

BUKU AJAR
BAHAN PENGAJARAN MATA KULIAH
SANITASI RUMAH SAKIT
T.A. 2022/2023

SANITASI RUMAH SAKIT

disusun oleh :
H. Djoko Windu P. Irawan, SKM, MMKes
NIP. 19641211 198803 1 002

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
POLTEKKES KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI PROGRAM D-III KAMPUS MAGETAN
Jl. Tripandita No. 6 Telp : (0351) 895315 Fax : (0351) 891310
E-mail : prodi-kesling-mdn@yahoo.com
MAGETAN 63319
2023

BUKU AJAR
BAHAN PENGAJARAN MATA KULIAH
SANITASI RUMAH SAKIT

SANITASI RUMAH SAKIT

Disusun oleh:
H. Djoko Windu P. Irawan, SKM, MMKes
NIP. 19641211 198803 1 002

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
POLTEKKES KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI PROGRAM D-III KAMPUS MAGETAN
Jl. Tripandita No. 6 Telp : (0351) 895315 Fax : (0351) 891310
E-mail : prodi-kesling-mdn@yahoo.com
MAGETAN 63319
2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, akhirnya Buku Ajar Sanitasi Rumah Sakit ini dapat diselesaikan oleh penulis. Ada beberapa alasan yang mendorong penulis berusaha menerbitkan Buku Ajar Tata Sanitasi Rumah Sakit. ini.

Pertama, buku ajar ini merupakan kristalisasi dari hasil perkuliahan yang telah dilakukan oleh penulis, sehingga dengan penerbitan buku ini, maka hasil perkuliahan tersebut akan memberi manfaat maksimal bagi pengembangan ilmu pengetahuan Sanitasi Rumah Sakit.

Ke dua adalah kehadiran buku ini diharapkan akan memberikan sumbangan signifikan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran di Perguruan Tinggi yang mengkaji tentang Sanitasi Rumah Sakit bagi Masyarakat. Apalagi, peningkatan kualitas pembelajaran adalah salah satu bagian komitmen penting Poltekkes kemenkes Surabaya dalam rangka mewujudkan pendidikan tinggi yang berkualitas bagi masyarakat Indonesia. Dengan adanya buku ini, diharapkan mahasiswa akan lebih mudah dalam mengikuti perkuliahan Sanitasi Rumah Sakit dengan lebih mudah dan fokus serta masyarakat dapat melakukan Sanitasi Rumah Sakit dengan baik dan benar.

Ke tiga, buku ajar Sanitasi Rumah Sakit harus selalu di-up-date karena pasca reformasi di Indonesia, bidang Sanitasi Rumah Sakit menjadi salah satu bidang kesehatan yang berkembang dengan sangat dinamis, sehingga buku ajar yang digunakan harus selalu direvisi atau diperbaharui. Perkembangan Sanitasi Rumah Sakit yang dinamis tersebut juga terus mendorong penulis untuk melakukan kajian yang berkesinambungan, dengan harapan penulis mampu menyajikan karya yang terus up-date dan segar kepada mahasiswa dan pembaca lainnya peminat masalah Sanitasi Rumah Sakit.

Sebelum membahas materi Pokok Bahasan Mata Kuliah Sanitasi Rumah Sakit ada prasyarat dasar pendukung sistem Sanitasi Rumah Sakit yang wajib dipahami, meliputi materi tentang: Rumah Sakit dan Infeksi Nosokomial.

Pokok Bahasan Mata Kuliah Sanitasi Rumah Sakit, meliputi:

1. Standar Baku Mutu Air dan Persyaratan Kesehatan Air
2. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Udara
3. Standar Baku Mutu Tanah dan Persyaratan Kesehatan Tanah
4. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Pangan Siap Saji
5. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Sarana dan Bangunan
6. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit
7. Pengawasan pengelolaan Linen (*laundry*)
8. Proses dekontaminasi
9. Kegiatan konstruksi atau renovasi bangunan rumah sakit.
10. Menyusun rencana, melaksanakan, mengevaluasi, menyusun laporan dan mempresentasikan hasil pengawasan kesehatan lingkungan di rumah sakit.

Materi-materi tersebut kami narasikan di Buku Ajar Sanitasi Rumah Sakit ini berisikan uraian komprehensif tentang teori Sanitasi Rumah Sakit yang di dalamnya sudah mencakup semua materi tersebut bahkan kami kembangkan lebih luas dan jelas. Di samping itu, sebagai bagian dari komitmen terhadap visi pendidikan, sehingga mahasiswa mampu membandingkan dan menemukan konsep Sanitasi Rumah Sakit yang ideal menurut kebutuhan negara Indonesia yang majemuk ini, oleh sebab itu Buku Ajar Sanitasi Rumah Sakit ini kami kaitkan dengan PERATURAN MENTERI KESEHATAN

REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Luthfi Rusyadi, SKM, M.Sc selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya.
2. Bapak Irwan Sulistio, SKM, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
3. Bapak Suprijandani, SKM, M.Sc PH, selaku Ketua Program Studi D-IV Kesehatan Lingkungan Surabaya.
4. Bapak Benny Suyanto, SPd, M.Si selaku Ketua Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan

Terakhir, kami menyadari tidak ada gading yang tak retak, tidak ada pekerjaan manusia yang sempurna karena manusia juga tidak sempurna dan karena itu saran dan kritik dari pembaca buku ajar ini sangat kami nantikan untuk kesempurnaan buku ajar Sanitasi Rumah Sakit ini di masa datang.

Magetan, 2 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Sampul Utama i
Halaman Sampul Dalam ii
Kata Pengantar iii
Daftar Isi iv

BAB I **RUMAH SAKIT** 1
A. Latar Belakang 1
B. Pengertian 5
C. Tujuan Pengaturan Penyelenggaraan Rumah Sakit 7
D. Tujuan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit 8
E. Klasifikasi Rumah Sakit 8
F. Tugas Rumah Sakit 19
G. Fungsi Rumah Sakit 20
H. Asas Rumah Sakit 21
I. Kewajiban Rumah Sakit 21
J. Hak Rumah Sakit 23
K. Tugas-Tugas Unit Sanitasi Rumah Sakit 23
L. Sasaran Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan RS 24
M. Ruang Lingkup Penyelenggaraan Kesling RS 25

BAB II **INFEKSI NOSOKOMIAL dan KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DI RUMAH SAKIT** 26
A. Infeksi Nosokomial 26
B. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) 33

BAB III **PENYEHATAN AIR BERSIH DI RUMAH SAKIT** 36
A. Pengertian 36
B. Manfaat Air 36
C. Peran Air 37
D. Dampak 38
E. Sumber Air Bersih 38
F. Pengelolaan Air Bersih 39
G. Pengawasan Kualitas Air 39
H. Sistem Distribusi Air 41
I. Kapasitas Air Dan Ukuran Pipa Dalam Sistem 44
J. Pertumbuhan Mikroba Dalam Saluran Air 45
K. Desinfeksi Sistem Saluran Air Bersih 46
L. Pengendalian Sambungan Silang 47
M. Penyediaan Air Pada Kegunaan Khusus 49
N. Standar Baku Mutu Air Dan Persyaratan Kesehatan Air 52
O. Sistem Penyediaan Air Bersih 60
P. Prediksi Kebutuhan Air / Proyeksi Kebutuhan Air Bersih 61
Q. Kehilangan Air / Kebocoran Air (*Unaccounted For Water / Ufw*) 64

R. Pengambilan Sampel Air 69
S. Tata Laksana Penyehatan Air 73
T. Parameter Fisika Dan Kimia Air 74
U. Penyelenggaraan Penyehatan Air 78

BAB IV PENGELOLAAN LIMBAH CAIR DI RUMAH SAKIT 82
A. Latar Belakang 82
B. Pengertian Limbah Cair 83
C. Dampak 83
D. Sumber Limbah Cair 83
E. Karakteristik Limbah Cair 85
F. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah Cair 88
G. Pengumpulan Dan Pembuangan Air Limbah 92
H. Pengolahan Limbah Cair 94
I. Manajemen Pengelolaan Limbah 98

BAB V PENYEHATAN TANAH DI RUMAH SAKIT 104
A. Latar Belakang 104
B. Kualitas Tanah 104
C. Kesehatan Tanah 105
D. Organisme Indikator Kesehatan Tanah 109
E. Kerusakan Tanah (Soil Degradation) / Pencemaran Tanah 119
F. Cara Untuk Menstabilisasi Tanah 123
G. Strategi Dalam Pengelolaan Tanah 123
H. Standar Baku Mutu Tanah 127
I. Penyelenggaraan Penyehatan Tanah 129

BAB VI PENGELOLAAN SAMPAH DI RUMAH SAKIT 131
A. Latar Belakang 131
B. Pengertian Sampah Rumah Sakit 131
C. Sumber Sampah Padat Medis Pada Rumah Sakit 134
D. Karakteristik Sampah Rumah Sakit 134
E. Dampak Lingkungan Rumah Sakit 137
F. Pengelolaan Sampah Rumah Sakit 139
G. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah Dan Radiasi 144
H. Pengelolaan Limbah Klinis (Medis) 138

BAB VII PENYEHATAN MAKANAN MINUMAN DI RUMAH SAKIT 161
A. Latar Belakang 161
B. Standar Baku Mutu Dan Persyaratan Kesehatan Pangan Siap Saji 163
C. Penyelenggaraan Penyehatan Pangan Siap Saji 163
PRINSIP-PRINSIP HYGIENE SANITASI MAKANAN DI RUMAH SAKIT 165
D. PRINSIP I : Pemilihan Bahan Makanan 165
E. PRINSIP 2 : Penyimpanan Bahan Makanan 170
F. PRINSIP 3 : Pengolahan Makanan 173
1. Tempat Pengolahan 174
2. Peralatan Masak 179

3. Penjamah Makanan 181
4. Pengolahan Makanan 184
G. PRINSIP 4 : Penyimpanan Makanan Jadi / Masak 198
H. PRINSIP 5 : Pengangkutan Makanan 202
I. PRINSIP 6 : Penyajian Makanan 205

BAB VIII PENGENDALIAN VEKTOR DAN BINATANG PENGGANGGU DI RUMAH SAKIT ……... 209
A Pengertian 209
B Upaya Penanganan Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit 209
C Penyelenggaraan Pengendalian Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit 210
KECOA .....
A Latar Belakang 211
B Morfologi 212
C Jenis-Jenis 212
D Daur Hidup 213
E Habitat / Kebiasaan Hidup 214
F Hunian Dan Perkembangbiakan Kecoa 215
G Pengendalian Kecoa 215
NYAMUK 218
A Pengertian Pengendalian 218
B Metode Pengendalian 218
C Kegiatan Pengendalian 221
D Pengendalian Vektor Pada KLB DBD 224
E Pelaporan Pengendalian Vektor 224
F Evaluasi Pengendalian Vektor 225
G Beberapa Kemungkinan Berkembangnya Vektor DBD Di Rumah Sakit 225
H Langkah / Cara / Upaya Sederhana Rumah Sakit Untuk Mengendalikan Vektor DBD 226
LALAT 229
A. Latar Belakang 229
B. Biologi 230
C. Aspek Kesehatan 232
D. Tindakan Pengendalian 235
TIKUS 241
A. Latar Belakang 241
B. Tujuan 241
C. Sasaran 241
D. Pengertian 241
E. Pengenalan Tikus Dan Mencit Serta Ektoparasit 243
F. Biologi Dan Pencirian Ektoparasit 249
G. Tanda-Tanda Keberadaan Tikus Dan Mencit 250
H. Bebarapa Penyakit Bersumber Tikus Dan Mencit 250
I. Ruang Dan Bangunan Rumah Sakit 251
J. Surveilans Dan Pemberantasan 252
K. Pencegahan (Cara Mengusir Tikus) 257

L. Evaluasi 262
KUCING 263
A. Latar Belakang 263
B. Daur Hidup Kucing 265
C. Dampak Adanya Kucing Liar Di Rumah Sakit 264
D. Tujuan Penanggulangan 264
E. Upaya Penanggulangan 264

BAB IX PENGELOLAAN LINEN DI RUMAH SAKIT 266
A Latar Belakang .....
B. Tujuan 266
C. Pengertian 267
D. Pengelolaan Laundry 269
E. Tugas Laundry / Sentral Linen Di Rumah Sakit 269
F. Standard Linen 270
G. Penyelenggaraan Pengawasan Linen (Laundry) 270
H. Prosedur Laundry 273
I. Manajemen Linen Di Rumah Sakit 281
J. Sarana Fisik, Prasarana Dan Pembuatan 285
K. Prosedur Pelayanan Linen 291
L. Monitoring Dan Evaluasi 308
M. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) 312

BAB X PENYEHATAN UDARA DI RUMAH SAKIT 330
A. Latar Belakang 330
B. Standar Baku Mutu Dan Persyaratan Kesehatan Udara 330
C. Penyelenggaraan Penyehatan Udara 337

DAFTAR PUSTAKA 341

BIODATA PENYUSUN BUKU 345

LATIHAN KEGIATAN BELAJAR (SOAL LATIHAN DAN KUNCI JAWABAN) 350

PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT 361

BAB I
RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Pencapaian tujuan pelayanan rumah sakit merupakan bagian tidak terpisahkan dari sistim pelayanan kesehatan, memerlukan penanganan dan perhatian serius. Upaya kesehatan melalui rumah sakit lebih bersifat menyeluruh dan terpadu yang meliputi bidang Peningkatan (Promotif), Pencegahan (Preventif), Penyembuhan (Kuratif) dan Pemulihan (Rehabilitatif) penderita bagi masyarakat, diselenggarakan secara terpadu agar mencapai pelayanan kesehatan paripurna.

Meskipun rumah sakit mempunyai pelayanan komprehensif namun pada dasarnya lebih mengutamakan pada pelayanan penyembuhan dan pemulihan penyakit yang bersifat darurat, akut maupun kronis. Akhir-akhir ini seiring dengan perkembangan yang terjadi, rumah sakit juga merupakan institusi yang mengembangkan pelayanan "Kompetitif" yaitu dengan menyediakan pelayanan yang cepat, akurat, manusiawi, aman dan nyaman diharapkan dapat memberikan keuntungan retribusi bagi pemerintah dan lembaga pelayanan rumah sakit itu sendiri.

Peranan rumah sakit untuk mempercepat penyembuhan dan pemulihan penderita sebagaimana yang diharapkan, pada umumnya belum dapat diselenggarakan secara optimal, sehingga dapat menimbulkan pengaruh buruk kepada pasien, penunggu pasien, pengunjung, pekerja/petugas, masyarakat umum di sekitar rumah sakit, berupa :

1. Terhambatnya proses penyembuhan dan pemulihan penderita.
2. Timbulnya pengaruh buruk pada petugas.
3. Timbulnya infeksi nosokomial.
4. Tercemarnya lingkungan.
5. Menjadi sumber penularan penyakit bagi masyarakat sekitarnya.

Dari dampak negatif tersebut menjadikan tujuan utama rumah sakit sebagai penyelenggara asuhan pasien yang berkualitas tinggi belum dapat tercapai, akibatnya seringkali rumah sakit kehilangan citranya dan berubah fungsi menjadi tempat yang memberikan kesan tidak teratur, kotor, tidak nyaman, berbahaya dan sebagainya.

Keberadaan rumah sakit di tengah-tengah masyarakat pada hakekatnya yaitu, bahwa di rumah sakit :

1. Terdapat bangunan permanen atau semi permanen yang dipergunakan untuk melaksanakan kegiatan pelayanan.
2. Terdapat peralatan, bahan dan perlengkapan pelayanan.
3. Terdapat sumber daya manusia (pasien, penunggu pasien, pengunjung, pekerja/petugas).
4. Terdapat kegiatan pelayanan yang beraneka ragam.
5. Terjadi interaksi timbal balik yang langsung maupun tidak langsung dan sarana, fasilitas/alat, manusia dan sekitarnya.

Dimungkinkan rumah sakit bisa menjadi depot segala macam penyakit yang ada di masyarakat rumah sakit, bahkan dapat pula sebagai sumber distribusi penyakit karena selalu dihuni, dipergunakan, dan dikunjungi oleh orang-orang yang rentan dan lemah terhadap penyakit. Di rumah sakit pula dapat terjadi penularan baik secara langsung (cross infection), melalui kontaminasi benda-benda sehingga dapat mengancam kesehatan pasien, penunggu pasien, pengunjung, pekerja/petugas, masyarakat umum di sekitar rumah sakit.

Salah satu penyebab yang cukup berperan dalam menciptakan kondisi rumah sakit yang demikian adalah kurangnya perhatian terhadap sanitasi / kesehatan lingkungan rumah sakit. Sehingga penerapan prinsip kebersihan merupakan suatu hal yang mutlak dalam upaya sanitasi / kesehatan lingkungan rumah sakit. Penjagaan dan pemeliharaan kebersihan rumah sakit secara keseluruhan tidak hanya mencegah kemungkinan terjadinya infeksi silang (cross infection) tetapi juga akan meningkatkan kondisi lingkungan rumah sakit yang lebih nyaman, indah dan menarik bagi semua orang yang berada di lingkungan rumah sakit.

Upaya kesehatan lingkungan berperan penting dalam mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat. Sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan bahwa upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Hal ini diperkuat melalui pengaturan sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, yang menjadi acuan utama dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan di berbagai kegiatan diseluruh wilayah Indonesia.

Upaya kesehatan lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial. Penyelenggaraan kesehatan lingkungan ini diselenggarakan melalui upaya penyehatan, pengamanan, dan pengendalian, yang dilakukan terhadap lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum. Salah satu tempat dan fasilitas umum tersebut adalah rumah sakit.

Dalam menjalankan fungsinya, rumah sakit menggunakan berbagai bahan dan fasilitas atau peralatan yang dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun. Interaksi rumah sakit dengan manusia dan lingkungan hidup di rumah sakit dapat menyebabkan masalah kesehatan lingkungan yang ditandai dengan indikator menurunnya kualitas media kesehatan lingkungan di rumah sakit, seperti media air, udara, pangan, sarana dan bangunan serta vektor dan binatang pembawa penyakit. Akibatnya, kualitas lingkungan rumah sakit tidak memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang telah ditentukan.

Saat ini standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit telah mengalami perubahan seiring dengan perkembangan kebijakan, peraturan perundang-undangan, dan pedoman teknis terkait kesehatan lingkungan. Sementara disisi lain masyarakat menuntut perbaikan kualitas pelayanan rumah sakit melalui perbaikan kualitas kesehatan lingkungan. Untuk itu diperlukan ketentuan mengenai standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit sebagai tindak lanjut Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Ketentuan persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit yang tertuang dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dinilai perlu dilakukan pembaharuan/adaptasi standar (TIDAK BERLAKU LAGI) karena perkembangan persyaratan penilaian mutu kinerja antara lain Akreditasi Rumah Sakit KARS/JCI, PROPER, Adipura, Kabupaten Kota Sehat dan Green Hospital.

Dengan demikian maka upaya kesehatan lingkungan di rumah sakit dimasa mendatang dapat dilaksanakan sehingga memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang mencakup seluruh dimensi, menyeluruh, terpadu, terkini dan berwawasan lingkungan. Untuk mengatasi kemungkinan dampak

negatif yang ditimbulkan dari institusi pelayanan kesehatan, khususnya rumah sakit ditetapkanlah:

PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT.

Pasal 2 ayat (1) Kualitas lingkungan yang sehat bagi rumah sakit ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan (2) Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan pada media lingkungan yang meliputi: air, udara, tanah, pangan, sarana dan bangunan dan vektor dan binatang pembawa penyakit.

Pada BAB II STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PERSYARATAN KESEHATAN dijelaskan bahwa:

Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial di dalam lingkungan rumah sakit. Kualitas lingkungan rumah sakit yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan pada media air, udara, tanah, pangan, sarana dan bangunan, dan vektor dan binatang pembawa penyakit. Standar baku mutu kesehatan lingkungan merupakan spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat di dalam lingkungan rumah sakit. Sedangkan persyaratan kesehatan lingkungan adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan di dalam lingkungan rumah sakit.

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, meliputi:

1. Standar Baku Mutu Air dan Persyaratan Kesehatan Air
2. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Udara
3. Standar Baku Mutu Tanah dan Persyaratan Kesehatan Tanah
4. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Pangan Siap Saji
5. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Sarana dan Bangunan
6. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Selain upaya-upaya tersebut, dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan upaya pengawasan. Pada Pasal 3 ayat (7) disebutkan upaya pengawasan dilakukan terhadap:

1. Linen (*laundry*)
2. Proses dekontaminasi
3. Kegiatan konstruksi atau renovasi bangunan rumah sakit.

Oleh sebab itu untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan serta melindungi petugas kesehatan, pasien, pengunjung termasuk masyarakat di sekitar rumah sakit dari berbagai macam penyakit dan/atau gangguan kesehatan yang timbul akibat factor resiko lingkungan perlu diselenggarakan kesehatan lingkungan rumah sakit.

B. PENGERTIAN

1. Rumah Sakit
    a. WHO Expert Committee On Organization Of Medical Care (1957) The hospital is an integral part of social and medical organization, the function of which is to provide for the population complete health care both curative and whose out patient service reach out to the family and as home environment, the hospital is also a center for the training of health workers and for bio social research. Definisi Rumah Sakit menurut WHO (1957) diberikan batasan yaitu suatu bagian menyeluruh dari organisasi dan medis, berfungsi memberikan pelayanan kesehatan lengkap kepada masyarakat baik kuratif maupun rehabilitatif, dimana output layanannya menjangkau pelayanan keluarga dan lingkungan, rumah sakit juga merupakan pusat pelatihan tenaga kesehatan serta untuk penelitian biososial.
    b. Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (UU RI No. 44, 2009).
    c. Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Permenkes RI No 340. Bab I, Pasal 1, 2010).

d. Rumah Sakit Umum adalah rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan pada semua bidang dan jenis penyakit (Permenkes RI No 340. Bab I, Pasal 1, 2010).
e. Rumah Sakit Daerah adalah Rumah Sakit milik pemerintah Propinsi, Kabupaten/Kota yang berlokasi di daerah Propinsi, Kabupaten, dan Kota (Kepmendagri No.1, 2002).

2. Sanitasi Rumah Sakit
   a. Sanitasi adalah segala upaya yang dilakukan untuk menjamin terwujudnya kondisi yang memenuhi persyaratan kesehatan (Kepmenkes RI No. 965, 1992).
   b. Sanitasi adalah segala upaya yang dilakukan untuk menjamin terwujudnya kondisi yang memenuhi persyaratan kesehatan, menitik beratkan pada pemutusan mata rantai kuman dari sumber penularannya dan pengendalian lingkungan.
   c. Menurut WHO, sanitasi lingkungan (environmental sanitation) adalah upaya pengendalian semua faktor lingkungan fisik manusia yang mungkin menimbulkan atau dapat menimbulkan hal-hal yang merugikan bagi perkembangan fisik, kesehatan dan daya tahan hidup manusia.

3. Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
   a. Upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik fisik, kimia, biologi maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya (UU RI No. 36 BAB XI Pasal 162, 2009).
   b. Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

      Adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial di dalam lingkungan rumah sakit.

      Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial di dalam lingkungan rumah sakit. Kualitas lingkungan rumah sakit yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu

kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan pada media air, udara, tanah, pangan, sarana dan bangunan, dan vektor dan binatang pembawa penyakit. Standar baku mutu kesehatan lingkungan merupakan spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat di dalam lingkungan rumah sakit. Sedangkan persyaratan kesehatan lingkungan adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan di dalam lingkungan rumah sakit (Permenkes RI Nomor 7 tahun 2019).

4. Fasilitas, Sarana dan Prasarana
    a. Fasilitas adalah segala sesuatu hal yang menyangkut sarana, prasarana maupun alat (baik alat medik maupun alat non medik) yang dibutuhkan oleh rumah sakit dalam memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya bagi pasien (Permenkes RI No 340, Bab I, Pasal 1, 2010).
    b. Sarana adalah segala sesuatu benda fisik yang dapat tervisualisasi oleh mata maupun teraba oleh panca indera dan dengan mudah dapat dikenali oleh pasien dan umumnya merupakan bagian dari suatu bangunan gedung ataupun bangunan gedung itu sendiri (Permenkes RI No 340, Bab I, Pasal 1, 2010).
    c. Prasarana adalah benda maupun jaringan / instansi yang membuat suatu sarana yang ada bisa berfungsi sesuai dengan tujuan yang diharapkan (Permenkes RI No 340, Bab I, Pasal 1, 2010).

C. TUJUAN PENGATURAN PENYELENGGARAAN RUMAH SAKIT

Menurut UU RI No. 44 BAB II Pasal 3 (2009), tujuan pengaturan penyelenggaraan Rumah Sakit :

1. Mempermudah akses masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan.
2. Memberikan perlindungan terhadap keselamatan pasien, masyarakat, lingkungan rumah sakit dan sumber daya manusia di rumah sakit.
3. Meningkatkan mutu dan mempertahankan standar pelayanan rumah sakit.
4. Memberikan kepastian hukum kepada pasien, masyarakat, sumber daya manusia rumah sakit, dan Rumah Sakit.

D. TUJUAN KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

1. Tujuan Umum

   Untuk mewujudkan kualitas kesehatan lingkungan di rumah sakit yang menjamin kesehatan baik dari aspek fisik, kimia, biologi, radioaktivitas maupun sosial bagi sumber daya manusia rumah sakit, pasien, pengunjung dan masyarakat di sekitar rumah sakit, serta mewujudkan rumah sakit ramah lingkungan.

2. Tujuan khusus
   a. Meningkatkan kualitas media lingkungan dan mengendalikan risiko kesehatan
   b. Meningkatkan lingkungan rumah sakit yang dapat memberikan jaminan perlindungan kesehatan, keamanan dan keselamatan bagi manusia dan lingkungan hidup
   c. Mendukung terwujudnya manajemen pengelolaan kualitas kesehatan lingkungan yang baik di rumah sakit.

E. KLASIFIKASI RUMAH SAKIT

Berdasarkan Undang Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit BAB VI Bagian ke satu Pasal 18, 19, 20, 21, 22, 23.

1. Rumah Sakit berdasarkan jenis pelayanan, dibagi menjadi 2 yaitu :
   a. Rumah Sakit Umum

      Rumah Sakit Umum memberikan pelayanan kesehatan pada semua bidang dan jenis penyakit.

   b. Rumah Sakit Khusus

      Rumah Sakit Khusus memberikan pelayanan utama pada satu bidang atau satu jenis penyakit tertentu berdasarkan disiplin ilmu, golongan umur, organ, jenis penyakit, atau kekhususan lainnya.

2. Rumah Sakit berdasarkan pengelolaannya, dibagi menjadi 2 yaitu :
   a. Rumah Sakit Publik
      a. Rumah Sakit Publik dapat dikelola oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan badan hukum yang bersifat nirlaba (Rumah Sakit Vertikal-Depkes, Rumah Sakit Provinsi-Pemda Provinsi), Rumah Sakit Kabupaten/Kota - Pemda Kabupaten/Kota, Rumah Sakit TNI/Polri, Rumah Sakit Departemen Lain/BUMN).

b. Rumah Sakit Publik yang dikelola Pemerintah dan Pemerintah Daerah diselenggarakan berdasarkan pengelolaan Badan Layanan Umum atau Badan Layanan Umum Daerah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
c. Rumah Sakit Publik yang dikelola Pemerintah dan Pemerintah Daerah tidak dapat dialihkan menjadi Rumah Sakit Privat.

b. Rumah Sakit Privat

Rumah Sakit Privat dikelola oleh badan hukum dengan tujuan profit yang berbentuk Perseroan Terbatas atau Persero.

Menurut Sulistyaningtyas (2011), Klasifikasi Rumah Sakit berdasar :

1. Kepemilikan
   b. Rumah Sakit Milik Masyarakat (Sukarela)
      1) Milik Yayasan : yayasan tertentu.
      2) Milik Organisasi Keagamaan : contoh Muhammadiyah
      3) Milik Swasta : organisasi perorangan, kelompok dan jaringan nasional atau internasional.

         Klasifikasi Rumah Sakit Umum Swasta terbagi sebagai berikut :
         a) Rumah Sakit Umum Swasta Pratama memberikan pelayanan medik bersifat umum.
         b) Rumah Sakit Umum Swasta Madya memberikan pelayanan medik bersifat umum dan spesialistik dalam 4 bidang.
         c) Rumah Sakit Umum Swasta Utama memberikan pelayanan medik bersifat umum, spesialistik dan subspesialistik.
   c. Rumah Sakit Pemerintah
      1) RS Umum Pusat : secara vertikal milik Kementerian Kesehatan
      2) RS Umum Daerah : milik Pemda setempat
      3) RS Militer : TNI AD/AL/AU dan Polri
      4) RS BUMN : Pertamina
3. Lama Tinggal
   a. Rumah Sakit Perawatan Jangka Pendek : perawatan pasien kurang dari 30 hari.

b. Rumah Sakit Perawatan Jangka Panjang : perawatan pasien lebih dari 30 hari seperti pada kasus penyakit psikiatri, lepra dll.

4. Kapasitas Tempat Tidur
   a. Di bawah 50 tempat tidur
   b. 50 - 99 tempat tidur
   c. 100 - 199 tempat tidur
   d. 200 - 299 tempat tidur
   e. 300 - 399 tempat tidur
   f. 400 - 499 tempat tidur
   g. Lebih dari 500 tempat tidur
5. Afiliasi Pendidikan
   a. Rumah Sakit Pendidikan : Rumah Sakit yang menyelenggarakan program pelatihan ko asistensi, residensi dalam medik, bedah, pediatrik dan bidang spesialis lainnya dan ada afiliasi dengan Perguruan Tinggi.
   b. Rumah Sakit Non Pendidikan : hanya melakukan pelayanan medik.
6. Status Akreditasi dan Sertifikasi
   a. Terakreditasi 5 Pelayanan
   b. Terakreditasi 12 Pelayanan
   c. Terakreditasi 19 Pelayanan (Penuh)
   d. Belum Terakreditasi
   e. Standart ISO 9000:2008 Managemen Mutu
7. Jenis pelayanan
   a. Rumah Sakit Umum : pelayanan diagnostik dan terapi berbagai kondisi medik seperti Penyakit Dalam, Bedah, Pediatri, Kehamilan, Psikiatri dll.
   b. Rumah Sakit Khusus : pelayanan diagnostik dan terapi khusus pada kondisi medik tertentu seperti Bedah saja, Kanker, Bersalin, Mata, dll.

Berdasarkan **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 340/Menkes/PER/III/2010 Tentang Klasifikasi Rumah Sakit**, terdiri dari : Rumah Sakit Umum Kelas A, B, C, dan D serta Rumah Sakit Khusus :

1. Rumah Sakit Umum Kelas A

   (Permenkes RI No 340, Bab III, Bagian ke satu, Pasal 6, 7, 8 dan 9).
   a. Rumah Sakit Umum Kelas A harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 (empat) Pelayanan Medik Spesialis Dasar, 5

(lima) Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, 12 (dua belas) Pelayanan Medik Spesialis lain dan 13 (tiga belas) Pelayanan Medik Sub Spesialis.

b. Kriteria, fasilitas dan kemampuan Rumah Sakit Umum Kelas A meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, Pelayanan Medik Spesialis lain, Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut, Pelayanan Medik Sub Spesialis, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik, dan Pelayanan Penunjang Non Klinik.
c. Pelayanan Medik Umum terdiri dari Pelayanan Medik Dasar, Pelayanan Medik Gigi Mulut dan Pelayanan Kesehatan Ibu Anak / Keluarga Berencana.
d. Pelayanan Gawat Darurat harus dapat memberikan pelayanan gawat darurat 24 (dua puluh empat) jam dan 7 (tujuh) hari seminggu dengan kemampuan melakukan pemeriksaan awal kasus-kasus gawat darurat, melakukan resusitasi dan stabilisasi sesuai dengan standar.
e. Pelayanan Medik Spesialis Dasar terdiri dari Pelayanan Penyakit Dalam, Kesehatan Anak, Bedah, Obstetri dan Ginekologi.
f. Pelayanan Spesialis Penunjang Medik terdiri dari Pelayanan Anestesiologi, Radiologi, Rehabilitasi Medik, Patologi Klinik dan Patologi Anatomi.
g. Pelayanan Medik Spesialis lain sekurang-kurangnya terdiri dari Pelayanan Mata, Telinga Hidung Tenggorokan, Syaraf, Jantung dan Pembuluh Darah, Kulit dan Kelamin, Kedokteran Jiwa, Paru, Orthopedi, Urologi, Bedah Syaraf, Bedah Plastik dan Kedokteran Forensik.
h. Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut terdiri dari Pelayanan Bedah Mulut, Konservasi / Endodonsi, Periodonti, Orthodonti, Prosthodonti, Pedodonsi dan Penyakit Mulut.
i. Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan terdiri dari pelayanan asuhan keperawatan dan asuhan kebidanan.
j. Pelayanan Medik Sub Spesialis terdiri dari Sub Spesialis Bedah, Penyakit Dalam, Kesehatan Anak, Obstetri dan Ginekologi, Mata, Telinga Hidung Tenggorokan, Syaraf, Jantung dan Pembuluh Darah, Kulit dan Kelamin, Jiwa, Paru, Orthopedi dan Gigi Mulut.
k. Pelayanan Penunjang Klinik terdiri dari Perawatan Intensif, Pelayanan Darah, Gizi, Farmasi, Sterilisasi Instrumen dan Rekam Medik.

l. Pelayanan Penunjang Non Klinik terdiri dari pelayanan Laundry / Linen, Jasa Boga / Dapur, Teknik dan Pemeliharaan Fasilitas, Pengelolaan Limbah, Gudang, Ambulance, Komunikasi, Pemulasaraan Jenazah, Pemadam Kebakaran, Pengelolaan Gas Medik dan Penampungan Air Bersih.
m. Ketersediaan tenaga kesehatan disesuaikan dengan jenis dan tingkat pelayanan.
n. Pada Pelayanan Medik Dasar minimal harus ada 18 (delapan belas) orang dokter umum dan 4 (empat) orang dokter gigi sebagai tenaga tetap.
o. Pada Pelayanan Medik Spesialis Dasar harus ada masing-masing minimal 6 (enam) orang dokter spesialis dengan masing-masing 2 (dua) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap.
p. Pada Pelayanan Spesialis Penunjang Medik harus ada masing-masing minimal 3 (tiga) orang dokter spesialis dengan masing-masing 1 (satu) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap.
q. Pada Pelayanan Medik Spesialis lain harus ada masing-masing minimal 3 (tiga) orang dokter spesialis dengan masing-masing 1 (satu) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap.
r. Untuk Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut harus ada masing-masing minimal 1 (satu) orang dokter gigi spesialis sebagai tenaga tetap.
s. Pada Pelayanan Medik Sub spesialis harus ada masing-masing minimal 2 (dua) orang dokter sub spesialis dengan masing-masing 1 (satu) orang dokter sub spesialis sebagai tenaga tetap.
t. Perbandingan tenaga keperawatan dan tempat tidur adalah 1:1 dengan kualifikasi tenaga keperawatan sesuai dengan pelayanan di rumah sakit.
u. Tenaga penunjang berdasarkan kebutuhan rumah sakit.
v. Sarana prasarana rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
w. Peralatan yang dimiliki rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
x. Peralatan radiologi dan kedokteran nuklir harus memenuhi standar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
y. Jumlah tempat tidur minimal 400 (empat ratus) buah.
z. Administrasi dan Manajemen terdiri dari struktur organisasi dan tata laksana.

å. Struktur organisasi paling sedikit terdiri atas Kepala Rumah Sakit atau Direktur Rumah Sakit, unsur pelayanan medis, unsur keperawatan, unsur penunjang medis, komite medis, satuan pemeriksaan internal, serta administrasi umum dan keuangan.

ä. Tata laksana meliputi tatalaksana organisasi, standar pelayanan, Standar Operasional Prosedur (SPO), Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), hospital by laws dan medical staff by laws.

2. Rumah Sakit Umum Kelas B

(Permenkes RI No 340, Bagian ke dua, Pasal 10, 11, 12, dan 13).

a. Rumah Sakit Umum Kelas B harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 (empat) Pelayanan Medik Spesialis Dasar, 4 (empat) Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, 8 (delapan) Pelayanan Medik Spesialis lainnya dan 2 (dua) Pelayanan Medik Sub Spesialis Dasar.

b. Kriteria, fasilitas dan kemampuan Rumah Sakit Umum Kelas B meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, Pelayanan Medik Spesialis lain, Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut, Pelayanan Medik Sub Spesialis, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik dan Pelayanan Penunjang Non Klinik.

c. Pelayanan Medik Umum terdiri dari Pelayanan Medik Dasar, Pelayanan Medik Gigi Mulut dan Pelayanan Kesehatan Ibu Anak / Keluarga Berencana.

d. Pelayanan Gawat Darurat harus dapat memberikan pelayanan gawat darurat 24 (dua puluh empat) jam dan 7 (tujuh) hari seminggu dengan kemampuan melakukan pemeriksaan awal kasus-kasus gawat darurat, melakukan resusitasi dan stabilisasi sesuai dengan standar.

e. Pelayanan Medik Spesialis Dasar terdiri dari Pelayanan Penyakit Dalam, Kesehatan Anak, Bedah, Obstetri dan Ginekologi.

f. Pelayanan Spesialis Penunjang Medik terdiri dari Pelayanan Anestesiologi, Radiologi, Rehabilitasi Medik dan Patologi Klinik.

g. Pelayanan Medik Spesialis lain sekurang-kurangnya 8 (delapan) dari 13 (tiga belas) pelayanan meliputi Mata, Telinga Hidung Tenggorokan, Syaraf, Jantung

dan Pembuluh Darah, Kulit dan Kelamin, Kedokteran Jiwa, Paru, Orthopedi, Urologi, Bedah Syaraf, Bedah Plastik dan Kedokteran Forensik.

h. Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut terdiri dari Pelayanan Bedah Mulut, Konservasi / Endodonsi, dan Periodonti.
i. Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan terdiri dari pelayanan asuhan keperawatan dan asuhan kebidanan.
j. Pelayanan Medik Sub spesialis 2 (dua) dari 4 (empat) sub spesialis dasar yang meliputi : Bedah, Penyakit Dalam, Kesehatan Anak, Obstetri dan Ginekologi.
k. Pelayanan Penunjang Klinik terdiri dari Perawatan Intensif, Pelayanan Darah, Gizi, Farmasi, Sterilisasi Instrumen dan Rekam Medik.
l. Pelayanan Penunjang Non Klinik terdiri dari pelayanan Laundry / Linen, Jasa Boga / Dapur, Teknik dan Pemeliharaan Fasilitas, Pengelolaan Limbah, Gudang, Ambulance, Komunikasi, Pemulasaraan Jenazah, Pemadam Kebakaran, Pengelolaan Gas Medik dan Penampungan Air Bersih.
m. Ketersediaan tenaga kesehatan disesuaikan dengan jenis dan tingkat pelayanan.
n. Pada Pelayanan Medik Dasar minimal harus ada 12 (dua belas) orang dokter umum dan 3 (tiga) orang dokter gigi sebagai tenaga tetap.
o. Pada Pelayanan Medik Spesialis Dasar masing-masing minimal 3 (tiga) orang dokter spesialis dengan masing-masing 1 (satu) orang sebagai tenaga tetap.
p. Pada Pelayanan Spesialis Penunjang Medik harus ada masing-masing minimal 2 (dua) orang dokter spesialis dengan masing-masing 1 (satu) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap.
q. Pada Pelayanan Medik Spesialis lain harus ada masing-masing minimal 1 (satu) orang dokter spesialis setiap pelayanan dengan 4 orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap pada pelayanan yang berbeda.
r. Pada Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut harus ada masing-masing minimal 1 (satu) orang dokter gigi spesialis sebagai tenaga tetap.
s. Pada Pelayanan Medik Sub Spesialis harus ada masing-masing minimal 1 (satu) orang dokter subspesialis dengan 1 (satu) orang dokter sub spesialis sebagai tenaga tetap.
t. Perbandingan tenaga keperawatan dan tempat tidur adalah 1:1 dengan kualifikasi tenaga keperawatan sesuai dengan pelayanan di rumah sakit.
u. Tenaga penunjang berdasarkan kebutuhan rumah sakit.

v. Sarana prasarana rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
w. Peralatan yang dimiliki rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
x. Peralatan radiologi dan kedokteran nuklir harus memenuhi standar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
y. Jumlah tempat tidur minimal 200 (dua ratus) buah.
z. Administrasi dan Manajemen terdiri dari struktur organisasi dan tata laksana.
å. Struktur organisasi paling sedikit terdiri atas Kepala Rumah Sakit atau Direktur Rumah Sakit, unsur pelayanan medis, unsur keperawatan, unsur penunjang medis, komite medis, satuan pemeriksaan internal, serta administrasi umum dan keuangan.
ä. Tata laksana meliputi tatalaksana organisasi, standar pelayanan, Standar Operasional Prosedur (SPO), Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), hospital by laws dan medical staff by laws.

3. Rumah Sakit Umum Kelas C

(Permenkes RI No 340, Bagian Ke tiga, Pasal 14, 15, 16, dan 17).

a. Rumah Sakit Umum Kelas C harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 (empat) Pelayanan Medik Spesialis Dasar dan 4 (empat) Pelayanan Spesialis Penunjang Medik.
b. Kriteria, fasilitas dan kemampuan Rumah Sakit Umum Kelas C meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik dan Pelayanan Penunjang Non Klinik.
c. Pelayanan Medik Umum terdiri dari Pelayanan Medik Dasar, Pelayanan Medik Gigi Mulut dan Pelayanan Kesehatan Ibu Anak / Keluarga Berencana.
d. Pelayanan Gawat Darurat harus dapat memberikan pelayanan gawat darurat 24 (dua puluh) jam dan 7 (tujuh) hari seminggu dengan kemampuan melakukan pemeriksaan awal kasus-kasus gawat darurat, melakukan resusitasi dan stabilisasi sesuai dengan standar.
e. Pelayanan Medik Spesialis Dasar terdiri dari Pelayanan Penyakit Dalam, Kesehatan Anak, Bedah, Obstetri dan Ginekologi.

f. Pelayanan Medik Spesialis Gigi Mulut minimal 1 (satu) pelayanan.
g. Pelayanan Spesialis Penunjang Medik terdiri dari Pelayanan Anestesiologi, Radiologi, Rehabilitasi Medik dan Patologi Klinik.
h. Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan terdiri dari pelayanan asuhan keperawatan dan asuhan kebidanan.
i. Pelayanan Penunjang Klinik terdiri dari Perawatan intensif, Pelayanan Darah, Gizi, Farmasi, Sterilisasi Instrumen dan Rekam Medik Pelayanan Penunjang Non Klinik terdiri dari pelayanan Laundry / Linen, Jasa Boga / Dapur, Teknik dan Pemeliharaan Fasilitas, Pengelolaan Limbah, Gudang, Ambulance, Komunikasi, Kamar Jenazah, Pemadam Kebakaran, Pengelolaan Gas Medik dan Penampungan Air Bersih.
j. Ketersediaan tenaga kesehatan disesuaikan dengan jenis dan tingkat pelayanan.
k. Pada Pelayanan Medik Dasar minimal harus ada 9 (sembilan) orang dokter umum dan 2 (dua) orang dokter gigi sebagai tenaga tetap.
l. Pada Pelayanan Medik Spesialis Dasar harus ada masing-masing minimal 2 (dua) orang dokter spesialis setiap pelayanan dengan 2 (dua) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap pada pelayanan yang berbeda.
m. Pada setiap Pelayanan Spesialis Penunjang Medik masing-masing minimal 1 (satu) orang dokter spesialis setiap pelayanan dengan 2 (dua) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap pada pelayanan yang berbeda.
n. Perbandingan tenaga keperawatan dan tempat tidur adalah 2:3 dengan kualifikasi tenaga keperawatan sesuai dengan pelayanan di rumah sakit.
o. Tenaga penunjang berdasarkan kebutuhan rumah sakit.
p. Sarana prasarana rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
q. Peralatan yang dimiliki rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
r. Peralatan radiologi harus memenuhi standar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
s. Jumlah tempat tidur minimal 100 (seratus) buah.
t. Administrasi dan Manajemen terdiri dari struktur organisasi dan tata laksana.
u. Struktur organisasi paling sedikit terdiri atas Kepala Rumah Sakit atau Direktur Rumah Sakit, unsur pelayanan medis, unsur keperawatan, unsur penunjang

medis, komite medis, satuan pemeriksaan internal, serta administrasi umum dan keuangan.

v. Tata laksana meliputi tatalaksana organisasi, standar pelayanan, Standar Operasional Prosedur (SPO), Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMS) dan hospital by laws dan medical staff by laws.

4. Rumah Sakit Umum Kelas D

(Permenkes RI No 340, Bagian ke empat, Pasal 18, 19, 20, 21, dan 22).

a. Rumah Sakit Umum Kelas D harus mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 2 (dua) Pelayanan Medik Spesialis Dasar.
b. Kriteria, fasilitas dan kemampuan Rumah Sakit Umum Kelas D meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat, Pelayanan Medik Spesialis Dasar, Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan, Pelayanan Penunjang Klinik dan Pelayanan Penunjang Non Klinik.
c. Pelayanan Medik Umum terdiri dari Pelayanan Medik Dasar, Pelayanan Medik Gigi Mulut dan Pelayanan Kesehatan Ibu Anak / Keluarga Berencana.
d. Pelayanan Gawat Darurat harus dapat memberikan pelayanan gawat darurat 24 (duan puluh empat) jam dan 7 (tujuh) hari seminggu dengan kemampuan melakukan pemeriksaan awal kasus-kasus gawat darurat, melakukan resusitasi dan stabilisasi sesuai dengan standar.
e. Pelayanan Medik Spesialis Dasar sekurang-kurangnya 2 (dua) dari 4 (empat) jenis pelayanan spesialis dasar meliputi Pelayanan Penyakit Dalam, Kesehatan Anak, Bedah, Obstetri dan Ginekologi.
f. Pelayanan Spesialis Penunjang Medik yaitu laboratorium dan Radiologi.
g. Pelayanan Keperawatan dan Kebidanan terdiri dari pelayanan asuhan keperawatan dan asuhan kebidanan.
h. Pelayanan Penunjang Klinik terdiri dari Perawatan High Care Unit, Pelayanan Darah, Gizi, Farmasi, Sterilisasi Instrumen dan Rekam Medik.
i. Pelayanan Penunjang Non Klinik terdiri dari pelayanan Laundry / Linen, Jasa Boga / Dapur, Teknik dan Pemeliharaan Fasilitas, Pengelolaan Limbah, Gudang, Ambulance, Komunikasi, Kamar Jenazah, Pemadam Kebakaran, Pengelolaan Gas Medik dan Penampungan Air Bersih.
j. Ketersediaan tenaga kesehatan disesuaikan dengan jenis dan tingkat pelayanan.

k. Pada Pelayanan Medik Dasar minimal harus ada 4 (empat) orang dokter umum dan 1 (satu) orang dokter gigi sebagai tenaga tetap.
l. Pada Pelayanan Medik Spesialis Dasar harus ada masing-masing minimal 1 (satu) orang dokter spesialis dari 2 (dua) jenis pelayanan spesialis dasar dengan 1 (satu) orang dokter spesialis sebagai tenaga tetap.
m. Perbandingan tenaga keperawatan dan tempat tidur adalah 2:3 dengan kualifikasi tenaga keperawatan sesuai dengan pelayanan di Rumah Sakit.
n. Tenaga penunjang berdasarkan kebutuhan Rumah Sakit.
o. Sarana prasarana rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
p. Peralatan yang dimiliki rumah sakit harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Menteri.
q. Peralatan radiologi harus memenuhi standar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
r. Jumlah tempat tidur minimal 50 (lima puluh) buah.
s. Administrasi dan Manajemen terdiri dari struktur organisasi dan tata laksana.
t. Struktur organisasi paling sedikit terdiri atas Kepala Rumah Sakit atau Direktur Rumah Sakit, unsur pelayanan medis, unsur keperawatan, unsur penunjang medis, komite medis, satuan pemeriksaan internal, serta administrasi umum dan keuangan.
u. Tata kelola meliputi tatalaksana organisasi, standar pelayanan, Standar Operasional Prosedur (SPO), Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMS), hospital by laws dan medical staff by laws.

5. Rumah Sakit Khusus

(Permenkes RI No 340, BAB V, Pasal 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, dan 30).

a. Jenis Rumah Sakit Khusus antara lain Rumah Sakit Khusus Ibu dan Anak, Jantung, Kanker, Orthopedi, Paru, Jiwa, Kusta, Mata, Ketergantungan Obat, Stroke, Penyakit Infeksi, Bersalin, Gigi dan Mulut, Rehabilitasi Medik, Telinga Hidung Tenggorokan, Bedah, Ginjal, Kulit dan Kelamin.
b. Berdasarkan fasilitas dan kemampuan pelayanan, Rumah Sakit Khusus diklasifikasikan menjadi : Rumah Sakit Khusus Kelas A, Rumah Sakit Khusus Kelas B, Rumah Sakit Khusus Kelas C.

c. Klasifikasi Rumah Sakit Khusus ditetapkan berdasarkan :
   1) Pelayanan.
   2) Sumber Daya Manusia (SDM).
   3) Peralatan.
   4) Sarana dan Prasarana.
   5) Administrasi dan Manajemen.

d. Klasifikasi dari unsur pelayanan meliputi Pelayanan Medik Umum, Pelayanan Gawat Darurat sesuai kekhususannya, Pelayanan Medik Spesialis Dasar sesuai kekhususan, Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, Pelayanan Medik Spesialis Lain, Pelayanan Keperawatan, Pelayanan Penunjang Klinik, Pelayanan Penunjang Non Klinik.

e. Kriteria klasifikasi dari unsur Sumber Daya Manusia (SDM) meliputi ketersediaan sumber daya manusia pada Pelayanan Medik Dasar, Pelayanan Medik Spesialis sesuai kekhususannya, Pelayanan Medik Sub Spesialis, Pelayanan Spesialis Penunjang Medik, Pelayanan Keperawatan dan Penunjang Klinik.

f. Kriteria klasifikasi dari unsur Administrasi dan Manajemen meliputi struktur organisasi dan tata laksana.

g. Struktur organisasi paling sedikit terdiri atas Kepala Rumah Sakit atau Direktur Rumah Sakit, unsur pelayanan medis, unsur keperawatan, unsur penunjang medis, komite medis, satuan pemeriksaan internal, serta administrasi umum dan keuangan.

h. Tata laksana meliputi tugas dan fungsi, susunan dan uraian jabatan, tata hubungan kerja, standar operasional prosedur, hospital by laws & medical staff by laws.

i. Rumah Sakit Khusus harus memenuhi jumlah tempat tidur sesuai dengan klasifikasinya berdasarkan kebutuhan. Penamaan Rumah Sakit Khusus harus mencantumkan kekhususannya.

F. TUGAS RUMAH SAKIT

1. Memberikan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna (UU No. 44, BAB III, Pasal 4, 2009). Pelayanan kesehatan paripurna adalah pelayanan kesehatan yang meliputi Promotif, Preventif, Kuratif, dan Rehabilitatif.

a. Pelayanan Kesehatan Promotif adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan pelayanan kesehatan yang lebih mengutamakan kegiatan yang bersifat promosi kesehatan (UU RI No 36, 2009).
b. Pelayanan Kesehatan Preventif adalah suatu kegiatan pencegahan terhadap suatu masalah kesehatan/penyakit (UU RI No 36, 2009).
c. Pelayanan Kesehatan Kuratif adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan pengobatan yang ditujukan untuk penyembuhan penyakit, pengurangan penderitaan akibat penyakit, pengendalian penyakit, atau pengendalian kecacatan agar kualitas penderita dapat terjaga seoptimal mungkin (UU RI No 36, 2009).
d. Pelayanan Kesehatan Rehabilitatif adalah kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan untuk mengembalikan bekas penderita ke dalam masyarakat sehingga dapat berfungsi lagi sebagai anggota masyarakat yang berguna untuk dirinya dan masyarakat semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuannya (UU RI No 36, 2009).

2. Melaksanakan upaya kesehatan secara daya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan upaya penyembuhan dan pemeliharaan yang dilaksanakan secara serasi dan terpadu dengan upaya peningkatan dan pencegahan serta melaksanakan rujukan (Kepmenkes RI No. 983, 1992).
3. Tugas Rumah Sakit Daerah melaksanakan upaya kesehatan secara berdaya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan upaya penyembuhan, pemulihan yang dilaksanakan secara serasi, terpadu dengan upaya peningkatan serta pencegahan dan melaksanakan upaya rujukan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Kepmendagri Nomor 1, Bab II, Bagian 3 Pasal 4, 2002).

G. FUNGSI RUMAH SAKIT

Menurut UU RI. No. 44 BAB III Pasal 4 (2009) tentang Rumah Sakit, menjelaskan bahwa rumah sakit mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Penyelenggara pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.
2. Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis.

3. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan.
4. Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan (UU RI. No. 44, 2009).

Sedangkan Berdasarkan Kepmendagri Nomor 1, Bab II, Bagian 3 Pasal 5 (2002), menjelaskan bahwa Rumah Sakit Daerah mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Pelayanan medis.
2. Pelayanan penunjang medis dan non medis.
3. Pelayanan asuhan keperawatan.
4. Pelayanan rujukan.
5. Pelaksanaan pendidikan dan pelatihan.
6. Pelaksanaan penelitian dan pengembangan.
7. Pengelolaan administrasi dan keuangan.

H. ASAS RUMAH SAKIT

Rumah Sakit diselenggarakan berasaskan Pancasila dan didasarkan kepada nilai kemanusiaan, etika dan profesionalitas, manfaat, keadilan, persamaan hak dan anti diskriminasi, pemerataan, perlindungan dan keselamatan pasien, serta mempunyai fungsi sosial (UU RI No. 44 BAB II Pasal 2, 2009).

I. KEWAJIBAN RUMAH SAKIT

Menurut UU RI No. 44 BAB VIII, Bagian Ke satu, Pasal 29 (2009), Setiap Rumah Sakit mempunyai kewajiban :

1. Memberikan informasi yang benar tentang pelayanan rumah sakit kepada masyarakat.
2. Memberi pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, anti diskriminasi, dan efektif dengan mengutamakan kepentingan pasien sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.
3. Memberikan pelayanan gawat darurat kepada pasien sesuai dengan kemampuan pelayanannya.

4. Berperan aktif dalam memberikan pelayanan kesehatan pada bencana, sesuai dengan kemampuan pelayanannya.
5. Menyediakan sarana dan pelayanan bagi masyarakat tidak mampu atau miskin.
6. Melaksanakan fungsi sosial antara lain dengan memberikan fasilitas pelayanan pasien tidak mampu/miskin, pelayanan gawat darurat tanpa uang muka, ambulan gratis, pelayanan korban bencana dan kejadian luar biasa, atau bakti sosial bagi misi kemanusiaan.
7. Membuat, melaksanakan, dan menjaga standar mutu pelayanan kesehatan di rumah sakit sebagai acuan dalam melayani pasien.
8. Menyelenggarakan rekam medis.
9. Menyediakan sarana dan prasarana umum yang layak antara lain sarana ibadah, parkir, ruang tunggu, sarana untuk orang cacat, wanita menyusui, anak-anak, lanjut usia.
10. Melaksanakan sistem rujukan.
11. Menolak keinginan pasien yang bertentangan dengan standar profesi dan etika serta peraturan perundang-undangan.
12. Memberikan informasi yang benar, jelas dan jujur mengenai hak dan kewajiban pasien.
13. Menghormati dan melindungi hak-hak pasien.
14. Melaksanakan etika rumah sakit.
15. Memiliki sistem pencegahan kecelakaan dan penanggulangan bencana.
16. Melaksanakan program pemerintah di bidang kesehatan baik secara regional maupun nasional.
17. Membuat daftar tenaga medis yang melakukan praktik kedokteran atau kedokteran gigi dan tenaga kesehatan lainnya.
18. Menyusun dan melaksanakan peraturan internal rumah sakit (hospital by laws).
19. Melindungi dan memberikan bantuan hukum bagi semua petugas rumah sakit dalam melaksanakan tugas.
20. Memberlakukan seluruh lingkungan rumah sakit sebagai kawasan tanpa rokok.

Pelanggaran atas kewajiban sebagaimana dimaksud dikenakan sanksi admisnistratif berupa :

1. Teguran.

2. Teguran tertulis.
3. Denda dan pencabutan izin rumah sakit.

J. HAK RUMAH SAKIT

Menurut UU RI No. 44 BAB VIII, Bagian Ke dua, Pasal 30 (2009), setiap rumah sakit mempunyai hak :

1. Menentukan jumlah, jenis, dan kualifikasi sumber daya manusia sesuai dengan klasifikasi rumah sakit.
2. Menerima imbalan jasa pelayanan serta menentukan remunerasi, insentif, dan penghargaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
3. Melakukan kerjasama dengan pihak lain dalam rangka mengembangkan pelayanan.
4. Menerima bantuan dari pihak lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
5. Menggugat pihak yang mengakibatkan kerugian.
6. Mendapatkan perlindungan hukum dalam melaksanakan pelayanan kesehatan.
7. Mempromosikan layanan kesehatan yang ada di rumah sakit sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
8. Mendapatkan insentif pajak bagi rumah sakit publik dan rumah sakit yang ditetapkan sebagai rumah sakit pendidikan.

K. TUGAS-TUGAS UNIT SANITASI RUMAH SAKIT

Tugas-tugas dalam unit sanitasi rumah sakit antara lain sebagai berikut.

1. Mengembangkan prosedur rutin termasuk manual untuk pelaksanaannya.
2. Melatih dan mengawasi karyawan-karyawan tertentu termasuk petugas cleaning service.
3. Membagi tugas dan tanggun jawab.
4. Melapor kepada atasan atau pimpinan rumah sakit.

Petugas yang berwenang dalam pelaksanaan usaha sanitasi rumah sakit merupakan kunci dari pengorganisasian. Petugas harus melakukan suatu pengawasan sanitasi yang efektif dan melaporkan pelaksanaan programnya kepada pimpinan rumah sakit. Petugas sanitasi rumah sakit menentukan hasil layanan yang paling dominan dalam usaha pelayanan sanitasi rumah sakit. Petugas sebagai pemberi layanan kepada penderita dapat mempengaruhi proses pengobatan. Hubungan biopsikososial penderita

dengan petugas ataupun dengan pengunjung dapat mempengaruhi hasil penyembuhan, apalagi jika interaksi faktor biopsikososial ini berproses dalam lingkungan yang bersih, nyaman dan asri. Tenaga sanitasi rumah sakit merupakan unsur utama yang bertanggung jawab terhadap sanitasi rumah sakit.

Upaya penyehatan lingkungan rumah sakit meliputi kegiatan-kegiatan yang kompleks sehingga memerlukan tenaga dan kualifikasi sebagai berikut.

1. Penanggung jawab kesehatan lingkungan dirumah sakit tipe A dan B (rumah sakit pemerintah) dan yang setingkat adalah seorang tenaga yang memiliki kualifikasi sanitarian serendah-rendahnya berijazah sarjana (S-1) dibidang kesehatan lingkungan, teknik lingkungan, biologi, teknik kimia, dan teknik sipil.
2. Penanggung jawab kesehatan lingkungan di rumah sakit tipe C dan D (rumah sakit pemerintah) dan yang setingkat adalah tenaga yang memiliki kualifikasi sanitarian yang berijazah diploma (D-3) dibidang kesehatan lingkungan.
3. Rumah sakit pemerintah ataupun swasta yang sebagian kegiatan kesehatan lingkungannya dilaksanakan oleh pihak ketiga, maka tenaganya harus berpendidikan sanitarian dan telah mengikuti pelatihan khusus dibidang kesehatan lingkungan rumah sakit yang diselenggarakan oleh pemerintah atau badan lain sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.
4. Penanggung jawab kesehatan lingkungan dirumah sakit diusahakan mengikuti pelatihan khusus di bidang kesehatan lingkungan rumah sakit yang diselenggarakan oleh pemerintah atau pihak lain yang terkait sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pada stuktur organisasi sebagian besar rumah sakit meletakkan unit sanitasi atau kesehatan lingkungan dibawah kepala bagian umum. Kepala bagian umum berada langsung di bawah direktur. Pada bagian umum, unit sanitasi berada sejajar dengan unit lainnya dan sesuai fungsinya. Dalam unit sanitasi, terdapat struktur organisasi yang lebih spesifik mencakup pengelolaan limbah cair dalam satu kesatuan dirumah sakit.

L. SASARAN PENYELENGGARAAN KESEHATAN LINGKUNGAN RS

Sasaran adalah pengelolaan kesehatan lingkungan rumah sakit diarahkan pada seluruh rumah sakit di Indonesia baik rumah sakit pemerintah, BUMN/BUMD, TNI / POLRI ataupun rumah sakit swasta, dengan sasaran yang akan dicapai meliputi :

1. Program Lingkungan Sehat, antara lain terpenuhi persyaratan kesehatan_lingkungan di seluruh rumah sakit dan sarana pelayanan kesehatan lain termasuk pengelolaan limbah.
2. Standar Pelayanan Minimal dengan sasaran, diantaranya terpenuhinya persyaratan kesehatan lingkungan di rumah sakit (limbah cair memenuhi syarat, menyelenggarakan pengelolaan limbah padat medis dan domestik, kontinuitas dan kualitas air memenuhi syarat, hygiene sanitasi makanan dan minuman, angka kuman memenuhi syarat, dan sirkulasi udara.

M. RUANG LINGKUP PENYELENGGARAAN KESLING RUMAH SAKIT

Ruang lingkup kesehatan lingkungan rumah sakit meliputi beberapa aspek diwujudkan dalam upaya-upaya Penyehatan Lingkungan Rumah Sakit, sebagaimana persyaratan yang telah ditetapkan oleh PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT, antara lain :

1. Penyehatan Air
2. Penyehatan Udara
3. Penyehatan Tanah
4. Penyehatan Makanan
5. Penyehatan Sarana dan Bangunan
7. Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Juga dilakukan upaya-upaya penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit yaitu upaya pengawasan, meliputi:

1. Linen (*laundry*)
2. Proses dekontaminasi
3. Kegiatan konstruksi atau renovasi bangunan rumah sakit.

BAB II
INFEKSI NOSOKOMIAL DAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

A. INFEKSI NOSOKOMIAL

1. PENGERTIAN

Infeksi adalah proses dimana seseorang terkena rentan invasi agen yang pathogen atau infeksius yang tumbuh, berkembang biak dan menyebabkan sakit. Yang dimaksud agen adalah bakteri, virus, ricketsia, jamur dan parasit. Infeksi dapat bersifat lokal atau general (sistemik). Infeksi lokal ditandai dengan adanya inflasi yaitu sedikit panas, kemerahan, pembengkakan dan gangguan fungsi. Infeksi sistemik mengenai seluruh tubuh yang ditandai dengan adanya demam, menggigil, takikardia, hipotensi dan tanda-tanda spesifik lainnya.

Infeksi nosokomial adalah suatu infeksi yang berkembang di lingkungan rumah sakit. Seseorang dikatakan terkena infeksi nosokomial jika penularannya didapat ketika berada di rumah sakit, termasuk juga infeksi yang terjadi di rumah sakit dengan gejala yang baru muncul saat pasien pulang ke rumah, dan infeksi yang terjadi pada pekerja di rumah sakit. Beberapa penyakit yang umum terjadi akibat infeksi nosokomial, antara lain infeksi aliran darah primer (IADP), pneumonia, infeksi saluran kemih (ISK), serta infeksi luka operasi (ILO).

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang diperoleh ketika seseorang dirawat di rumah sakit. Infeksi nosokomial dapat terjadi setiap saat dan setiap tempat di rumah sakit. Untuk mencegah dan mengurangi infeksi nosokomial serta menekan angka infeksi serendah-rendahnya, perlu adanya upaya pengendalian infeksi nosokomial. Pengendalian infeksi nosokomial bukan hanya tanggung jawab pimpinan rumah sakit atau dokter/perawat saja tetapi tanggung jawab bersama dan melibatkan semua unsur atau profesi yang ada di rumah sakit.

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapat di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya pada pasien rawat inap yang masuk karena alasan penyakit lain.

Sebagai contoh, ada orang yang masuk rumah sakit akibat patah tulang, tapi saat menjalani perawatan di rumah sakit, pasien tersebut justru tertular infeksi saluran kemih.

Selain pasien, para pekerja rumah sakit pun bisa mengalami infeksi nosokomial. Suatu infeksi baru bisa dikatakan nosokomial apabila penularan penyakit terjadi di fasilitas kesehatan atau gejala infeksinya muncul beberapa hari setelah pasien pulang dari rumah sakit.

Nama lain dari infeksi nosokomial adalah *hospital acquired infection* atau HAI. Jenis infeksi yang paling sering terjadi adalah infeksi pada luka bekas operasi, infeksi saluran kemih, dan infeksi saluran pernapasan bawah.

2. BAGAIMANA INFEKSI NOSOKOMIAL BISA TERJADI?

Infeksi nosokomial dapat terjadi akibat virus, bakteri, maupun jamur. Namun, sebagian besar infeksi terjadi akibat kontaminasi bakteri. Saat berada di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya, pasien rentan terpapar berbagai penyebab infeksi tersebut.

Infeksi bisa terjadi lewat beberapa kondisi berikut ini:

a. Penularan dari satu pasien ke pasien lainnya
b. Peningkatan jumlah bakteri yang secara normal memang sudah ada di tubuh, namun saat bertambah jumlahnya, bisa menyebabkan gangguan kesehatan
c. Penularan dari alat kesehatan ke pasien

Peningkatan risiko infeksi nosokomial juga bisa terjadi apabila ada bakteri yang telah resisten atau kebal terhadap antibiotik. Rumah sakit menjadi tempat yang rentan terhadap kondisi ini.

Sebab di rumah sakit, ada banyak orang yang menerima perawatan antibakteri menggunakan antibiotik sehingga lama-kelamaan bakteri bisa berevolusi jadi lebih kuat.

3. BATASAN

Suatu infeksi dikatakan sebagai infeksi nosokomial apabila :

a. Waktu mulai dirawat tidak ditemukan tanda-tanda infeksi dan tidak sedang dalam masa inkubasi infeksi tersebut.
b. Infeksi timbul sekurang-kurangnya 3 x 24 jam sejak dirawat.

c. Infeksi terjadi pada pasien dengan masa perawatan lebih lama daripada waktu inkubasi.
d. Infeksi terjadi setelah pasien pulang dan dapat dibuktikan berasal dari rumah sakit.

4. SUMBER INFEKSI

Yang merupakan sumber infeksi adalah :

a. Petugas Rumah Sakit (Perilaku).
    1) Kurang atau tidaknya memahami cara-cara penularan penyakit.
    2) Kurang atau tidaknya memperhatikan kebersihan.
    3) Kurang atau tidaknya memperhatikan teknik aseptik dan antiseptik.
    4) Menderita suatu penyakit.
    5) Tidak cuci tangan sebelum atau sesudah melakukan pekerjaan.
b. Alat-alat yang dipakai (alat kedokteran/kesehatan, linen dan lainnya)
    1) Kotor atau kurang bersih/tidak steril.
    2) Rusak atau tidak layak pakai.
    3) Penyimpanan yang kurang baik.
    4) Pemakaian berulang-ulang.
    5) Lewat batas waktu pemakaian.
c. Pasien
    1) Kondisi yang sangat lemah (gizi buruk).
    2) Kebersihan yang kurang.
    3) Menderita penyakit kronis/menahun.
    4) Menderita panyakit menular/infeksi.
d. Lingkungan
    1) Tidak ada sinar (matahari, penerangan) yang masuk.
    2) Ventilasi/sirkulasi udara kurang baik.
    3) Ruangan lembab.
    4) Banyak serangga.

Infeksi nosokomial disebabkan oleh bakteri yang ada di rumah sakit. Bakteri tersebut bisa didapat dari orang lain yang ada di rumah sakit, bakteri yang menjadi flora normal (bakteri yang secara normal ada di dalam tubuh dan pada keadaan normal tidak menyebabkan gangguan) orang itu sendiri, atau bakteri yang

mengontaminasi lingkungan dan alat-alat di rumah sakit. Selain bakteri, jamur, virus, atau parasit juga dapat menjadi penyebab infeksi nosokomial.

Bakteri yang resisten adalah ketika antibiotik menjadi kurang efektif untuk membunuh bakteri tersebut. Hal ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dengan anjuran dokter. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat akan mengakibatkan bakteri yang ada di dalam tubuh manusia berubah karakter dan menjadi tahan terhadap antibiotik. Rumah sakit merupakan tempat berbagai jenis pasien, sehingga bakteri yang resisten tersebut dapat menyebar di lingkungan rumah sakit dan akan lebih sulit untuk ditangani bila menjangkiti seseorang.

5. FAKTOR RISIKO INFEKSI NOSOKOMIAL

Beberapa faktor risiko infeksi nosokomial, antara lain:

a. Orang dengan usia lanjut di atas 70 tahun, bayi, dan anak-anak.
b. Daya tahan tubuh lemah, seperti pada HIV/AIDS, malnutrisi, pengguna obat imunosupresan atau kemoterapi.
c. Lamanya waktu perawatan di rumah sakit.
d. Lingkungan rumah sakit yang padat, kegiatan memindahkan pasien dari satu unit ke unit yang lain, dan penempatan pasien dengan kondisi yang mudah terserang infeksi nosokomial (misalnya pada ruang perawatan intensif, ruang perawatan bayi, ruang perawatan luka bakar) pada satu tempat.
e. Pengidap dengan koma, gagal ginjal akut, cedera berat, luka bakar, dan syok.
f. Prosedur seperti tindakan operasi, pemasangan alat bantu napas (ventilator), endoskopi, atau kateter.

Risiko terkena infeksi nosokomial juga akan meningkat pada pasien dengan kondisi-kondisi di bawah ini.

a. Berusia terlalu muda atau tua, seperti pada bayi baru lahir dan lansia
b. Memiliki riwayat penyakit kronis seperti diabetes, gagal ginjal, dan leukimia
c. Mengalami gangguan sistem imun, seperti pada penderita HIV/AIDS
d. Mengalami penyakit automimun
e. Sedang mengonsumsi obat penekan sistem imun atau immunosupresif atau menjalani terapi radiasi
f. Mengalami luka
g. Malnutrisi

6. FAKTOR-FAKTOR YANG SERING MENIMBULKAN INFEKSI
   a. Banyaknya pasien yang dirawat di rumah sakit yang dapat menjadi sumber infeksi bagi lingkungan dan pasien lain.
   b. Adanya kontak langsung antara pasien satu dengan pasien yang lainnya.
   c. Adanya kontak langsung antara pasien satu dengan petugas rumah sakit yang terinfeksi.
   d. Penggunaan alat-alat yang terkontaminasi.
   e. Kurangnya perhatian tindakan aseptik dan antiseptik.
   f. Kondisi pasien yang lemah.

7. GEJALA YANG MUNCUL PADA INFEKSI NOSOKOMIAL

   Infeksi akan dinyatakan sebagai infeksi nosokomial, apabila muncul:
   a. Saat baru masuk rumah sakit atau 48 jam setelah masuk
   b. Tiga hari setelah keluar dari rumah sakit
   c. Tiga puluh hari setelah operasi di rumah sakit

   Gejala yang muncul pada infeksi nosokomial dapat berbeda, tergantung dari jenis infeksi yang diderita. Umumnya, penyakit yang termasuk ke dalam infeksi nosokomial dapat menimbulkan gejala seperti:
   a. Luka bekas operasi bernanah
   b. Demam
   c. Batuk-batuk dan napas tersengal-sengal
   d. Nyeri saat buang air kecil
   e. Pusing
   f. Mual, muntah dan diare

   Orang yang mengalami gejala infeksi nosokomial saat masih dirawat di rumah sakit juga dapat mengalami nyeri di lokasi infeksi.

8. PENANGANAN INFEKSI NOSOKOMIAL

   Penanganan untuk infeksi nosokomial akan disesuaikan dengan jenis infeksi yang terjadi. Umumnya, kondisi ini ditangani dengan pemberian antibiotik dan istirahat yang cukup. Selain itu, dokter juga akan segera melepas alat medis yang dipasang pada tubuh pasien, seperti kateter, apabila kondisinya memungkinkan.

Dokter juga akan menginstruksikan Anda untuk banyak minum air putih dan mengonsumsi makanan yang bergizi.

Sementara itu, penanganan infeksi ini juga akan dilakukan sesuai dengan cara penyebarannya, seperti berikut ini:

a. Apabila penularan terjadi dari satu pasien ke pasien lainnya: isolasi pasien dan pemasangan pembatas untuk mencegah penyebaran lebih lanjut
b. Apabila penularan terjadi dari sentuhan: mensosialisasikan gerakan cuci tangan.
c. Apabila penularan terjadi melalui udara: isolasi pasien dengan ventilasi yang tepat
d. Apabila air di rumah sakit menjadi sumber penularan: melakukan pemeriksaan seluruh saluran air dan penggunaan alat kesehatan sekali pakai.
e. Apabila makanan di rumah sakit menjadi sumber penularan: menghentikan pemberian makanan tersebut

9. PENCEGAHAN

Untuk mencegah/mengurangi terjadinya infeksi nosokomial, perlu diperhatikan :

a. Petugas
    1) Bekerja sesuai Standart Operational Prosedur (SOP) untuk pelayanan linen.
    2) Memperhatikan aseptik dan antiseptik.
    3) Mencuci tangan sebelum atau sesudah melakukan pekerjaan.
    4) Bila sakit langsung berobat.
b. Alat-alat
    1) Memperhatikan kebersihan (alat-alat laundry, troli untuk transportasi linen).
    2) Penyimpanan linen yang besar dan perhatikan batas waktu penyimpanan First In Firs Out (FIFO).
    3) Linen yang rusak segera diganti (afkir).
c. Ruangan / lingkungan
    1) Tersedia air yang mengalir untuk cuci tangan.
    2) Penerangan cukup.
    3) Ventilasi/sirkulasi udara baik.
    4) Perhatikan kebersihan dan kelembaban ruangan.
    5) Pembersihan secara berkala.
    6) Lantai bersih dan kering.

Atau upaya pencegahan infeksi nosokomial, antara lain:

a. Mencuci tangan dengan cara dan waktu yang tepat, yaitu:
    1) Sebelum memegang pengidap.
    2) Sebelum melakukan prosedur kepada pengidap.
    3) Setelah terpapar dengan cairan tubuh (misalnya darah, urine, atau feses).
    4) Setelah menyentuh pengidap.
    5) Setelah menyentuh barang-barang di sekitar pengidap.
b. Menempatkan pasien dengan daya tahan tubuh yang rendah atau pengidap yang berpotensi untuk menularkan penyakit di ruang isolasi.
c. Menggunakan alat atau selang yang menempel pada tubuh seperti alat bantu napas atau kateter urine, serta melakukan tindakan medis lainnya sesuai dengan indikasi.
d. Mengikuti Standar Operasional Prosedur (SOP) setiap melakukan tindakan dengan menggunakan pelindung standar (sarung tangan, masker, atau perlengkapan lain) yang dianjurkan.
e. Menjaga kebersihan lingkungan rumah sakit dengan menggunakan cairan pembersih atau disinfektan dengan frekuensi 2-3 kali per hari untuk lantai dan 2 minggu sekali untuk dinding.

PENCEGAHAN INFEKSI NOSOKOMIAL YANG EFEKTIF

Pencegahan infeksi nosokomial, perlu dilakukan oleh seluruh lapisan yang berada di rumah sakit, termasuk pekerja rumah sakit dan pasien. Bagi para pekerja rumah sakit, pencegahan infeksi ini dapat dilakukan dengan cara:

a. Mencuci tangan dengan sabun atau gel pencuci tangan yang mengandung alkohol
b. Menggunakan pelindung tubuh seperti sarung tangan, kacamata, masker, dan baju operasi dengan tepat
c. Memisahkan pasien yang menderita penyakit menular dari pasien lainnya
d. Menjaga alat kesehatan yang digunakan agar tetap steril.
e. Menjaga kebersihan rumah sakit dan memastikan limbah rumah sakit diolah dengan baik

Sementara itu, bagi pasien maupun pengunjung yang sedang berada di rumah sakit, pencegahan infeksi nosokomial dapat dilakukan dengan cara:

a. Selalu mencuci tangan setelah menggunakan toilet
b. Mencuci tangan sebelum dan sesudah makan
c. Mengingatkan petugas rumah sakit yang menangani, untuk rutin mencuci tangan
d. Tidak sembarangan menyentuh alat-alat kesehatan yang ada di rumah sakit.
e. Segera melaporkan ke petugas rumah sakit yang berjaga, apabila muncul pembengkakan, rasa nyeri, dan kemerahan di area suntikan
f. Menghentikan kebiasaan merokok sebelum menjalani operasi, karena kebiasaan merokok bisa meningkatkan risiko terjadinya infeksi.

B. KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

1. LATAR BELAKANG

Upaya kesehatan kerja menurut UU. No. 23 tahun 1982 tentang kesehatan khususnya pasal 23 tentang kesehatan kerja menyatakan bahwa kesehatan kerja harus diselenggarakan di suatu tempat kerja khususnya tempat kerja yang mempunyai risiko bahaya kesehatan, mudah terjangkit penyakit atau mempunyai karyawan lebih dari sepuluh.

Pekerja yang bekerja di sarana kesehatan sangat bervariasi baik jenis maupun jumlahnya. Sesuai fungsi sarana kesehatan tersebut, semua pekerja yang bekerja di rumah sakit melaksanakan tugasnya selalu berhubungan dengan bahaya potensial bila tidak ditanggulangi dengan baik dan benar dapat menimbulkan dampak negatif terhadap keselamatan dan kesehatannya, yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas kerja. Pada hakikatnya kesehatan kerja merupakan penyerasian antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja. Bila bahaya di lingkungan kerja tidak diantisipasi dengan baik akan menjadi beban tambahan bagi pekerja. Khusus untuk petugas rumah sakit di instalasi pencucian menerima ancaman kerja potensial dari lingkungan bila keselamatan kerja tidak diperhatikan dengan tepat.

2. PRINSIP DASAR USAHA KESEHATAN KERJA

a. Ruang Lingkup Usaha Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja meliputi berbagai upaya penyerasian antara pekerja dengan pekerjaan dan lingkungan kerjanya baik fisik maupun psikis dalam hal cara atau metode kerja dan kondisi yang bertujuan untuk :

1) Memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan kerja masyarakat pekerja di semua lapangan kerja setinggi-tingginya baik fisik, mental maupun kesejahteraan sosial.
2) Mencegah timbulnya gangguan kesehatan pada masyarakat pekerja yang diakibatkan oleh keadaan/kondisi lingkungan kerjanya.
3) Memberikan pekerjaan dan perlindungan bagi pekerja di dalam pekerjaannya dari kemungkinan bahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor yang membahayakan kesehatan.
4) Menempatkan dan memelihara pekerja di suatu lingkungan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan fisik dan psikis pekerjaannya.

b. Kapasitas Kerja dan Beban Kerja

Kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja merupakan 3 komponen utama dalam kesehatan kerja, dimana hubungan interaktif dan serasi antara ke tiga komponen tersebut akan menghasilkan kesehatan kerja yang optimal. Kapasitas kerja seperti status kesehatan kerja dan gizi kerja, serta kemampuan fisik yang prima diperlukan agar seorang pekerja dapat melakukan pekerjaannya secara optimal. Kondisi atau tingkat kesehatan pekerja yang optimal merupakan modal awal seseorang untuk mencapai produktivitas yang diharapkan. Kondisi awal seseorang untuk bekerja dapat dipengaruhi oleh kodisi tempat kerja, gizi kerja, kebugaran jasmani dan kesehatan mental. Beban kerja meliputi beban fisik dan mental. Akibat beban kerja yang terlalu besar atau kemampuan fisik yang terlalu lemah akan mengakibatkan seorang pekerja menderita gangguan atau penyakit akibat kerja. Kondisi lingkungan kerja (panas, biologi, debu dan zat kimia) dapat merupakan beban tambahan terhadap pekerja. Beban tambahan tersebut secara sendiri-sendiri atau bersama-sama dapat menimbulkan gangguan atau penyakit akibat kerja.

c. Lingkungan Kerja dan Penyakit Kerja yang ditimbulkannya

Penyakit akibat kerja dan/atau berhubungan dengan pekerjaan dapat disebabkan oleh pemajanan di lingkungan kerja. Fakta di lapangan dapat menunjukkan terdapat kesenjangan antara pengetahuan tentang bagaimana bahaya-bahaya kesehatan berperan dan usaha-usaha untuk mencegahnya antara kognisi dan

emosi. Misalnya alat pelindung kerja yang tidak digunakan secara tepat oleh pekerja rumah sakit dengan kemungkinan terpajan melalui kontak langsung atau tidak tersedianya pelindung. Untuk mengantisipasi permasalahan ini maka langkah awal yang penting adalah pengenalan atau identifikasi bahaya yang dapat ditimbulkan, upaya perlindungan dan penanggulangan dan dievaluasi dan dilakukan pengendalian.


AIR BERSIH

BAB III
PENYEHATAN AIR BERSIH DI RUMAH SAKIT

A. PENGERTIAN

1. Air adalah air bersih, air minum, air kolam renang, dan air pemandian umum (Permenkes No. 416/Menkes/Per/IX/1990: Pasal 1).
2. Air adalah semua air yang terdapat di dalam dan atau berasal dari sumber-sumber air dan terdapat di atas permukaan tanah, tidak termasuk dalam pengertian ini adalah air yang terdapat di bawah permukaan tanah dan air laut (Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 1990).
3. Air merupakan suatu senyawa yang sangat penting bagi semua mahluk hidup dan terdapat dimana-mana. Air mempunyai senyawa kimia hydrogen (H) dan oksigen (O) dengan rumus kimia H2O, yang berarti 1 molekul air terdiri dari 2 atom hydrogen yang berikatan dengan 1 atom oksigen. Secara umum air terdapat dalam bentuk cair, tetapi senyawa air sendiri mempunyai berbagai bentuk seperti bentuk padat pada es dan bentuk gas pada uap.
4. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak (Permenkes No. 416/Menkes/Per/IX/1990).
5. Air Bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak (Kepmenkes RI No 1405, 2002).

B. MANFAAT AIR

Setiap bagian tubuh manusia terbuat dari sel-sel. Protoplasma sebagai materi dasar dari sel terbuat dari lemak, karbohidrat, protein, garam dan elemen serupa yg dikombinasikan dengan air. Air sendiri berfungsi sebagai zat pelarut dan pembawa. Sebuah sel akan bertukar komponen dengan organ tubuh lain melalui proses elektrolisis, dimana pada kondisi normal mineral dan elemen mikro lainnya akan menembus membran sel menuju nucleus melalui proses elektro osmosis. Tubuh memerlukan elektrolit untuk menjalankan fungsi dasarnya. Ketika tubuh kekurangan

cairan, maka proses elektrolisis tidak dapat terjadi sehingga sel tubuh akan menjadi kering dan mati. Sehingga untuk menjaga supaya sel tubuh tetap terjaga hidrasinya serta keseimbangan elektrokomia tubuh juga tetap terjaga, maka tubuh memerlukan air. Air sangat besar pengaruhnya terhadap kehidupan, baik itu kehidupan manusia maupun binatang dan tumbuh-tumbuhan. Oleh karena itu air adalah merupakan bahan yang sangat vital bagi kehidupan dan merupakan sumber dasar untuk kelangsungan kehidupan di atas bumi.

C. PERAN AIR

Air memiliki beberapa peran di antaranya adalah :

1. Peranan air terhadap kehidupan manusia dan makhluk hidup.

   Air digunakan untuk memenuhi proses-proses kehidupan manusia dan makhluk hidup, dan air yang dibutuhkan oleh manusia bukanlah sembarang air, tetapi air yang benar-benar baik dan sehat dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia.
2. Peranan air terhadap penularan penyakit.

   Karena air bisa menjadi tempat berkembang biak yang baik bagi mikrobiologi patogen maupun non patogen dan juga bisa sebagai tempat tinggal sementara (perantara) sebelum mikrobiologi masuk ke dalam tubuh manusia.
3. Air sebagai media untuk kehidupan mikroba.

   Mikroba bersel tunggal yang tinggal pada air memiliki peranan penting dalam kontinyuitas aktivitas biologi, yang dapat membantu mengurakan bahan-bahan pencemar yang terdapat pada air.
4. Penggunaan air tawar dapat dikategorikan sebagai penggunaan konsumtif dan non-konsumtif. Air dikatakan digunakan secara konsumtif jika air tidak dengan segera tersedia lagi untuk penggunaan lainnya. Jika air yang digunakan tidak mengalami kehilangan serta dapat dikembalikan ke dalam sistem perairan permukaan (setelah diolah jika air berbentuk limbah), maka air dikatakan digunakan secara non-konsumtif dan dapat digunakan kembali untuk keperluan lainnya, baik secara langsung maupun tidak langsung.
5. Air di Rumah Sakit dipergunakan untuk aktifitas di :
   a. Instalasi Bedah Sentral (IBS) untuk operasi pasien
   b. Instalasi rawat inap penggunaan kamar mandi perempuan dan laki-laki
   c. Instalasi rawat jalan

d. Instalasi laboratorium
e. Instalasi dapur, untuk proses memasak dan mencuci sayur maupun peralatan memasak
f. Instalasi Laundry
g. Instalasi jenazah / pemulasaraan
h. Dll.

D. DAMPAK

1) Dampak positif berupa penurunan penyakit yang dapat ditularkan melalui air atau penyakit yang ditularkan karena kegiatan mencuci dengan air, kebersihan lingkungan, alat-alat termasuk kebersihan pribadi.
2) Dampak negatif, misalnya meningkatnya penyakit yang ditularkan melalui air dan kegiatan mencuci dengan air, kesehatan lingkungan dan pribadi kurang terpelihara.

E. SUMBER AIR BERSIH

Berbagai sumber untuk penyediaan air bersih antara lain sungai, danau, mata air, air tanah dapat digunakan untuk kepentingan kegiatan rumah sakit dengan ketentuan harus memenuhi persyaratan, baik dari segi konstruksi sarana, pengolahan, pemeliharaan, pengawasan kualitas dan kuantitas. Sebaiknya rumah sakit mengambil air PAM karena akan mengurangi beban pengolahan sehingga tinggal beban pengawasan kualitas airnya. Bila PAM tidak tersedia di daerah tersebut, pilihan yang ada sebaiknya air tanah menjadi pilihan utama terutama bila keadaan geologi cukup baik karena air tanah tidak banyak memerlukan pengolahan dan lebih mudah didesinfeksi dibanding air permukaan disamping juga kualitasnya relatif lebih stabil. Bila air tanah juga tidak mungkin, terpaksa harus menyediakan pengolahan air permukaan. Untuk membangun sistem pengolahan perlu mempertimbangkan segi ekonomi, kemudahan pengolahan, kebutuhan tenaga untuk mengoperasikan sistem, biaya operasi dan kecukupan *supply* baik dari segi jumlah maupun mutu air yang dihasilkan.

F. PENGELOLAAN AIR BERSIH

Pengolahan air bervariasi tergantung pada karakteristik asal air dan kualitas produk yang diharapkan, mulai dari cara paling sederhana, yaitu dengan chlorinasi sampai cara yang lebih rumit. Makin jauh penyimpangan kualitas air yang masuk terhadap Permenkes No. 146 tahun 1990 semakin rumit pengolahan yang dilakukan. Pengolahan-pengolahan yang mungkin dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

1. Tanpa pengolahan (mata air yan dilindungi).
2. Chlorinasi.
3. Pengolahan secara kimiawi dan chlorinasi (landon air).
4. Penurunan kadar besi dan chlorinasi (air tanah).
5. Pelunakan dan chlorinasi (air tanah).
6. Filtrasi pasir lambat (FPL) dan chlorinasi (sungai daerah pegunungan).
7. Pra-pengolahan → FPL → Chlorinasi (air danau/waduk).
8. Koagulasi → Flokulasi → Sedimentasi → Filtrasi → Chlorinasi (sungai).
9. Aerasi → Koagulasi → Flokulasi → Sedimentasi → Filtrasi → Chlorinasi (sungai/danau dengan kadar oksigen terlarut rendah).
10. Pra-pengolahan → Koagulasi → Flokulasi → Sedimentasi → Filtrasi → Chlorinasi (sungai yang sangat keruh).
11. Koagulasi → Flokulasi → Sedimentasi → Filtrasi → Pelunakan → Chlorinasi (sungai).

G. PENGAWASAN KUALITAS AIR

Tujuan pengawasan kualitas air di rumah sakit adalah terpantau dan terlindungi secara terus menerus terhadap penyediaan air bersih agar tetap aman dan mencegah penurunan kualitas dan penggunaan air yang dapat mengganggu/membahayakan kesehatan serta meningkatkan kualitas air.

Adapun sasaran pengawasan kualitas air ini terutama ditujukan kepada semua sarana penyediaan air bersih yang ada di rumah sakit beserta jaringan distribusinya baik yang berasal dari PDAM/BPAM maupun dikelola oleh rumah sakit yang bilamana timbul masalah akan memberi risiko kepada orang-orang yang berada dalam lingkup rumah sakit (pasien, karyawan, pengunjung).

Perlindungannya ditujukan kepada mulai dari PDAM dan air baku yang akan diolah (apabila rumah sakit membuat pengolahan sendiri) sampai air yang keluar dari kran-kran dimana air diambil.

Kegiatan pokok pengawasan kualitas air adalah sebagai berikut :

1. Inspeksi Sanitasi

   Yang dimaksud inspeksi sanitasi adalah suatu kegiatan untuk menilai keadaan suatu sarana penyediaan air bersih guna mengetahui berapa besar kemungkinan sarana tersebut dipengaruhi oleh lingkungannya yang mengakibatkan kesehatan masyarakat menurun. Inspeksi sanitasi dapat memberikan informasi sedini mungkin pencemaran sumber air yang disebabkan oleh kegiatan manusia atau makhluk lainnya yang dekat dengan sumber.

   Inspeksi sanitasi dilaksanakan sebagai bagian dari pengawasan kualitas air dan mencakup penilaian keseluruhan dari banyak faktor yang berkaitan dengan sistem penyediaan air bersih.

   Langkah-langkah inspeksi sanitasi di rumah sakit adalah sebagai berikut:

   a. Membuat peta/*maping* mulai dari reservoir/unit pengolahan sampai sistem jaringan distribusi air yang terdapat dalam bengunan rumah sakit.
   b. Melakukan pengamatan dan menentukan titik-titik rawan pada jaringan distribusi yang diperkirakan air dalam pipa mudah terkontaminasi.
   c. Menentukan frekuensi inspeksi sanitasi.
   d. Menentukan kran-kran terpilih dari setiap unit bangunan yang ada di rumah sakit untuk pengambilan sampel dan penetuannya berdasarkan hasil pengamatan dari poin b.

2. Pengambilan Sampel

   Sampel diambil dari sistem penyediaan air bersih guna mengetahui apakah air aman bagi konsumen di rumah sakit dan sampel ini harus dapat mewakili air dari sistem secara keseluruhan.

   Mengingat fungsi rumah sakit sebagai tempat pengobatan dan perawatan orang sakit dengan berbagai aktivitasnya maka frekuensi pengambilan sampel untuk pemeriksaan bakteriologik air dapat dilakukan setiap bulan sekali sedangkan untuk unit-unit yang dianggap cukup rawan seperti kamar operasi, unit IGD, ICCU serta dapur (tempat pengolahan makanan dan minuman) maka

pengambilan sampel dapat dilakukan setiap seminggu sekali. Untuk pengambilan sampel pemeriksaan kimiawi, frekuensi pengambilan dilakukan setiap 6 bulan sekali.

3. Pemeriksaan Sampel

   Sampel air setelah diambil segera dikirim ke laboratorium yang terdekat untuk pemeriksaan bakteriologik air dapat memanfaatkan laboratorium yang ada di rumah sakit (bagi rumah sakit yang telah dilengkapi peralatan laboratorium pemeriksaan air) atau Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) sedang untuk pemeriksaan kimia air dapat diperiksa ke BLK atau BTKL (Balai Teknik Kesehatan Lingkungan). Parameter yang diperiksa di lapangan meliputi bau, rasa, warna, kekeruhan, suhu air, kejernihan, pH dan sisa chlor.

4. Pencatatan dan Analisis

   Setiap kegiatan yang telah dilaksanakan dilakukan pencatatan kemudian dianalisis. Tolak ukur pengawasan kualitas air adalah Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 tahun 1990. Adanya penyimpangan dari kualitas air maka segera dilakukan pengecekan kembali/inspeksi ulang dan tindakan perbaikan dapat dilaksanakan.

H. SISTEM DISTRIBUSI AIR

1) Jenis Sistem Distribusi

   Air dalam rumah sakit didistribusikan secara horizontal dan vertikal. Kran biasanya dipasang pada tiap dasar sambungan vertikal atau sambungan horizontal sehingga saluran bisa ditutup bila sedang diadakan perbaikan.

   a. Sambungan Langsung dari Sumber

      Sambungan paling sederhana adalah sambungan langsung dari sumber, dimana tekanan air dari pipa induk digunakan sebagai sumber tekanan untuk mendistribusikan air ke seluruh gedung rumah sakit. Dengan cara ini mungkin bisa melayani sampai tingkat 2 atau 3. Bila tekanan tidak memadai atau bangunan bertingkat jamak maka perlu tekanan tambahan (booster).

   b. Sambungan Langsung dan Booster

      Untuk sistem ini dapat dikombinasikan antara pompa dan booster. Kapasitas pompa harus cukup besar sehingga memenuhi kebutuhan dan bila booster

dijalankan tidak sampai terjadi tekanan negatif. Untuk menghindari tekanan negatif itu perlu disediakan tangki penampung booster. Tangki ini juga bermanfaat untuk kebutuhan darurat. Bila pompa booster dipasang tanpa tangki penampung booster maka harus dipasang saklar yang akan menjalankan pompa bila tekanan turun sampai tingkat yang telah distel (misalnya 30 psi).

c. Sistem Reservoir

Air dipompa ke reservoir dan didistribusikan secara gravitasi. Distribusi sistem gravitasi bisa untuk semua gedung atau hanya lantai atas yang tidak terjangkau oleh tekanan air dari saluran induk. Reservoir bisa dipasang menjadi satu dengan gedung atau terpisah. Tangki harus tertutup rapat kedap air, anti serangga, tahan terhadap korosi dan terhadap tekanan. Dipasang pipa ventilasi yang dilengkapi dengan penutup dari anyaman untuk mencegah pengotoran dan masuknya serangga. Demikian pula pada pipa tumpahan. Pipa penguras bisa dijadikan satu dengan pipa tumpahan, dipasang pada dasar tangki sehingga bisa dikuras habis. Pipa masuk ke dalam tangki harus disediakan "air gap" atau pipa inlet dipasang kira-kira 10 cm diatas pipa tumpahan. Bila tangkai juga disediakan untuk pemadam kebakaran, *outlet* untuk keperluan air bersih dipasang agak ke atas dari dasar reservoir sehingga reservoir akan tetap tersedia air untuk keperluan pemadam kebakaran. Tinggi tangki ditetapkan berdasarkan tekanan minimum yang diperlukan pada *outlet* tertinggi/terjauh. Kadang-kadang perlu dipasang penahan tekanan untuk mencegah tekanan berlebihan pada jaringan distribusi di lantai bagian bawah. Ukuran tangki reservoir tergantung pada jumlah yang ingin ditandon untuk keperluan sehari-hari dan pemadam kebakaran, siklus pemompaan, lamanya kebutuhan puncak dalam gedung dan kecepatan *supply* air ke dalam gedung selama penggunaan puncak.

b. Sistem Tangki Bertekanan

Sistem ini terdiri dari pompa air kompresor udara dan tangki tertutup. Kira- kira 2/3 tangki berisi air dan seperti berisi tekanan udara. Air dari tangki langsung didistribusikan.

Sistem ini biasanya digunakan bila tidak mungkin menggunakan sistem reservoir atau jumlah air yang diperlukan kurang dari 100 gram. Bila menggunakan sistem ini di bangunan yang tinggi, tekanan udara tinggi dalam tangki menyebabkan air mengabsorpsi udara yang akan kemudian dilepaskan dalam sistem air panas. Karena efek tersebut, sistem ini kurang disukai

2) Sistem Air Panas

a. Jumlah

Perlu diperkirakan jumlah air bersih dan jumlah air panas yang dibutuhkan. Angka ini sangat bervariasi untuk setiap rumah sakit (*American Society of Heating, Refrigerator and Air Condition Engineers* 1967, menyarankan sekitar 300 – 400 liter per tempat tidur).

b. Persyaratan Suhu

Untuk kebutuhan normal, 40°C merupakan suhu maksimal untuk *bathtubs* dan *shower*. Bila suhu air yang disediakan melebihi 40°C harus dipasang kran pengendali dan kran pencampur air panas dan dingin. Disarankan suhu air panas tidak melebihi 60°C. Bila diperlukan air lebih panas misalnya untuk keperluan dapur dan laundry, perlu dipasang sistem air lain atau ditambah booster pemanas.

c. Persyaratan untuk Dapur dan Laundry

Satu sumber memperkirakan bahwa laundry rumah sakit menggunakan air 40 liter per kg. Cucian, 60 % merupakan air panas. Juga diperkirakan 5 liter air panas per orang per sekali makan untuk dapur di Indonesia belum ada standar yang pasti. Secara umum untuk memperkirakan kebutuhan air panas untuk dapur dan laundry dapat didasarkan pada tipe dan jenis alat cuci yang digunakan, jumlah air panas diperlukan untuk kegunaan umum, lamanya penggunaan puncak air panas, suhu air pada kran, jenis dan kapasitas mesin/sistem pemanas air dan tipe sistem pemanas air yang diinginkan. Pada setiap sistem air panas harus dipasang sistem pengaman untuk mencegah terjadinya pecah atau ledakan saluran. Untuk ini dimohonkan dapat berkonsultasi lebih lanjut pada tenaga ahli sistem air panas.

I. KAPASITAS AIR DAN UKURAN PIPA DALAM SISTEM

Jumlah total air yang digunakan di rumah sakit biasanya dinyatakan dalam liter per tempat tidur per hari. Dasar perkiraan ini bermanfaat untuk menetapkan kecukupan sumber air dan kemungkinan penyimpanan jangka panjang. Namun hal ini kurang berarti untuk menetapkan ukuran pipa sistem distribusi dalam gedung rumah sakit.

Untuk menetapkan ukuran pipa perlu mengetahui puncak pemakaian air. Puncak pemakaian air diperkirakan berdasarkan pada jenis pasangan plambing dalam gedung dan kemungkinan penggunaan serentak.

1. Ukuran pipa

   Untuk menetapkan ukuran pipa adalah dengan menentukan pemakaian serentak. Hal ini dilakukan dengan mencatat produksi tiap pasangan plambing kemudian dijumlahkan untuk menentukan perkiraan aliran rata-rata maksimal. Nilai ini hendaknya juga mempertimbangkan berbagai faktor distribusi, antara lain : rata-rata *supply* yang diperlukan tiap pasangan plambing, lamanya pasangan plambing digunakan dan frekuensi pasangan plambing digunakan. Perhitungan ini bisa juga dilakukan per cabang distribusi. Penetapan ukuran ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa tiap pasangan plambing yang paling jauh dan atau tinggi tetap dapat dipasang pengukuran tekanan.

   Tekanan minimum untuk tiap pasangan untuk kegunaan sehari-hari, misalnya *bathtub, shower*, wastafel adalah 8 psi. Untuk penggelontoran, misalnya WC, diperlukan tekanan 15 – 18 psi. Kecepatan aliran air juga perlu mendapat perhatian karena aliran akan menimbulkan bising dan kikisan pada pipa bila kecepatan melebihi 2 ½ m/dt. Biasanya dibatasi sampai 3 m/dt untuk lebih mempelajari sistem plambing dipersilahkan mempelajari sistem plambing Indonesia.

2. Bahan pipa

   Banyak bahan pipa yang digunakan saat ini. Dalam pemilihan bahan pipa hendaknya memperhatikan biaya, tersedianya bahan pasaran setempat, pengalaman sebelumnya dengan bahan yang digunakan, tersedianya perlengkapan untuk memasang dan memelihara bahan yang diusulkan, kemampuan pipa untuk menahan beban dari luar, kemungkinan kelarutan dari bahan pipa yang dapat menimbulkan kontaminasi dalam air, kemampuan bahan

untuk menahan gangguan dari luar (panas, beban, keratan tikus), kekasaran permukaan bagian dalam pipa yang akan mengurangi tekanan, kemampuan pipa menahan air panas, tidak mudah terbakar untuk mencegah meluasnya api bila terjadi kebakaran dan tahan karat. Untuk membantu pemilihan bahan mungkin dapat merujuk pada standar bahan pipa.

3. Kontaminasi dalam pipa

   Kontaminasi bisa terjadi karena kelarutan pipa oleh bahan kimia tertentu sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan/ekonomi. Korosi pipa besi dapat menimbulkan warna merah. Korosi bahan tembaga bisa terjadi bila pH air dibawah 7 atau karena kecepatan aliran air yang terlalu tinggi sehingga dapat mengikis pelapis dalam pipa.

   Tembaga bisa menimbulkan gangguan warna hijau atau biru pada bak pencuci dan *bathtubs*. Tembaga dalam konsentrasi cukup kecil mampu mempercepat korosi logam lain, seperti seng, alumunium atau baja. Efek racun mungkin bisa menjadi akut bila air yang mengandung tembaga digunakan untuk kegunaan khusus. Misal di laboratorium, tembaga menimbulkan efek racun pada kultur. Peningkatan kandungan tembaga dalam darah pasien yang menjalani cuci ginjal sehingga menyebabkan haemolisis sel darah.

   Masih banyak lagi kontaminasi air yang berasal dari pipa, misalnya kadmium, seng, chrom, timah hitam dan lain-lain. Semua ini hanya untuk menunjukkan bahwa perlu hati-hati dengan kontaminasi bahan pipa.

J. PERTUMBUHAN MIKROBA DALAM SALURAN AIR

Beberapa efek yang tidak dikehendaki dari pertumbuhan mikroorganisme dalam saluran antara lain : mengurangi kapasitas saluran, menimbulkan rasa dan bau, merubah warna air dan menyebabkan korosi. Diperkirakan bahwa hampir 50 % kerak dalam saluran air adalah residu organik. Bahan yang tidak larut dalam air cenderung untuk terikat pada residu organik, demikian juga organisme "*non slime producing*". Bakteri besi merupakan organisme pengganggu yang sering dijumpai pada saluran air. Mereka memperoleh tenaga air oksidasi besi baik dalam bentuk terlarut atau tidak terlarut. Senyawa besi tersebut dapat menimbulkan endapan dan warna pada air.

Actinomycetes diketahui juga menimbulkan masalah bau, warna dan kotoran air. Actinomycetes merupakan stadium antara bakteri dan filamen jamur. Mereka dapat menimbulkan bau, terutama dimana saluran air dingin berdekatan dengan pipa uap atau sumber panas lainnya yang menyebabkan suhu meningkat melebihi 18°C untuk beberapa lama. Pertumbuhan terjadi semalam (biasanya malam minggu dimana air berhenti mengalir). Mereka akan banyak timbul bila sumber air adalah air permukaan karena air permukaan banyak mengandung bahan organik.

Untuk menghancurkan pertumbuhan bakteri dalam saluran dapat menggunakan residu chlorin bebas 0,5 mg/l. Jika banyak terjadi pertumbuhan organisme "*slime forming*" dapat digunakan chlorin dengan dosis lebih tinggi untuk beberapa saat. Actinomycetes dapat dibunuh dengan chlorin 6,0 – 7,0 mg/l selama satu hari.

K. DESINFEKSI SISTEM SALURAN AIR BERSIH

Desinfeksi akan lebih efektif bila dilakukan upaya untuk mencegah kontaminasi permukaan dalam pipa sebelum dan selama dipasang. Pipa hendaknya disimpan di tempat bersih dan tiap ujung hendaknya ditutup. Sistem harus diglontor keseluruhan sebelum didesinfeksi.

Metoda penambahan larutan chlorin terus menerus merupakan cara terbaik untuk sistem perpipaan. Ketika air mengalir ke dalam sistem ditambahkan larutan chlorin terus menerus hingga mencapai konsentrasi minimum 50 mg/l. Kran-kran dibuka untuk mengetahui bahwa semua saluran telah terisi air dengan air yang mengandung chlorin. Air chlorin ditahan dalam pipa selama 24 jam, setelah itu dilakukan tes untuk melihat bahwa masih terdapat chlorin dengan dosis 25 mg/l. Sistem kemudian diglontor sehingga residu chlorin bebas tinggal 1 mg/l.

Setelah dichlorinasi, perlu dilakukan tes bakteriologi (coli). Untuk ini hendaknya menghubungi dinas kesehatan atau laboratorium kesehatan lingkungan atau mungkin laboratorium rumah sakit dapat melakukannya sendiri. Bila coliform masih ada perlu desinfeksi ulang.

Berbagai bentuk chlorin dapat digunakan. Larutan chlorin yang dibuat dari gas cukup berbahaya. Hipochlorite biasanya lebih aman. Kalsium hipochlora adalah granula yang mengandung 70 % chlorin. Granula ini dicampur air untuk mendapatkan larutan chlorin. Larutan diteteskan ke dalam air dengan kecepatan yang tepat. Untuk

mendapatkan dosis tertentu dapat dilihat pada tebal dibawah atau dapat menggunakan formula sebagai berikut :

$$\frac{\text{Konsentrasi yang diinginkan (ppm) x } (8{,}435 \text{ x } 10^3)}{0{,}07} = \text{DOSIS}$$

Dosis = jumlah granula per 4000 t larutan

Jumlah Kalsium Hipochlorit per 4000 liter larutan desinfeksi

Dosis chlorin diinginkan (pp)	Kalsium hipochlorit granula			
	70 % (lb)	15 % (lb)	7 % (lb)	5 % (lb)
50	0,6	0,33	0,72	1,00
100	1,2	0,67	1,43	2,00
150	1,8	1,00	2,15	3,00
200	2,4	1,33	2,85	4,00
300	3,6	2,00	4,30	6,00

Catatan : 1 lb = ± 0,5 Kg

Karena sodium chlorin berupa larutan, dapat diteteskan ke dalam air dengan *chemical feeder pump*.

L. PENGENDALIAN SAMBUNGAN SILANG

Sambungan silang dalam sistem perpipaan merupakan potensi bahaya yang serius. Sambungan silang merupakan jalan masuk kontaminan ke dalam air bersih. Sambungan silang dapat terjadi pada dua sistem bersambungan disertai adanya perbedaan tekanan yang akan membawa kontaminan ke dalam air bersih.Sambungan itu bisa terjadi karena dua sistem perpipaan bersambungan antara lain melalui selang yang memanjang masuk ke dalam bak yang penuh dengan larutan kontaminan. Karena adanya racuum dalam saluran air bersih, tekanan atmosfir menekan larutan kontaminan masuk ke dalam saluran air bersih atau bisa juga terjadi karena tekanan dalam larutan kontaminan lebih besar maka kontaminan masuk ke dalam saluran air bersih.

1) Kondisi kehilangan tekanan yang menyebabkan aliran balik

   Kondisi kehilangan tekanan yang menyebabkan aliran balik kran apabila kran bocor atau dibiarkan terbuka setelah air pendingin diisi maka terjadilah

sambungan silang karena tekanan pada air pendingin lebih tinggi dibanding saluran air bersih.

Aliran balik diperbesar kemungkinannya bila terjadi kehilangan tekanan pada saluran air bersih misalnya karena pecahnya saluran induk. Kehilangan tekanan karena pecah ini juga dapat menimbulkan aliran balik air dari toilet dan wastafel. Kehilangan tekanan juga bisa terjadi karena dipasangnya pompa booster, misalnya untuk pemadam kebakaran. Aliran balik dapat terjadi karena kebutuhan melebihi batas distribusi. Penggunaan air yang berlebih di lantai dasar menyebabkan tekanan negatif di lantai atas. Tekanan negatif di lantai atas juga terjadi karena pengurusan saluran pada saat perbaikan. Karena itu, memelihara tekanan yang cukup di saluran distribusi merupakan tindakan penting untuk mencegah kontaminasi karena sambungan silang. Karena tidak mungkin untuk mencegah setiap sambungan silang maka perlu dipasang alat pengaman dan setiap sambungan kejadian kehilangan tekanan hendaknya diselidiki lebih jauh penyebabnya.

2) Titik rawan sambungan silang dan cara penanggulangannya

Sambungan silang dapat dijumpai hampir di setiap area rumah sakit. Beberapa contoh antara lain : pencuci bedpan di unit perawatan, pembasuh lantai sistem sentor di ruang bedah, pencuci sterilisasi di CSSD, selang yang terendam di bagian rumah tangga, appirator pada meja autopsi di ruang mayat, tangki pemroses x-ray, simpanan air di unit farmasi, mesin cuci landry, boiler di unit mekanis dan lain-lain.

3) Perlindungan sambungan individual/khusus

Penyediaan air untuk pasangan plambing individual dapat ditanggulangi dengan pemasangan "*air gap*" atau "*non-pressure type vacuum breaker*". Apabila selang dipasang di mulut keran maka *air gap* akan kehilangan fungsinya. Untuk itu perlu dipasang *non pressure vacuum breaker*.

4) Sistem blok

Untuk menekan biaya perlindungan sambungan individual maka bisa dipasang perlindungan blok, misal untuk seluruh laboratorium. Peralatan yang digunakan adalah *break tank, reduced pressure backflow preventer* dan *barometric loop*. Alat ini memisahkan sistem yang masuk ke dalam dari sistem keseluruhan.

M. PENYEDIAAN AIR PADA KEGUNAAN KHUSUS

Rumah sakit memerlukan mutu air lebih dari mutu untuk keperluan sehari-hari. Air sumur atau PAM mungkin cukup untuk kebutuhan air pada umumnya, tetapi untuk keperluan khusus perlu dilakukan pengolahan tambahan.

Unit-unit pelayanan yang memerlukan mutu air secara khusus antara lain : laboratorium, farmasi, CSSD, unit perawatan, bedah, laundry dan peralatan mekanis tertentu (misalnya : unit pembuatan media laborat, pembuatan media blanko untuk uji kimia, pembuatan larutan intravenus, cairan irigasi, pencucian gelas dan perlengkapan laboratorium, irigasi selama prosedur bedah, melembabkan incinerator perawatan bayi dan lain-lain).

1. Masalah Kontaminasi Air pada Kegunaan Khusus

   a. Bahan kimia

      Bahan kima yang biasa ditambahkan pada proses pengolahan air untuk konsumsi umum bisa dipandang sebagai kontaminan untuk keperluan khusus. Misalnya, chlorin yang digunakan untuk desinfeksi air minum merupakan kontaminan bila digunakan untuk membuat media mikrobiologi. Fluoride ditambahkan ke dalam air untuk mencegah pembusukan gigi dapat menjadi penyebab perubahan tulang bila dialisa ginjal menggunakan air mengandung fluoride. Karena itu, perlu perhatikan persyaratan tertentu bila air akan digunakan secara khusus.

   b. Kontaminan mikroba

      Tingkat keamanan mikrobiologi air minum biasanya didasarkan pada ada tidaknya bakteri coli. Hal ini bukan berarti air bebas dari mikroorganisme. Flavobakteria masih ditemukan dalam air rumah sakit walau pada residu chlorin 0,4 - 0,8 ppm. Keberadaan mikroba walau dalam jumlah kecil akan dapat menimbulkan gangguan yang cukup berarti, terutama bila air tersebut ditampung dalam waktu relatif lama sehingga mikroba berkembang biak cukup besar yang kemudian tersebar ke lingkungan.

      Beberapa general organisme yang ditemukan dari *sampling* air yang diambil dari *water softening* pada *backflush* pertama setelah regenarasi adalah Achromobacter, Flavobacterium dan Pseudomonas. Ini bukan tidak mungkin merupakan **penyebab infeksi nosokomial.**

c. Bahan organik

Resin "*ion-exchange*" bisa mengotori air dengan bahan organik karena kebocoran atau pertumbuhan mikroorganisme. Bahan organik terbanyak berasal dari penyediaan air minum. Kontaminasi bahan itu akan lebih besar dari air di*supply* dari air permukaan. Adanya bahan organik dan amonia dalam air destilasi dapat menimbulkan kesalahan pembacaan haemoglobin.

d. Pyrogen

Bakteri pyrogen merupakan masalah tambahan dari kontaminasi organik molekular yang dijumpai dalam air untuk kegunaan khusus. Pyrogen adalah bahan peningkat suhu atau demam. Reaksi demam timbul bila bahan ini masuk ke dalam saluran darah.

Hal ini bisa terjadi melalui infeksi intravenous atau penggunaan alat bedah yang terkontaminasi pyrogen. Jenis bakteri yang paling umum berpotensi menghasilkan pyrogen adalah bakteri batang gram negatif terutama Pseudomonas, Salmonela dan Coliform grup.

e. Kontaminan gas

Amonia dan chlorin merupakan contoh kontaminan air dalam bentuk gas kontaminan ammonia dalam air untuk kegunaan khusus di laboratorium biomedis dapat menyebabkan penyimpangan hasil uji laboratorium. Chlorin dapat mempengaruhi ketepatan uji uric acid, bilirubin dan senyawa protein-iodine. Gas karbon dioksida diabsorpsi oleh air murni dari atmosfir pengolahan ataupun absorpsi dari atmosfir selama penyimpanan. Amonia dapat diuapkan dalam pot pemanas namun akan segera diabsorpsi kembali pada saat kondensasi. Karbon dioksida gas diabsorpsi oleh air murni dari atmosfir setelah pengolahan. Pembuangan CO_2 perlu dilakukan karena efek korosif pada saluran air dan perlengkapan pengolahan air. Meningkatnya CO_2 dalam air bersih menurunkan pH dan menaikkan daya hantar listrik. Daya hantar listrik sering digunakan untuk mengukur mutu kebersihan air.

2. Ukuran Kebersihan Air

Ada beberapa cara untuk mengukur kebersihan air. Pengukuran dibedakan ke dalam 4 kelompok, yaitu fisika, kimia, mikrobiologi dan radioaktivitas.

Kriteria air kegunaan khusus tergantung pada kegunaan air yang bersangkutan. Parameter kimia dan mikrobiologi biasanya sudah cukup untuk menilai tingkat kebersihan air minum secara umum tetapi air untuk kegunaan khusus harus dipandang secara individual.

3. Metoda Pengolahan

   Air minum biasanya dilakukan beberapa pengolahan sebelum sampai kepada konsumen. Setelah sampai rumah sakit, biasanya diperlukan pengolahan tambahan sesuai dengan kriteria dan kegunaan yang telah diuraikan di atas. Biasanya dilakukan pembungan kontaminan namun pada hal-hal tertentu ditambahkan bahan-bahan untuk mencegah korosi pada boiler atau sistem pendingin air.

   a. Saringan karbon
   b. Pertukaran ion
   c. Destilasi
   d. Saringan membran
   e. Reverse osmosis

4. Penampungan dan Distribusi

   Setelah air murni dihasilkan harus dilakukan upaya untuk menjaga kualitasnya selama dalam penyimpanan dan distribusi. Untuk mempertahankan kulitas itu tidak mudah karena air yang telah dimurnikan sangat mudah untuk kembali tidak murni. Air akan mempunyai afinitet lebih besar terhadap ion organik dan organik dalam pipa atau reservoir dan sangat mudah menyerap kontaminan gas dari atmosfir.

   a. Tangki penampung

      Bahan tangki harus dipilih sedemikian untuk mencegah kebocoran terhadap kontaminan. Pemilihan bahan pipa distribusi dan tangki sama pentingnya.

      Perhatian perlu diarahkan juga untuk mencegah kontaminasi bakteri dan pertumbuhannya dalam tangki. Air destilasi yang tersisa disarankan dibuang hari itu juga. Tangki kemudian dibasuh dengan air destilasi baru sebelum digunakan untuk menyimpan hasil produksi hari berikutnya. Penyimpanan jangka pendek tersebut bermanfaat untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan pyrogen dalam jumlah besar.

Jumlah bakteri yang masuk ke dalam tangki akan ditekan dengan menempatkan tangki pada lokasi bebas debu dan jauh dari jalan umum. Kontaminasi dari atmosfir dapat dicegah dengn penutup rapat dan didapat saringan bakteri pada pipa hawa. Saringan harus sering diganti untuk mencegah menumpuknya bakteri bakteri pada saringan. Walaupun dengan filter, bakteri bisa masuk bila udara ruang tersedot melalui ventilasi *condenser* selama periode pendinginan setelah detilasi. Lampu ultra violet dapat membantu memelihara mutu air dalam tangki. Intensitas lampu harus dijaga sehingga efisiensi bakterisidal masih dapat dipertahankan atau masih di atas standar. Pemanasan terus menerus air destilasi pada suhu 82°C juga akan membantu menahan kandungan kuman sampai minimum.

b. Bahan konstruksi tangki dan distribusi

Bahan tangki dan distribusi hendaknya terbuat dari bahan tidak larut air. Biasanya untuk ini digunakan tin. Bahan ini umumnya berada dalam 3 bentuk, yaitu : "*block-tin line brass*", "*block tin tubing*" dan "*tin-coated tubing*". Bila tin rusak, tembaga akan larut dalam air. Adanya kandungan tembaga dapat digunakan sebagai indikator bahwa sistem perlu diperbaiki.

Bahan lain yang dapat digunakan adalah *stainless steel* tipe 304. Namun terhadap bahan ini kadang-kadang masih diperlukan pencucian untuk menghilangkan kontaminan dan mematikan oksidasio logam. Proses pencucian menggunakan larutan asam hipokhlorit dan asam nitrat.

N. STANDAR BAKU MUTU AIR DAN PERSYARATAN KESEHATAN AIR

1) Standar Baku Mutu Air

a. Standar baku mutu air untuk minum sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku mutu air minum.

b. Standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi.

c. Air untuk pemakaian khusus yaitu hemodialisis dan kegiatan laboratorium.

Air untuk pemakaian khusus adalah air yang dibutuhkan untuk kegiatan yang bersifat khusus di rumah sakit yang memerlukan persyaratan tertentu dan

berbeda dengan air minum. Standar baku mutu air untuk hemodialisis meliputi parameter biologi dan kimia, sedangkan standar baku mutu air untuk kegiatan laboratorium meliputi parameter fisik, biologi dan kimia.

Tabel berikut merupakan rincian kadar maksimum parameter biologi untuk setiap jenis media yang dipakai untuk hemodialisis dengan satuan *colony forming unit (CFU)* per mili liter media atau CFU/ml yang mengacu pada *American National Standards Institute (ANSI)* dan *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)*.

Tabel: Standar Baku Mutu Kualitas Biologi Air untuk Hemodialisis

No	Jenis Media	Parameter	ANSI/AAMI
1	Air	Angka Kuman	≤ 200 CFU/ml
		Angka endotoksin	< 2 CFU/ml
	Ultrapure untuk flux tinggi	Angka Kuman	< 0,1 CFU/ml
		Angka endotoksin	< 0,03 CFU/ml
2	Dialysate	Angka Kuman	< 200 CFU/ml
	Ultrapure untuk flux tinggi	Angka Kuman	< 0,1 CFU/ml
		Angka endotoksin	< 0,03 CFU/ml

Tabel di bawah ini merupakan standar baku mutu kimia air untuk hemodialisis yang dinyatakan dalam kadar maksimum setiap parameter kimia dengan satuan miligram perliter (mg/l). Terdapat 20 jenis parameter kimia yang mengacu pada rujukan *American National Standards Institute (ANSI)* dan *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)* tahun 2015.

Tabel: Standar Baku Mutu Kimia Air untuk Hemodialisis

No	Parameter	SBM (Maksimum)	Satuan
1	Kalsium	2	mg/liter
2	Magnesium	4	mg/liter
3	Sodium (garam)	70	mg/liter
4	Kalium	8	mg/liter
5	Fluorida	0,2	mg/liter
6	Khlorida	0,5	mg/liter

7	Khloramin	0,1	mg/liter
8	Nitrat	2,0	mg/liter
9	Sulfat	100	mg/liter
10	Perak (copper)	0,1	mg/liter
11	Barium	0,1	mg/liter
12	Seng (zinc)	0,1	mg/liter
13	Alumunium	0,01	mg/liter
14	Arsen	0,005	mg/liter
15	Timbal	0,005	mg/liter
16	Perak	0,005	mg/liter
17	Kadmium	0,001	mg/liter
18	Kromium	0,014	mg/liter
19	Selenium	0,09	mg/liter
20	Merkuri	0,0002	mg/liter

Kualitas air untuk kegiatan laboratorium berbeda dengan kualitas air minum, air untuk keperluan higiene sanitasi, air untuk hemodialisis karena air untuk laboratorium harus memenuhi kemurnian tertentu dan memenuhi maksimum kadar kontaminan ion tertentu agar tidak menjadi katalisator. Dengan demikian kontaminan ion dalam air tersebut tidak bereaksi dengan bahan laboratorium yang dapat mengganggu fungsi peralatan laboratorium. Selain itu hasil pemeriksaannya tetap sesuai dengan spesitivitas, akurasi dan presisi uji laboratorium.

Standar baku mutu air untuk kegiatan laboratorium hanya meliputi parameter fisik dan kimia. Kemurnian air secara fisik dan kimia untuk laboratorium biasanya diukur dengan daya hantar listrik (*conductivity*), resistivity (daya tahan listrik), dan konsentrasi ion tertentu yang dianggap sebagai kontaminan. Daya hantar listrik (DHL) adalah kecenderungan air yang mengandung ion menghantarkan listrik, dengan unit/satuan Siemen(S), microsiemens/centimeter (μS/cm) or micromho/cm pada suhu 25°C. Sedangkan resistivity adalah kebalikan dari DHL yang artinya kemampuan air untuk menahan hantaran listrik dalam penggunaan reagen maupun alat pengujian laboratorium dalam

unit/satuan megohmcentimeter (MΩ-cm), pada suhu 25°C. Demikian pula kemurnian air untuk laboratorium secara mikrobiologi ditentukan dengan menggunakan uji endotoksin yang sangat baik untuk indikator adanya bakteri gram negatif, mikroba hasil samping, jamur dan algae.

Spesifikasi kemurnian air untuk laboratorium telah ditetapkan oleh *American Society for Testing and Materials (ASTM)* D1193, ASTM D5196, ISO (*International Organization for Standardization*) 3696-1987 and CLSI® *(Clinical and Laboratory Standards Institute* C3-A4). ASTM mengelompokkan tingkat kemurnian menjadi tiga tipe, yang paling tinggi digolongkan sebagai Tipe I, sedangkan tingkat yang lebih rendah digolongkan menjadi tipe II dan tipe III. Namun jika air yang ada tidak dapat memenuhi kualitas tipe I sampai dengan tipe III, maka kualitas air tipe IV dapat digunakan karena standarnya lebih rendah (hanya memenuhi daya tahan listrik, daya hantar listrik, pH, suhu dan Natrium maksimum.

Tabel di bawah ini memuat SBM fisik air yang meliputi parameter daya tahan listrik dan daya hantar listrik sesuai tipe air I, tipe air II, tipe air III dan tipe air IV. Pada umumnya kegiatan laboratorium hanya memerlukan ke tiga tipe air yaitu I, II dan III. Tipe air I biasa disebut dengan *ultrapure water* (air yang sangat murni) yang digunakan untuk peralatan laboratorium yang sensitif seperti High *Performance Liquid Chromatography* (HPLC), *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), dan biakan sel mamalia. Sedangkan tipe air II disebut *purified water* (air yang dimurnikan) dan biasanya digunakan untuk kegiatan laboratorium secara umum seperti preparasi media dan pembuatan larutan penyangga (*buffer*).

Tabel: Standar Baku Mutu Fisik Air Untuk Kegiatan Laboratorium

No	Parameter	SBM Tipe I	SBM Tipe II	SBM Tipe III	SBM Tipe IV	Satuan
1	Resistivity (daya tahan listrik)	18	1,0	4,0	0,2	MΩ-cm, suhu 25°C
2	Conductivity (daya hantar listrik)	0,056	1,0	0,25	5,0	

Tabel berikut memuat tentang lima parameter kimia untuk kegiatan laboratorium yang meliputi pH, senyawa organik total, natrium, silika dan khlorida. Masing-

masing tipe air membutuhkan spesifikasi saringan membrane berbeda atau cara penyiapannya tertentu seperti Air Tipe II disiapkan dengan distilasi.

Tabel: Standar Baku Mutu Kimia Air Untuk Kegiatan Laboratorium

No	Parameter	SBM Tipe I* (maks)	SBM Tipe II** (maks)	SBM Tipe III*** (maks)	SBM Tipe IV (maks)	Satuan
1	pH pada suhu 25°C	-	-	-	5,0-8,0	
2	Senyawa organic total (TOC)	50	50	200	Tidak ada batas	µg/l
3	Sodium/natrium	1	5	10	50	µg/l
4	Silika	3	3	500	Tidak ada batas	µg/l
5	Khlorida	1	5	10	50	µg/l

* : memerlukan penggunaan membrane filter 0,2µm
** : disiapkan dengan distilasi
*** : memerlukan penggunaan membrane filter 0,45µm

2) Persyaratan Kesehatan Air

a. Air untuk keperluan air minum, untuk higiene sanitasi, dan untuk keperluan khusus harus memberikan jaminan perlindungan kesehatan dan keselamatan pemakainya. Air merupakan media penularan penyakit yang baik untuk penyebaran penyakit tular air *(water related diseases)*. Untuk itu penyehatan air perlu dilakukan dengan baik untuk menjaga agar tidak terjadi kasus infeksi di rumah sakit dengan menyediakan air yang cukup secara kuantitas dan kualitas sesuai parameter yang ditetapkan.

b. Secara kuantitas, rumah sakit harus menyediakan air minum minimum 5 liter per tempat tidur per hari. Dengan mempertimbangkan kebutuhan ibu yang sedang menyusui, penyediaan volume air bisa sampai dengan 7,5 liter per tempat tidur perhari.

c. Volume air untuk keperluan higiene dan sanitasi

1) Rumah sakit kelas C dan D harus menyediakan air untuk keperluan higiene sanitasi minimum 200 liter/tempat tidur/hari dan maksimum 300 liter/tempat tidur/hari.

2) Volume air untuk kebutuhan rawat jalan adalah 5 liter/orang/hari. Penyediaan air untuk rawat jalan sudah diperhitungkan dengan keperluan air untuk higiene sanitasi tercantum pada butir 1) dan 2).

3) Keperluan air sesuai kelas rumah sakit dan peruntukannya tersebut harus dapat dipenuhi setiap hari dan besaran volume air untuk higiene sanitasi tersebut sudah memperhitungkan kebutuhan air untuk pencucian linen, dapur gizi, kebersihan/penyiraman dan lainnya.

Tabel: Standar Kebutuhan Air menurut Kelas Rumah Sakit dan Jenis Rawat

No	Kelas Rumah Sakit/ Jenis Rawat	SBM	Satuan	Keterangan
1	Semua Kelas	5 – 7,5	L/TT/Hari	Kuantitas air minum
2	A – B	400 – 450	L/TT/Hari	Kuantitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi
3	C – D	200 – 300	L/TT/Hari	Kuantitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi
4	Rawat Jalan	5	L/org/Hari	Termasuk dalam SBM volume air sesuai kelas RS

a. Rumah sakit harus mempunyai cadangan sumber air untuk mengatasi kebutuhan air dalam keadaan darurat.

b. Pemeriksaan air untuk keperluan higiene sanitasi untuk parameter kimia dilaksanakan setiap 6 (enam) bulan sekali dan untuk parameter biologi setiap 1 (satu) bulan sekali.

c. Air yang digunakan untuk menunjang operasional kegiatan pelayanan rumah sakit harus memenuhi standar baku mutu air yang telah ditentukan, antara lain untuk:

1) Ruang operasi

Bagi rumah sakit yang menggunakan air yang sudah diolah untuk keperluan operasi perlu melakukan pengolahan tambahan dengan teknologi yang dapat menjamin penyehatan air agar terpenuhinya standard baku mutunya seperti dengan menggunakan teknologi *reverse osmosis* (RO).

2) Ruang hemodialisis

Uji laboratorium/pemeriksaan kualitas air untuk hemodialisis dilakukan dengan cara:

a) Pemeriksaan kesadahan (magnesium dan kalsium) dilakukan sebelum dan sesudah pengolahan setiap 6 bulan sekali, atau pada awal disain dan jika ada penggantian media karbon.
b) Pemeriksaan khlorin dilakukan pada saat penggunaan alat baru dan setiap pergantian *shift dialysis*.
c) Pemeriksaan bakteria (jumlah kuman) dilakukan pada saat penggunaan alat baru dan setiap bulan sekali.
d) Pemeriksaan endotoksin (jumlah endotoksin) dilakukan pada saat penggunaan alat baru dan setiap 1 bulan sekali, khusus rumah sakit yang membutuhkan untuk di akreditasi.
e) Pemeriksaan kimia dan logam berat pada saat penggunaan alat baru, setiap 6 bulan atau saat perubahan *reverse osmosis* (RO).

3) Ruang farmasi

Air yang digunakan di ruang farmasi harus menggunakan air yang dimurnikan untuk menjamin keamanan dan kesehatan dalam penyiapan obatdan layanan farmasi lainnya.

4) Ruang boiler

Air untuk kegunaan boiler harus berupa air lunak (*soft water*), yakni dengan kandungan bahan fisika kimia tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

5) Ruang Menara Pendingin (*Cooling Tower*)

Menara pendingin dan kondensor evaporasi berpotensi untuk menjadi tempat berkembang biaknya Legionella, karena kondisi sistemnya cocok untuk pertumbuhan dan aplifikasi berbagai bakteri termasuk Legionella. Air yang memercik keluar dari menara dalam bentuk aerosol dan kabut yang dapat menyebarkan Legionella. Proses evaporasi, waktu tinggal dan suhu yang hangat dapat meningkatkan pertumbuhan dan reproduksi organisme. Selain itu kontak dengan korosi sebagai akibat dari hasil samping disinfeksi

dan adanya sedimen dapat menimbulkan biofilm (lendir dalam air yang menetap) memberikan kenyamanan berkembang pada Legionella. Pencegahan Legionella dalam menara pendingin dapat dilakukan dengan desain yang benar, pembersihan berkala, pemeliharaan berkala dan pengolahan air yang efektif. Langkah- langkah untuk mencegah perkembangan Legionella adalah sebagai berikut:

a) Kimia air dan pemeliharaan sistem menara pendingin harus dimonitor dengan baik untuk pengurangan korosi, kotoran, dan penempelan mikroba pada air yang tidak mengalir.
   (1) Pemberian biosida dapat mengendalian pertumbuhan mikroba walaupun tidak spesifik untuk Legionella dan efikasinya tidak 100%.
   (2) Pemberian biodispersan dapat mengurangi Legionella karena berfungsi untuk melepaskan mikroba yang menempel pada sedimen, lumpur, lendir dan sejenisnya serta berfungsi untuk pembersihan air dalam sistemnya. Namun penggunaan biodispersan harus dikombinasikan dengan biosida untuk mengendaliakan Legionella.
b) Proses disinfeksi menara pendingin dilakukan pada awal pemeliharaan, setelah dioperasikan, dan setiap pembersihan rutin yang dijadwalkan.
c) Disinfeksi dilakukan jika hasil monitoring mengindikasikan meningkatnya koloni Legionella.
d) Disinfeksi dilakukan jika ada dugaan kasus infeksi Legionella atau adanya kasus infeksi Legionella yang telah dikonfirmasi.
e) Prosedur disinfeksi dilakukan sebagai berikut:
   (1) Matikan kipas dari menara pendingin
   (2) Jaga katup air pengganti terbuka dan pompa sirkulasi air berfungsi
   (3) Dekatkan mulut pipa air pengisi dalam jarak 30 meter dari menara pendingin
   (4) Upayakan konsentrasi awal pemberian sisa khlor bebas minimum 50 mg/l

(5) Tambahkan biodispersan paling tidak 15 menit setelah khlorinasi, selanjutnya konsentrasi sisa khlor bebas sebesar 10 mg/l selama 24 jam

(6) Kuras air menara dan isi ulang airnya kemudian lanjutkan langkah (d) dan (e) minimum sekali agar semua kumpulan sel organisme yang kelihatan seperti algae hilang

(7) Gunakan sikat dan semprotan air dan bersihkan semua dinding atau bagian yang kontak dengan air

(8) Sirkulasikan sisa khlor bebas 10 mg/l selama satu jam dan bilas hingga semua sedimen hilang

(9) Isi ulang sistem menara dengan air dan fungsikan kembali menara seperti biasa

STANDAR KUALITAS AIR BERSIH

Melalui Permenkes No. 416 tahun 1990 telah ditetapkan syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas di Indonesia. Walau dalam penerapannya secara umum masih menimbulkan masalah namun khusus untuk rumah sakit seyogyanya sudah tidak ada masalah lagi.

O. SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH

Sistem penyediaan air bersih meliputi besarnya komponen pokok antara lain: unit sumber air baku, unit pengolahan, unit produksi, unit transmisi, unit distribusi dan unit konsumsi.

1. Unit sumber air baku merupakan awal dari sistem penyediaan air bersih yang mana pada unit ini sebagai penyediaan air baku yang bisa diambil dari air tanah, air permukaan, air hujan yang jumlahnya sesuai dengan yang diperlukan.
2. Unit pengolahan air memegang peranan penting dalam upaya memenuhi kualitas air bersih atau minum, dengan pengolahan fisika, kimia, dan bakteriologi, kualitas air baku yang semula belum memenuhi syarat kesehatan akan berubah menjadi air bersih atau minum yang aman bagi manusia.
3. Unit produksi adalah salah satu dari sistem penyediaan air bersih yang menentukan jumlah produksi air bersih atau minum yang layak didistribusikan ke beberapa tandon atau reservoir dengan sistem pengaliran gravitasi atau

pompanisasi. Unit produksi merupakan unit bangunan yang mengolah jenis-jenis sumber air menjadi air bersih. Teknologi pengolahan disesuaikan dengan sumber air yang ada.

4. Unit transmisi berfungsi sebagai pengantar air yang diproduksi menuju ke beberapa tandon atau reservoir melalui jaringan pipa.
5. Unit distribusi adalah merupakan jaringan pipa yang mengantarkan air bersih atau minum dari tandon atau reservoir menuju ke rumah-rumah konsumen dengan tekanan air yang cukup sesuai dengan yang diperlukan konsumen.
6. Unit konsumsi adalah merupakan instalasi pipa konsumen yang telah disediakan alat pengukur jumlah air yang dikonsumsi pada setiap bulannya.

P. PREDIKSI KEBUTUHAN AIR / PROYEKSI KEBUTUHAN AIR BERSIH

Semakin padat jumlah penduduk dan semakin tinggi tingkat kegiatan akan menyebabkan semakin besarnya tingkat kebutuhan air. Variabel yang menentukan besaran kebutuhan akan air bersih antara lain adalah sebagai berikut:

1. Jumlah penghuni
2. Jenis kegiatan
3. Standar konsumsi air untuk individu
4. Jumlah sambungan

Target pelayanan dapat merupakan potensi pasar atau mengacu pada kebijaksanaan nasional. Asumsi-asumsi lain yang digunakan mengikuti kecenderungan data yang ada di lapangan serta kriteria dan standar yang dikeluarkan oleh lembaga yang berwenang, yaitu seperti :

1. Cakupan pelayanan
2. Jumlah pemakai untuk setiap jenis sambungan
3. Jenis sambungan
4. Tingkat kebutuhan konsumsi air
5. Perbandingan SR/HU
6. Kebutuhan Domestik dan Non Domestik
7. Angka kebocoran
8. Penanggulangan kebakaran

Perencanaan pengadaan sarana prasarana air bersih dilakukan dengan memperhitungkan jumlah kebutuhan air yang diperlukan bagi daerah perencanaan.

Proyeksi kebutuhan air dihitung dengan menggunakan data proyeksi jumlah penduduk, standar kebutuhan air bersih, cakupan pelayanan, koefisien kehilangan air, dan faktor puncak yang diperhitungkan untuk keamanan hitungan perencanaan.

1. Satuan Kebutuhan Air Bersih

   Kebutuhan air terbagi atas kebutuhan untuk :

   a. Rumah Tangga

   b. Non Rumah Tangga

Tabel : Tingkat Pemakaian Air Non Rumah Tangga

No	Non Rumah Tangga (fasilitas)	Tingkat Pemakaian Air
1	Sekolah	10 liter/hari
2	**Rumah Sakit**	**200 liter/hari**
3	Puskesmas	(0,5 – 1) m^3/unit/hari
4	Peribadatan	(0,5 – 2) m^3/unit/hari
5	Kantor	(1 – 2) m^3/unit/hari
6	Toko	(1 – 2) m^3/unit/hari
7	Rumah Makan	1 m^3/unit/hari
8	Hotel/Losmen	(100 – 150) m^3/unit/hari
9	Pasar	(6 – 12) m^3/unit/hari
10	Industri	(0,5 – 2) m^3/unit/hari
11	Pelabuhan/Terminal	(10 – 20) m^3/unit/hari
12	SPBU	(5 – 20) m^3/unit/hari
13	Pertamanan	25 ^{3}/unit/hari

Sumber : SK-SNI Air Bersih

2. Tahapan Perencanaan Air Bersih

   Dalam pemenuhan kebutuhan prasarana air bersih, maka dilakukan tahapan-tahapan perencanaan berdasarkan 5 (lima) komponen utama yang terdiri dari :

   a. Hitungan Kebutuhan Air

      Kebutuhan air dihitung berdasarkan kebutuhan untuk rumah tangga (domestik), non domestik dan juga termasuk perhitungan atas kebocoran air. Analisis kebutuhan air ini disesuaikan dengan hasil perhitungan proyeksi penduduk, prosentase penduduk yang dilayani dan besarnya pemakaian air.

   b. Identifikasi Sumber Air Baku

      Identifikasi air baku terutama dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai:

      1) Jarak dan beda tinggi sumber air terhadap daerah pelayanan.
      2) Debit andalan sumber air.
      3) Kualitas air baku dan jenis alokasi sumber air baku pada saat ini

c. Pemeriksaan dan Penilaian Kualitas Air

Sistem pengolahan air yang dibangun harus dapat memproduksi air yang memenuhi standar kualitas air bersih yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI.

STANDAR KEBUTUHAN AIR ada dua macam yaitu :

1. Kebutuhan air domestik
2. Kebutuhan air non domestik

Kebutuhan air non domestik yaitu kebutuhan air bersih di luar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain :

a. Penggunaan komersial dan industri
b. Perkantoran dan sebagainya
c. Penggunaan umum

Yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan atau fasilitas umum, misalnya: rumah sakit.

Kebutuhan air bersih non domestik untuk kategori I sampai dengan V dan beberapa sektor lain adalah sebagai berikut :

Tabel : Kebutuhan air non domestik

NO	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	**Rumah sakit**	**200**	**Liter/bed/hari**

Sumber : Ditjen Cipta Karya Dep PU, 2000

KEBUTUHAN AIR BERSIH

Jumlah kebutuhan air minum dan air bersih untuk rumah sakit masih belum dapat ditetapkan secara pasti. Jumlah ini tergantung pada kelas dan berbagai pelayanan yang ada di rumah sakit yang bersangkutan. Makin banyak pelayanan yang ada di rumah sakit tersebut, semakin besar jumlah kebutuhan air. Di lain pihak, semakin besar jumlah tempat tidur, semakin rendah proporsi kebutuhan air per tempat tidur. Secara umum, perkiraan kebutuhan air bersih didasarkan pada jumlah tempat tidur. Kebutuhan minimal air bersih 500 liter per tempat tidur per hari.

1. Kebutuhan air untuk proses atau operasi sistem penyediaan air bersih

Jumlah air yang digunakan untuk proses operasi tergantung dari alat dan perlengkapan yang digunakan.

a. Untuk melarutkan bahan kimia

b. Untuk pencucian bangunan air misalnya pencucian filter, reservoir dan sebagainya
c. Membersihkan kantor dan sebagainya

2. Kehilangan air

Kehilangan air dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

a. Kehilangan air akibat factor teknis, misalnya kebocoran pada pipa distribusi
b. Kehilangan air akibat factor non teknis, misalnya sambungan tidak resmi atau tidak terdaftar, kesalahan atau kerusakan meter air, kesalahan membaca meer air dan sebagainya

Kebutuhan air bersih akan berbeda dari waktu ke waktu. Fluktuasi kebutuhan air bersih terjadi karena pemakaian air yang tidak tetap sepanjang waktu. Pada umumnya masyarakat melakukan aktivitas penggunaan air pada waktu pagi dan sore hari. Fluktuasi adalah persentase pemakaian air pada tiap jam yang tergantung dari : aktivitas dan kebiasaan serta pola tata kota. Sedangkan fluktuasi kebutuhan air ditentukan berdasarkan pada pemakaian harian maksimum dan pemakaian jam maksimum dengan referensi kebutuhan rata-rata harian.

PADA UMUMNYA KEBUTUHAN AIR DIBAGI MENJADI 3 KELOMPOK, yaitu :

1. Kebutuhan air rata-rata adalah kebutuhan air rata-rata dalam satu hari.
2. Kebutuhan air pada jam puncak *I (peak hour)* adalah pada jam tertentu dalam satu hari, kebutuhan air mencapai puncaknya.
3. Kebutuhan air pada hari maksimum adalah dalam hari-hari tertentu untuk satu minggu, bulan, tahun akan terdapat kebutuhan air yang lebih besar dari kebutuhan air rata-rata.

Q. KEHILANGAN AIR / KEBOCORAN AIR (*UNACCOUNTED FOR WATER / UFW*)

Kehilangan air adalah pemakaian air yang tidak terbayar, dapat berupa :

1. Pemakaian yang tercatat yaitu pemakaian air yang tercatat tetapi tidak dipergunakan sesuai dengan kebutuhan. Misalnya kran air yang dibiarkan terbuka padahal air tersebut tidak dipergunakan.
2. Pemakaian air yang tidak tercatat yaitu karena adanya kebocoran pada jaringan pipa distribusi serta pemakaian air oleh konsumen yang tidak tercatat.

UFW merupakan komponen major dari kebutuhan air. Di negara berkembang seperti Indonesia UFW bisa mencapai lebih dari 50% dari suplai air (produksi) yang ada. Untuk penentuan kebutuhan air maka analisis kebocoran air perlu dilakukan, karena meningkatnya biaya pengadaan air bersih dan kebutuhan air bersih terjadi serentak, program pengurangan kebocoran air perlu ditingkatkan agar keseimbangan aliran pelayanan tidak terganggu.

Kebocoran air dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara air yang diproduksi oleh produsen air dan jumlah air yang terjual kepada konsumen, sesuai dengan yang tercatat di meter air pelanggan. Ada dua jenis kehilangan air pada sistem suplai air bersih, yaitu :

1. Kebocoran fisik, meliputi :
    a. Kebocoran pipa
    b. Reservoir yang melimpas keluar
    c. Penguapan
    d. Pemadam kebakaran
    e. Pencucian jalan
    f. Pembilasan pipa/saluran
    g. Pelayanan air tanpa meter air
2. Kebocoran administrasi, meliputi :
    b. Meter air tanpa registrasi
    c. Kesalahan dalam sistem pembacaan, pengumpulan dan pembuatan rekening
    d. Kasus-kasus (kolusi, korupsi dan nepotisme) yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehilangan air.

Kehilangan air pasti mengakibatkan suatu kerugian. Secara garis besar kerugian akibat kehilangan air dapat dikelompokkan menjadi :

1. Kerugian dari segi kuantitas air

    Dengan adanya kehilangan air maka jumlah air yang dapat digunakan oleh konsumen perusahaan air minum menjadi berkurang.
2. Kerugian dari segi tekanan air

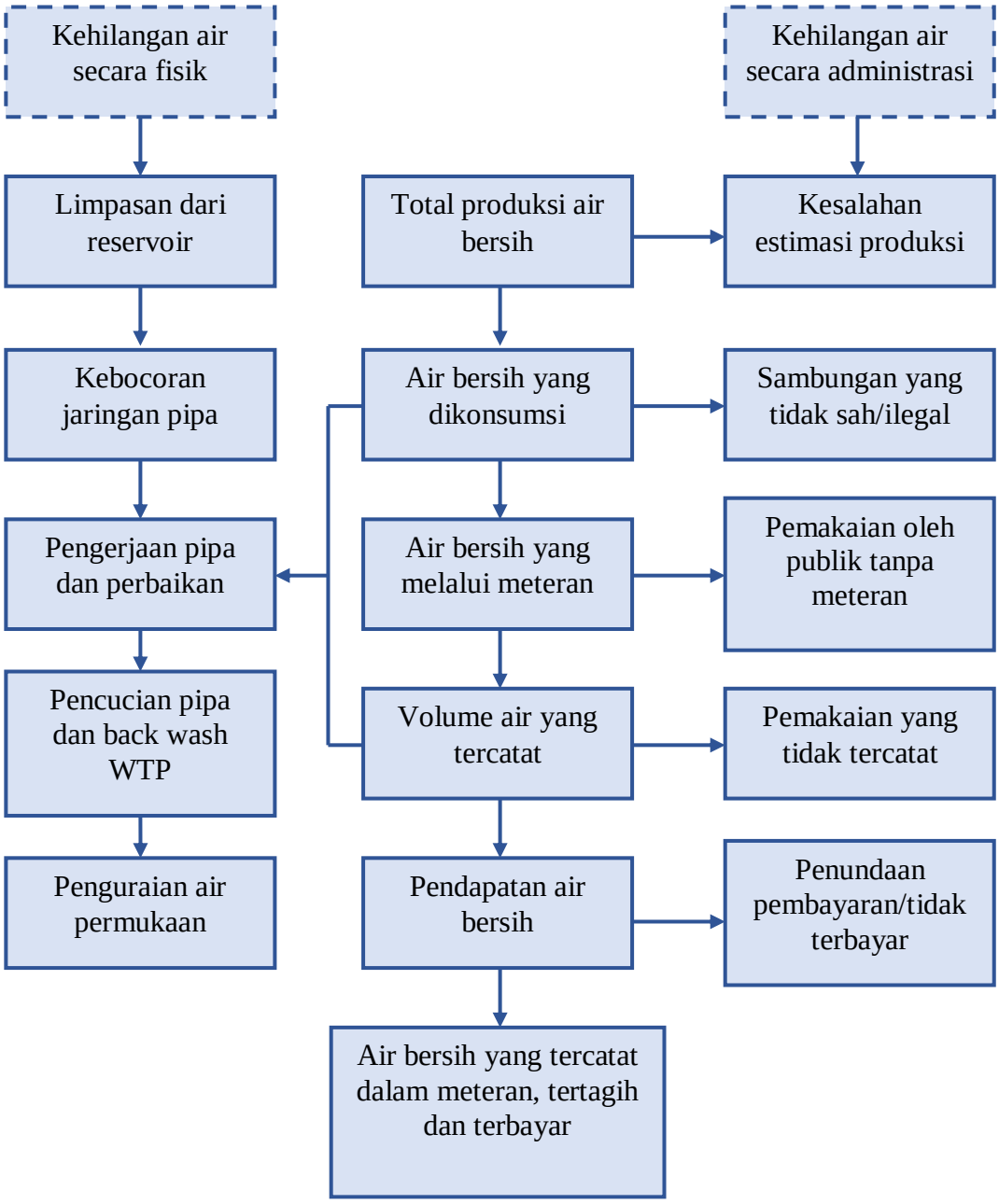
    Dengan adanya kehilangan air (khususnya kebocoran pada pipa distribusi dan adanya sambungan yang tidak tercatat) maka hal ini akan mengakibatkan berkurangnya tekanan air yang dialirkan.
2. Kerugian dari segi kualitas air

Kehilangan air akan berpengaruh terhadap kualitas air yang sampai ke konsumen. Dengan adanya kebocoran air, pipa yang tidak terisi air atau pada saat terjadi tekanan negative ada kemungkinan kotoran dari luar pipa masuk ke dalam pipa sehingga terjadi kontaminasi air.

3. Kerugian dari segi keuangan

   Kehilangan air menyebabkan biaya produksi per meter kubik air meningkat dan pendapatan hasil penjualan air akan berkurang, sehingga secara keseluruhan keuntungan yang didapat persahaan air minum akan mengecil.

   Secara skema kehilangan air dapat digambarkan sebagai berikut :



1. Kebocoran air

   Besarnya persentase jumlah air yang tidak tercatat dapat diambil sebagai patokan dari tingkat kemampuan sistem pengadaan air bersih yang ada. Sistem yang mempunyai 10-15 % kebocoran total, dianggap berkemampuan sangat bagus, dan sistem dengan distribusi air yang kehilangan airnya antara 16-20 % masih dianggap pantas.

2. Konsep kehilangan air

   Kebocoran air terjadi karena beberapa sebab. Kebocoran di permukaan bisa segera diperbaiki, tapi jika kebocoran di bawah tanah akan sukar ditemukan dan

menimbukan kebocoran air yang berkepanjangan. Kebocoran air ini hanya dapat dideteksi dan diperbaiki dengan usaha-usaha yang disertai penyelidikan kebocoran.

Walaupun yang bocor bisa diperbaiki, tapi kebocorannya dapat terulang lagi beberapa kali dalam periode yang cukup lama, kejadian ini disebut "Terulangnya Kebocoran Air". Penyebab terulangnya kebocoran air :

a. Berkurangnya kemampuan accecoris pipa distribusi (terutama "*Packing*").
b. Pekerjaan bagian sambungan, desain yang tidak tepat.
c. Bertambahnya lalu lintas, dsb.

Terulangnya kebocoran jelas pengaruhnya terhadap lamanya pemakaian air. Dapat disimpulkan bahwa jumlah terulangnya kebocoran air/tahun/km pipa distribusi. Satuannya adalah (m^3/hari/km/tahun) atau (m^3/hari/km/tahun).

3. Konsep jumlah kebocoran air yang tercegah dan jumlah air kebocoran terhitung

   Jumlah kebocoran air yang tercegah adalah jumlah kebocoran air yang telah ditemukan sebagai hasil dari dilaksanakannya pencegahan kebocoran terencana. Umumnya jumlah ini diukur untuk setiap kasus dan diakumulasikan setiap tahun. Dengan kata lain jika kebocoran tidak ditemukan maka jumlah yang diambil adalah jumlah kehilangan air. Misalnya jika kebocoran air 20 liter/menit dicegah pada awal tahun fiscal, jumlah akumulasi air dalam setahun adalah 20 liter/menit x 60 menit x 24 jam x 365 hari = 10.510 m^3 air yang dapat dicegah kebocorannya per tahun.

   Dalam kasus dimana kebocoran air dicegah pada awal tahun, estimasikan berapa jumlah air yang dapat dicegah dari kebocoran jika dianggap bahwa kebocoran terjadi merata sepanjang tahun itu. Untuk mengetahui jumlah kebocoran air yang dapat dicegah yaitu dengan membuktikan keefektifan penyelidikan, menemukan dan membetulkan kebocoran air.

4. Metode pengukuran air tercegah dari kebocoran

   Dengan mengetahui jumlah air tercegah kebocoran, kita dapat memberikan estimasi mengenai kondisi fasilitas air bersih, pemilihan metode pengoperasian, penilaian efektifitas pengoperasian, penggantian pipa, dsb.

   Macam-macam metode pengukuran jumlah air tercegah dari kebocoran :

   a. Metode pengukuran langsung
   b. Metode pengukuran tidak langsung

c. Estimasi memakai jumlah air yang dikonsumsi
d. Metode pengukuran aliran minimum malam hari

5. Program penanggulangan kehilangan air

Kegiatan mereduksi kehilangan air dapat dibagi menjadi tiga bagian:

a. Rencana kerja jangka pendek terdiri dari kegiatan administrasi dan fisik yaitu menetapkan distrik kontrol kebocoran, membuat unit penelitian, mempersiapkan semua data kebocoran, mempersiapkan semua peta, mempersiapkan kartu pelanggan, menentukan pengajuan rekening, memperbaiki/mengganti meteran pelanggan dan induk yang rusak, pengamatan reservoir.
b. Rencana kerja jangka menengah berupa penggantian meteran secara bertahap, memperkirakan volume air untuk *back wash*, mengamati kondisi kebutuhan, mempersiapkan peta kontur tekanan, mengikutsertakan kontraktor dan kontrol kebocoran, pengamatan pada jaringan distribusi kontrol kebocoran.
c. Rencana kerja jangka panjang berupa memperbaiki dan mengganti meteran pelanggan secara berkelanjutan dan deteksi kebocoran pada pipa air.

R. PENGAMBILAN SAMPEL AIR

Beberapa jenis alat pengambil sampel yang biasanya dipergunakan berdasarkan metode pengambilan sampel yang diinginkan adalah :

1. Alat pengambilan sampel setempat (*Point Sampler*)

Pengambilan sampel dengan cara ini mewakili keadaan air di suatu tempat pada saat tertentu (grab sampel). Cara ini baik apabila karakteristik air dari badan air tidak banyak berubah dalam suatu periode atau jarak tertentu. Umumnya metode ini dipergunakan untuk sumber air alamiah. Untuk sumber air yang banyak dipengaruhi oleh limbah, sampel kurang mewakili, karena limbah, industri pada umumnya bervariasi. Untuk mengatasi hal seperti ini, maka metode pengambilan sampel sesaat dapat dikembangkan menjadi pengambilan dalam serangkaian waktu misal 24 jam. Pemeriksaan kualitas air dilakukan dengan cara sendiri-sendiri dan terpisah, bukan disatukan. Untuk pengambilan sampel air sesaat dan setempat bisa digunakan botol. Ada pula alat khusus yang dapat digunakan untuk mengambil contoh pada kedalaman tertentu. Untuk sungai, dipakai jenis

horizontal misalnya alat Wohlenberg sedang untuk danau dipakai alat jenis vertikal misalnya alat Ruttner.

2. Pengambilan sampel gabungan tempat (*Intergrated Sampler*)

   Cara ini merupakan campuran sampel-sampelyang diambil sesaat dari tempat yang berbeda pada waktu yang sama. Hasilnya menunjukkan keadaan rata-rata dari suatu tempat dan biasanya digunakan untuk pemeriksaan kualitas air dari suatu penampang sungai yang lebar dan dalam. Untuk gabungan dapat digunakan alat pengambil sampel setempat. Dapat juga dipergunakan alat pengambil sampel gabungan misalnya jenis USHD.

3. Pengambilan sampel gabungan waktu (*Composite Sampling*)

   Cara ini dikembangkan untuk memenuhi program pengamatan kualitas air secara menyeluruh. Peralatannya memerlukan bangunan khusus dan penanganan serta pemeliharaan yang baik. Alat pengambil sampel otomatis biasanya bekerja dalam 24 jam. Alat ini digunakan untuk memperoleh sampel-sampel pada serangkaian waktu yang tepat. Biasanya digunakan untuk mengawasi air limbah industri atau instansi pengolahan air limbah.

4. Pengambilan Sampel Air Bersih Untuk Pemeriksaan Kimia

   Pengambilan sampel air bersih dapat dilakukan seperti prosedur dibawah ini :

   a. Alat dan bahan:
      1) Jerigen plastik (sebaiknya berwarna putih), volume 2 liter atau 5 liter tergantung banyaknya parameter yang diperiksa.
      2) Tas lapangan untuk pengiriman contoh air ke Laboratorium
      3) Spidol/alat tulis
      4) Buku catatan
   b. Pengambilan contoh air yang akan diperiksa secara kimia tidak harus steril, tetapi tidak boleh tempat/wadah contoh tersebut bekas air sebelumnya, karena mempengaruhi sifat kimia pada airnya. Sebelum mengambil sampel air sebaiknya wadah dibilas terlebih dahulu dua sampai tiga kali pembilasan.
   c. Jumlah contoh air yang harus dikirim sebanyak 2 liter, tetapi apabila akan diadakan pemeriksaan/ penentuan kadar zat tertentu maka akan dibutuhkan contoh air lebih dari 2 liter dan pengambilan contoh air harus penuh dalam wadah atau botol agar contoh air yang diambil tidak mengalami proses aerasi.

d. Sedang selang waktu pengambilan dan pemeriksaan ini juga menentukan hasil pemeriksaan air, selang waktu yang lebih singkat akan menghasilkan hasil yang baik karena hal ini ada beberapa unsur kimia dan sifat fisika yang bisa terjadi perubahan sewaktu mengambil contoh air sampai sat pemeriksaan di laboratorium. Selang waktu yang masih bisa dipakai sebagai pedoman untuk pemeriksaan fisika kimia antara pengambilan contoh sampai pemeriksaan/analisa selama-lamanya adalah:

(1) Air bersih 72 jam

(2) Air sedikit tercemar 48 jam

(3) Air kotor/air limbah 12 jam

Sedang waktu pengambilan dan analisa hendaknya dicantumkan dalam hasil pemeriksaan laboratorium.

6. Parameter lapangan yang perlu diperiksa adalah: bau, rasa, temperatur udara dan air, pH dan sisa clor.
7. Pengiriman contoh air dimasukkan dalam tas lapangan
8. Pengambilan contoh air berdasarkan lokasi atau tempatnya :

cara pengambilan contoh air kran dan pompa

Kran atau pompa dibuka selama kurang lebih 5 menit (untuk membersihkan pipa-pipa atau pompa) dibuka pelan-pelan dan ditempelkan pada bibir botol agar air mengalir pada dinding botol supaya tidak terjadi aerasi dan volume contoh air yang ditampung kurang lebih 2 liter atau botol diisi penuh.

5. Pengambilan Sampel Air Bersih Untuk Pemeriksaan Mikobiologi
   a. Mempersiapkan peralatan antara lain : botol gelas yang telah disterilkan bervolume 250 cc, bunsen, spirtus, korek api, bolpoin, kertas label
   b. Menentukan lokasi pengambilan sampel air bersih misalnya : instalasi gizi (kran air untuk memasak)
   c. Kran dibuka penuh dan air dibiarkan mengalir selama 2 – 3 menit, atau dalam waktu yang dianggap cukup untuk membersihkan pipa persil kemudian ditutup
   d. Kran dipanaskan sampai cukup panas
   e. Kran dibuka, kemudian botol diisi sampai 2/3 volume botol (lebih besar dari 100 ml) secara aseptis

f. Botol yang telah berisi sampel air, ditempel dengan kertas label yang telah ditulisi : jenis pemeriksaan, jenis air, lokasi sampel air, waktu pengambilan, tanggal, petugas pengambil dan tanda tangan

g. Sampel air siap dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan lebih lanjut

PERLAKUAN SAMPEL:

a. Wadah

Tempat sampel air dapat botol-botol yang terbuat dari gelas atau plastik (biasanya polietilen). Wadah hendaknya ditutup rapat.

b. Pengawetan sampel

Untuk ketepatan analisa dan menghindari terjadinya perubahan parameter diperlukan perlakuan tertentu terhadap sampel air. Beberapa contoh cara pengawetan sampel dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) Pendingin

Penyimpanan sampel sebaiknya pada suhu 4°C dan dalam keadaan gelap untuk menghindari terjadinya aktifitas secara bioligik dan mengurangi reaksi secara fisika dan kimia. Jika pendingin tidak memungkinkan dapat dilakukan dengan cara mengepak botol dalam es pada suatu wadah yang terisolasi.

2) Pengawetan kimia

a) Biosida. Penambahan suatu bioksida akan menghambat aksi biologis. Umumnya digunakan merkuri khlorida ditambah dalam larutan pekat untuk memberikan konsentrasi. Misalnya 20 atau 40 mg $HgCl_2$ per liter.

b) Pengasaman

Penambahan asam nitrat untuk menghasilkan suatu pH 2, akan mengawetkan logam terlarut dan total untuk suatu periode mingguan. Dengan pH 2 aktifitas biologis juga dapat dihambat.

c) Hal-hal khusus

Parameter-parameter tertentu mungkin memerlukan perlakuan tersendiri, misalnya untuk mengawetkan sianida perlu menambah NaOH sampai pH 10-11.

c. Waktu

Melakukan pengukuran sebaiknya tidak usah menunggu terjadinya proses perubahan dan jangan mengabaikan waktu.

d. Label

Wadah sampel hendaknya diberi label untuk menghindari kesalahan dalam analisa dan pengukuran.

Isi label yaitu :

1) Tanda stasiun
2) Tanggal
3) Waktu
4) Petugas pengambil sample

S. TATA LAKSANA PENYEHATAN AIR

1. Kegiatan pengawasan kualitas air dengan pendekatan surveilans kualitas air antara lain meliputi :
   a. Inspeksi sanitasi terhadap sarana air bersih
   b. Pengambilan, pengiriman, dan pemeriksaan sampel air
   c. Melakukan analisis hasil inspeksi sanitasi pemeriksaan laboratorium dan
   d. Tindak lanjut berupa perbaikan sarana dan kualitas air.
2. Melakukan inspeksi sanitasi sarana air bersih rumah sakit dilaksanakan minimal 1 tahun sekali. Petunjuk teknis inspeksi sanitasi sarana penyediaan air sesuai dengan petunjuk yang dikeluarkan Direktorat Jenderal PPM dan PL, Departemen Kesehatan.
3. Kegiatan pengawasan kualitas air dengan pendekatan surveilans kualitas air antara lain meliputi :
   a. Inspeksi sanitasi terhadap sarana air bersih
   b. Pengambilan, pengiriman, dan pemeriksaan sampel air
   c. Melakukan analisis hasil inspeksi sanitasi pemeriksaan laboratorium
   d. Tindak lanjut berupa perbaikan sarana dan kualitas air.
4. Melakukan inspeksi sanitasi sarana air bersih rumah sakit dilaksanakan minimal 1 tahun sekali. Petunjuk teknis inspeksi sanitasi sarana penyediaan air sesuai dengan petunjuk yang dikeluarkan Direktorat Jenderal PPM dan PL, Departemen Kesehatan.

5. Pemeriksaan kimia air bersih dilakukan minimal 2 (dua) kali setahun (sekali pada musim kemarau dan sekali pada musim hujan) dan titik pengambilan sampel masing-masing pada tempat penampungan *(reservoir)* dan keran terjauh dari *reservoir*.
6. Titik pengambilan sampel air untuk pemeriksaan mikrobiologik terutama pada air kran dari ruang dapur, ruang operasi, kamar bersalin, kamar bayi, dan ruang makan, tempat penampungan *(reservoir)*, secara acak pada kran-kran sepanjang sistem distribusi, pada sumber air, dan titik-titik lain yang rawan pencemaran.
7. Sampel air pada butir 3 dan 4 tersebut diatas dikirim dan diperiksakan pada laboratorium yang berwenang atau yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan atau Pemerintah Daerah setempat.
8. Pengambilan dan pengiriman sampel air dapat dilaksanakan sendiri oleh pihak rumah sakit atau pihak ketiga yang direkomendasikan oleh Dinas Kesehatan.
9. Sewaktu-waktu dinas kesehatan provinsi, kabupaten/kota dalam rangka pengawasan (uji petik) penyelenggaraan penyehatan lingkungan rumah sakit, dapat mengambil langsung sampel air pada sarana penyediaan air minum dan/atau air bersih rumah sakit untuk diperiksakan pada laboratorium.
10. Setiap 24 jam sekali rumah sakit harus melakukan pemeriksaan kualitas air untuk pengukuran sisa khlor bila menggunakan disinfektan kaporit, pH dan kekeruhan air minum atau air bersih yang berasal dari sistem perpipaan dan/atau pengolahan air pada titik/tempat yang dicurigai rawan pencemaran.
11. Petugas sanitasi atau penanggung jawab pengelolaan kesehatan lingkungan melakukan analisis hasil inspeksi sanitasi dan pemeriksaan laboratorium.
12. Apabila dalam hasil pemeriksaan kualitas air terdapat parameter yang menyimpang dari standar maka harus dilakukan pengolahan sesuai parameter yang menyimpang.

Apabila ada hasil inspeksi sanitasi yang menunjukkan tingkat risiko pencemaran amat tinggi dan tinggi harus dilakukan perbaikan sarana.

T. PARAMETER FISIKA DAN KIMIA AIR

1. TDS

   Air yang mengandung TDS merupakan penghantar arus listrik yang baik. Dan ini dapat menyebabkan korosi pada pipa yang terbuat dari logam.

2. pH

   pH merupakan salah satu factor yang sangat penting mengingat pH dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba di dalam ar. Sebagian besar mikroba akan tumbuh dengan baik pada pH 6,0 – 8,0, namun pada nantinya juga akan menyebabkan perubahan kimiawi dalam air. Apabila pH air kurang dari 6 atau lebih besar dari 9, maka akan mengakibatkan korosifitas pada pipa-pipa air yang dibuat dari logam dan dapat mengakibatkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Cara penanggulangannya adalah apabila terlalu asam maka ditambah basa, dan begitu pula sebaliknya.

3. SO_4 (Sulfat)

   Ion sulfat adalah salah satu anion yang banyak terjadi pada air alam. Dalam penyediaan air untuk umum unsur ini perlu diperhatikan karena pengaruhnya pada perut yang bisa terjadi apabila konsentrasinya cukup besar. Sulfat juga harus diperhatikan dalam penyediaan air untuk industri, karena air lazim mengandung unsur tersebut dalam jumlah yang cukup besar, dan dapat mengakibatkan timbulnya kerak yang keras pada ketel dan alat pengubah panas. Jika Sulfat berikatan dengan Magnesium dan Sodium yang mana akan menjadi magnesium sulfat digunakan untuk penjernihan air, akan membentuk Kristal yang dapat mengganggu pencernaan seperti muncul rasa mual dan ingin muntah.

4. Kromium Valensi 6 (Cr)

   Kromium sebagai ion bervalensi enam bersifat karsinogenik misalnya pada saluran pernafasan. Dampak terhadap kesehatan tergantung pada bentuk oksidasinya. Efek samping dari bentuk hexavalent pada kulit mungkin termasuk ulcerations, dermatitis, dan reaksi alergi pada kulit. Menghirup senyawa kromium heksavalen dapat menyebabkan ulserasi dan perforasi membran mukosa dari iritasi, septum hidung dari faring dan laring, bronkitis asma, bronchospasms dan edema. Parahnya lagi crom bisa menimbulkan penyakit kanker.

5. Kekeruhan

   Air bawah tanah (ground water) atau akuifer (aquifer) adalah air yang terdapat pada pori-pori tanah-pasir-kerikil-batuan yang telah jenuh terisi air. Bahan yang menyebabkan air menjadi keruh adalah tanah liat, endapan (lumpur), zat organik dan bukan organik yang terbagi dalam butir-butir halus, campuran warna organik

yang bisa dilarutkan, plankton dan jasad renik. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikro organisme lain. Dampaknya adalah akan mengganggu estetika dan mengurangi efektivitas desinfeksi air.

6. Kesadahan jumlah ($CaCo_3$)

   Kesadahan atau hardness adalah salah satu sifat kimia yang dimiliki oleh air. Penyebab air menjadi sadah adalah karena adanya ion-ion Ca^{2+}, Mg^{2+}. Atau dapat juga disebabkan karena adanya ion-ion lain dari polyvalent metal (logam bervalensi banyak) seperti Al, Fe, Mn, Sr dan Zn dalam bentuk garam sulfat, klorida dan bikarbonat dalam jumlah kecil. Dampaknya adalah mengurangi efektivitas sabun, menyebabkan lapisan kerak pada alat dapur yang terbuat dari logam, bisa menyebabkan ledakan pada boiler, pipa-pipa air akan tersumbat dan sayur-sayuran maupun buah-buahan yang dicuci dengan air yang mengandung kesadahan tinggi akan menjadi keras.

7. Klorida (Cl)

   Konsentrasi klorida dalam air dapat meningkat dengan adanya kontak dengan air limbah. Klorida mencapai air alam dengan banyak cara. Kemampuan melarutkan pada air adalah untuk melarutkan klorida dari humus (*Topsoil*). Percikan dari laut terbawa ke pedalaman sebagai tetesan atau sebagai kristal-kristal garam yang dihasilkan dari penguapan air laut. Sumber-sumber ini secara tetap mengisi klorida di daerah pedalaman tempat dimana jatuh. Apabila kadar klorida melebihi baku mutu pada air maka akan mengakibatkan beberapa masalah yaitu jika berikatan dengan natrium dapat menyebabkan rasa asin dan dapat merusak pipa-pipa air. Namun pada jumlah tertentu klorida dapat difungsikan sebagai bahan desinfektan.

8. Besi (Fe)

   Besi dapat terdapat pada air karena dipengaruhi oleh kandungan mineral tanah yang mana di setiap daerah berbeda-beda, selain itu juga berasal dari pipa saluran air yang terbuat dari logam itu mengalami perkaratan. Dampak bila kadar besi melebihi ambang batas adalah menimbulkan rasa tidak enak pada air (bila

konsentrasi 2 mg/l), menimbulkan noda-noda pada alat dan bahan-bahan yang berwarna putih (bila konsentrasi 1 mg/l), serta menimbulkan bau dan warna pada air. Dan warna pada air biasanya adalah berwarna kuning.

9. Mangan (Mn)

   Mangan pada air karena berasal dari lapisan tanah yang kandungan mineralnya mengandung mangan dan besi dalam jumlah banyak, namun setiap daerah berbeda-beda. Dampak jika air memiliki kelebihan mangan adalah pada konsentrasi 0,5 mg/l menimbulkan rasa yang aneh pada minuman, meninggalkan noda kecoklatan pada pakaian, menyebabkan bau tidak sedap pada minuman, dan dapat mengganggu saluran pernafasan dan iritasi kulit.

10. Nitrat (NO_3-)

    Adanya nitrat dalam air adalah berkaitan erat dengan siklus nitrogen dalam alam. Dalam siklus tersebut dapat diketahui bahwa nitrat dapat terjadi baik dari N_2 atmosfir maupun dari pupuk yang digunakan. Nitrat yang terbentuk dari proses-proses tersebut merupakan pupuk bagi tanaman. Nitrat yang berlebihan dari yang dibutuhkan oleh kehidupan tanaman terbawa oleh air yang merembes melalui tanah. Ini mengakibatkan terdapatnya konsentrasi nitrat yang relatif tinggi pada air. Konsentrasi nitrat yang tinggi telah mengakibatkan *methaemoglobinaema* yang dapat menghalangi transportasi oksigen di dalam tubuh pada bayi yang minum susu yang dibuat dengan campuran air tersebut.

11. Nitrit

    Nitrit yang dijumpai pada air minum dapat berasal dari bahan inhibitor korosi yang dipakai di pabrik yang mendapatkan air dari sistem distribusi PDAM.

    Nitrit juga bersifat racun karena dapat bereaksi dengan hemoglobin dalam darah, sehingga darah tidak dapat mengangkut oksigen, disamping itu juga nitrit membentuk nitrosamin (RRN-NO) pada air buangan tertentu dan dapat menimbulkan kanker. Cara penanggulangannya dapat melakukan penambahan oksigen, proses aerasi, penggantian air, prespitasi, Chlorinasi dengan aerasi, Unit Lumpur Aktif dengan Sistem Aerasi,

12. Zat Organik ($KMnO_4$)

    Adanya zat organic di dalam air, disebabkan karena adanya ar buangan dari rumah tangga, industri, kegiatan pertanian dan pertambangan. Adanya bahan-bahan organik dalam air, erat hubungannya dengan terjadinya perubahan sifat

fisik, terutama dengan timbulnya warna, bau, rasa dan kekeruhan. Dampak kelebihan zat organick pada air adalah timbulnya bau tidak sedap dan menyebabkan sakit perut (gangguan saluan pencernaan)

13. MPN Coli

Untuk pemeriksaan rutin air minum terutama yang diolah pemeriksaan bakteriologis air bertujuan untuk menentukan ada/tidaknya bakteri golongan coliform yang akan digunakan sebagai petunjuk dan ukuran aktivitas pengolahan atau adanya pencemaran/kontaminasi kuman yang berasal dari tinja. Sedangkan tujuan pemeriksaan air minum umumnya untuk menentukan kepekatan pencemaran kuman atau untuk menentukan sumber pencemaran. Tahap pemeriksaan menggunakan metode multiple tube fermentation untuk menentukan MPN meliputi :

a. Tes perkiraan
b. Tes penegasan
c. Tes lengkap

Pengambilan sampel air pada sarana penyediaan air bersih rumah sakit :

Tabel Jumlah Sampel untuk Pemeriksaan Mikrobiologik Menurut Jumlah Tempat Tidur

Jumlah Tempat Tidur	Jumlah Minimum Sampel Air Perbulan untuk Pemeriksaan Mikrobiologik	
	Air Minum	Air Bersih
25 – 100	4	4
101– 400	6	6
401 – 1000	8	8
> 1000	10	10

(Kepmenkes RI Nomor 1405, 2002)

U. PENYELENGGARAAN PENYEHATAN AIR

Penyehatan air adalah upaya penanganan kualitas dan kuantitas air di rumah sakit yang terdiri dari air untuk keperluan higiene sanitasi, air minum, dan air untuk pemakaian khusus agar dapat menunjang kesinambungan pelayanan di rumah sakit. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan kesehatan air dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus dilakukan upaya sebagai berikut:

1) Pipa air untuk keperluan higiene dan sanitasi dan fasilitas pendukungnya harus menggunakan bahan yang tidak menimbulkan bahaya korosif pada air dan tanpa timbal (ramah lingkungan).
2) Tangki penampungan air untuk keperluan higiene dan sanitasi baik tangki bawah *(ground tank)* maupun tangki atas *(upper/roof tank*) harus kedap air, terlindungi dari serangga dan binatang pembawa penyakit dan dilengkapi dengan fasilitas pengaman/proteksi seperti pagar pengaman, kunci dan lain-lain untuk mencegah upaya kontaminasi dan lainnya secara sengaja oleh orang yang tidak bertanggung jawab.
3) Dilakukan kegiatan pengawasan kualitas air paling sedikit melalui:
    a. Surveilans dengan melaksanakan lnspeksi Kesehatan Lingkungan terhadap sarana dan kualitas air minum minimal 2 (dua) kali setahun dan terhadap sarana dan kualitas air keperluan higiene dan sanitasi minimal 1 (satu) kali setahun.
    b. Uji laboratorium dengan pengambilan, pengiriman dan pemeriksaan sampel air. Parameter wajib harus diperiksa secara berkala sesuai peraturan yang berlaku, sedangkan parameter tambahan merupakan parameter yang wajib diperiksa hanya bagi daerah yang mengindikasikan terdapat pencemaran kimia yang berhubungan dengan parameter kimia tambahan tersebut.
    c. Melakukan analisis risiko terhadap hasil inspeksi kesehatan lingkungan dengan hasil pemeriksaan laboratorium.
    d. Tindak lanjut berupa perbaikan sarana dan kualitas air.
4) Melakukan pembersihan, pengurasan, pembilasan menggunakan desinfektan dengan dosis yang disyaratkan pada tangki penampungan air untuk keperluan higiene dan sanitasi dilakukan setiap 6 (enam) bulan.
5) Kualitas air dilakukan pemeriksaan dengan ketentuan sebagai berikut:
    a. Pengambilan sampel air minum dilakukan pada air minum hasil olahan unit/alat pengolahan air yang diperuntukkan untuk pasien dan karyawan.
    b. Sampel air minum juga diambil pada unit independen/penyewa di rumah sakit seperti restoran/kantin.
    c. Pengambilan air untuk kegunaan higiene dan sanitasi dengan pemeriksaan parameter mikrobiologi diutamakan dilakukan pada

lokasi yang memiliki risiko tinggi terjadinya pencemaran/ kontaminasi, meliputi: tangki utama, kamar operasi, ruang intensif, UGD, ruang perinatology, kamar bersalin, ruang luka bakar dapur gizi, sterilisasi / CSSD, hemodialisa, *laundry*, laboratorium, kantin/restoran, poliklinik gigi.

d. Pengambilan air untuk kegunaan higiene dan sanitasi dengan pemeriksaan parameter fisika-kimia dilakukan pada tangki utama, *laundry*, laboratorium, hemodialisa, farmasi, gizi, air boiler.
e. Air untuk kegunaan khusus dan tanggap darurat rumah sakit seperti air panas, *cooling tower*, pencucian mata *(eye washer)* dan pencucian badan (*body washer*) harus dilakukan pemeriksaan bakteri *Legionella spp* setiap 1 (satu) kali setahun, dan dilakukan pemeliharaan pembersihan fasilitas setiap minggu.
f. Sampel air dikirim dan diperiksakan pada laboratorium yang telah terakreditasi nasional.
g. Pengawasan secara eksternal kualitas air minum dan air untuk keperluan higiene sanitasi dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
h. Setiap 24 jam sekali rumah sakit harus melakukan pemeriksaan kualitas air untuk pengukuran sisa khlor bila menggunakan disinfektan kaporit, pH dan kekeruhan air minum atau air bersih yang berasal dari sistem perpipaan dan atau pengolahan air pada titik/tempat yang dicurigai rawan pencemaran.
i. Apabila dalam hasil pemeriksaan kualitas air terdapat parameter yang menyimpang dari standar maka harus segera dilakukan upaya perbaikan.
j. Apabila ada hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan yang menunjukkan tingkat risiko pencemaran yang tinggi, maka harus dilakukan perbaikan sarana.
k. Dilakukan program monitoring air debit air bersih, dengan cara mencatat pada alat ukur debit dan dilakukan perhitungan satuan penggunaan air kegunaan higiene dan sanitasi per tempat tidur per hari.

l. Untuk menghadapi kondisi kedaruratan penyediaan air kegunaan higiene dan sanitasi, dimana air sumber utama terganggu atau menghadapi kegagalan suplai karena faktor kerusakan, maka rumah sakit harus menyiapkan ketentuan sebagai berikut:

1) Menyediakan tangki air kegunaan higiene dan sanitasi dengan volume kapasitas tampung air minimum 3 (tiga) kali dari total kebutuhan air kegunaan higiene dan sanitasi setiap harinya atau mampu menyediakan air minimum selama 3 (tiga) hari untuk menunjang kegiatan rumah sakit sejak terhentinya suplai air.
2) Ketersediaan volume air kegunaan higiene dan sanitasi dalam tangki harus selalu dilakukan inspeksi oleh petugas rumah sakit.
3) Pada tangki air kegunaan higiene dan sanitasi sebaiknya dipasang alarm/sensor yang memberikan tanda apabila tangki air mengalami kekosongan pada batas volume tertentu.
4) Menyiapkan fasilitas cadangan sumber air kegunaan higiene dan sanitasi selain sumber utama. Apabila sumber utamanya berasal dari air perusahaan daerah, maka cadangannya adalah air tanah dalam (*deep well*), dan bagi rumah sakit yang sumber air utamanya berasal dari air tanah karena tidak tersedianya suplai/jaringan air perusahaan daerah, maka sumber air cadangannya adalahperusahaan suplier air bersih.
5) Mengajukan permohonan surat pernyataan dengan manajemen perusahaan air minum daerah atau pihak suplier air kegunaan higiene dan sanitasi, yang berisi akan memberikan prioritas pengiriman tangki air ke rumah sakit.

LIMBAH CAIR

BAB IV
PENGELOLAAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Di samping peranan rumah sakit sebagai pelayanan kesehatan, tentu rumah sakit menghasilkan limbah cair. Limbah cair Rumah Sakit mulai disadari sebagai bahan buangan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik pada manusia maupun lingkungan sekitar rumah sakit karena bahan-bahan beracun yang terkandung di dalamnya dapat menimbulkan berbagai penyakit. Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme, tergantung pada jenis rumah sakit, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang dan jenis sarana yang ada (laboratorium, klinik, dan lain-lain). Tentu saja dari jenis-jenis mikroorganisme tersebut ada yang bersifat patogen. Limbah rumah sakit seperti halnya limbah lain akan mengandung bahan-bahan organik dan anorganik, yang tingkat kandungannya dapat ditentukan dengan uji air kotor seperti BOD, COD, pH, mikrobiologik, dan lain-lain.

Sebagai upaya untuk menghindari terjadinya pencemaran lingkungan rumah sakit, maka pemerintah mengeluarkan peraturan menteri kesehatan yang mengatur tentang limbah cair agar setiap rumah sakit membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL merupakan suatu sarana atau tempat penampungan dan pengolahan limbah cair sebelum dibuang ke sekitar lingkungan rumah sakit. Dewasa ini beberapa Rumah Sakit belum memiliki sarana IPAL. Untuk itu dibutuhkan sosialisasi kebijakan pedoman dan standar pembangunan sarana dan prasarana rumah sakit baik di kota, di daerah terpencil, perbatasan kepulauan serta pemekaran daerah, tertulis dalam Kepmenkes Nomor 331/Menkes/SKN/2006 tentang limbah cair rumah sakit. Limbah cair yang dibuang dari rumah sakit dalam kondisi kurang baik, mengandung bahan berbahaya, infeksius, dan bersifat radioaktif yang membahayakan kehidupan. Oleh karena itu, pembangunan rumah sakit harus disertai dengan pengawasan, pemantauan, dan perhatian terhadap limbah rumah sakit yang dihasilkan. Kondisi ini mengharuskan setiap pengelolaan dan pembuangan limbah cair agar tidak menimbulkan permasalahan bagi lingkungan maupun bagi kesehatan masyarakat di sekitar rumah sakit.

B. PENGERTIAN LIMBAH CAIR

Limbah cair adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan.

C. DAMPAK

Bila bahan-bahan yang terkontaminasi seperti bahan percobaan tidak ditangani dengan baik selama proses pengumpulan maka akan dapat terjadi kontaminasi sampah secara langsung atau melalui aerosol. Demikian juga, percikan dan penyiraman toilet, macerator dapat mencemari lantai dan dinding yang kemudian melalui penguapan akan terbawa masuk ke dalam udara ruangan. Seyogyanya suatu kota perlu memiliki saluran air limbah. Namun, tak satupun tersedia di kota-kota Indonesia. Maka air limbah dari rumah sakit sangat disarankan untuk diolah sebelum dibuang ke saluran air perkotaan. Bila menggunakan pengolahan individual seperti septic tank atau unit pengolahan limbah terpusat maka harus dijaga, jangan sampai terjadi kontaminasi pada saluran penerima oleh mikroorganisme yang masih bertahan selama proses pengolahan limbah tersebut atau terlepas ke udara sebagai efek samping unit pengolahan terpusat. Hal ini mengingat beberapa hasil studi bahwa beberapa jenis bakteri masih hidup setelah melalui proses pengolahan tertentu. Percikan dari karbon aktif, misalnya menimbulkan pencemaran udara oleh mikroorganisme. Karena itu sebaiknya limbah infeksius dilakukan desinfeksi atau sterilisasi sebelum dibuang ke unit pengolahan. Sebagai contoh, limbah yang mengandung virus polio dipanaskan dengan uap selama 1 jam pada suhu 100°C dan didinginkan antara 20 – 80 mg/l ditambahkan terus menerus selama 15 – 60 menit untuk membunuh kuman TBC. Namun kuman TBC sangat tahan terhadap chlorin bila berada dalam air kotor untuk itu dapat digunakan 10 Kg *quicklime* per meter kubik air limbah sebelum dibuang.

Buangan air pendingin bisa mengandung chromate atau bahan pengolah air lain yang beracun langsung terbuang ke drainase dapat menimbulkan masalah kesehatan bila tidak ditangani dengan tepat.

D. SUMBER LIMBAH CAIR

Sumber limbah cair di rumah sakit bervariasi, sesuai dengan tipe rumah sakit. Pada umumnya limbah cair rumah sakit dihasilkan dari kegiatan-kegiatan pemeriksaan,

perawatan, bedah, laboratorium, radiologi, poliklinik, gawat darurat, farmasi, dapur, laundry, kamar mayat dan lain-lain.

Limbah cair rumah sakit adalah seluruh buangan cair rumah sakit yang berasal dari hasil proses kegiatan rumah sakit. Secara umum, limbah cair rumah sakit dapat dibedakan sesuai dengan kegiatan yang memproduksinya, yaitu sebagai berikut.

1. Limbah Cair Domestik

   Limbah cair domestik merupakan air limbah yang berasal dari buangan aktivitas seperti rumah tangga: mandi dan cuci.

   a. Limbah Cair Kamar Mandi

      Limbah cair kamar mandi dikategorikan sebagai limbah cair rumah tangga. Parameter dalam limbah cair kamar mandi adalah Total Suspended Solid (TSS), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), nitrogen, fosfor, minyak dan lemak, serta bakteriologis.

   b. Limbah Cair Dapur

      Limbah cair dari dapur pada umumnya hampir sama dengan limbah cair rumah tangga, tetapi secara kuantitas jauh lebih besar. Limbah cair yang berasal dari dapur mengandung Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), minyak dan lemak, nitrogen, fosfat. Selain itu, limbah cair dari dapur juga mengandung padatan berupa sisa makanan, sisa potongan sayur, dan lain-lain.

   c. Limbah Cair Laundry

      Limbah cair yang berasal dari laundrypada umumnya bersifat basa dengan kandungan zat padat total berkisar antara 800-1.200 mg/l dan kandungan Biological Oxygen Demand (BOD) berkisar antara 400-450 mg/l.

2. Limbah Cair Klinis

   Limbah cair klinis merupakan limbah cair yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit misalnya air bekas cucian luka, cucian darah, dan lain-lain. Limbah cair rumah sakit baik dari kegiatan domestik maupun klinis umumnya mengandung senyawa polutan organik yang tinggi.

3. Limbah Cair Laboratorium

   Limbah cair laboratorium berasal dari pencucian peralatan laboratorium dan bahan buangan hasil pemeriksaan seperti darah, urine, dan lain-lain. Limbah cair ini umumnya banyak mengandung berbagai senyawa kimia sebagai bahan pereaksi sewaktu pemeriksaan contoh darah dan bahan lain. Limbah cair laboratorium

mengandung bahan antiseptik dan dan antibiotik sehingga bersifat toksik terhadap mikroorganisme, serta mengandung logam berat sehingga limbah cair tersebut dialirkan ke dalam proses pengolahan serta biologis, maka logam berat tersebut dapat mengganggu proses kerja dari pengolahan. Oleh karena itu, untuk limbah cair dari laboratorium diolah tersendiri secara fisik dan kimia, selanjutnya hasil olahannya dialirkan bersama limbah lainnya.

Rumah sakit merupakan penghasil limbah terbesar dibandingkan dengan sarana kesehatan lain seperti puskesmas, poliklinik, laboratorium dan balai pengobatan. Limbah cair yang dihasilkan dari aktifitas rumah sakit bersifat variatif dan umumnya bersifat infksius, seperti limbah yang berasal dari penderita rawat inap antara lain salmonella, staphylococus, strepococus dan virus hepatitis. Sifat cair dari limbah rumah sakit yang toksik, iritatif, korosif, kumulatif dan karsinogenik, temperatur tinggi, berbau, berwarna serta organik.

E. KARAKTERISTIK LIMBAH CAIR

Karakteristik limbah cair dapat diketahui menurut sifat dan karakteristik kimia, biologis, dan fisika. Hal yang perlu diketahui terlebih dahulu tentang jenis limbah yang dihasilkan untuk menentukan karakteristik limbah adalah sebagai berikut.

1. Sifat Fisik
   a. Padatan. Padatan yang terdapat dalam llimbah cair adalah diklasifikasikan menjadi padatan terlarut dan padatan tersuspensi.Jenis padatan terlarut atau tersuspensi dapat bersifat organik dan anorganik bergantung pada sumber limbah. Selain itu, limbah juga mengandung padatan terendap karena mempunyai diameter yang lebih besar dan dalam keadaan tenang pada beberapa waktu akan mengendap sendiri karena beratnya.
   b. Kekeruhan. Sifat keruh pada air dapat dilihat secara kasat mata secara langsung karena terdapat partikel koloid yang terdiri atas tanah liat, sisa bahanbahan, protein dan ganggang yang terdapat dalam limbah.
   c. Bau. Sifat bau pada limbah disebabkan karena zat-zat organik yang telah terurai dalam limbah mengeluarkan gas-gas seperti sulfide atau amoniak yang menimbulkan penciuman tidak enak yang disebabkan adanya campuran dari nitrogen, sulfur, dan fosfor yang berasal dari pembusukan protein yang dikandung limbah. Timbulnya bau dari limbah merupakan suatu indicator bahwa terjadi proses alamiah.

d. Temperatur. Limbah yang mempunyai temperatur tinggi akan mengganggu pertumbuhan biota tertentu. Temperatur yang dikeluarkan oleh limbah cair harus merupakan temperature alami.Suhu berfungsi memperlihatkan aktivitas kimiawi dan biologis. Pada suhu tinggi, kemampun pengentalan cairan akan berkurang dan mengurangi sedimentasi. Tingkat zat oksidasi lebih besar pada suhu tinggi dan pembusukan jarang terjadi pada suhu rendah.

e. Warna. Warna dalam air disebabkan adanya ion-ion logam besi dan mangan. (secara alami), humus, plankton, tanaman air, dan buangan. Warna berkaitan dengan kekeruhan dan dengan menghilangkan kekeruhan kelihatan warna aslinya.Warna dapat disebabkan oleh zat-zat terlarut dan tersuspensi.Meskipun warna pada air limbah tidak menimbulkan racun, warna menimbulkan pemandangan yang tidak nyaman.

2. Sifat kimia

a. Biological Oxygen Demand (BOD).

BOD adalah kebutuhan oksigen bagi sejumlah bakteri untuk menguraikan semua zat-zat organik yang terlarut atau sebagian yang tersuspensi dalam air menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Nilai ini hanya merupakan jumlah bahan organik yang dikonsumsi bakteri. Penguraian zat-zat organik ini terjadi secara alami. Dengan habisnya oksigen terkonsumsi, maka membuat biota lainnya yang membutuhkan oksigen menjadi kekurangan dan akibatnya biota yang memerlukan oksigen ini tidak dapat hidup. Semakin tinggi angka BOD semakin sulit bagi makhluk air yang membutuhkan oksigen untuk bertahan hidup.

b. Chemical Oxygen Demand (COD)

COD adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat anorganik dan zat organik sebagaimana BOD. Angka COD merupakan ukuran pencemaran air oleh zat anorganik. Semakin dekat dengan nilai BOD terhadap COD menunjukkan semakin sedikit bahan anorganik yang dapat dioksidasi dengan bahan kimia.

c. Metan

Gas metan terbentuk akibat penguraian zat-zat organik dalam kondisi anaerob pada aair limbah. Gas ini dihasilkan oleh lumpur yang membusuk pada dasar kolam, tidak berwarna dan mudah terbakar. Suatu kolaam limbah yang

menghasilkan gas metan akan sedikit sekali menghasilkan lumpur karena lumpur telah habis terolah menjadi gas metan, air dan CO2.

d. Keasaman Air (pH)

Keasaman air diukur dengan pH meter. Keasaman ditetapkan berdasarkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen dalam air. Air buangan yang mempunyai pH tinggi atau rendah menjadikan air steril dan sebagai akibatnya membunuh mikroorganisme air yang diperlukan untuk keperluan biota tertentu. Air yang mempunyai pH rendah membuat air korosif terhadap bahan-bahan konstruksi besi dengan kontak air.

e. Alkalinitas

Tinggi rendahnya alkalinitas air ditentukan oleh adanya senyawa karbonat, garam-garam hidroksida, kalsium, magnesium, dan natrium dalam air. Tingginya kandungan zat-zat tersebut mengakibatkan kesadahan dalam air. Semakin tinggi kesadahan suatu air, maka semakin sulit berbuih. Untuk menurunkan kesadahan air perlu dilakukan pelunakan air. Pengukuran alkalinitas adalah pengukuran kandungan Ion CaCO, Ion Mg bikarbonat, dan lain-lain.

f. Lemak dan Minyak

Kandungan lemak dan minyak yang terkandung dalam limbah bersumber dari instalasi yang mengolah bahan baku mengandung minyak seperti gizi. Lemak dan minyak merupakan bahan organik bersifat tetap dan sulit diuraiikan bakteri. Limbah ini membuat lapisan pada permukaan air sehingga membentuk selaput.

g. Oksigen terlarut

Keadaan oksigen terlarut berlawanan dengan keadaan BOD. Semakin tinggi BOD maka semakin rendah oksigen terlarut. Keadaan oksigen terlarut dalam air sebagai indikator adanya kehidupan ikan dan biota dalam perairan. Angka oksigen yang tinggi menunjukkan keadaan air semakin baik. Pada temperatur dan tekanan udara alami, kandungan oksigen dalam air alami bisa mencapai 8 mg/liter. Aerator salah satu alat yang berfungsi meningkatkan kandungan oksigen dalam air. Lumut dan sejenis ganggang menjadi sumber oksigen karena proses fotosintesis melalui bantuan sinar matahari. Semakin banyak jumlah ganggang diperairan maka semakin tinggi pula kandungan oksigennya.

h. Klorida

Klorida merupakan zat terlarut dan tidak menyerap. Klorida sebagi klor bebas berfungsi sebagai desinfektan dalam bentuk ion yang bersenyawa dengan ion natrium menyebabkan air menjadi asin dan tidak dapat merusak pipa-pipa instalasi.

i. Fosfat

Kandungan fosfat yang tinggi menyebabkan terjadinya eutrofikasi yaitu pertumbuhan alga dan organisme lainnya yang subur. Pengukuran kandungan fosfat dalam air limbah berfungsi untuk mencegah terjadinya kadar fosfat yang tinggi sehingga tumbuhtumbuhan dalam air berkurang jenisnya dan tidak akan merangsang pertumbuhan tanaman air. Kesuburan tanaman ini akan menghalangi kelancaran arus air dan mengurangi oksigen terlarut.

3. Sifat Biologi

Mikroorganisme ditemukan dalam jenis yang sangat bervariasi, yakni hampir dalam semua bentuk limbah cair. Kebanyakan merupakan sel tunggal yang bebas ataupun berkelompok dan mampu melakukan proses-proses kehidupan seperti tumbuh, bermetabolisme, dan bereproduksi. Sifat bakteriologis air limbah perlu diketahui untuk memprediksi tingkat kekotoran air limbah sebelum dibuang kebadan air. Keberadaan bakteri dalam unit pengolahan limbah cair merupakan kunci efisiensi proses biologi. Bakteri juga berperan penting dalam mengevaluasi kualitas air.

Standart kualitas atau baku mutu yang digunakan adalah standart efluen yaitu batas yang ditetapkan terhadap konstituen yang dikandung limbah cair yang boleh dibuang ke badan air penerima. Standar efluen ini diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5/MENLH/2014 tentang ”Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit”.

F. PENYELENGGARAAN PENGAMANAN LIMBAH CAIR

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit:

Pengamanan limbah cair adalah upaya kegiatan penanganan limbah cair yang terdiri dari penyaluran dan pengolahan dan pemeriksaan limbah cair untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan kegiatan rumah sakit memiliki beban cemaran yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan hidup dan menyebabkan

gangguan kesehatan manusia. Untuk itu, air limbah perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan, agar kualitasnya memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang- undangan. Limbah Cair rumah sakit juga berpotensi untuk dilakukan daur ulang untuk tujuan penghematan penggunaan air di rumah sakit. Untuk itu, penyelenggaraan pengelolaan limbah cair harus memenuhi ketentuan di bawah ini:

1. Rumah sakit memiliki Unit Pengolahan Limbah Cair (IPAL) dengan teknologi yang tepat dan desain kapasitas olah limbah cair yang sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan.
2. Unit Pengolahan Limbah Cair harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan.
3. Memenuhi frekuensi dalam pengambilan sampel limbah cair, yakni 1 (satu) kali per bulan.
4. Memenuhi baku mutu efluen limbah cair sesuai peraturan perundang-undangan.
5. Memenuhi pentaatan pelaporan hasil uji laboratorium limbah cair kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan.
6. Unit Pengolahan Limbah Cair:
    a. Limbah cair dari seluruh sumber dari bangunan/kegiatan rumah sakit harus diolah dalam Unit Pengolah Limbah Cair (IPAL) dan kualitas limbah cair efluennya harus memenuhi baku mutu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebelum dibuang ke lingkungan perairan. Air hujan dan limbah cair yang termasuk kategori limbah B3 dilarang disalurkan ke IPAL.
    b. IPAL ditempatkan pada lokasi yang tepat, yakni di area yang jauh atau tidak menganggu kegiatan pelayanan rumah sakit dan diupayakan dekat dengan badan air penerima (perairan) untuk memudahkan pembuangan.
    c. Desain kapasitas olah IPAL harus sesuai dengan perhitungan debit maksimal limbah cair yang dihasilkan ditambah faktor keamanan *(safety factor)* $\pm$ 10 %.
    d. Lumpur endapan IPAL yang dihasilkan apabila dilakukan pembuangan/ pengurasan, penanganan lanjutnya harus diperlakukan sebagai limbah B3.
    e. Untuk rumah sakit yang belum memiliki IPAL, dapat mengolah limbah cairnya secara *off-site* bekerjasama dengan pihak pengolah limbah cair

yang telah memiliki izin. Untuk itu, maka rumah sakit harus menyediakan bak penampung sementara air limbah dengan kapasitas minimal 2 (dua) kali volume limbah cair maksimal yang dihasilkan setiap harinya dan pengangkutan limbah cair dilaksanakan setiap hari.

f. Untuk limbah cair dari sumber tertentu di rumah sakit yang memiliki karateristik khusus harus di lengkapi dengan pengolahan awal *(pre-treatment)* sebelum disalurkan menuju IPAL. Limbah cair tersebut meliputi:
   1) Limbah cair dapur gizi dan kantin yang memiliki kandungan minyak dan lemak tinggi harus dilengkapi *pre-treatment* berupa bak penangkap lemak/minyak.
   2) Limbah cair laundry yang memiliki kandungan bahan kimia dan deterjen tinggi harus dilengkapi *pre-treatmen*berupa bak pengolah deterjen dan bahan kimia
   3) Limbah cair laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi harus dilengkapi *pre-treatmenya* berupa bak pengolah bahan kimia.
   4) Limbah cair rontgen yang memiliki perak tinggi harus dilengkapi penampungan sementara dan tahapan penanganan selanjutnya diperlakukan sebagai limbah B3
   5) Limbah cair radioterapi yang memiliki materi bahan radioaktif tertentu harus dilengkapi *pre-treatment* berupa bak penampung untuk meluruhkan waktu paruhnya sesuai dengan jenis bahan radioaktifnya dengan mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan.

g. Jaringan pipa penyaluran limbah cair dari sumber menuju unit pengolahan air limbah melalui jaringan pipa tertutup dan dipastikan tidak mengalami mengalami kebocoran.

7. Kelengkapan Fasilitas Penunjang Unit Pengolahan Limbah Cair
   a. IPAL harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
   b. Kelengkapan fasilitas penunjang tersebut adalah:
      1) Bak pengambilan contoh air limbah yang dilengkapi dengan tulisan "Tempat Pengambilan Contoh Air Limbah Influen" dan/ atau "Tempat Pengambilan Contoh Air Limbah Efluen".
      2) Alat ukur debit air limbah pada pipa inflen dan/atau pipa efluen

3) Pagar pengaman area IPAL dengan lampu penerangan yang cukup dan papan larangan masuk kecuali yang berkepentingan.
4) Papan tulisan titik koordinat IPAL menggunakan *Global Positioning Sistem* (GPS).
5) Fasilitas keselamatan IPAL. Uraian selengkapnya diuraikan pada Sub Bab Pengawasan Keselamatan Fasilitas Kesehatan Lingkungan.

8. Penaatan frekuensi pengambilan contoh limbah cair sebagai berikut:
   a. Setiap rumah sakit harus melakukan pemeriksaan contoh limbah cair di laboratorium, minimal limbah cair efluennya dengan frekuensi setiap 1 (satu) kali per bulan.
   b. Apabila diketahui hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan kualitas limbah cair tidak memenuhi baku mutu, segera lakukan analisis dan penyelesaian masalah, dilanjutkan dengan pengiriman ulang limbah cair ke laboratorium pada bulan yang sama. Untuk itu, pemeriksaan limbah cair disarankan dilakukan di awal bulan.
9. Penaatan kualitas limbah cair agar memenuhi baku mutu limbah cair sebagai berikut:
   a. Dalam pemeriksaan kualitas air limbah ke laboratorium, maka seluruh parameter pemeriksaan air limbah baik fisika, kimia dan mikrobiologi yang disyaratkan harus dilakukan uji laboratorium.
   b. Pemeriksaan contoh limbah cair harus menggunakan laboratorium yang telah terakreditasi secara nasional.
   c. Pewadahan contoh air limbah menggunakan jirigen warna putih atau botol plastik bersih dengan volume minimal 2 (dua) liter.
   d. Rumah sakit wajib melakukan swapantau harian air limbah dengan parameter minimal DO, suhu dan pH.
   e. IPAL di rumah sakit harus dioperasikan 24 (dua puluh empat) jam per hari untuk menjamin kualitas limbah cair hasil olahannya memenuhi baku mutu secara berkesinambungan.
   f. Petugas kesehatan lingkungan atau teknisi terlatih harus melakukan pemeliharaan peralatan mekanikal dan elektrikal IPAL dan pemeliharaan proses biologi IPAL agar tetap optimal.
   g. Dilarang melakukan pengenceran dalam pengolahan limbah cair, baik menggunakan air bersih dan/atau air pengencer sumber lainnya.

h. Melakukan pembersihan sampah-sampah yang masuk bak penyaring kasar di IPAL.

i. Melakukan monitoring dan pemeliharaan terhadap fungsi dan kinerja mesin dan alat penunjang proses IPAL.

10. Penaatan pelaporan limbah cair adalah :

a. Rumah sakit menyampaikan laporan hasil uji laboratorium limbah cair *efluent* IPAL minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan yang ditetapkan. Instansi pemerintah tersebut bisa Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan Provinsi atau Kabupaten/Kota;

b. Isi laporan berisi :

1) Penaatan terhadap frekuensi sampling limbah cair yakni 1 (satu) kali per bulan.

2) Penaatan terhadap jumlah parameter yang diuji laboratorium, sesuai dengan baku mutu yang dijadikan acuan.

3) Penaatan kualitas limbah cair hasil pemeriksaan laboratorium terhadap baku mutu limbah cair, dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan.

c. Setiap laporan yang disampaikan disertai dengan bukti tanda terima laporan.

G. PENGUMPULAN DAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH

Pada setiap tempat dimana orang berkumpul akan selalu dihasilkan limbah dan memerlukan pembuangan. Rumah sakit seperti halnya pemukiman menghasilkan limbah. Orang mulai lebih berkepentingan terhadap limbah rumah sakit karena sifat limbah yang dibuang. Tetapi sebenarnya komposisi sampah pada dasarnya tidak banyak berbeda dengan limbah rumah tangga, bahkan dari segi mikrobiologi sekalipun kecuali sampah yang berasal dari bagian penyakit menular karena organisme belum dipisahkan melalui proses olah setempat.

1. Penampungan dan Pengolahan Limbah Lokal

a. *Waste Stabilization Pond System* (kolam stabilisasi air limbah)

Sistem pengolahan air limbah “kolam stabilisasi” adalah memenuhi semua kriteria tersebut diatas kecuali masalah lahan yang diperlukan sebab untuk kolam stabilisasi memerlukan lahan yang cukup luas maka biasanya sistem ini

dianjurkan untuk rumah sakit di pedalaman (di luar kota) yang biasanya masih tersedia lahan yang cukup.

Sistem ini hanya terdiri dari bagian-bagian yang cukup sederhana, yaitu :

1) *Pump Sump* (pompa air kotor).
2) *Stabilization Pond* (kolam stabilisasi) biasanya 2 buah.
3) *Bak Chlorinasi*.
4) *Control Room* (ruangan untuk kontrol).
5) Inlet.
6) *Interconection* antara 2 kolam stabilisasi.
7) *Outlet* dari kolam stabilisasi menuju ke sistem chlorinasi (bak chlorinasi).

b. *Waste Oxidation Ditch Treatment System* (kolom oxidasi air limbah)

Sistem kolam oxidasi ini telah dipilih untuk pengolahan air limbah rumah sakit yang terletak di tengah-tengah kota karena tidak memerlukan lahan yang luas. Kolam oxidasi-nya sendiri dibuat bulat atau elips dan air limbah dialirkan secara berputar agar ada kesempatan lebih lama berkontak dengan oksigen dari udara (aerasi).

Kemudian air limbah dialirkan ke dalam *sedimentation tank* untuk mengendapkan benda-benda pada dan lumpur lainnya. Selanjutnya air yang sudah nampak jernih dialirkan ke bak chlorinasi sebelum dibuang ke dalam sungai atau badan air lainnya. Sedangkan lumpur yang mengendap diambil dan dikeringkan pada *Sludge Drying Bed*.

Sistem *Oxidation Ditch* ini terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut :

1) *Pump Sump* (pompa air kotor).
2) *Sedimentation Tank* (bak pengendapan).
3) *Chlorination Tank* (bak chlorinasi).
4) *Sludge Drying Bed* (tempat mengeringkan lumpur biasanya 1 – 2 petak)
5) *Control Room* (ruang kontrol).

c. *Anaerobic Filter Treatment System*

Sistem pengolahan air limbah melalui proses pembusukan anaerobik melalui suatu filter/saringan, dimana air limbah tersebut sebelumnya telah mengalami *pre-treatment* dengan septic tank (Inhoff Tank).

Dari proses *Anaerobic Filter Treatment* biasanya akan menghasilkan *effluent* yang mengandung zat-zat asam organik dan senyawa anorganik yang memerlukan chlor lebih banyak untuk proses oxidasinya. Oleh sebab itu, sebelum *effluent* dialirkan ke Bak Chlorinasi ditampung dulu kepada Bak/Kolam Stabilisasi untuk memberikan kesempatan oksidasi zat-zat tersebut diatas sehingga akan menurunkan jumlah chlorin yang dibutuhkan pada proses chlorinasi nanti.

1) *Pump Sump* (Pompa Air Kotor).
2) *Septic Tank* (Inhoff Tank).
3) Anaerobic Filter.
4) Stabilization Tank (Bak Stabilisasi).
5) *Chlorination Tank* (Bak Chlorinasi).
6) *Sludge Drying Bed* (Tempat Pengeringan Lumpur).
7) *Control Room* (Ruang Kontrol).

Sesuai dengan debit air buangan dari rumah sakit yang juga tergantung dari besar kecilnya rumah sakit atau jumlah tempat tidur maka konstruksi *Anaerobic Filter Treatment System* dapat disesuaikan dengan kebutuhan tersebut, misalnya :

1) Volume *Septic Tank*
2) Volume *Anaerobic Filter*
3) Volume *Stabilization Tank*
4) Jumlah *Chlorination Tank*

H. PENGOLAHAN LIMBAH CAIR

Pengolahan limbah cair Rumah Sakit merupakan bagian yang sangat penting dalam upaya penyehatan lingkungan Rumah Sakit yang mempunyai tujuan melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan. Air limbah yang tidak ditangani secara benar akan mengaakibatkan dampak negatif khususnya bagi kesehatan

KRITERIA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR:

Pengolahan limbah cair harus memenuhi kriteria :

1. Kesehatan, dalam proses pengolahannya diusahakan organisme pathogen tidak dapat menyebar baik secara kontak langsung maupun tidak langsung.

2. Pemanfaatan kembali, proses pengolahan limbah cair dimungkinkan menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan ulang.
3. Ekologi, efluen serta lumpur hasil pengolahan harus mempunyai karakteristik yang tidak melebihi baku mutu limbah cair dan self purification badan air penerima.
4. Biaya, untuk operasi dan pemeliharaan tersedia sesuai dengan kondisi ekonomi.

TAHAP – TAHAP PENGOLAHAN:

Ditinjau dari tahapan pengolahan limbah cair, ada beberapa tahap pengolahannya:

1. Pengolahan pendahuluan (Pre Treatment)

   Sebelum mengalami pengolahan perlu kiranya dilakukan pembersihanpembersihan agar mempercepat dan memperlancar proses pengolahan yng berlangsung pada tahap ini berupa pengambilan benda terapung dan benda terendapseperti pasir.

2. Pengolahan tahap pertama (Primary Treatment)

   Pengolahan primer merupakan pengolahan secara fisik. Pengolahan ini berfungsi untuk menghilangkan zat-zat yang bias mengendap seperti suspended solid, zat yang mengapung seperti lemak. Partikel-partikel padatan yang berukuran besar akan disisihkan pada tahap ini, baik berupa penyaringan ataupun pengendapan. Pengolahan ini mampu mengurangi 60% suspended slid dan 30% BOD. Selain itu pengolahan ini merupakan pengolahansebelum limbah cair masuk ketahap pengelolaan kedua. Contoh dari unit pengolahan pertama adalaah saringan kasar (bar screen), saringan halus (screening), dan bak ekualisasi.

3. Pengolahan Tahap Ke dua (Secondary Treatment)

   Pada pengolahan sekunder ini dilakukan pengolahan secara biologis yang digunakan untuk mengubah materi organic yang terdapat didalam limbah cair menjadi flok-flok terendapkan (Floculant Settleable) sehingga dapat dihilangkan pada bak sedimentasi.Pada proses ini sangat dipengaruhi oleh bnyak faktor antara lain jumlah air limbah, tingkat kekotora, jenis kotoran yang ada dan sebagainya. Dalam secondery tretment (pengolahan kedua) terdapat dua hal penting dalam proses biologis ini antara lain, proses penambahan oksigen dan proses pertumbuhan bakteri.

   Jenis-jenis pengolahan yang digunakan pada pengolahan kedua (secondary treatment):

a. Kolam stabilisasi dan modifikasinya

Pada kolam stabilisasi dan modifikasinya terdapat tiga proses pengolahan yaitu: Stabilization Pond Dengan stabilisasi baik yang berupa aerobik maupun yang berjalan secara anaerobik akan menghilangkan bau dan memudahkan penghancuran serta menghilangkan jumlah mikroorganisme. Pada proses anaerob akan menghasilkan gas metan yang bisa dipergunakan sebagai sumber energi, sedangkan pada proses aerobik akan menghilangkan zat organiknya Fakultatif Pond Fakultatif pond merupakan kkolam dengan kedalaman 1- 2,5 meter. Pada kolam ini kedalaman air terbagi menjadi tiga zona, yaitu zona aerobik dibagian atas, zona fakultatif dibagian tengah, dan zona anaerobik dibagian atas dasar kolam. Algae yang menempati bagian atas akan melakukan fotosintesis pada siang hari, pada lapisan kedua jumlah oksigen relative lebih sedikit dan pada lapisan dasar kolam terjadi proses anaerobik atau tanpa adanya oksigen. Secara matematik persamaan untuk penyisian BOD pada sistem pengolahan dengan kolam aerobik, aerated lagoon, maupun kolam fakultatif dapat dijelaskan dengan penurunan persamaan berikut ini. Asumsi bahwa proses yang terjadi didalam kolam adalah complete mixedd yaitu pengadukan pengadukan secara sempurna disetiap bagian kolam.

Aerated lagoon Merupakan pengembangan dari aerobic pond yaitu dengan memasang surface aerator untuk mengatasi bau, dan beban organik yang tinggi. Proses pada aerasi lagoon pada prinsipnya sama dengan Extended aeration pada proses lumpur aktif, perbedaannya terletak pada kedalaman air yang dangkal dan oksigen diperoleh dari surfice atau diffuse aerator. Didalam aerator lagoon semua zat padat dipertahankan dalam keadaan tersuspensi. Pada sistem ini tanpa dilakukan resirkulasi dan biasa diikuti dengan kolam pengendapan yang besar.

b. Activated Sludge

Pada proses activated sludge, air bekas dimasukkan kesuatu tangki yang aerasi dimana mikroorganisme mengkonsumsi bahan organik untuk pemeliharaan dan pembentukan sel-sel baru. Gumpalan mikrobiologis yang terjadi disebut sebagai activated sludge mengendap dalam satu saluran sedimentasi yang disebut clarifier (pengubah) atau thickener (penebal). Sebagai dari biomes yang mengalami penipisan biasanya dimasukkan kembali (recycled) kedalam reaktor untuk meningkatkan/mempercepat proses dengan peningkatan konsentrasi sel.

c. Trickling Filter

Trickling filter adalah merupakan suatu tempat/dasar daratan yang ditutup dengan batu-batuan, susunan plastik atau media lain. Selaput mikrobiologis tumbuh pada permukaan susunan media tersebut dan memisahkan bahan-bahan organik terlarut dari air bekas yang kelebihan mencuci susunan media dan dihilangkan dalam clarifier.

4. Pengolahan Tahap Ke tiga (Tertiary Treatment)

Pengolahan ini merupakan laanjutan dari pengolahan terdahulu dan baru akan digunakan apabila pada pengolahan pertama dan kedua masih terdapat zat yang ketiga merupakan pengolahan secara khusus sesuai kandungan zat yang terbanyak dalam limbah cair. Beberapa jenis pengolahan yang sering digunakan antara lain vacum filter, adsorbs microstraining, precoal filter, dan osmosisis balik.

5. Pembunuhan Kuman (Desinfection)

Desinfeksi bertujuan untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme phatogen yang ada dalam limbah cair.Meknisme pembunuhan sangat dipengaruhi oleh kondisi zat pembunuhnya dan mikroorganisme itu sendiri. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalaam memilih bahan kimia sebagaai bahan desinfeksi antara lain:

a. Daya racun kimia tersebut
b. Waktu kontak yang diperlukan
c. Rendahnya dosis
d. Tidak toksik terhadap mannusia dan hewan
e. Biaya murah untuk penggunaan massal Atas pertimbangan tersebut, maka penjernihan air limbah banyak memakai khlorin oksida dan komponennya, bromine, dan permanganate.

6. Pengolahan Akhir

Dari setiap pengolahan limbah cair akan menghasilkan lumpur, sehingga dibutuhkan penanganan khusus agar lumpur tersebut tidak mencemari lingkungan. Tahap-tahap pengolahan lumpur agar kandungan organiknya meningkat adalah:

a. Proses Pekatan (thickener) Berfungsi untuk mengurangi kadar air pada lumpur sehingga dapat mengurangi volume lumpur yang akan diolah, maka dalam hal ini proses yang terjadi merupakan pengentalan.

b. Proses penstabilan (Stabilitation) Proses ini berfungsi untuk menguraikan zat organic yang volatile, mereduksi volume lumpur, menguraikan zat-zat beracun yang terdapat dalam lumpur.
c. Proses pengkondisian (Conditioning) Tujuan dari pengkondisian adalah untuk memperbaiki karakteristik lumpur yang terbentuk.
d. Proses pengurangan air (Dewatering) Proses Dewatering bertujuan untuk mengurangi kadar air lumpur. Proses ini juga dapat berfungsi untuk menghilangkan bau yang ada pada lumpur.
e. Proses Pengeringan (Drying) Proses ini juga dapat berfungsi untuk mengeringkan lumpur dari digester. f. Proses Pembuangan (Disposal).

I. MANAJEMEN PENGELOLAAN LIMBAH

Manajemen lingkungan rumah sakit merupakan bagian dari sistem manageman terpadu yang meliputi pendekatan struktur organisasi, kegiatan perencanaan, pembagian tanggung jawab dan wewenang, praktik menurut standar operasional, prosedur khusus, proses berkelanjutan dan pengembangan sumber daya manusia untuk mengembangkan, menerapkan, mencapai, mengkaji, serta mengevaluasi dan mensinergikan kebijakan lingkungan dengan tujuan rumah sakit. Manajemen pengelolaan limbah sebagai bahan dari managemen yang dinamis (tidak statis) sehingga diperlukan adaptasi dan penyesuaian terhadap perubahan di rumah sakit yang meliputi sumbe daya, proses, dan kegiatan rumah sakit, serta apabila terjadi perubahan dirumah sakit seperti adanya perubahan peraturan perundang-undangan. Dalam penerapannya, manajemen pengelolaan limbah dirumah sakit meliputi serangkaian kegiatan manajemen mulai dari sumbernya hingga hasil akhir limbah setelah diolah dan dievaluasi terhadap pengolahannya. Penerapan manajemen pengelolaan limbah dirumah sakit merupakan hal yang penting karena dapat memberikan perlindungan terhadap lingkungan, mengelola lingkungan rumah sakit yang lebih baik, pengembangan terhadap sumber daya manusia (SDM), kontinuitas peningkatan performa peraturan lingkungan rumah sakit, menyesuaikan dengan perundangundangan, sebagai bagian dari manajemen mutu terpadu, penghemat biaya, dan dapat meningkatkan citra rumah sakit. Dalam manajemen diperlukan analisis, penerapan tujuan, sasaran serta penjabaran tugas dan kewajiban dengan memanfaatkan SDM, uang, bahan, dan alat yang dianalisis serta diatur secara baik dan efisien meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasi serta pengawasan.

1. Perencanaan

   Dalam penerapan pengelolaan limbah dirumah sakit diperlukan adanya dukungan manajemen rumah sakit dalam hal ini komitmen pimpinan dan para pengambil keputusan. Komitmen ini dapat dilihat dari kebijakan tertulis atas usaha pengelolaan limbah dirumah sakit yaitu berupa surat keputusan yang dikeluarkan oleh direktur utama berisi tanggung jawab rumah sakit terhadap pengelolaan limbah yang disesuaikan dengan program penyehatan lingkungan rumah sakit. Pada rumah sakit dengan badan hukum yayasan, komitmen para pengambil keputusan juga merupakan sesuatu yang dasar dalam membuat perencanaan karena akan berhubungan dengan anggaran dasar keuangan yayasan atau rumah sakit. Apabila rumah sakit komitmen terhadap pengelolaan limbah yang ditunjukkan dengan adanya surat keputusan direktur dengan kebijakankebijakan, maka dapat dilanjutkan dengan menyusun perencanaan. Sebelum menyusun rencana kerja terkait pengeloaan limbah perlu dilakukan identifikasi terhadap aspek-aspek lingkungan yaitu setiap unit kerja dirumah sakit yang menghasilkan limbah dan karakteristik limbah yang dihasilkan. Kemudian perlu dilakukan analisis terhadap dampak lingkungan yang mungkin akan ditimbulkan dari limbah yang dihasilkan tersebut. Analisis dampak lingkungan ini dapat dilakukan secara internal oleh pihak rumah sakit dengan adanya prosedur yang cukup untuk mengidentifikasi aspek-aspek lingkungan dari aktivitas rumah sakit yaitu dengan adanya SOP dan pemantauan yang dilakukan oleh intern rumah sakit atau ekstern oleh Badan Lingkungan Hidup Kota, Badan Lingkungan Hidup Daerah, dan Kementerian Lingkungan Hidup. Analisis dampak lingkungan secara keseluruhan terhadap dampak yang dapat ditimbulkan dari aktivitas rumah sakit dapat dilihat berdasarkan dokumen AMDAL/UKL-UPL yang telah dipersyaratkan. Adanya dampak lingkungan ini akan menunjukkan perlu dilakukannya upaya pengelolaan limbah di rumah sakit. Rumah sakit sebagai sebuah institusi baik pemerintah maupun swasta tidak terlepas dari aturan hukum yang berlaku. Oleh karena itu, rumah sakit harus mengikuti peraturan dan kebijakan yang dikeluarkan oleh Pemerintah seperti Undang-undang RI Nomor 32 Tahun 2009, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dan peraturan-peraturan lainnya termasuk peraturan pemerintah daerah yang dikeluarkan oleh gubernur atau walikota. Dalam peraturan-peraturan tersebut, dapat dilihat aturan yang dipersyaratkan secara legal terkait pengelolaan limbah dirumah

sakit. Kebijakan mengenai kesehatan lingkungan dan kriteria internal rumah sakit harus mengacu pada peraturan dan kebijakan pemerintah yang berlaku. Apabila dalam sebuah rumah sakit belum ada kebijakan dalam pengelolaan limbah, maka perlu segera dibuat karena dasar dalam penerapan dan evaluasi suatu program akan dikembalikan pada kebijakan dari rumah sakit itu sendiri. Dalam penyusunan perencanaan, tujuan dan sasaran lingkungan harus jelas agar dapat diketahui tingkat pencapaiannya dan dievaluasi sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan berikutnya. Pada tahap perencanaan, upaya pengelolaan limbah rumah sakit dapat dilaksanakan dengan menyiapkan perangkat lunaknya yaitu peraturan, pedoman, dan kebijakan yang mengatur upaya pengelolaan serta peningkatan kesehatan di lingkungan rumah sakit khususnya mengenai pengelolaan limbah. Kemudian perangkat-perangkat lunak tersebut diaplikasikan dalam bentuk program-program yang kemudian akan ditindaklanjuti dengan penerapan. Dalam perencanaan, untuk mencapai tujuan pengelolaan limbah rumah sakit diperlukan sumber daya yang akan mendukung penerapan dilapangan. Sumber daya tersebut meliputi sumber daya manusia sebagai sumber daya aktif, dana atau keuangan, serta sarana dan prasarana.

Unsur-unsur yang terkait dalam penyelenggaraan kegiatan pelayanan rumah sakit termasuk pengelolaan limbahnya antara lain sebagai berikut:

a. Pemrakarsa atau penanggung jawab rumah sakit.
b. Pengguna jasa pelayanan rumah sakit.
c. Para ahli, pakar, dan lembaga yang dapat memberikan saran.
d. Para pengusaha dan swasta yang dapat menyediakan sarana dan fasilitas yang diperlukan.

2. Organisasi

Keputusan penting dalam organisasi adalah keputusan tentang manusia. Dalam manajemen, faktor manusia merupakan faktor yang paling menetukan. Manusia merupakan pembuat tujuan dan pelaksana dalam melakukan proses untuk mencapai tujuan. Tanpa ada manusia, maka proses kerja juga tidak dapat dilakukan. Oleh karena itu, manajemen timbul karena adanya orang-orang bekerja sama untuk mencapai tujuan. Manajemen tidak lepas dari sumber daya manusia (SDM), sebagai sumber daya aktif dan koordinasi antar SDM yang dikendalikan untuk mencapai tujuan. Upaya pengendalian koordinasi SDM aktif ini yang disebut dengan pengorganisasian. Proses manajemen merupakan proses yang dilakukan

secara rasional melalui manusia lain, menggunakan metode dan teknik tertentu, dalam organisasi tertentu.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat dijabarkan prinsip-prinsip umum manajemen yang berkaitan dengan SDM antara lain sebagai berikut.

a. Adanya pembagian kerja. Kualitas SDM perlu diperhatikan baik fisik, mental, pendidikan, pengalaman, keimanan, dan ketaqwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa.
b. Disiplin merupakan ketaatan dan kepatuhan untuk mengikuti aturan yang menjadi tanggung jawabnya.
c. Kewenangan dan tanggung jawab setiap pekerja untuk melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan pembagian tugas yang diberikan kepadaya.
d. Memberikan prioritas kepada kepentingan umum.
e. Penggajian pegawai dan karyawan sangat menetukan dalam kelancaran tugas.
f. Pusat kewenangan yang berdampak kepada perumusan pertanggungjawaban dalam rangka mencapai tujuan.
g. Mekanisme kerja dalam organisasi sehingga anggota mengetahui siapa yang menjadi atasan dan bertanggung jawab kepada siapa serta sebaliknya.
h. Keamanan.
i. Inovasi, yaitu pengembangan inisiatif dari pekerja agar berkembang kearah perubahan kemajuan.
j. Semangat bekerja sama (bekerja dalam tim). Hubungan manajemen dengan SDM merupakan proses usaha pencapain tujuan melalui kerja sama dengan orang lain.

Pengorganisasian dalam upaya pengeloaan limbah rumah sakit biasanya dikenal dengan sanitasi rumah sakit, yang harus mencerminkan fungsi dinamis dengan wadah kegiatan terdiri atas unsur berikut.

a. Pimpinan layanan sanitasi rumah sakit.
b. Teknis sanitasi.
c. Penunjang layanan sanitasi.

Tenaga sanitasi rumah sakit merupakan unsur utama yang bertanggung jawab terhadap sanitasi rumah sakit.

3. Pelaksanaan

Pelaksanaan pengelolaan limbah dirumah sakit dilakukan berdarkan program yang telah dibuat pada tahap perencanaan oleh setiap karyawan/petugas yang telah

diberikan tugas atau tanggung jawab sesuai dengan struktur organisasi dan uraian kerja masing-masing. Pada dasarnya kegiatan dilaksanakan berdasarkan SOP yang telah dibuat. Pada pengelolaan limbah padat, pelaksanaannya meliputi upaya pemilahan, pengumpulan, dan pengangkutan/pemusnahan. Pada tahap pengumpulan baik pada pengumpulan diunit penghasil limbah, ditempat penampungan sementara, maupun ditempat penampungan akhir akan dilakukan pencatatan dan pelaporan yang kemudian akan diteruskan hingga ke direktur. Begitu juga terhadap pengelolaan limbah cair dirumah sakit. Dalam pelaksanaannya, diperlukan pengawasan agar semua karyawan yang terkait dengan pengelolaan limbah bekerja sesuai dengan tugasnya dan apabila ditemukan permasalahan lingkungan khususnya pengelolaan limbah maka dapat segera ditindaklanjuti.

4. Pengawasan dan Evaluasi

   Sebagai bagian dari fungsi manajemen, fungsi evaluasi tidaklah berdiri sendiri. Fungsi-fungsi seperti fungsi pengawasan dan pelaporan sangat erat hubungannya dengan fungsi evaluasi. Di samping untuk melengkapi berbagai fungsi di dalam fungsi-fungsi manajemen, evaluasi sangat bermanfaat agar organisasi tidak mengulangi kesalahan yang sama setiap kali. Dalam manajemen, pengawasan merupakan suatu kegiatan untuk mencocokkan apakah pelaksanaan di lapangan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dalam mencapai tujuan dari organisasi. Dengan demikian, yang menjadi objek dari kegiatan pengawasan adalah mengenai kesalahan, penyimpangan, cacat, dan hal-hal yang bersifat negatif seperti adanya kecurangan, pelanggaran, serta korupsi. Evaluasi dilakukan terhadap pencapaian tujuan pada setiap kegiatan dalam program pengelolaan limbah. Selain itu, evaluasi dilakukan terhadap permasalahan-permasalahan lingkungan yang ada, isu, dan paradigma baru yang berkembang. Kemudian, perlu dianalisis apakah sistem manajemen lingkungan rumah sakit sudah sesuai dengan peraturan pengelolaan lingkungan dan apakah sistem manajemen lingkungan rumah sakit sudah diterapkan secara benar dan dipelihara antara kebijakan dan pelaksanaannya.

   Ruang lingkup evaluasi:

   Berdasarkan ruang lingkupnya, evaluasi dapat dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu:

   a. Evaluasi terhadap masukan (input) yang menyangkut pemanfaatan berbagai sumber daya, baik sumber dana, tenaga, maupun sumber sarana.

b. Evaluasi terhadap proses (process) lebih dititikberatkan pada pelaksanaan program, apakah sesuai rencana, mulai dari tahap perencanaan, pengorganisasian, dan pelaksanaan.
c. Evaluasi terhadap keluaran (output), evaluasi pada tahap akhir ini adalah evaluasi yang dilakukan pada saat program telah selesai dilaksanakan (summative evaluation) yang tujuan utamanya secara umum dapat dibedakan atas dua macam yaitu untuk mengukur keluaran serta untuk mengukur dampak yang dihasilkan.
d. Evaluasi terhadap dampak (impact) mencakup pengaruh yang timbul dari program yang dilaksanakan.


TANAH

BAB V
PENYEHATAN TANAH RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Tanah adalah benda alami heterogen yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair dan gas serta mempunyai sifat dan perilaku yang dinamik. Pada komponen tersebut selain terdiri dari komponen mati (abiotik) terdapat juga bagian yang hidup (biotik) berupa organisme tanah yang menjalin suatu sistem hubungan timbal balik antar berbagai komponen sebagai suatu ekosistem yang cukup kompleks. Hubungan antara beberapa sifat tanah abiotik dan fungsi ekosistem dapat dijadikan sebagai fungsi yang berhubungan langsung terhadap produksi tanaman dan erosi tanah. Oleh karenanya praktek pengelolaan tanah untuk abad 21 mendatang harus diformulasikan berdasarkan suatu pemahaman dari konsep ekosistem.

Istilah kesehatan tanah atau kualitas tanah yang diaplikasikan pada agro ekosistem menunjuk kepada kemampuan tanah untuk mendukung secara terus-menerus pertumbuhan tanaman pada kualitas lingkungan yang terjaga.

Kualitas Tanah (soil quality) adalah kapasitas dari suatu jenis tanah yang spesifik untuk berfungsi di alam atau dalam batas ekosisten terkelola, untuk mendukung produktivitas biologi, memelihara kualitas lingkungan dan mendorong kesehatan hewan dan tumbuhan.

Kualitas tanah sebagai suatu ukuran kondisi relatip tanah untuk kebutuhan satu atau lebih spesies biologi dan atau untuk suatu tujuan manusia. Untuk aplikasi di bidang pertanian, yang dimaksud dengan kualitas tanah adalah kemampuan tanah untuk berfungsi dalam batas-batas ekosistem yang sesuai untuk produktivitas biologis, mampu memelihara kualitas lingkungan dan mendorong tanaman dan hewan menjadi sehat.

B. KUALITAS TANAH

Kualitas tanah sebagai kecocokan sifat fisik, kimia dan biologi yang bersama-sama:

1. Menyediakan suatu medium untuk pertumbuhan tanaman dan aktivitas biologi.
2. Mengatur dan memilah aliran air dan penyimpanan di lingkungan.
3. Berperan sebagai suatu penyangga lingkungan dalam pembentukan dan pengrusakan senyawa-senyawa yang meracuni lingkungan.

Tanah disebut berkualitas tinggi bila memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. Cukup tapi tidak berlebih dalam mensuplai hara
2. Memiliki struktur yang baik
3. Memiliki kedalaman lapisan yang cukup untuk perakaran dan drainase.
4. Memiliki drainase internal yang baik.
5. Populasi penyakit dan parasit rendah.
6. Populasi organisme yang mendorong pertumbuhan tinggi.
7. Tekanan tanaman pengganggu (gulma) rendah.
8. Tidak mengandung senyawa kimia yang beracun untuk tanaman
9. Tahan terhadap kerusakan
10. Elastis dalam mengikuti suatu proses degradasi.

Selain istilah kualitas tanah, dikenal juga istilah kesehatan tanah.

C. KESEHATAN TANAH

Terdapat berbagai definisi tentang kesehatan tanah, bahkan sering dicampur-adukkan dengan kualitas tanah. Sehat berarti bebas dari penyakit dan mampu berfungsi secara normal. Jadi tanah yang sehat (healthy soil) adalah tanah yang mampu memberikan daya guna (performance) dan fungsi intrinsik dan ekstrinsik.

1. Pengertian kesehatan tanah.

   Kesehatan tanah didefinisikan sebagai kapasitas secara berlanjut dari suatu tanah untuk berfungsi sebagai suatu sistem hidup yang vital dalam ekosistem dan batas-batas tataguna untuk menopang produktivitas biologi, menaikkan kualitas lingkungan udara dan air dan menjaga kesehatan tanaman, hewan dan manusia.

2. Ciri-ciri tanah yang sehat.

   Ciri-ciri tanah yang sehat adalah:

   a. Populasi organismenya beragam dan aktif
   b. Memiliki dalam jumlah tinggi residu yang relatip segar sebagai sumber makanan organisme.
   c. Memiliki dalam jumlah tinggi bahan organik yang terhumifikasi untuk mengikat air dan muatan negatiF untuk pertukaran kation.

   Kesehatan tanah adalah suatu keadan tanah yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara sehat tanpa adanya gangguan apapun. Ada tiga konsep untuk memperbaiki kesuburan tanah yaitu:

a. Sifat Fisik Tanah

1) Ditunjukkan dengan nilai pH/keasaman dan kandungan unsur hara di dalam tanah. Nilai pH optimum (sekitar 7) akan memudahkan unsur hara tersedia bagi tanaman.
2) Ditunjukkan dengan tekstur dan struktur tanahnya. Ada tanah yang bertekstur kasar sampai halus. Semakin halus tekstur tanah semakin banyak air yang dapat diikat. Struktur tanah ada yang keras sampai remah/gembur. Tanah yang gembur akan mengoptimalkan perkembangkan akar tanaman.
3) Kondisi fisiknya yaitu tingkat kepadatan, jumlah air tersimpan dan drainase.

Kondisi fisik tanah terutama mempengaruhi bahan organik karena polisakarida dan poliuronida selama proses dekomposisi mendorong pembentukan agregat tanah. Di samping itu sekresi dari fungi mikoriza juga penting dalam mendorong agregasi tanah. Jumlah hara tersedia, pH, kandungan garam dan lain lain juga penting dalam menentukan tanah yang sehat. Tanaman dapat tertekan pertumbuhannya akibat rendahnya jumlah hara, tingginya senyawa yang bersifat meracun seperti tingginya konsentrasi garam. Sifat-sifat fisik tanah berhubungan erat dengan kelayakan pada banyak penggunaan tanah. Kekokohan dan kekuatan pendukung, kapasitas penyimpanan air, plastisitas semuanya secara erat berkaitan dengan kondisi fisik tanah. Hal ini berlaku apakah tanah ini akan digunakan sebagai bahan struktural dalam pembangunan jalan raya, bendungan, dan pondasi untuk sebuah gedung, atau untuk sistem pembuangan limbah. Untuk mendapatkan sifat-sifat fisik tanah, ada beberapa ketentuan yang harus diketahui terlebih dahulu, antara lain yaitu:

1) Kadar Air

   Kadar air suatu tanah adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah yang dinyatakan dalam persen.

2) Berat Jenis

   Sifat fisik tanah dapat ditentukan dengan mengetahui berat jenis tanahnya dengan cara menentukan berat jenis yang lolos saringan No. 200 menggunakan labu ukur.

3) Batas Atterberg

   Batas Atterberg adalah batas konsistensi dimana keadaan tanah melewati keadaan lainnya dan terdiri atas batas cair, batas plastis dan indek plastisitas.

a) Batas Cair (liquid limit)

Batas cair adalah kadar air minimum dimana tanah tidak mendapat gangguan dari luar.

Sifat fisik tanah dapat ditentukan dengan mengetahui batas cair suatu tanah. Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair.

b) Batas Plastis (Plastic Limit)

Batas plastis adalah kadar air minimum dimana tanah dapat dibentuk secara plastis, maksudnya tanah dapat digulung-gulung sepanjang3 mm. Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat.

c) Indek plastisitas.

Plastisitas adalah sifat tanah dalam keadaan konsistensi, yaitu cair, plastis, semi padat, atau padat bergantung pada kadar airnya. Kebanyakan dari tanah lempung atau tanah berbutir halus yang ada di alam dalam kedudukan plastis. Secara umum semakin besar plastisitas tanah, yaitu semakin besar rentang kadar air daerah plastis maka tanah tersebut akan semakin jelek dalam hal kekuatan dan mempunyai kembang-susut yang makin besar.

b. Sifat kimia tanah

Ditunjukkan dengan nilai pH/keasaman dan kandungan unsur hara di dalam tanah. Nilai pH optimum (sekitar 7) akan memudahkan unsur hara tersedia bagi tanaman.

c. Sifat biologi tanah

Adalah keadaan mahkluk hidup baik tumbuhan maupun hewan dari yang besar sampai yang sangat kecil (mikroorganisme). Keberadaan mereka ada yang menguntungkan dan ada pula yang merugikan. Beberapa mikroorganisme menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman misal Pythium (penyebab penyakit akar) dan Fusarium penyebab penyakit layu pada sayur dan buah-buahan.

FAKTOR EKSTERNAL:

Adalah iklim setempat yang dapat mempengaruhi sifat-sifat tanah. Intensitas sinar matahari, curah hujan, kelembaban kecepatan angin dan sebagainya dapat memberikan pengaruh yang baik maupun sebaliknya. Selain itu interaksi antara

berbagai komponen yang telah disebutkan akan memberikan pengaruh yang spesifik terhadap kesuburan tanah.

Ke semua aspek fisik, kimia dan biologi saling berinteraksi dan memberikan pengaruh satu dengan lainnya. Tampaknya cukup banyak pengertian tentang kualitas tanah dan kesehatan tanah, namun istilah kualitas tanah umumnya akan diasosiasikan dengan tanah sebagai suatu kecocokan untuk suatu penggunaan yang spesifik, sedang kesehatan tanah digunakan secara lebih luas untuk menunjukkan kapasitas tanah terhadap fungsinya sebagai sistem hidup yang vital untuk produktivitas biologi secara terus menerus, mendorong kualitas lingkungan dan memelihara kesehatan tanaman dan hewan. Dalam pengertian tersebut kesehatan tanah sinonim dengan kesesuaian (sustainability). Kualitas tanah bukan suatu teknologi yang dapat dibeli tetapi suatu konsep yang dapat digunakan untuk membuat keputusan dalam pengelolaan lahan.

Dan saat ini penambahan lahan untuk meningkatkan produksi umumnya adalah pada lahan dengan kualitas yang lebih rendah dan dengan resiko untuk terdegradasi yang lebih besar dibandingkan dengan lahan yang saat ini digunakan. Untuk mengekspresikan kualitas tanah, berbagai indikator yang berbeda telah digunakan baik parameter yang bersifat statis seperti kerapatan ruang (bulk dencity), porositas dan kandungan bahan organik, ataupun yang bersifat dinamis menggunakan model simulasi. Kerapatan ruang atau porositas bukan kriteria yang dapat dipercaya untuk membedakan pengaruh penggunaan lahan yang berbeda dalam jangka panjang, tetapi bahan organik tanah merupakan parameter yang relatip stabil yang menggambarkan pengaruh pengelolaan dan tipe tanaman pada periode yang cukup lama dan ini secara essensial penting untuk kualitas tanah.

PENILAIAN KUALITAS DAN KESEHATAN TANAH

Melalui pengukuran sifat fisik dan kimia seperti:

1. Kelembaban tanah
2. Kemantapan agregat
3. Kepadatan tanah
4. Jumlah air tersimpan
5. Hara tersedia
6. Dan lain sebagainya

Seringkali memiliki kelemahan-kelemahan antara lain karena diukur oleh peralatan dan ekstraktan kimia yang diasumsikan memiliki kemampuan kerja yang hampir sama dengan kemampuan kerja akar tanaman atau organisme lain dan hanya

menggambarkan kondisi pada saat tersebut. Oleh sebab itu pemanfaatan mikrobia sebagai indikator atau alat ukur kondisi tanah sudah seharusnya dikembangkan sebagai salah satu pilihan. Terdapat hubungan sebab akibat antara kualitas tanah dan fungsi ekosistem. Dan kebanyakan indikator kualitas tanah yang ada saat ini memiliki kemampuan yang terbatas dalam menduga respon tanah terhadap suatu gangguan. Indikator biologi dari ekologi tanah yang sehat harus dapat digunakan untuk menilai status saat ini dari proses ekologi dalam tanah yang penting dan perubahan prosesnya pada suatu rentang waktu. Suatu indikator harus mencerminkan struktur dan atau fungsi proses ekologi dan respon terhadap perubahan dalam kondisi tanah yang dihasilkan oleh praktek pengelolaan lahan. Untuk itu diperlukan pengetahuan taksonomi yang cukup untuk mengidentifikasi secara akurat dan efisien. Komunitas mikrobia selain berperan penting dalam proses-proses ekologi seperti siklus hara juga respon terhadap gangguan pada lingkungan tanah seperti kontaminasi terhadap logam berat dan pestisida. Singkatnya, sistem biologi sangat sensitip terhadap degradasi yang baru terjadi sekalipun, sehingga perubahan status biologi dari sistem tersebut dapat menjadi peringatan dini atas kemunduran lingkungan dan mendorong untuk bereaksi sebelum kerusakan yang tidak dapat dipulihkan terjadi.

D. ORGANISME INDIKATOR KESEHATAN TANAH

1. SYARAT SEBAGAI ORGANISME INDIKATOR KESEHATAN TANAH

Bioindikasi didefinisikan sebagai penggunaan suatu organisme baik sebagai bagian dari suatu individu atau suatu kelompok organisme untuk mendapatkan informasi terhadap kualitas seluruh atau sebagian dari lingkungannya. Dan bioindikator adalah organisme yang memberikan informasi tersebut.

Selama satu abad terakhir ini para peneliti telah berkonsentrasi pada faktor kimia dan fisika dengan mengabaikan faktor yang bertautan dengan faktor biologi. Konsekuensinya terdapat pemahaman yang relatif terbatas tentang bagaimana cara terbaik untuk kapitalisasi terhadap dinamika dan potensi biologi tanah seperti meningkatkan kapasitas regenerasi sistem tanah untuk pertanian.

Banyak peneliti telah mengembangkan indikator kesehatan tanah dengan mengukur berbagai sifat tanah dan menghubungkannya dengan praktek pengelolaan yang berbeda, produktivitas, kualitas lingkungan atau tingkat serangan penyakit tanaman.

Sifat-sifat tanah yang dapat mempengaruhi kualitas dan fungsi ekologi tanah. Misalnya kerapatan ruang (bulk dencity), infiltrasi dan kapasitas memegang air, C organic dan N total, daya hantar listrik, pH, hara tersedia, dan pengukuran aktivitas dan biomassa mikrobia. Walaupun sifat-sifat tersebut berguna sebagai indikator untuk kualitas tanah, tetapi tidak diasosiasikan secara penting dengan kesehatan tanah dan pemeliharaan fungsi ekologi tanah esensial. Pendekatan umum untuk mengukur sebanyak mungkin variabel dan menghubungkannya dengan penggunaan yang berbeda (alamiah vs tanah pertanian) atau praktek pengelolaan tanah (konvensional vs alternatif untuk pengolahan, nutrisi tanaman atau pengelolaan hama) tidak menghasilkan indikator yang berkorelasi konsisten dalam hubungan dengan kesehatan tanah.

Alasan inkonsistensi adalah sensitivitas pengukuran tersebut terhadap waktu pengambilan sampel dalam hubungannya terhadap pengelolaan yang berbeda atau lingkungan yang sama (pengolahan, irigasi, pemasukan residu, pupuk, curah hujan dll). Suatu pendekatan yang berbeda telah dilakukan untuk mencari organisme indikator yang diasosiasikan dengan kesehatan atau kerusakan tanah. Spesies dasar atau kelompok taksonomi yang lebih tinggi dapat berfungsi sebagai indikator untuk kesehatan tanah karena mengontrol interaksi antar spesies lain dalam suatu ekosistem. Contohnya spesies springtail diidentifikasi sebagai spesies dasar pada tanah hutan karena kemampuannya mendorong detoksifikasi senyawa phenolik dan meningkatkan aktivitas mikrobia dan siklus hara. Organisme yang sensitif terhadap pengaruh antropogenik dan hanya mampu berkembang pada kondisi lingkungan dengan kisaran sempit juga dapat digunakan sebagai spesies indikator.

Contoh:

a. rhizobium dan bakteri nitrifikasi dapat digunakan sebagai indikator karena sensitivitasnya terhadap bahan kimia untuk pertanian (agrochemical).
b. Kelompok fauna tanah seperti cacing tanah dan nematoda, collembola atau mite-predator dapat menjadi indikator potensial untuk kesehatan tanah.
c. Alga tanah, bakteri-feeding nematoda predacious atau fungi basidiomicetes dapat berfungsi sebagai indikator polusi industri dalam tanah.

Disarankan untuk mengaplikasikan faktor stres seperti kekeringan, pembasahan kembali, kerusakan mekanis, kelebihan hara atau polutan atau membanjirinya dengan mikroorganisme terhadap sampel tanah yang berbeda dalam sejarah pengelolaannya dan kemudian memonitor amplitudo perubahan populasi mikrobia

dan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan kepada kondisi dinamik yang tetap sebagaimana kondisi sebelum diberi perlakuan stres.

Satu hal yang perlu dipertimbangkan untuk pendekatan ini, karena kecendrungan populasi mikrobia dapat menjadi salah atau salah interpretasi jika pengumpulan data tidak terlalu sering, terutama jika pada fluktuasi yang dihasilkan dari suatu gangguan (pedoturbasi).

Alternatifnya batas minimal peningkatan level stres dapat ditentukan hingga ekosistem tanah tidak akan memantul dalam waktu yang rasional (beberapa minggu). Pengaruh peningkatan konsentrasi logam berat atau hidrokarbon pada komunitas fungi telah dipelajari, tetapi pengamatan hanya dalam beberapa hari setelah perlakuan dan dapat diamati daerah respon yang berbeda yaitu homeostatis, stress, resisten dan daerah represi yang berhubungan dengan kisaran konsentrasi polutan.

Respon komunitas mikrobia terhadap stress dapat diukur dengan variasi teknik mikrobiologi. Pengukuran mikrobia yang paling umum secara tradisional seperti aktivitas mikrobia dan pernafasan biomassa atau ekstraksi-fumigasi atau profil metabolik tidak termasuk kelompok mikrobia penting seperti oligotrof. Metoda tersebut memiliki banyak keterbatasan sebagai indikator untuk respon terhadap stres karena transisi dari kondisi eutropik ke oligotropik merupakan sifat penting untuk kesehatan tanah.

Pengukuran organisme tanah memerlukan banyak kriteria supaya dapat digunakan sepenuhnya sebagai indikator pengelolaan lahan yang sesuai, termasuk kelimpahannya, keragaman, struktur jaringan dan stabilitas komunitas harus menjadi perhatian. Organisme tanah cukup baik sebagai bioindikator tanah karena memiliki respon yang sensitip terhadap praktek pengelolaan lahan dan iklim, berkorelasi baik terhadap sifat tanah yang menguntungkan dan fungsi ekologis seperti penyimpanan air, dekomposisi dan siklus hara, netralisasi bahan beracun dan penekanan organisme patogen dan berbahaya.

Organisme tanah juga dapat menggambarkan rantai sebab-akibat yang menghubungkan keputusan pengelolaan lahan terhadap produktivitas akhir dan kesehatan tanaman dan hewan.

KRITERIA YANG HARUS DIPENUHI OLEH SUATU INDIKATOR TERMASUK BIOINDIKATOR UNTUK DAPAT MENILAI KUALITAS TANAH DAN KESEHATAN TANAH:

Ada 5 kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu indikator termasuk bioindikator untuk dapat menilai kualitas tanah dan kesehatan tanah yaitu:

a. Sensitivitas terhadap variasi dalam pengelolaan. Organisme tanah memenuhi kriteria ini karena mereka memiliki repon yang sensitip terhadap gangguan antropogenik.
b. Berkorelasi baik dengan fungsi tanah yang menguntungkan. Kelimpahan dan keragaman organisme tanah sering berkorelasi baik dengan banyak fungsi tanah, walaupun dibutuhkan kehati-hatian untuk memilih organisme mana atau parameter komunitas yang mana untuk digunakan sebagai suatu ulkuran untuk fungsi tanah.
c. Dapat digunakan dalam menguraikan proses-proses ekosistem. Indikator seharusnya dapat menguraikan mengapa tanah dapat atau tidak dapat berfungsi seperti yang diinginkan. Organisme tanah dapat berperan langsung dalam banyak proses ekosistem termasuk konversi hara ke bentuk yang tersedia untuk tanaman.
d. Dapat dipahami dan berguna untuk pengelola lahan. Pengukuran kelimpahan dan keragaman dari nematoda, tungau (mite) dan bakteri menyediakan banyak informasi terhadap fungsi tanah dan prosesnya tetapi juga dibutuhkan pelatihan yang cukup untuk pengelola lahan.
e. Mudah diukur dan tidak mahal. Umumnya kuantifikasi organisme tanah tidak terlalu mahal dan tidak membutuhkan banyak peralatan yang khusus.

Yang perlu diingat adalah bahwa kualitas tanah meliputi komponen inheren, ditentukan oleh sifat fisika dan kimia tanah dalam keterkaitan dengan dengan iklim dan ekosistem. Kualitas tanah termasuk suatu komponen yang juga dipengaruhi oleh pengelolaan dan keputusan penggunaan lahan. Kapasitas suatu tanah untuk terus mendukung potensi penggunaan yang sama dimasa depan, tergantung pada ketahanan (resistance) terhadap degradasi dan kekenyalan (resilience) yaitu potensinya untuk pulih dari suatu degradasi.

Ketahanan didefinisikan sebagai kapasitas suatu sistem untuk melanjutkan fungsinya tanpa mengalami perubahan yang muncul sebagai suatu gangguan. Resisten dapat dianggap sebagai sifat tanah tetapi kekenyalan (resilience) lebih sering dianggap sebagai fungsi suatu proses termasuk proses yang tidak dapat diukur hingga terjadinya suatu kerusakan seperti dekomposisi, mineralisasi, pembentukan pori makro dll.

Contoh: proses pemulihan pemadatan tanah dihubungkan dengan kerapatan cacing tanah dan komposisi spesiesnya.

Bakteri pembentuk bintil akar juga dapat digunakan sebagai indikator kesehatan tanah dengan dasar bahwa pembentukan bintil akar aktip, membutuhkan jenis dan jumlah hara tertentu pada lingkungan tertentu untuk dapat terjadinya fiksasi N2 di samping untuk proses metabolisme dan kelangsungan hidup sapropfit tanah dan hubungan simbiosisnya dengan tanaman legum. Rendahnya jumlah hara dapat membatasi bakteri bintil akar atau terdapat jumlah hara yang cukup tetapi suplai hara ke rhizobia terbatas akibat pengaruh faktor lingkungan lain (pH, hara lain, aerasi, bahan organik) terhadap ketersediaan hara, atau karena menurunnya kelarutan, perubahan bentuk senyawa kimia, interaksi antar hara atau terikat dengan senyawa khelat akan menyebabkan strain bakteri bintil akar terbatas kemampuannya untuk mendapatkan makanan.

2. BEBERAPA ORGANISME BIOINDIKATOR TANAH

Bioindikator tanah adalah sifat-sifat atau proses biologis dalam komponen tanah dari suatu ekosistem yang menggambarkan beberapa kondisi ekosistem sebagai suatu sebab tertentu. Oleh karena itu mengukur kesehatan tanah secara langsung tidaklah mungkin, karena harus ditentukan terlebih dahulu melalui suatu percobaan berupa pengubahan suatu sistem yang sehat lalu menentukan bagaimana perubahan dari ukuran yang terjadi lalu diekstrapolasi untuk mengetahui sistem yang tidak berfungsi tersebut. Fungsi mikrobiologi kemungkinan lebih mudah diinterpretasi sebagai bioindikator kesehatan tanah karena proses yang diukur berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanah. Pengukuran biomass mikrobia tanah telah digunakan untuk menilai pengaruh kontaminasi fungisida, herbisida dan logam berat. Biomassa mikrobia dalam tanah tidak sensitip terhadap pengaruh pestisida jika diberikan sesuai jumlah anjuran. Tetapi dalam jumlah berlebih akan terjadi penurunan biomassa dan respirasinya. Tanah yang diberi limbah terkontaminasi selama 30 tahun memiliki biomassa mikrobia yang lebih rendah dibanding yang tidak terkontaminasi. Sifat mikrobia yang berpotensi sebagai bioindikator polutan logam berat dalam tanah dibagi menjadi 2 kelompok, yang pertama adalah yang mengukur aktivitas dari keseluruhan populasi mikrobia, seperti respirasi, mineralisasi N dan aktivitas enzim- enzim tanah. Kelompok kedua adalah mengukur ukuran populasi mikrobia pada level organisma tunggal, pada level kelompok dan pada level komunitas. Aktivitas mikroorganisme tanah memberi

pengaruh negatip terhadap logam berat terutama Cu dan Zn dan pengaruh logam berat ini dapat bertahan hingga beberapa tahun. Karenanya jumlah bahan organik pada tanah yang terkontaminasi logam dapat terakumulasi. Terjadi penurunan fiksasi N2 oleh cyanobakteria dalam responnya terhadap polusi logam berat yang tinggi, kemungkinan karena jumlah kehadiran cyanobacteria. Secara umum algae dan bakteri fotosintetik lebih sensitip terhadap logam berat tetapi actinomycetes, fungi sapropit dan bakteri heterotropik kurang berpengaruh, kemungkinan karena kerapatan populasi predator mikroorganisme seperti protozoa tertekan.

Mikroflora Tanah. Mikroflora tanah termasuk bakteri, fungi dan algae berpotensi sebagai indikator yang penting untuk kualitas dan kesehatan tanah. Komponen mikrobia tanah ini penting dalam fungsi ekosistem, karena mereka salah satu penanda (marker) biologi yang sangat sensitip dan sangat berguna dalam menilai gangguan dan kerusakan dalam ekosistem. Beberapa peneliti telah mempelajari perubahan struktur komunitas fungi dan bakteri dalam jangka panjang sebagai respon terhadap gangguan atau stress. Diperoleh kesimpulan bahwa tanah dengan keragaman fungi dan fungsi yang berlebihan mempengaruhi respirasi dalam tanah. Dan dekomposisi substrat umumnya berumur pendek karena spesies tidak sensitip terhadap fungisida yang mengambil alih fungsi spesies yang dipengaruhi. Contoh lain adalah eutrofikasi akibat pemasukan bahan organik segar atau kering dan pembasahan kembali secara sementara meningkatkan aktivitas mikrobia, CFU (colony forming unit) dan rasio CFU terhadap jumlah total sel. Ada sejumlah contoh dimana secara individu atau kelompok mikroorganisme ini digunakan sebagai bioindikator dalam tanah.

Contoh: bakteri coliform telah digunakan secara luas sebagai bioindikator limbah feses, walaupun tidak dianggap sebagai indikator ekologi yang sebenarnya karena bukan bagian dari ekosistem tanah alami.

Pengujian pengaruh residu tanaman jagung terhadap populasi mikrobia ditemukan bahwa fungi dan actinomycetes diperpengaruhi secara langsung oleh residu tersebut sebagai sumber hara dan sangat sensitip terhadap tingkat kelembaban tanah. Bakteri genus Mettalogenium mengakumulasi Fe, Al atau Mn menjadi bentuk tidak larut dan dapat tumbuh dalam lingkungan dimana logam terlarut tersebut dalam jumlah tinggi. Perkembangan bakteri ini berkorelasi positip terhadap konsentrasi logam berat. Sehingga aktivitas spesies ini menjadi indikator yang sangat baik terhadap transformasi mineral dalam tanah. Algae terutama diatom,

telah digunakan sebagai indikator kualitas air dan sedimen. Diatom terdapat pada hampir semua lingkungan perairan dan sangat sensitip terhadap perubahan sifat kimia air. Diatom juga dapat menginformasikan tentang perubahan kimia pada masa lalu yang dapat mempengaruhi kesehatan tanah saat ini. Lichens merupakan simbiosis tanaman dengan algae fotosintetik atau cyanobakteri yang dikelilingi oleh jaringan fungi, diketahui sensitip terhadap polusi udara dan telah digunakan selama satu abad yang lalu karena lebih seperti wool dan spesies frondose pada atmosfir yang terpolusi rendah.

Beberapa fungi basidiomycetes seperti spesies Lepista, Lycoperdon dan Mycena sebagai indikator polusi tanah oleh logam berat relatip baru dan saat ini masih terbatas oleh perlunya informasi yang lebih mendetail tentang faktor yang mempengaruhi serapan dan translokasi logam berat. Mikoriza ektotropik berguna sebagai indikator penurunan hutan misalnya melalui pengaruh langsung dan tidak langsung polutan pada simbiosis akar.

Bakteri aerob di dalam tanah bagai “ruang mesin” karena pada tanah yang sehat, bakteri ini memineralisasi bahan organik membebaskan N P K dan hara lainnya. Selain itu juga berfungsi sebagai penampung (sink) hara melalui pengikatan hara dan meminimalkan pencuciannya. Selain itu beberapa jenis bakteri aerob menghasilkan senyawa kimia yang mencegah perkembangbiakan organisme patogen. Walaupun hanya sedikit yang dapat dibiakkan, perubahan populasi bakteri yang dapat dikulturkan memberi informasi berguna terhadap kesehatan tanah. Tanah sehat akan mengandung bakteri aerob lebih 10 juta per gram tanah dan bakteri anaerob harus 10 kali lebih rendah dari bakteri aerob. Populasi actinomycetes berada di urutan kedua setelah bakteri aerob, tetapi jumlahnya rendah pada tanah basah dan pada tanah masam (pH , 5,0), sedangkan jumlah fungi sekitar 10.000 CFU per gram tanah.

Mikrofauna Tanah. Mikrofauna tanah terdiri dari protozoa, nematoda dan collembola berukuran kecil serta mite. Mereka membentuk suatu mata rantai antara dekomposer seperti mikroflora dan fauna yang lebih besar dalam jaringan makanan serasah dalam tanah. Mereka merupakan agen utama untuk membebaskan hara yang diimmobilisaasi oleh mikroflora tanah. Mikrofauna terlibat dalam berbagai proses ekosistem termasuk dekomposisi/turnover bahan organik, mineralisasi hara, pengaturan kerapatan populasi mikroflora termasuk organisme patogen tanaman dan dekomposisi agrokimia.

Fauna tanah memiliki keuntungan sebagai bioindikator tanah karena satu atau dua tingkat lebih tinggi dalam rantai makanan, dimana mereka berperan sebagai pemadu sifat kimia dan biologi yang berhubungan dengan sumber makanannya. Kemudian waktu regenerasinya lebih panjang (hari hingga tahun) dibanding mikrobia metabolik aktip lainnya (jam hingga hari) sehingga membuat mereka lebih stabil dan tidak mudah berfluktuasi akibat perubahan hara yang sesaat dan tiba-tiba.

Pengaruh pengolahan dan pengelolaan residu tanaman terhadap ukuran, aktivitas dan struktur komunitas populasi mikrofauna dapat dihubungkan terhadap satu atau lebih faktor-faktor berikut:

a. Suplai makanan (misalnya populasi bakteri dan fungi lebih tinggi dimana residu berada).
b. Perubahan populasi dekomposer sekunder (misalnya mikroarthropoda sebagai predator nematoda dan nematoda sebagai predator protozoa)
c. Perubahan sifat fisik tanah (misalnya perubahan stabilitas agregat pengolahan tanah rendah dan perbaikan ketersediaan kelembaban dengan retensi residu).
d. Perubahan distribusi residu bahan organik pada bagian bawah profil tanah. Misalnya distribusi bahan organik pada tanah diolah dibandingkan terhadap pengolahan tanah minimum, dimana residunyanya terkonsentrasi dipermukaan tanah.

Beberapa sifat protozoa yang membuatnya sesuai untuk pengujian keracunan khususnya logam berat, pestisida dan pencemar lainnya adalah:

a. Dalam bentuk aktif, protozoa memiliki membran luar yang lembab dan sangat sensitip terhadap senyawa beracun dalam kisaran yang luas.
b. Relatif mudah diamati dan dihitung dalam kultur murni.
c. Memiliki waktu generasi yang pendek (hitungan jam) dibanding fauna tanah lain dan responnya yang cepat terhadap gangguan.

Nematoda adalah kelompok mesofauna yang sangat sering digunakan sebagai indikator biologis.

Nematoda yang hidup bebas atau yang hidup sebagai parasit sangat berguna sebagai indikator karena informasi taksonomi dan peranan makanannya cukup tersedia. Nematoda tanah menempati posisi sentral pada jaringan makanan serasah. Fraksi fauna tanah berukuran kecil tergantung secara langsung pada produser

primer, mencari makan pada akar tanaman dan eksudatnya. Nematoda sangat cocok sebagai bioindikator karena:

a. Memiliki kulit permeabel sehingga respon terhadap reaksi polutan dan berhubungan dengan kapasitas penyembuhan ekosistem tanah.
b. Beberapa nematoda memiliki ketahanan seperti cryptobiosis yang dapat inaktip selama lingkungan tidak sesuai untuk pertumbuhan. Sedangkan Dorylamidae tidak memiliki tahap resisten sehingga lebih sensitip terhadap perubahan lingkungan. Nematoda juga memiliki protein kejut panas (heat shock protein) yang dapat sangat dihemat. Tanda protein ini diperkaya ketika terjadi stress karena panas, ion logam dan racun organik .
c. Sebagian lain kelompok ini membentuk hubungan parasitik dengan tanaman dan akarnya dan telah diketahui dengan baik sebagai organisme tanah karena dapar merusak tanaman pertanian seperti menurunkan produksi, memutus transfer air dan hara serta menurunkan kualitas dan ukuran buah. Namun demikian kebanyakan nematoda memilki peran yang menguntungkan dalam proses ekosistem dan tidak bersifat parasit atau hama, seperti mempengaruhi kecepatan dekomposisi dan mineralisasi hara. Tidak seperti cacing tanah, nematoda ada dimana-mana dan spesies tertentu sering sekali menjadi hewan terakhir yang yang mati pada suatu daerah yang tercemar atau terganggu. Hal ini karena mereka masih dapat hidup pada kondisi kekeringan dan hidup kembali dengan adanya kelembaban.
d. Nematoda dapat dipisahkan dengan mudah, terutama berdasarkan struktur morfologinya yang diasosiasikan dengan berbagai macam variasi makanan. Kelimpahan relatip dan ukurannya yang khusus membuat pengambilan sampel dan ekstraksinya lebih mudah dan murah dibanding fauna tanah lain.

Struktur komunitas nematoda yang terdapat dalam tanah dapat digunakan sebagai ukuran kesehatan tanah. Ada 7 kelompok nematoda yaitu:

a. algae dan pemakan lumut (moss feeder)
b. Pemakan fungi (fungal feeder)
c. Pemakan bakteri (bacterial feeder)
d. Predator, parasit serangga
e. Omnivora dan
f. Parasit tanaman.

Proporsi relatif dari kebanyakan kelompok ini menunjukkan aktivitas kelompok yang berbeda dari mikroorganisme. Tanah yang didominasi oleh bakteri dan nematoda pemakan fungi adalah tanah yang sehat karena dapat mensuplai hara tersedia untuk pertumbuhan bakteri dan fungi dan selanjutnya juga dapat menopang populasi nematoda ini, tetapi jika tanah mengandung populasi nematoda parasit tanaman yang tinggi, hal tersebut menunjukkan tanah yang tidak sehat.

Sejak tahun 70-an, nematoda telah digunakan untuk indikator lingkungan perairan. Panagrellus redivivus untuk mendeteksi konsentrasi racun yang mempengaruhi kulit atau ukuran organisme melalui stimulasi, penghambatan atau kematian dan sebagai bioessai yang murah. Nematoda juga telah digunakan untuk menentukan pengaruh racun 400 senyawa tunggal. Pada tanah pertanian, keragaman yang lebih besar dari kelompok trofik dikorelasikan dengan peningkatan frekwensi relatip dari kelompok trofik yang kelimpahannya kurang umum (seperti fungivorous, omnivorous dan predator) terhadap kelompok trofik yang kelimpahannya lebih umum (seperti bakteriovorous dan kelompok parasit tanaman). Pada percobaan di petridis, terdapat lebih banyak N tersedia dalam bentuk amonium ketika terdapat nematoda bakteriovorus dan fungivorous. Pada kondisi lapangan nematoda bakterivorous dan predator diduga menyumbang secara langsung dan tidak langsung 8 hingga 19 % mineralisasi pada masing-masing sistem pertanian konvensional dan terpadu. Nematoda menyumbangkan mineralisasi N secara tidak langsung melalui mikrobia dekomposer, ekskresi amonium dan immobolisasi N melalui biomassa hidup. Tetapi walaupun tanaman tergantung pada N untuk hidup dan pertumbuhannya, pengolahan tanah dan penambahan pupuk mineral yang berlebihan atau tidak sesuai dengan kebutuhann tanaman dapat dianggap sebagai gangguan ekologis.

Kelimpahan dan aktivitas kebanyakan kelompok fauna tanah (seperti protozoa, nematoda, mikroartropoda (seperti collembola) dan makrofauna (seperti cacing tanah) dipengaruhi oleh polusi logam berat dalam tanah. Nematoda umumnya menunjukkan sedikit pengaruh akibat logam berat dan pada beberapa contoh misalnya setelah pemberian limbah cair terkontaminasi logam, jumlahnya secara substansial meningkat. Perubahan kelimpahan relatip nematoda menjadi lebih banyak ini berhubungan dengan perubahan jumlah hara tersedia dalam tanah.

E. KERUSAKAN TANAH (SOIL DEGRADATION) / PENCEMARAN TANAH

1. Pengertian
   a. Kerusakan tanah didefenisikan sebagai proses atau fenomena penurunan kapasitas tanah dalam mendukung kehidupan.
   b. Kerusakan tanah adalah hilangnya atau menurunnya fungsi tanah, baik fungsinya sebagai sumber unsur hara tumbuhan maupu n maupun fungsinya sebagai matrik tempat akar tumbuhan berjangkar dan tempat air tersimpan.
   c. Kerusakan tanah sebagai proses atau fenomena penurunan kemampuan tanah dalam mendukung kehidupan pada saat ini atau pada saat yang akan datang yang disebabkan oleh ulah manusia.
   d. Polusi tanah adalah kerusakan dan kontaminasi tanah melalui tindakan langsung dan tidak langsung manusia.
   e. Polusi menyebabkan perubahan tanah baik bersifat sementara maupun permanen.
   f. Polusi tanah berarti degradasi atau kerusakan permukaan dan tanah bumi. Berakibat pada berkurangnya kualitas atau produktivitas tanah sebagai tempat ideal untuk kegiatan konstruktif seperti pertanian, kehutanan, dan lain-lain.
   g. Polusi tanah adalah deposisi bahan limbah padat atau cair di darat atau bawah tanah yang dapat mencemari tanah dan air tanah, mengancam kesehatan masyarakat dan menyebabkan kondisi dan gangguan yang tidak sedap dipandang.
2. Penyebab Degradasi

   Terjadinya degradasi lahan dan rusaknya fungsi hidrologis DAS tersebut kemungkinan disebabkan beberapa faktor:
   a. Penggunaan dan peruntukkan lahan menyimpang dari rencana Tata Ruang Wilayah atau Rencana Tata Ruang Daerah. Misalnya, daerah yang diperuntukkan sebagai hutan lindung dialihfungsikan menjadi pertanian, hutan produksi dialihfungsikan menjadi pemukiman, lahan budidaya pertanian dialihfungsikan menjadi pemukiman atau industri.
   b. Penggunaan lahan di DAS tidak sesuai dengan kemampuan lahan. Banyak lahan yans semestinya hanya untuk cagar alam, tetapi sudah diolah menjadi pertanian, atau lahan yang hanya cocok untuk hutan dijadikan lahan pertanian bahkan permukiman. Banyak lahan yang kemiringan lerengnya lebih dari 30

persen bahkan 45 persen masih dijadikan pertanian yang intensif atau pemukiman.

c. Perlakuan terhadap lahan di dalam DAS tersebut tidak memenuhi syarat-syarat yang diperlukan oleh lahan tidak memenuhi kaidah-kaidah konservasi tanah, serta teknik konservasi tanah dan air yang diterapkan tidak memadai. Setiap penggu naan lahan (hutan, pertanian, industri, pemukiman) harus sesuai dengan syarat, yakni menerapkan teknik konservasi tanah dan air yang memadai. Teknik konservasi yang memadai di suatu bidang lahan belum tentu memadai di bidang yang lain. Pemilihan teknik konservasi yang memadai di suatu bidang lahan sangat dipengaruhi oleh faktor bio-fisik (tanah, topografi, penggu naan lahan, hujan/iklim) lahan yang bersangkut an. Jenis teknik konservasi tanah dan air yang tersedia untuk dipilih dan diterapkan mulai dari yang paling ringan sampai berat, antara lain, penggunaan mulsa, penanaman mengikuti kontur, pengolahan mengikuti kontur, pengolahan tanah konservasi (tanpa olah tanah, pengo lahan tanah minimum), pengaturan jarak tanam, penanaman dalam strip (strip cropping), dan penanaman berurutan (rotasi).
d. Tidak adanya Undang-undang Konservasi Tanah dan Air yang mengharuskan masyarakat menerapkan konservasi tanah dan air secara mamadai di setiap penggunaan lahan. Dengan tidak adanya UU ini maka masyarakat tidak merasa berkewajiban untuk melaksanakan teknik konservasi tanah dan air, sehingga degradasi lahan terus meningkat. Hal ini terindikasi dari tidak jelasnya program pencegahan degradasi lahan atau penerapan teknik konservasi tanah dan air di setiap tipe penggunaan lahan, seperti Departemen Pertanian, Departemen PU, dan Departemen Dalam Negeri, kurang memprioritaskan program pencegahan degradasi lahan dan penerapan teknologi konservasi tanah dan air.
e. Efek pencemaran tanah memang tidak muncul dalam semalam. Polusi tanah adalah hasil aktivitas jangka panjang manusia yang bersifat merusak (destruktif).

   Terdapat berbagai macam penyebab yang berkontribusi terhadap pencemaran tanah dan berasal dari sumber yang berbeda, beberapa penyebab pencemaran tanah antara lain:

   1) Penggundulan hutan dan erosi tanah

      Penggundulan hutan yang dilakukan untuk menciptakan lahan kering adalah salah satu masalah utama. Tanah yang dikonversi menjadi tanah kering atau

tandus tidak akan pernah bisa subur kembali, apa pun tindakan yang dilakukan untuk mengatasinya. Konversi lahan berarti perubahan atau modifikasi sifat asli tanah agar layak digunakan untuk tujuan tertentu. Konversi lahan menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan tanah. Ketika hutan dibuka untuk pembangunan dan untuk memenuhi permintaan pasokan kayu, tanah akan menjadi longgar dalam proses tersebut. Tanpa perlindungan pohon, tanah menjadi tandus seiring waktu dan mulai terkikis. Tanah kosong yang tidak digunakan selama bertahun-tahun menjadi tidak subur dan tidak dapat dimanfaatkan.

2) Kegiatan pertanian

Proses pertanian sering melibatkan penggunaan pestisida dan insektisida berbahaya. Petani sering menggunakan pupuk dan pestisida yang beracun untuk menghilangkan serangga, jamur dan bakteri dari tanaman. Bahan kimia tersebut menyebabkan tanah rusak. Tanah yang dulunya subur menjadi lebih rentan terhadap unsur-unsur lingkungan. Terlalu sering menggunakan bahan kimia justru berdampak menimbulkan kontaminasi dan meracuni tanah.

3) Kegiatan penambangan

Selama kegiatan ekstraksi dan penambangan, dibuat ruang bawah tanah di bawah permukaan bumi. Penambangan menciptakan ruang terbuka besar di bawah permukaan bumi seperti gua besar. Adanya gua atau rongga tersebut membahayakan keutuhan tanah. Secara alami tanah akan runtuh untuk mengisi ruang yang ditinggalkan setelah aktivitas penambangan atau ekstraksi. Penambangan juga menghasilkan bahan kimia berbahaya seperti uranium yang dapat terganggu lalu terlepas ke lingkungan.

4) Industrialisasi

Industrialisasi menjadi salah satu kontributor utama masalah polusi. Untuk memenuhi permintaan populasi yang terus bertambah, semakin banyak industri dikembangkan. Peningkatan populasi berakibat pada peningkatan permintaan makanan, tempat tinggal, rumah dan produksi barang lebih banyak. Akibatnya, tercipta lebih banyak limbah. Revolusi Industri mungkin menghasilkan perubahan positif yang signifikan terhadap ekonomi dan masyarakat, tetapi juga menyebabkan polusi tanah yang signifikan. Melalui praktik pembuangan limbah yang tidak efisien, penggunaan bahan

kimia yang tidak aman dalam manufaktur, regulasi yang buruk dan banyaknya industri dan pabrik yang mencemari tanah setiap hari.

5) Limbah nuklir

Pembangkit nuklir menghasilkan energi dalam jumlah besar melalui fisi dan fusi nuklir. Bahan radioaktif yang tersisa mengandung bahan kimia berbahaya dan beracun yang memengaruhi kesehatan manusia. Bahan-bahan tersebut dibuang di bawah bumi untuk menghindari korban.

6) Tempat pembuangan sampah

Seiring bertambahnya populasi, setiap rumah tangga menghasilkan berton-ton sampah setiap tahun. Jumlah tempat pembuangan sampah semakin penuh dan bertambah banyak Sampah di tempat pembuangan sampah dipenuhi dengan racun yang akhirnya meresap ke dalam bumi. Saat hujan, racun-racun tersebut terbawa ke daerah lain dan polusi menyebar. Barang-barang yang tidak dapat didaur ulang dibuang ke tempat pembuangan sampah yang menyebabkan polusi dan mengganggu keindahan kota.

7) Limbah manusia

Sejumlah besar limbah padat tersisa setelah limbah telah diolah. Bahan sisa dikirim ke tempat pembuangan akhir yang berakibat pencemaran lingkungan. Limbah manusia yang tidak dapat diolah bisa menghasilkan gas beracun yang meresap ke dalam tanah. Kualitas tanah terkena dampak negatif dan tanah di dekatnya akan terkontaminasi. Selain itu, kemungkinan penyakit yang menjangkit manusia akan meningkat. Kegiatan konstruksi Akibat urbanisasi, kegiatan konstruksi berlangsung yang menghasilkan barang-barang limbah besar seperti kayu, logam, batu bata, plastik yang dapat dilihat dengan mata telanjang di luar gedung atau kantor yang sedang dibangun.

f. Kerusakan tanah

Kerusakan tanah dapat terjadi oleh:

1) Kehilangan unsur hara dan bahan organik dari daerah perakaran.
2) Terkumpulnya garam di daerah perakaran, terkumpul atau terungkapnya unsur atau senyawa yang meracun bagi tanaman**.**
3) Penjenuhan tanah oleh air**.**
4) Erosi

Dan manusia berperan dalam menurunkan mutu lahan seluas hampir 40 % dari lahan pertanian di dunia melalui erosi tanah, polusi atmosfir, pengolahan tanah intensif, pengembalaan ternak yang berlebihan (over grazing), pembukaan lahan, salinisasi dan penggurunan.

Kerusakan lingkungan dalam agroekosistem dapat dikelompokkan dalam katagori kimia dan fisika yang dapat mengubah komunitas nematoda secara kualitatif. Kerusakan secara kimia antara lain adalah terjadi pengayaan hara dan polutan kimia, sedangkan gangguan fisik adalah pengolahan tanah. Dengan asumsi bahwa pengaruh langsungnya adalah karena pengolahan tanah, maka pengaruh tidak langsung berupa respon komunitas suatu nematoda yang diasosiasikan dengan menurunnya kandungan bahan organik. Pengolahan tanah dianggap sebagai gangguan negatif dan pemupukan adalah pengaruh positip. Pengaruh negatif dan positif ini masing-masing dapat meningkatkan dan menurunkan populasi pada kelompok tertentu. Hal ini menjadikan struktur nematoda sulit dijadikan indikator dalam proses perubahan ekologi.

F. CARA UNTUK MENSTABILISASI TANAH

Pada umumnya cara yang digunakan untuk menstabilisasi tanah terdiri dari salah satu atau kombinasi dari pekerjaan-pekerjaan berikut:

1. Mekanis, yaitu pemadatan dengan berbagai jenis peralatan mekanis seperti mesin gilas (roller), benda berat yang dijatuhkan,ledakan, tekanan statis, tekstur, pembekuan, pemanasan dan sebagainya.
2. Bahan Pencampur (Additive), yaitu penambahan kerikil untuk tanah kohesif, lempung untuk tanah berbutir, dan pencampur kimiawi seperti semen, gamping, abu batubara, gamping dan/atau semen, semen aspal, sodium dan kalsium klorida, limbah pabrik kertas dan lain-lainnya.

Metode atau cara memperbaiki sifat-sifat tanah ini juga sangat bergantung pada lama waktu pemeraman, hal ini disebabkan karena didalam proses perbaikan sifat –sifat tanah terjadi proses kimia yang dimana memerlukan waktu untuk zat kimia yang ada didalam additiveuntuk bereaksi.

G. STRATEGI DALAM PENGELOLAAN TANAH

Pengelolaan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesehatan tanah membutuhkan pendekatan yang menyeluruh dan terpadu yang melibatkan para pelaksana dengan

komitmen jangka panjang dan menggunakan kombinasi berbagai sifat biologi, kimia dan fisika. Tindakan yang dilakukan pada prinsipnya adalah bagaimana mengurangi stres tanaman dan meningkatkan daya tahan tanah terhadap berbagai organisme musuh tanaman dan bahan yang bersifat meracun. Tanaman yang tumbuh pada lingkungan yang sehat sehingga tidak mengalami stress akan memiliki pertumbuhan dan daya tahan terhadap serangan hama penyakit yang lebih baik.

BEBERAPA STRATEGI DASAR UNTUK MEMPERBAIKI KESEHATAN TANAH

Beberapa strategi dasar yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesehatan tanah:

1. Penambahan dalam jumlah besar bahan organik yang berasal dari residu tanaman termasuk tanaman penutup tanah, kotoran hewan dan kompos. Jenis bahan organik yang berbeda memiliki pengaruh yang berbeda terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kompos yang telah terdekomposisi lanjut tidak mempengaruhi agregasi tetapi dapat menekan penyakit tanaman.
2. Menjaga tanah agar selalu tertutup vegetasi dan residu tanaman. Penggunaan penutup tanah ini akan melindungi permukaan tanah dari kelembaban dan temperatur yang ekstrim serta meningkatkan infiltrasi tanah sehingga akan lebih banyak menyediakan air untuk tanaman dan pada waktu yang sama juga akan mengurangi aliran permukaan (run off) dan erosi. Mengurangi intensitas pengolahan tanah sehingga akan lebih banyak residu tanaman tertinggal dipermukaan tanah dan ini akan mengurangi oksidasi bahan organic tanah.
3. Melakukan rotasi tanaman pada sistem pertanaman semusim termasuk menanam tanaman tahunan (biasanya rumput makanan ternak) jika memungkinkan.
4. Melakukan berbagai praktek lainnya untuk mengurangi erosi seperti sistem tanaman lorong. Sebab erosi selain merusak tanah secara fisik juga mengurangi kesehatan tanah melalui pengangkutan tanah yang kaya bahan organik dari lapisan atas tanah.
5. Mengurangi pengaruh yang berlebihan akibat pemadatan tanah yang dapat dilakukan dengan menghindarkan tanah terlalu basah, dengan menggunakan jalur pengontrol. Seringkali tanpa disadari, suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki tanah sebenarnya berpengaruh ganda terhadap ekosistem pertanian. Penanaman suatu tanaman penutup tanah selain mengurangi erosi juga akan menambah jumlah N tersedia, mengurangi pencucian nitrat ke air bawah tanah, meningkatkan jumlah spora mikoriza arbuskular, menyediakan habitat bagi

organisme yang menguntungkan, menekan pertumbuhan gulma, mengurangi penyakit akar dan mengurangi nematoda parasit.

Seharusnya perbaikan kualitas tanah tidak terfokus pada hanya suatu strategi seperti mengurangi pengolahan tanah atau penggunaan tanaman penutup tanah, tetapi perlu tindakan kombinasi. Selain itu penting diketahui hingga ditingkat petani tentang kombinasi yang paling baik dari suatu rotasi tanaman, pengaruh penggunaan rutin dari tanaman penutup tanah, dan keuntungan yang diperoleh dengan dilakukannya pengolahan tanah minimum pada suatu lokasi.

Penerapan aspek lain adalah penggunaan suatu teknik yang dapat mengurangi pemadatan tanah, perbaikan pengelolaan hara dan lain sebagainya. Kegiatan yang mendorong kepada kesehatan tanah yang lebih baik juga akan mengurangi stress tanaman sehingga akan meningkatkan secara inheren kemampuan tanaman terhadap serangan hama penyakit. Tanah yang lebih sehat akan memilki keragaman dan populasi yang lebih aktif, akibatnya patogen tanah dapat ditekan menjadi lebih rendah melalui kompetisi dengan organisme lain. Banyak peneliti yang sudah mempelajari pengaruh berbagai jenis perusakan seperti pengolahan tanah, rotasi tanaman, irigasi, amandemen bahan organik atau aplikasi pupuk atau pestisida terhadap proses dalam tanah atau kelompok organisme dalam tanah. Sebagai contoh, indeks kedewasaan nematoda menurun kemudian meningkat kembali setelah suatu gangguan berakhir. Ketika suatu struktur komunitas rusak permanen, hal tersebut menunjukkan kematian nematoda sebagai akibat stress yang cukup lama. Pada kondisi hara yang diperkaya, indeks kedewasaan menurun ketika indeks parasit tanaman meningkat. Sifat-sifat di atas menyifatkan kesehatan tanah yang buruk.

PADA PRINSIPNYA:

Kesehatan tanah atau kualitas tanah menunjuk kepada kemampuan tanah untuk mendukung secara terus-menerus pertumbuhan tanaman pada kualitas lingkungan yang terjaga, dimana kualitas tanah umumnya diasosiasikan sebagai kecocokan tanah untuk penggunaan yang spesifik, sedang kesehatan tanah digunakan secara lebih luas untuk menunjukkan kapasitas tanah terhadap fungsinya sebagai sistem hidup untuk produktivitas biologi secara terus menerus, mendorong kualitas lingkungan dan memelihara kesehatan tanaman dan hewan. Bio indikator tanah adalah sifat atau proses biologis dalam komponen tanah dari suatu ekosistem yang menggambarkan kondisi ekosistem sebagai suatu sebab tertentu. Indikator biologi memiliki keunggulan dalam

menilai ekologi tanah yang sehat karena dapat digunakan untuk menilai status saat ini dan perubahan prosesnya pada suatu rentang waktu, mampu mencerminkan struktur dan atau fungsi proses ekologi dan respon terhadap perubahan kondisi tanah akibat praktek pengelolaan lahan. Sangat sensitip terhadap degradasi bahkan yang baru terjadi, sehingga perubahan status biologi dari sistem tersebut dapat menjadi peringatan dini atas kemunduran lingkungan sehingga dapat bereaksi sebelum terjadi kerusakan yang tidak dapat dipulihkan. Pengukuran organisme tanah memerlukan banyak kriteria seperti kelimpahan, keragaman, struktur jaringan dan stabilitas komunitas sehingga diperlukan pemahaman taksonomi yang cukup. Namun karena memiliki respon yang sensitip terhadap pengelolaan lahan dan iklim, berkorelasi baik terhadap sifat tanah yang menguntungkan dan fungsi ekologis seperti penyimpanan air, dekomposisi dan siklus hara, netralisasi bahan beracun dan penekanan organisme patogen dan berbahaya, maka cukup baik digunakan sebagai bioindikator tanah. Organisme tanah juga dapat menggambarkan rantai sebab-akibat yang menghubungkan keputusan pengelolaan lahan terhadap produktivitas akhir dan kesehatan tanaman dan hewan Sifat mikrobia sebagai bioindikator dapat diukur melalui aktivitas dari keseluruhan populasi mikrobia, seperti respirasi, mineralisasi N dan aktivitas enzim tanah dan melalui ukuran populasi mikrobia pada level organisma tunggal, level kelompok dan level komunitas

Bakteri, fungi dan algae merupakan mikroflora tanah yang berpotensi sebagai indikator penting untuk kualitas dan kesehatan tanah karena mereka berperan penting dalam fungsi ekosistem dan salah satu penanda (marker) biologi yang sangat berguna dan sensitip dalam menilai gangguan dan kerusakan dalam ekosistem Protozoa, nematoda, collembola berukuran kecil serta mite adalah mikrofauna tanah yang memiliki keuntungan sebagai bioindikator tanah karena mampu membentuk jaringan makanan antara dekomposer mikroflora dan fauna yang lebih besar, agen utama pembebasan hara yang diimmobilisaasi oleh mikroflora tanah, terlibat dalam proses dekomposisi / turnover bahan organik, mineralisasi hara dan pengaturan kerapatan populasi mikroflora. Di samping itu fauna tanah satu atau dua tingkat lebih tinggi dalam rantai makanan, dan berperan sebagai pemadu sifat kimia dan biologi yang berhubungan dengan sumber makanannya. Waktu regenerasinya lebih panjang sehingga lebih stabil dan tidak mudah berfluktuasi akibat perubahan hara yang sesaat dan tiba-tiba. Nematoda adalah mikrofauna yang sangat sering digunakan sebagai indikator biologis, karena informasi taksonomi dan peranan makanannya cukup tersedia dan menempati

posisi sentral pada jaringan makanan serasah. Pengelolaan yang dilakukan untuk memperbaiki kesehatan tanah membutuhkan pendekatan menyeluruh dan terpadu serta komitmen jangka panjang dan tidak terfokus hanya pada suatu strategi tetapi diperlukan tindakan kombinasi dengan menggunakan kombinasi berbagai sifat fisik, kimia dan biologi.

H. STANDAR BAKU MUTU TANAH

Menurut: PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT.

1. Standar Baku Mutu Tanah

   Standar baku mutu tanah ditetapkan untuk menjamin kualitas tanah dalam rangka melindungi kesehatan komunitas rumah sakit. Berbeda dengan media lingkungan yang lain seperti air, dan udara, standar baku mutu tanah yang dapat ditetapkan berkaitan dengan kesehatan masyarakat hanya standar baku mutu kimia tanah.

   a. Standar Baku Mutu Kimia Tanah

      Standar baku mutu kimia tanah yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat meliputi parameter-parameter seperti tercantum dalam tabel berikut:

      Tabel: Standar Baku Mutu Kimia Tanah yang Berkaitan dengan Kesehatan

PARAMETER	SBM	SATUAN
ANORGANIK		
Aluminium, Al	N/A	mg/kg
Antimoni, Sb	75	mg/kg
Arsen, As	500	mg/kg
Barium, Ba	6250	mg/kg
Berillium, Be	100	mg/kg
Boron, B	15000	mg/kg
Kadmium, Cd	100	mg/kg
Cobalt, Co	N/A	mg/kg
Krom valensi 6, Cr^{6+}	500	mg/kg
Tembaga, Cu	750	mg/kg
Timbal, Pb	1500	mg/kg
Merkuri, Hg	75	mg/kg
Molibdenum, Mo	1000	mg/kg
Nikel, Ni	3000	mg/kg

Selenium, Se	50	mg/kg
Tin, Sn	N/A	mg/kg
Perak, Ag	180	mg/kg
Seng, Zn	3750	mg/kg
pH	3,5-10,5	
ANION		
Sianida (Total) CN	2500	mg/kg
Fluorida	75	mg/kg
Nitrat, NO_3^-	N/A	mg/kg
Nitrit NO_2^-	N/A	mg/kg
ORGANIK[a)]		
Benzen	4	mg/kg
C6-C9 petroleum Hidrokarbon	325	mg/kg
C10-C36 petroleum hidrokarbon	5000	mg/kg
Polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) total	75	mg/kg
Etilbenzen	1200	mg/kg
Toluen	3200	mg/kg
Xilen	10000	mg/kg
PESTISIDA[b)]		
Aldrin + Dieldrin	1.2	mg/kg
DDT + DDD + DDE	50	mg/kg
Klordana	4	mg/kg
Heptaklor	1.2	mg/kg
Lindana	12	mg/kg
Metoksiklor	120	mg/kg
Pentaklorofenol	30	mg/kg

Keterangan:
N/A : *Not Applicable*/tidak berlaku.
a) : khusus untuk lahan bekas tambang minyak bumi atau gas.
b) : khusus untuk lahan bekas lahan pertanian yang diaplikasi pestisida secara intensif

b. Standar Baku Mutu Radioaktivitas Tanah

Standar baku mutu radioaktivitas tanah secara internasional belum ditetapkan. Namun pengendalian risiko karena adanya bahan radioaktivitas yang berkaitan dengan kesehatan ditetapkan melalui parameter Radon yang ada dalam standar

baku mutu radioaktivitas udara dalam ruang (dalam Permenkes RI Nomor 7 tahun 2019 tabel 12 parameter nomor 5).

2. Persyaratan Kesehatan Tanah
   a. Rumah sakit sebaiknya dibangun di atas tanah yang tidak tercemar oleh kontaminan biologi, kimia dan radioaktivitas seperti bekas pertambangan, tempat pembuangan sampah akhir (TPA) dan bekas kegiatan pertanian yang menggunakan pestisida jenis organoklorin secara intensif karena residunya persisten/menetap di dalam tanah.
   b. Jika rumah sakit akan dibangun di tanah yang tercemar, maka tanah tersebut harus melalui proses dekontaminasi/pemulihan kembali sesuai dengan ketentuan peraturan penundang-undangan.
   c. Upaya monitoring secara ketat dan berkala harus dilakukan pada rumah sakit yang dibangun di atas tanah yang telah melalui pemulihan. Monitoring dilakukan dengan uji kontaminan biologi, kimia dan radioaktifitas sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
   d. Jika dalam kegiatan pada butir c ditemukan adanya kontaminan baru, maka upaya remediasi atau rekayasa lingkungan harus dilakukan agar tidak terjadi kontaminasi yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan di rumah sakit.

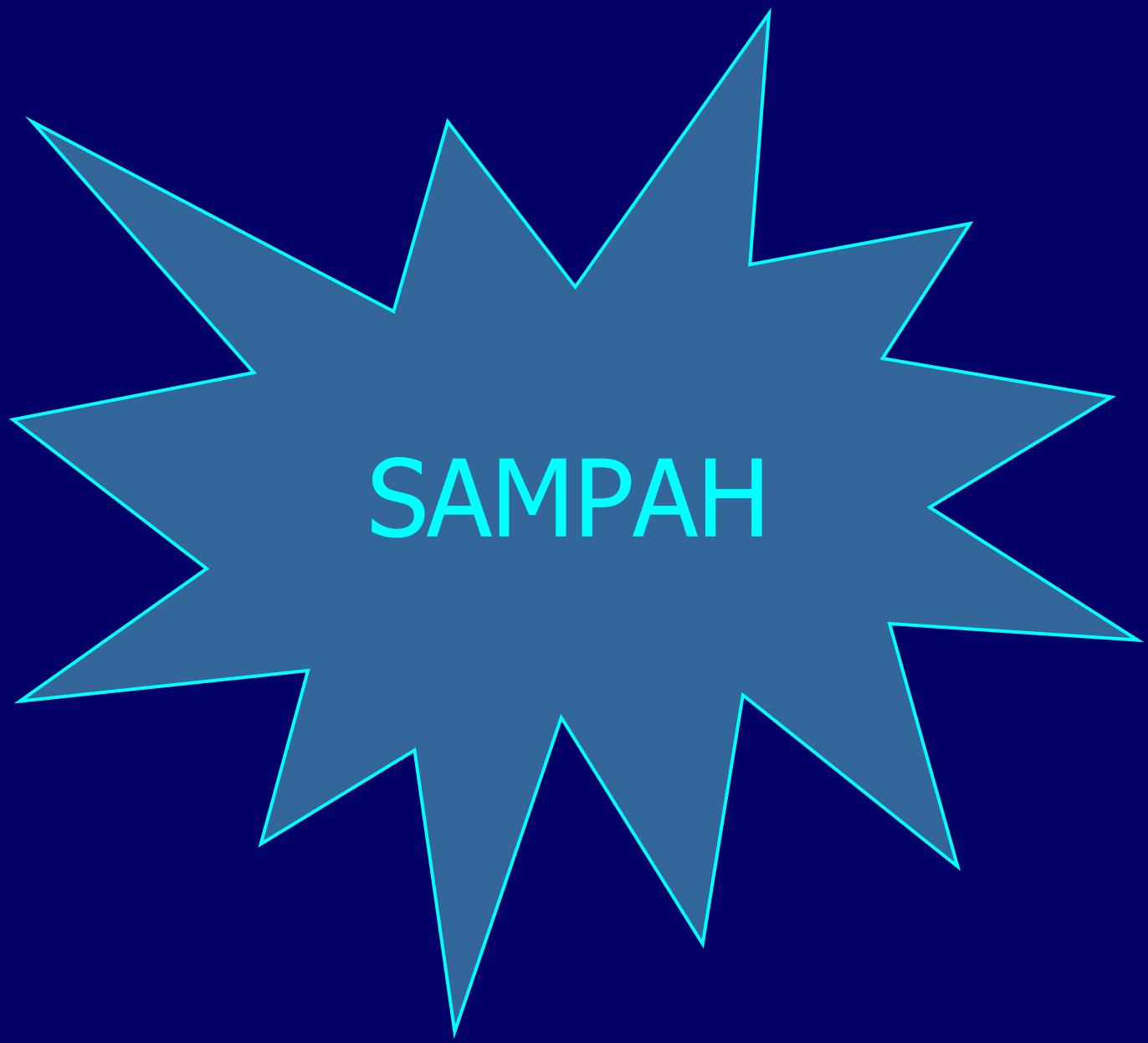
I. PENYELENGGARAAN PENYEHATAN TANAH

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

Penyelenggaraan penyehatan tanah dilakukan melalui pencegahan penurunan kualitas tanah antara lain dengan menjaga kondisi tanah dengan tidak membuang kontaminan limbah yang menyebabkan kontaminasi biologi, kimia dan radioaktivitas, seperti lindi, abu insinerator dan lumpur IPAL yang belum diolah dengan:

1. Menjaga pengelolaan limbah sesuai dengan standar operasi baku, pada saat pemilahan, pengumpulan, pengangkutan dan penyimpanan.
2. Memastikan konstruksi IPAL dan jaringan pipa limbah cair tidak bocor.
3. Memastikan abu insinerator dibuang melalui pihak ke 3 sesuai peraturan perundang-undangan.

4. Memastikan konstruksi TPS sampah domestik memenuhi syarat dan TPS B3 sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.


SAMPAH

BAB VI
PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan dengan inti kegiatan pelayanan preventif, kuratif, rehabilitatif dan promotif. Kegiatan tersebut akan menimbulkan dampak positif dan negatif. Dampak positif adalah meningkatnya derajat kesehatan masyarakat, sedangkan dampak negatifnya antara lain adalah sampah dan limbah medis maupun non medis yang dapat menimbulkan penyakit dan pencemaran yang perlu perhatian khusus. Oleh karenanya perlu upaya penyehatan lingkungan rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dan karyawan akan bahaya pencemaran lingkungan yang bersumber dari sampah maupun limbah rumah sakit. Sampah atau limbah rumah sakit dapat mengandung bahaya karena dapat bersifat racun, infeksius dan juga radioaktif.

Karena kegiatan atau sifat pelayanan yang diberikan, maka rumah sakit menjadi depot segala macam penyakit yang ada di masyarakat, bahkan dapat pula sebagai sumber distribusi penyakit karena selalu dihuni, dipergunakan, dan dikunjungi oleh orang-orang yang rentan dan lemah terhadap penyakit. Di tempat ini dapat terjadi penularan baik secara langsung (cross infection), melalui kontaminasi benda-benda ataupun melalui serangga (vector borne infection) sehingga dapat mengancam kesehatan masyarakat umum.

B. PENGERTIAN SAMPAH RUMAH SAKIT

1. Sampah non medis.
    a. Tumpukan bahan bekas dan sisa tanaman (daun, sisa sayuran, sisa buangan lain) atau sisa kotoran hewan atau benda-benda lain yang dibuang.
    b. Sampah adalah bentuk barang padat atau cairan yang dibuang karena dianggap sudah tidak berguna lagi yang berasal dari perorangan, rumah tangga, perusahaan, kantor-kantor dan tempat lainnya yang pasti menimbulkan sampah.
    c. Sampah adalah sesuatu bahan atau benda padat yang sudah tidak dipakai manusia, atau benda padat yang sudah digunakan lagi dalam suatu kegiatan manusia dan dibuang.

d. Sampah rumah sakit adalah semua sampah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Apabila dibanding dengan kegiatan instansi lain, maka dapat dikatakan bahwa jenis sampah rumah sakit dapat dikategorikan kompleks. Secara umum sampah rumah sakit dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu sampah klinis dan non klinis baik padat maupun cair.
e. Sampah adalah merupakan suatu bahan buangan yang mempunyai potensi menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Sampah pada dasarnya merupakan suatu bahan yang terbuang atau di buang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses – proses alam yang tidak mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai 4 ekonomi yang negatif karena dalam penanganannya baik untuk membuang atau membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar.

2. Sampah (limbah) medis.
   a. Merupakan limbah yang langsung dihasilkan dari tindakan diagnosis dan tindakan terhadap pasien. Di antaranya juga termasuk di dalam kegiatan medis di ruang poloklinik, perawatan, bedah, kebidanan, otopsi dan ruang laboratorium. Limbah padat medis sering juga disebut sampah biologis.
   b. Sesuatu bahan padat yang terjadi karena berhubungan dengan aktifitas manusia yang tidak dipakai lagi, tidak disenangi dan dibuang secara saniter, kecuali buangan yang berasal dari tubuh manusia.
   c. Sampah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan gigi, veteranary, farmasi atau yang sejenis, penelitian, pengobatan, perawatan, penelitian atau pendidikan yang menggunakan bahan-bahan yang beracun, infeksius, berbahaya atau bisa membahayakan kecuali jika dilakukan pengamanan tertentu
   d. Berbagai jenis buangan yang dihasilkan rumah sakit dan unit-unit pelayanan kesehatan yang mana dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi pengujung, masyarakat terutama bagi petugas yang menanganinya.
   e. Sampah (limbah) klinis (medis) adalah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan, gigi, veterinari, farmasi atau sejenis, pengobatan, perawatan, penelitian atau pendidikan yang menggunakan bahan-bahan beracun, infeksius berbahaya atau bisa membahayakan kecuali jika dilakukan pengamanan tertentu.

f. Sampah padat medis adalah berbagai jenis buangan yang dihasilkan rumah sakit dan unit – unit pelayanan kesehatan yang dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia, yakni pasien maupun masyarakat. Sampah yang secara potensial menularkan penyakit memerlukan penanganan dan pembuangan, dan beberapa teknologi non-insenerator mampu mendisinfeksi sampah padat medis ini. Teknologi ini biasanya lebih murah, secara teknis tidak rumit dan rendah pencemarannya bila dibandingkan dengan insenerator. Banyak jenis sampah yang secara kimia berbahaya, termasuk obatobatan, yang dihasilkan oleh fasilitas – fasilitas kesehatan. Beberapa seperti merkuri, harus dihilangkan dengan cara merubah pembelian bahan-bahan, bahan lainnya dapat di daur-ulang, selebihnya harus dikumpulkan dengan hati-hati dan dikembalikan ke pabriknya.

Pengertian pengelolaan sampah.

Berdasarkan UU RI No.18 tahun 2009 tentang pengelolaan sampah:

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi penangan sampah. Pengelolaan sampah merupakan dimaksudkan adalah kegiatan yang sistematis,menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

Berdasarkan sifat fisik dan kimianya sampah dapat digolongkan menjadi:

1. Sampah ada yang mudah membusuk terdiri atas sampah organic seperti sisa sayuran,sisa daging,daun dll.
2. Sampah yang tidak mudah membusuk seperti plastic,kertas,karet,logam,sisa bahan bangunan dll.
3. Sampah yang berupa debu/abu.
4. Sampah yang berbahaya (B3) bagi kesehatan, seperti sampah berasal dari industry dan rumah sakit yang mengandung zat-zat kimia dan agen penyakit yang berbahaya.

Dalam buku ajar pada bab pengelolaan sampah ini:

Kata SAMPAH dan LIMBAH, diartikan sama

Kata SAMPAH MEDIS dan LIMBAH KLINIS, diartikan sama

C. SUMBER SAMPAH PADAT MEDIS PADA RUMAH SAKIT

Sumber dan jenis sampah padat medis pada rumah sakit (Irwan syamsuddin 2008), yaitu :

1. Ruangan Poliklinik pemeriksaan Sampah padat medis yang dihasilkan dari ruangan ini berupa bekas pembalut,sisa kapas, jarum suntik, botol bekas obat dan lain-lain.
2. Pelayanan medis/perawatan dan penyembuhan pasien Sampah padat medis yang dihasilkan berupa kapas perban, pembalut, jarum suntik, botol infuse, spluit bekas, selang transfuse, dan lainnya.
3. Ruang Laboratorium Sampah padat medis padat yang dihasilkan dari kegiatan ruang ini adalah sisa bahan kimia, bahan sediaan, botol tempat pemeriksaan darah dan urine, bekas binatang percobaan.
4. Ruang diagnose Yaitu ruangan yang digunakan untuk pemeriksaan diagnose terhadap sampah yang berupa sisa ronsen dan sampah radiasi.
5. Ruang Farmasi/Kimia Sampah yang dihasilkan dari kegiataan ruang farmasi berupa obatobatan kadaluarsa,botol bekas dan lain-lain.

D. KARAKTERISTIK SAMPAH RUMAH SAKIT

Bentuk sampah (limbah) non klinis (non medis) bermacam-macam dan berdasarkan potensi yang terkandung di dalamnya:

1. Limbah Bukan Klinik

   Limbah ini meliputi kertas-kertas pembungkus atau kantong dan plastik yang tidak berkontak dengan cairan badan. Meskipun tidak menimbulkan resiko sakit, limbah tersebut cukup merepotkan karena memerlukan tempat yang besar untuk mengangkut dan mambuangnya.
2. Limbah Dapur

   Limbah ini mencakup sisa-sisa makanan dan air kotor. Berbagai serangga seperti kecoa, kutu dan hewan mengerat seperti tikus merupakan gangguan bagi staff maupun pasien di rumah sakit.
3. dan lain-lain

Bentuk sampah (limbah) klinis (medis) bermacam-macam dan berdasarkan potensi yang terkandung di dalamnya dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Limbah benda tajam

   Limbah benda tajam adalah obyek atau alat yang memiliki sudut tajam, sisi, ujung atau bagian menonjol yang dapat memotong atau menusuk kulit seperti jarum

hipodermik, perlengkapan intravena, pipet pasteur, pecahan gelas, pisau bedah. Semua benda tajam ini memiliki potensi bahaya dan dapat menyebabkan cedera melalui sobekan atau tusukan. Benda-benda tajam yang terbuang mungkin terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi, bahan beracun atau radio aktif. Limbah benda tajam mempunyai potensi bahaya tambahan yang dapat menyebabkan infeksi atau cidera karena mengandung bahan kimia beracun atau radio aktif. Potensi untuk menularkan penyakit akan sangat besar bila benda tajam tadi digunakan untuk pengobatan pasien infeksi atau penyakit infeksi.

2. Limbah infeksius

   Limbah infeksius mencakup pengertian sebagai berikut:

   a. Limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif)
   b. Limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan/isolasi penyakit menular.

3. Limbah jaringan tubuh

   Limbah jaringan tubuh meliputi organ, anggota badan, darah dan cairan tubuh, biasanya dihasilkan pada saat pembedahan atau otopsi.

4. Limbah sitotoksik

   Limbah sitotoksik adalah bahan yang terkontaminasi atau mungkin terkontaminasi dengan obat sitotoksik selama peracikan, pengangkutan atau tindakan terapi sitotoksik. Limbah yang terdapat limbah sitotoksik didalamnya harus dibakar dalam incinerator dengan suhu diatas 1000^{o}c

5. Limbah farmasi

   Limbah farmasi ini dapat berasal dari obat-obat kadaluwarsa, obat-obat yang terbuang karena *batch* yang tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang terkontaminasi, obat-obat yang dibuang oleh pasien atau dibuang oleh masyarakat, obat-obat yang tidak lagi diperlukan oleh institusi yang bersangkutan dan limbah yang dihasilkan selama produksi obat-obatan.

6. Limbah kimia

   Limbah kimia adalah limbah yang dihasilkan dari penggunaan bahan kimia dalam tindakan medis, veterinari, laboratorium, proses sterilisasi, dan riset.

7. Limbah Klinik

   Limbah dihasilkan selama pelayanan pasien secara rutin, pembedahan dan di unit-unit resiko tinggi. Limbah ini mungkin berbahaya dan mengakibatkan resiko

tinggi infeksi kuman dan populasi umum dan staff rumah sakit. Oleh karena itu perlu diberi label yang jelas sebagai resiko tinggi. contoh limbah jenis tersebut ialah perban atau pembungkus yang kotor, cairan badan, anggota badan yang diamputasi, jarum-jarum dan semprit bekas, kantung urin dan produk darah.

8. Limbah Patologi

   Limbah ini juga dianggap beresiko tinggi dan sebaiknya diotoklaf sebelum keluar dari unit patologi. Limbah tersebut harus diberi label biohazard.

9. Limbah radioaktif

   Limbah radioaktif adalah bahan yang terkontaminasi dengan radio isotop yang berasal dari penggunaan medis atau riset radio nukleida. Limbah ini dapat berasal dari antara lain : tindakan kedokteran nuklir, *radio-imunoassay* dan bakteriologis; dapat berbentuk padat, cair atau gas. Limbah cair yang dihasilkan rumah sakit mempunyai karakteristik tertentu baik fisik, kimia dan biologi.

10. Limbah Plastik

    Limbah plastik adalah bahan plastik yang dibuang oleh klinik, rumah sakit dan sarana pelayanan kesehatan lain seperti barang-barang dissposable yang terbuat dari plastik dan juga pelapis peralatan dan perlengkapan medis.

    Selain sampah klinis, dari kegiatan penunjang rumah sakit juga menghasilkan sampah non klinis atau dapat disebut juga sampah non medis. Sampah non medis ini bisa berasal dari kantor/administrasi kertas, unit pelayanan (berupa karton, kaleng, botol), sampah dari ruang pasien, sisa makanan buangan; sampah dapur (sisa pembungkus, sisa makanan/bahan makanan, sayur dan lain-lain). Limbah cair yang dihasilkan rumah sakit mempunyai karakteristik tertentu baik fisik, kimia dan biologi. Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme, tergantung pada jenis rumah sakit, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang dan jenis sarana yang ada (laboratorium, klinik dll).

Melihat karakteristik yang ditimbulkan oleh buangan/limbah rumah sakit seperti tersebut diatas, maka konsep pengelolaan lingkungan sebagai sebuah sistem dengan berbagai proses manajemen didalamnya yang dikenal sebagai Sistem Manajemen Lingkungan (Environmental Managemen System) dan diadopsi Internasional Organization for Standar (ISO) sebagai salah satu sertifikasi internasioanal di bidang pengelolaan lingkunan dengan nomor seri ISO 14001 perlu diterapkan di dalam Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit.

KARAKTERISTIK SAMPAH PADAT MEDIS RUMAH SAKIT

Menurut WHO (2005) Karakteristik sampah padat medis rumah sakit, sampah padat medis dalam pembuangan sampah padat medis layanan kesehatan dikelompokkan menjdi sebagai berikut:

1. Kelompok A

   Yang termasuk kelompok A adalah perban bekas pakai, sisa lap atau tisu, sisa potongan tubuh manusia dan benda lain yang terkontaminasi serta semua sisa hewan percobaan yang dilaboratorium yang memungkinkan diaksanakan.
2. Kelompok B

   Yang termasuk kelompok B adalah bekas jarum suntik, bekas pecahan kaca dan lainnya.
3. Kelompok C

   Yang termasuk adalah sampah dari ruang laboratorium dan post-parfum kecuali yang termasuk golongan A
4. Kelompok D

   Yang termasuk kelompok D ini adalah bahan kimia dan bahan – bahan farmasi tertentu.
5. Kelompok E

   Pelapis Bed-pan disposable,Urinoir dan lain sebagainya

E. DAMPAK LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

Dampak lingkungan Rumah Sakit mempunyai arti yang luas baik dari segi dampak/akibat maupun penyebabnya. Pada setiap tempat di mana orang berkumpul akan selalu dihasilkan limbah dan memerlukan pembuangan, demikian pula Rumah Sakit yang merupakan sarana pelayanan kesehatan, tempat berkumpulnya orang sakit maupun sehat menghasilkan limbah.

PENGARUH PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH SAKIT TERHADAP LINGKUNGAN DAN KESEHATAN:

Pengaruh sampah rumah sakit terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan dapat menimbulkan berbagai masalah seperti :

1. Merosotnya mutu lingkungan Rumah Sakit yang dapat menganggu dan menimbulkan masalah kesehatan serta keluhan bagi masyarakat yang tinggal di lingkungan Rumah Sakit maupun masyarakat luar.

2. Sampah Rumah Sakit juga dapat mengandung bahan kimia beracun,buangan yang terkena kontaminasi serta benda-benda tajam yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kecelakaan kerja.
3. Pengelola sampah Rumah Sakit yang kurang baik akan menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap dipandang misalnya dengan bertebarannya sampah sehingga menganggu kenyamanan pasien,petugas,pengunjung dan masyarakat sekitar.
4. Sampah Rumah Sakit yang tidak dikelola dengan baik akan dapat berfungsi sebagai sumber infeksi bagi masyarakat Rumah Sakit dan masyarakat luar Rumah Sakit serta dapat menganggu estetika lingkungan Rumah Sakit karena dapat sebagai tempat berkembang biaknya lalat,kecoak dan tikus,menjadi pencemaran air,tanah dan udara serta memberikan kesan kotor terhadap kondisi Rumah Sakit. Timbulnya penyakit menular antara lain penyakit diare,kulit,demam berdarah dengue,penyakit thypoid,Kecacingan dan lain-lain dapat juga di timbulkan dari pengelolaan sampah yang tidak saniter.
5. Gangguan genetik dan reproduksi meskipun mekanisme gangguan belum sepenuhnya diketahui secara pasti, namun beberapa senyawa dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan genetik dan sistem reproduksi manusia misalnya pestisida, bahan radioaktif.

Secara garis besar ada 3 (tiga) macam limbah Rumah Sakit yaitu limbah padat (sampah), limbah cair dan limbah klinik.

Ke tiga sampah (limbah) di atas secara langsung maupun tidak langsung menimbulkan gangguan kesehatan dan membahayakan bagi pengunjung maupun petugas kesehatan. Ancaman ini timbul pada saat penanganan, penampungan, pengangkutan dan pemusnahannya.

Keadaan ini terjadi karena :

1. Volume limbah yang dihasilkan melebihi kemampuan pembuangannya.
2. Beberapa di antara limbah berpotensi menimbulkan bahaya apabila tidak ditangani dengan baik.
3. Limbah ini juga akan menimbulkan pencemaran lingkungan bila dibuang sembarangan dan akhirnya membahayakan serta mengganggu kesehatan masyarakat.

Cara untuk mengurangi risiko terjadinya penularan adalah dengan menjaga agar sampah medis tersebut tetap tertutup dengan rapat. Ada beberapa prinsip dasar dan prosedur yang dapat membantu pencapaian tujuan pengurangan dari pemakaian.

Prinsip-prinsip dan prosedur tersebut adalah :

1. Sampah dikemas dengan baik.
2. Menjaga agar sampah tetap dalam kemasan dan tertutup rapat serta menghindarkan hal-hal yang dapat merobek atau memecahkan kontainer limbah.
3. Menghindari kontak fisik dengan limbah.
4. Menggunakan alat pelindung perorangan (sarung tangan, masker, dsb)
5. Usahakan agar sedikit mungkin memegang limbah.
6. Membatasi jumlah orang yang berpotensi untuk tercemar.

F. PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH SAKIT

1. Sampah padat

   Untuk memudahkan mengenal jenis limbah yang akan dimusnahkan, perlu dilakukan penggolongan limbah. Dalam kaitan dengan pengelolaan, limbah klinis dikategorikan menjadi 5 golongan sebabagi berikut :

   a. Golongan A :
      1) Dressing bedah, swab dan semua limbah terkontaminasi dari kamar bedah.
      2) Bahan-bahan kimia dari kasus penyakit infeksi.
      3) Seluruh jaringan tubuh manusia (terinfeksi maupun tidak), bangkai/jaringan hewan dari laboratorium dan hal-hal lain yang berkaitan dengan swab dan dreesing.

   b. Golongan B :

      Syringe bekas, jarum, cartridge, pecahan gelas dan benda-benda tajam lainnya.

   c. Golongan C :

      Limbah dari ruang laboratorium dan postpartum kecuali yang termasuk dalam golongan A.

   d. Golongan D :

      Limbah bahan kimia dan bahan-bahan farmasi tertentu.

   e. Golongan E :

      Pelapis Bed-pan Disposable, urinoir, incontinence-pad, dan stomach.

2. Pelaksanaan Pengelolaan

Dalam pelaksanaan pengelolaan limbah klinis perlu dilakukan pemisahan penampungan, pengangkutan, dan pengelolaan limbah pendahuluan.

a. PEMISAHAN

Golongan A:

Dressing bedah yang kotor, swab dan limbah lain yang terkontaminasi dari ruang pengobatan hendaknya ditampung dalam bak penampungan limbah klinis yang mudah dijangkau bak sampah yang dilengkapi dengan pelapis pada tempat produksi sampah Kantong plastik tersebut hendaknya diambil paling sedikit satu hari sekali atau bila sudah mencapai tiga perempat penuh. Kemudian diikat kuat sebelum diangkut dan ditampung sementara di bak sampah klinis.

Bak sampah tersebut juga hendaknya diikat dengan kuat bila mencapai tiga perempat penuh atau sebelum jadwal pengumpulan sampah. Sampah tersebut kemudian dibuang dengan cara sebagai berikut :

1) Sampah dari haemodialisis

Sampah hendaknya dimasukkan dengan incinerator. Bisa juga digunakan autoclaving, tetapi kantung harus dibuka dan dibuat sedemikian rupa sehingga uap panas bisa menembus secara efektif.

(Catatan: Autoclaving adalah pemanasan dengan uap di bawah tekanan dengan tujuan sterilisasi terutama untuk limbah infeksius).

2) Limbah dari unit lain

Limbah hendaknya dimusnahkan dengan incinerator. Bila tidak mungkin bisa menggunakan cara lain, misalnya dengan membuat sumur dalam yang aman.

Prosedur yang digunakan untuk penyakit infeksi harus disetujui oleh pimpinan yang bertanggungjawab, kepala Bagian Sanitasi dan Dinas Kesehatan c/q Sub Din PKL setempat.

Semua jaringan tubuh, plasenta dan lain-lain hendaknya ditampung pada bak limbah klinis atau kantong lain yang tepat kemudian dimusnahkan dengan incinerator.

Perkakas laboratorium yang terinfeksi hendaknya dimusnahkan dengan incinerator. Incinerator harus dioperasikan di bawah pengawasan bagian sanitasi atau bagian laboratorium.

Golongan B:

Syringe, jarum dan cartridges hendaknya dibuang dengan keadaan tertutup. Sampah ini hendaknya ditampung dalam bak tahan benda tajam yang bilamana penuh (atau dengan interval maksimal tidak lebih dari satu minggu) hendaknya diikat dan ditampung di dalam bak sampah klinis sebelum diangkut dan dimasukkan dengan incinerator.

b. PENAMPUNGAN

Sampah klinis hendaknya diangkut sesering mungkin sesuai dengan kebutuhan. Sementara menunggu pengangkutan untuk dibawa keincinerator atau pengangkutan oleh dinas kebersihan (atau ketentuan yang ditunjuk), sampah tersebut hendaknya :

1) Disimpan dalam kontainer yang memenuhi syarat.
2) Di lokasi/tempat yang strategis, merata dengan ukuran yang disesuaikan dengan frekuensi pengumpulannya dengan kantong berkode warna yang telah ditentukan secara terpisah.
3) Diletakkan pada tempat kering/mudah dikeringkan, lantai yang tidak rembes, dan disediakan sarana pencuci.
4) Aman dari orang-orang yang tidak bertanggungjawab; dari binatang, dan bebas dari infestasi serangga dan tikus.
5) Terjangkau oleh kendaraan pengumpul sampah (bila mungkin) Sampah yang tidak berbahaya dengan penanganan pendahuluan (jadi bisa digolongkan dalam sampan klinis), dapat ditampung bersama sampah lain sambil menunggu pengangkutan.

c. PENGANGKUTAN

Pengangkutan dibedakan menjadi dua yaitu pengangkutan intenal dan eksternal. Pengangkutan internal berawal dari titik penampungan awal ke tempat pembuangan atau ke incinerator (pengolahan on-site). Dalam pengangkutan internal biasanya digunakan kereta dorong.

Kereta atau troli yang digunakan untuk pengangkutan sampah klinis harus didesain sedemikian rupa sehingga :

1) Permukaan harus licin, rata dan tidak tembus
2) Tidak akan menjadi sarang serangga
3) Mudah dibersihkan dan dikeringkan
4) Sampan tidak menempel pada alat angkut

5) Sampan mudah diisikan, diikat, dan dituang kembali

Bila tidak tersedia sarana setempat dan sampah klinis harus diangkut ke tempat lain :

1) Harus disediakan bak terpisah dari sampah biasa dalam alat truk pengangkut. Dan harus dilakukan upaya untuk men-cegah kontaminasi sampah lain yang dibawa.
2) Harus dapat dijamin bahwa sampah dalam keadaan aman dan tidak terjadi kebocoran atau tumpah.

Secara singkat pengelolaan pengelolaan dan pembuangan limbah medis adalah sebagai berikut :

a. PENIMBULAN (PEMISAHAN DAN PENGURANGAN)

Proses pemilahan dan reduksi sampah hendaknya merupakan proses yang kontinyu yang pelaksanaannya harus mempertimbangkan : kelancaran penanganan dan penampungan sampah, pengurangan volume dengan perlakuan pemisahan limbah B3 dan non B3 serta menghindari penggunaan bahan kimia B3, pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis sampah untuk efisiensi biaya, petugas dan pembuangan.

b. PENAMPUNGAN

Penampungan sampah ini wadah yang memiliki sifat kuat, tidak mudah bocor atau berlumut, terhindar dari sobek atau pecah, mempunyai tutup dan tidak overload. Penampungan dalam pengelolaan sampah medis dilakukan perlakuan standarisasi kantong dan kontainer seperti dengan menggunakan kantong yang bermacam warna seperti telah ditetapkan dalam Permenkes RI no. 986/Men.Kes/Per/1992 dimana kantong berwarna kuning dengan lambang biohazard untuk sampah infeksius, kantong berwarna ungu dengan simbol citotoksik untuk limbah citotoksik, kantong berwarna merah dengan simbol radioaktif untuk limbah radioaktif dan kantong berwarna hitam dengan tulisan “domestik”

c. PENGANGKUTAN

Pengangkutan dibedakan menjadi dua yaitu pengangkutan intenal dan eksternal. Pengangkutan internal berawal dari titik penampungan awal ke tempat pembuangan atau ke incinerator (pengolahan on-site). Dalam pengangkutan internal biasanya digunakan kereta dorong sebagai yang sudah diberi label, dan

dibersihkan secara berkala serta petugas pelaksana dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus.

Pengangkutan eksternal yaitu pengangkutan sampah medis ketempat pembuangan di luar (off-site). Pengangkutan eksternal memerlukan prosedur pelaksanaan yang tepat dan harus dipatuhi petugas yang terlibat. Prosedur tersebut termasuk memenuhi peraturan angkutan lokal. Sampah medis diangkut dalam kontainer khusus, harus kuat dan tidak bocor.

d. PENGOLAHAN DAN PEMBUANGAN

Metoda yang digunakan untuk megolah dan membuang sampah medis tergantung pada faktor-faktor khusus yang sesuai dengan institusi yang berkaitan dengan peraturan yang berlaku dan aspek lingkungan yang berpengaruh terhadap masyarakat. Teknik pengolahan sampah medis (medical waste) yang mungkin diterapkan adalah :

1) Incinerasi
2) Sterilisasi dengan uap panas/ autoclaving (pada kondisi uap jenuh bersuhu 121 C)°
3) Sterilisasi dengan gas (gas yang digunakan berupa ethylene oxide atau formaldehyde)
4) Desinfeksi zat kimia dengan proses grinding (menggunakan cairan kimia sebagai desinfektan)
5) Inaktivasi suhu tinggi
6) Radiasi (dengan ultraviolet atau ionisasi radiasi seperti C^{o}60
7) Microwave treatment
8) Grinding dan shredding (proses homogenisasi bentuk atau ukuran sampah)
9) Pemampatan/ pemadatan, dengan tujuan untuk mengurangi volume yang terbentuk.

e. INCINERATOR

Beberapa hal yang perlu diperhatikan apabila incinerator akan digunakan di rumah sakit antara lain : ukuran, desain, kapasitas yang disesuaikan dengan volume sampah medis yang akan dibakar dan disesuaikan pula dengan pengaturan pengendalian pencemaran udara, penempatan lokasi yang berkaitan dengan jalur pengangkutan sampah dalam kompleks rumah sakit dan jalur pembuangan abu, serta perangkap untuk melindungi incinerator dari bahaya kebakaran.

KEUNTUNGAN MENGGUNAKAN INCINERATOR

Keuntungan menggunakan incinerator adalah dapat mengurangi volume sampah, dapat membakar beberapa jenis sampah termasuk sampah B3 (toksik menjadi non toksik, infeksius menjadi non infeksius), lahan yang dibutuhkan relatif tidak luas, pengoperasinnya tidak tergantung pada iklim, dan residu abu dapat digunakan untuk mengisi tanah yang rendah. Sedangkan kerugiannya adalah tidak semua jenis sampah dapt dimusnahkan terutama sampah dari logam dan botol, serta dapat menimbulkan pencemaran udara bila tidak dilengkapi dengan pollution control berupa cyclon (udara berputar) atau bag filter (penghisap debu). Hasil pembakaran berupa residu serta abu dikeluarkan dari incinerator dan ditimbun dilahan yang rendah.

G. PENYELENGGARAAN PENGAMANAN LIMBAH DAN RADIASI

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

1. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah

   Penyelenggaraan Pengamanan Limbah di rumah sakit meliputi pengamanan terhadap limbah padat domestik, limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), limbah cair, dan limbah gas.

   a. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah Padat Domestik Pengamanan limbah padat domestik adalah upaya penanganan limbah padat domestik di rumah sakit yang memenuhi standar untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan, kenyamanan dan keindahan yang ditimbulkan. Untuk menjamin pengelolaan limbah padat domestik dapat dilaksanakan sesuai dengan tahapan penyelenggaraan sebagai berikut:

      1) TAHAPAN PENANGANAN

         Tahapan penanganan limbah non medis, dilakukan dengan cara, tahap:

         a) PEWADAHAN

            (1) Melakukan upaya pewadahan yang berbeda antara limbah organik dan an organik mulai di ruangan sumber.

            (2) Menyediakan tong sampah dengan jumlah dan volume yang memadai pada setiap ruangan yang terdapat aktivitas pasien, pengunjung dan karyawan.

(3) Limbah tidak boleh dibiarkan dalam wadahnya melebihi 1 x 24 jam atau apabila 2/3 bagian kantong sudah terisi oleh limbah, maka harus diangkut supaya tidak menjadi perindukan vektor penyakit dan binatang pembawa penyakit.

(4) Penempatan tong sampah harus dilokasi yang aman dan strategis baik di ruangan indoor, semi indoor dan lingkungan outdoor, dengan jumlah dan jarak penempatan yang memadai. Terdapat minimal 1 (satu) buah untuk setiap kamar atau sesuai dengan kebutuhan. Upayakan di area umum tersedia tong sampah terpilah oganik dan an organik.

(5) Tong sampah dilakukan program pembersihan menggunakan air dan desinfektan secara regular.

(6) Tong sampah yang sudah rusak dan tidak berfungsi, harus diganti dengan tong sampah yang memenuhi persyaratan.

b) PENGANGKUTAN

(1) Limbah padat domestik di ruangan sumber dilakukan pengangkutan ke Tempat Penyimpanan Sementara secara periodik menggunakan troli khusus dan kondisi limbah rumah tangga masih tetap terbungkus kantong plastik hitam.

(2) Pengangkutan dilakukan pada jam tidak sibuk pagi dan sore dan tidak melalui jalur/koridor yang padat pasien, pengunjung rumah sakit.

(3) Troli pengangkut sampah harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan tidak berkarat permukaannya mudah dibersihkan, serta dilengkapi penutup serta ditempel tulisan “troli pengangkut sampah rumah tangga/domestik”.

(4) Penentuan jalur pengangkutan sampah domestik ke Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah tidak melalui ruangan pelayanan atau ruang kerja yang padat dengan pasien, pengunjung dan karyawan rumah sakit.

(5) Apabila pengangkutan sampah domestik ke TPS melalui jalan terbuka, maka pada saat terjadi hujan tidak dipaksakan dilakukan pengangkutan ke TPS.

c) PENYIMPANAN DI TPS

(1) Waktu tinggal limbah dometik dalam TPS tidak boleh lebih dari 2 x 24 jam

(2) Limbah padat domestik yang telah di tempatkan di TPS dipastikan tetap terbungkus kantong plastik warna hitam dan dilarang dilakukan pembongkaran isinya.

(3) Penanganan akhir limbah rumah tangga dapat dilakukan dengan pengangkutan keluar menggunakan truk sampah milik rumah sakit atau bekerja sama dengan pihak luar. Penanganan dapat juga dilakukan dengan pemusnahan menggunakan insinerator yang dimiliki rumah sakit.

2) UPAYA PEMILAHAN DAN PENGURANGAN

dilakukan dengan cara :

a) Pemilahan dilaksanakan dengan memisahkan jenis limbah organik dan limbah anorganik serta limbah yang bernilai ekonomis yang dapat digunakan atau diolah kembali, seperti wadah/kemasan bekas berbahan kardus, kertas, plastik dan lainnya dan dipastikan tidak mengandung bahan berbahaya dan beracun.

b) Pemilahan dilakukan dari awal dengan menyediakan tong sampah yang berbeda sesuai dengan jenisnya dan dilapisi kantong plastik warna bening/putih untuk limbah daur ulang di ruangan sumber.

c) Dilakukan pencatatan volume untuk jenis sampah organik dan anorganik, sampah yang akan didaur ulang atau digunakan kembali.

d) Sampah yang bernilai ekonomis dikirim ke TPS terpisah dari sampah organik maupun anorganik.

e) Dilarang melakukan pengumpulan limbah yang dapat dimanfaatkan atau diolah kembali hanya untuk keperluan sebagai bahan baku atau kemasan pemalsuan produk barang tertentu oleh pihak luar.

f) Untuk limbah Padat domestik yang termasuk kategori limbah B3, maka harus dipisahkan dan dilakukan penanganan sesuai dengan persyaratan penanganan limbah B3.

3) UPAYA PENYEDIAAN FASILITAS

Upaya penyediaan fasilitas penanganan limbah padat domestik, dilakukan dengan cara :

a) Fasilitas penanganan limbah padat domestik yang utama meliputi tong sampah, kereta pengangkutan, TPS khusus limbah padat domestik dan fasilitas pengangkutan atau pemusnahan limbah dan fasilitas lainnya.

b) Penyediaan fasilitas tong dan kereta angkut sampah:

(1) Jenis tong sampah dibedakan berdasarkan jenis limbah padat domestik. Pembedaan tong sampah dapat menggunakan perbedaan warna tong sampah, menempel tulisan / kode / simbol atau gambar di bagian tutup atau di dinding luar badan tong sampah atau di dinding ruangan dimana tong sampah diletakkan.

(2) Terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, mudah dibersihkan, dilengkapi penutup dan rapat serangga.

(3) Jumlah dan volume setiap tong sampah dan kereta angkut yang disediakan harus memadai dan sesuai dengan mempertimbangkan volume produksi limbah yang dihasilkan di ruangan/area sumber sampah.

(4) Sistem buka-tutup penutup tong sampah menggunakan pedal kaki.

c) Penyediaan TPS limbah padat domestik memenuhi:

(1) Lokasi TPS limbah padat domestik tempatkan di area service (services area) dan jauh dari kegiatan pelayanan perawatan inap, rawat jalan, Instalasi Gawat Darurat, kamar operasi, dapur gizi, kantin, laundry dan ruangan penting lainnya.

(2) TPS dapat didesain dengan bentuk bangunan dengan ruang tertutup dan semi terbuka, dengan dilengkapi penutup atap yang kedap air hujan, ventilasi dan sirkulasi udara yang cukup serta penerangan yang memadai serta dapat ditempati kontainer sampah.

(3) TPS dibangun dengan dinding dan lantai dari bahan yang kuat, kedap air, mudah dibersihkan.
(4) TPS dibersihkan sekurang-kurangnya 1 x 24 jam.
(5) TPS dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut:
(6) Papan nama TPS limbah padat domestik.
(7) Keran air dengan tekanan cukup untuk pembersihan area TPS.
(8) Wastafel dengan air mengalir yang dilengkapi sabun tangan dan atau hand rub serta bahan pengering tangan/tissue.
(9) Tanda larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan.
(10) Lantai dilengkapi tanggul agar air bekas pembersihan atau air lindi tidak keluar area TPS dan dilengkapi lobang saluran menuju bak control atau Unit Pengolahan Air Limbah.
(11) Fasilitas proteksi kebakaran seperti tabung pemadam api dan alarm kebakaran serta simbol atau petunjuk larangan membakar, larangan merokok dan larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan.
(12) Dilengkapi dengan pagar pengaman area TPS, setinggi minimal 2 meter.
(13) Dilengkapi dengan kotak P3K dan tempat APD.

H. PENGELOLAAN LIMBAH KLINIS (medis)

1. Limbah Klinis

Rumah sakit merupakan penghasil limbah klinis terbesar. Berbagai jenis limbah yang dihasilkan di rumah sakit dan unit-unit pelayanan medis bisa membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi pengunjung dan terutama petugas yang menangani limbah tersebut. Terhadap limbah tersebut seringkali diperlukan pengolahan pendahuluan sebelum diangkut ke tempat pembuangan atau dimusnahkan dengan unit pemusnah setempat. Limbah klinis adalah limbah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan, gigi, “veterinary”, farmasi atau sejenis serta limbah yang dihasilkan di rumah sakit pada saat dilakukan perawatan/pengobatan atau penelitian. Banyak sekali limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit. Sebagian besar dapat membahayakan siapa saja yang kontak dengannya, karena itu perlu prosedur tertentu dalam pembuangannya. Tidak semua limbah klinis berbahaya.

Ada beberapa yang dapat menimbulkan ancaman pada saat penanganan, penampungan, pengangkutan dan atau pemusnahannya karena alasan-alasan sebagai berikut :

a. Volume limbah yang dihasilkan melebihi kemampuan pembuangannya.- Beberapa diantara limbah itu berpotensi menimbulkan bahaya kepada personil yang terlibat dalam pembuangan, apabila tidak ditangani dengan baik.
b. Limbah ini juga menimbulkan pencemaran lingkungan bila mereka dibuang secara sembrono dan akhirnya membahayakan atau mengganggu kesehatan masyarakat.

2. Strategi Pengelolaan Limbah

Institusi dan individu penghasil limbah bertanggung jawab terhadap pengelolaan limbah klinis. Jadi, tiap organisasi harus memiliki strategi pengelolaan limbah yang komprehensif dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang terkandung dalam pedoman ini. Ke dalam strategi itu harus dimasukkan prosedur dalam pengelolaan limbah yang dihasilkan oleh pelayanan rawat inap di rumah sakit, seperti dialisis dan citotoksik. Strategi itu harus dapat menjamin bahwa semua limbah dibuang dengan aman. Hal ini terutama berlaku untuk limbah berbahaya seperti radioaktif, citotoksik dan infeksius. Petunjuk-petunjuk praktis pengelolaan limbah harus disediakan untuk semua pekerja yang terlibat.

Kebijaksanaan dalam pembuangan limbah seringkali tergantung pada keadaan lokal, ukuran, kekhususan, infrastruktur yang ada dan tersedia atau tidaknya incinerator. Bahkan pada satu unit organisasi bisa dihasilkan prosedur pengelolaan yang berbeda untuk mengatasi berbagai volume limbah yang dihasilkan dalam suatu area. Namun, prosedur hendaknya sedapat mungkin seragam dalam suatu organisasi atau antar organisasi. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kebingungan dan terjadinya kesalahan yang bisa mencelakakan staf bila pindah dari satu tempat ke tempat lain dalam suatu organisasi.

3. Limbah Klinis dan yang Sejenis

a. Limbah benda tajam

Limbah benda tajam adalah obyek atau alat yang memiliki sudut tajam, sisi, ujung atau bagian menonjol yang dapat memotong atau menusuk kulit, seperti jarum hipodermik, perlengkapan intravena, pipet pasteur, pecahan gelas, pisau bedah. Semua benda tajam ini memiliki potensi bahaya dan dapat menyebabkan cidera melalui sobekan atau tusukan. Benda-benda tajam

yang terbuang mungkin terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi dan beracun bahan citotoksik atau radioaktif. Limbah benda tajam mempunyai potensi bahaya tambahan yang dapat menyebabkan infeksi atau cidera karena mengandung bahan kimia beracun atau radioaktif. Potensi untuk menularkan penyakit akan sangat besar bila benda tajam tadi digunakan untuk pengobatan pasien infeksi atau penyakit infeksi. Secara umum, jarum *disposable* tidak dipisahkan dari syringe atau perlengkapan lain setelah digunakan. *Clipping, bending* atau *breaking* jarum- jarum, sangat tidak disarankan karena akan menyebabkan *accidental inoculation*. Prosedur tersebut dalam beberapa hal perlu diperhatikan kemungkinan dihasilkannya aerosol. Menutup jarum dengan kap dalam keadaan tertentu barangkali bisa diterima, misalnya dalam penggunaan bahan radioaktif dan untuk pengumpulan gas darah.

Limbah benda tajam hendaknya ditempatkan dalam kontainer benda tajam yang dirancang cukup kuat, tahan tusukan dan diberi label dengan benar. Desain dan konstruksi kontainer hendaknya sedemikian untuk mengurangi kemungkinan cidera bagi orang yang menangani pada saat pengumpulan dan pengangkutan limbah benda tajam itu. Label untuk limbah benda tajam termasuk simbol biohazard.

Incinerator merupakan metoda terbaik untuk pembuangan limbah benda tajam ini. Diketahui bahwa pembuangan ke *landfill* diperlukan bila sarana incinerator tidak mencukupi atau tidak tersedia. Dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa tempat pembuangan harus dikelola dengan baik dan kontainer limbah benda tajam segera ditimbun dengan tanah yang cukup tebal atau dengan material lain yang tepat. Limbah benda tajam yang terkontaminasi oleh bahan citotoksik atau radioaktif harus diberi label dengan benar dan dibuang sesuai dengan prosedur yang telah ada.

b. Limbah infeksius

Limbah infeksius hendaknya mencakup pengertian sebagai berikut :

1) Limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif).
2) Limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan/isolasi penyakit menular.

Namun beberapa institusi memasukkan juga bangkai hewan percobaan yang terkontaminasi atau diduga yang terkontaminasi oleh organisme patogen ke dalam kelompok limbah infeksius.

Pembuangan/pemusnahan dengan incinerator adalah pilihan utama, sementara itu *sanitary landfill* merupakan pilihan terakhir. Pilihan lain adalah dengan menggunakan *autoclaving* yang membuatnya menjadi tidak infeksius sehingga bisa dibuang ke *sanitary landfill*, masalahnya adalah volume limbah yang harus di *autoclave* cukup besar.

c. Limbah jaringan tubuh

Jaringan tubuh meliputi jaringan tubuh, organ, anggota badan, placenta, darah dan cairan tubuh lain yang dibuang pada saat pembedahan atau autopsi.

Jaringan tubuh yang tampak nyata seperti anggota badan dan placenta yang tidak memerlukan pengesahan penguburan hendaknya dikemas secara khusus, diberi label dan dibuang ke incinerator dibawah pengawasan petugas berwenang.

Cairan tubuh, terutama darah dan cairan yang terkontaminasi berat oleh darah harus diperlakukan dengan hati-hati. Dalam jumlah kecil dan bila mungkin dapat diencerkan sehingga dapat dibuang ke dalam sistem saluran pengolahan air limbah.

d. Limbah citotoksik

Limbah citotoksik adalah bahan yang terkontaminasi atau mungkin terkontaminasi dengan obat citotoksik selama peracikan, pengangkutan atau tindakan terapi citotoksik. Untuk menghapus tumpahan yang tidak sengaja, perlu disediakan absorben yang tepat. Bahan pembersih hendaknya selalu tersedia dalam ruang percikan terapi citotoksik. Bahan-bahan yang cocok untuk itu, antara lain : sawdust, granula absorbsi yang tersedia di pasar, detergen atau perlengkapan pembersih lainnya. Semua limbah pembersihan itu harus diperlakukan sebagai limbah citotoksik. Pemusnahan limbah citotoksik hendaknya menggunakan incinerator karena sifat racunnya yang tinggi. Limbah yang mengandung campuran limbah citotoksik dan limbah lain, harus dibakar dalam incinerator dengan suhu yang disarankan untuk pembakaran limbah citotoksik. Limbah dengan kandungan obat citotoksik rendah, seperti urine, tinja dan muntahan bisa dibuang secara aman ke dalam

saluran air kotor. Namun harus hati-hati dalam menangani limbah tersebut dan harus diencerkan dengan benar.

e. Limbah farmasi

Limbah farmasi berasal dari :

1) Obat-obatan yang kadaluarsa.
2) Obat-obatan yang terbuang karena batch yang tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang terkontaminasi.
3) Obat-obatan yang dikembalikan oleh pasien atau dibuang oleh masyarakat.
4) Obat-obatan yang tidak lagi diperlukan oleh institusi yang bersangkutan.
5) Limbah yang dihasilkan selama produksi obat-obatan.

Metoda pembuangan tergantung pada komposisi kimia limbah. Namun, prinsip-prinsip berikut hendaknya dapat dijadikan pegangan/pertimbangan

1) Limbah farmasi hendaknya diwadahi dalam kontainer non-reaktif.
2) Bila dimungkinkan, limbah ini hendaknya dibakar dengan incinerator. Jangan sampai dikirim ke *landfill* atau dibuang bersama-sama dengan limbah biasa (domestik). Praktek demikian akan menimbulkan pencemaran air tanah.
3) Bilamana memungkinkan, cairan yang tidak mudah terbakar (larutan antibiotik) hendaknya diserap dengan sawdust dikemas dengan kantong plastik dan dibakar dengan incinerator.
4) Bila proses penguapan dilakukan untuk membuang limbah farmasi hendaknya dilakukan di tempat terbuka jauh dari api, motor elektrik atau *intake air conditioner*. Proses penguapan dapat menimbulkan pencemaran udara karena itu metode ini hendaknya hanya digunakan untuk limbah dengan sifat racun rendah. Bahan ditempatkan dalam wadah non-reaktif yang mempunyai bidang permukaan luas.
5) Umumnya limbah farmasi harus dibuang melalui incinerator. Secara umum, tidak disarankan untuk membuangnya ke dalam saluran air kotor, kecuali dalam jumlah kecil masih diijinkan.

f. Limbah kimia

Limbah kimia yang dihasilkan dari penggunaan kimia dalam tindakan medis, veterinari, laboratorium, proses sterilisasi dan riset. (Limbah kimia yang telah dibahas adalah limbah farmasi dan citotoksik). Pembuangan limbah kimia ke dalam saluran air kotor dapat menimbulkan korosi pada saluran,

sementara beberapa bahan kimia lainnya dapat menimbulkan ledakan. Limbah kimia yang tidak berbahaya dapat dibuang bersama-sama dengan limbah umum. Reklamasi dan daur ulang bahan kimia berbahaya beracun (B3) dapat diupayakan bila secara teknis dan ekonomi memungkinkan. Disarankan untuk berkonsultasi dengan instansi berwenang untuk mendapat petunjuk lebih lanjut.

Merkuri banyak digunakan dalam penyerapan restorasi amalgam. Limbah merkuri amalgam tidak boleh dibakar dengan incinerator karena akan menghasilkan emisi yang beracun (mengandung merkuri). Pembuangannya harus mengikuti peraturan yang berlaku. Limbah amalgam dan kimia lain seperti ester dari asam acrylic yang digunakan dalam penyiapan lapisan gigi tidak boleh dibuang melalui sistem pembuangan domestik.

Bahan kimia lain, seperti limbah laboratorium, limbah gas dan solven, tidak termasuk dalam bab ini karena lingkupnya sangat bervariasi untuk disarankan secara umum disini. Untuk itu, diperlukan pedoman tersendiri. Terlepas dari produksi limbah kimia, prosedur pengamanan adalah yang terpenting (*good housekeeping*). Disarankan untuk berkonsultasi dengan instansi berwenang untuk mendapat pengarahan.

g. Limbah radioaktif

Limbah radioaktif adalah bahan yang terkontaminasi dengan radio isotop yang berasal dari penggunaan medis atau riset radionucleida. Limbah ini dapat berasal dari antara lain : tindakan kedokteran nuklir, radioimmunoassay dan bakteriologis dapat berbentuk padat, cair ataupun gas. Penanganan, penyimpanan dan pembuangan bahan radioaktif harus memenuhi peraturan yang berlaku. Hal-hal yang harus dipenuhi secara umum dalam penanganan dan pembuangan limbah radioaktif adalah bahwa personil harus sesedikit mungkin memperoleh paparan radiasi. Kepala Pengamanan radiasi harus bertanggung jawab untuk penanganan yang aman, penyimpanan dan pembuangan limbah radioaktif. Pejabat ini harus bertanggung jawab untuk semua urusan pengamanan radioaktif dan mencari petunjuk, bila diperlukan unit menghasilkan limbah radioaktif hendaknya menetapkan area khusus untuk penyimpanan limbah radiokatif, yang harus dikemas dengan benar dan diberi label. Tempat khusus tersebut hendaknya diamankan dan hanya digunakan untuk tujuan itu.

Limbah radioaktif harus dipantau sebelum dibuang dan daya radioaktivitasnya tidak melebihi batas syarat yang ditetapkan oleh instansi yang berwenang. Limbah radioaktif yang sudah aman boleh dibakar dengan incinerator dengan *sanitary landfill* yang terjamin pada lokasi khusus atau dibuang melalui saluran air limbah rumah sakit. Dalam penggunaan incinerator, perlu diperhatikan kemungkinan adanya limbah gas radioaktif atau debu radioaktif sehubungan dengan total limbah keseluruhan yang masuk incinerator dan sifat-sifat asap. Semua prosedur itu harus sesuai dengan peraturan yang berlaku.

h. Limbah plastik

Limbah plastik adalah bahan plastik yang dibuang oleh klinik, rumah sakit dan sarana pelayanan kesehatan lain. Masalah yang ditimbulkan oleh limbah plastik ini adalah terutama karena jumlahnya yang meningkat secara cepat seiring dengan meningkatnya penggunaan barang-barang medis *disposable* seperti syringes dan slang. Penggunaan plastik yang lain (seperti kantong obat) makanan, peralatan dan bungkus utensil ataupun pelapis tempat tidur (perlak) juga memberi kontribusi meningkatnya jumlah limbah plastik. Terhadap limbah ini barangkali perlu dilakukan tindakan tertentu sesuai dengan salah satu golongan limbah diatas jika terkontaminasi dengan bahan berbahaya.

Apabila pemisahan dilakukan dengan baik, bahan plastik yang terkontaminasi dapat dibuang melalui pelayanan pengangkutan sampah kota/umum.

Dalam pembuangan limbah plastik ini hendaknya memperhatikan aspek berikut

1) Pembakaran beberapa jenis plastik menghasilkan emisi udara yang berbahaya. Misalnya, pembakaran plastik mengandung chlor seperti PVC (*polyvinyl chlor*) menghasilkan hidrogen chlorida. Sementara itu, pembakaran plastik yang mengandung nitrogen seperti plastik formaldehida urea menghasilkan oksida nitrogen. Karena itu, perlu dilakukan pemantauan mutu udara.
2) Keseimbangan campuran antara limbah plastik dan non plastik untuk pembakaran dengan incinerator membantu pencapaian pembakaran sempurna dan mengurangi biaya operasi incinerator.

3) Pembakaran terbuka sejumlah besar limbah plastik tidak diperbolehkan karena menghasilkan partikel dan pencemar udara. Tindakan ini dapat menghasilkan pemaparan kepada operator dan masyarakat umum.
4) Komposisi limbah berubah sesuai dengan kemajuan teknologi sehingga produk racun potensial dari pembakaran mungkin juga berubah. Karena itu perlu dilakukan *updating* dan peninjauan kembali strategi penanganan limbah plastik ini.
5) Tampaknya limbah plastik yang dihasilkan dari unit pelayanan kesehatan akan meningkat. Volume yang begitu besar memerlukan pertimbangan dalam pemisahan sampah dan untuk sampah plastik ini setelah aman sebaiknya diupayakan daur ulang.

4. Penanganan dan Penampungan
   a. Pemisahan dan pengurangan

      Dalam pengembangan strategi pengelolaan limbah, alur limbah harus diidentifikasi dan dipilah-pilah. Reduksi keseluruhan volume limbah, hendaknya merupakan proses yang kontinyu. Pilah-pilah dan reduksi volume limbah klinis dan yang sejenis merupakan persyaratan keamanan yang penting untuk petugas pembuang sampah, petugas emergensi dan masyarakat. Pilah-pilah dan reduksi volume limbah hendaknya mempertimbangkan hal-hal berikut ini :

      1) Kelancaran penanganan dan penampungan limbah.
      2) Pengurangan jumlah limbah yang memerlukan perlakuan khusus, dengan pemisahan limbah B3 dan non-B3.
      3) Diusahakan sedapat mungkin menggunakan bahan kimia non-B3.
      4) Pengemasan dan pemberian label yang jelas dari berbagai jenis limbah untuk mengurangi biaya, tenaga kerja dan pembuangan

      Pemisahan limbah berbahaya dari semua limbah pada tempat penghasil kunci pembuangan yang baik. Dengan limbah berada dalam kantong atau kontainer yang sama untuk penyimpanan, pengangkutan dan pembuangan akan mengurangi kemungkinan kesalahan petugas dalam penanganannya.

b. Penampungan

Sarana penampungan untuk limbah harus memadai, diletakkan pada tempat yang pas, aman dan higienis. Faktor-faktor tersebut perlu mendapat perhatian dalam pengembangan seluruh strategi pembuangan limbah untuk rumah sakit.

Pemadatan adalah cara yang efisien dalam penyimpanan limbah yang bisa dibuang dengan *landfill*. Namun, pemadatan ini tidak boleh dilakukan untuk limbah infeksius dan limbah benda tajam.

5. Standarisasi kantong dan kontainer pembuangan limbah

Terdapat berbagai kantong yang digunakan untuk pembuangan limbah di rumah sakit dengan menggunakan bermacam-macam warna. Tidak adanya standarisasi dalam mengurangi kesalahan manusia dalam pemisahan sampah, karena disana sering terjadi mutasi staf di dalam dan antar rumah sakit atau dengan instansi lain.

Karena itu barangkali perlu adanya standar secara nasional tentang kode warna dan identifikasi kantong dan kontainer limbah. Keberhasilan pemisahan limbah tergantung kepada kesadaran, prosedur yang jelas serta keterampilan petugas sampah pada semua tingkat.

Keseragaman standar kantong dan kontainer limbah mempunyai keuntungan sebagai berikut :

a. Mengurangi biaya dan waktu pelatihan staf yang dimutasikan antar instansi/unit.
b. Meningkatkan keamanan secara umum, baik pada pekerjaan di lingkungan rumah sakit maupun pada penanganan limbah di luar rumah sakit.
c. Pengurangan biaya produksi kantong dan kontainer.

Semula, kode standar hanya diusulkan untuk 3 golongan sampah yang paling berbahaya. Kantong dan kontainer limbah harus cukup bermutu dan terjamin agar tidak sobek atau pecah pada saat penanganan tidak bereaksi dengan sampah yang disimpannya. Kantong limbah ini biasanya memiliki ketebalan sama dengan kantong limbah domestik.

6. Pengangkutan Limbah

Dalam strategi pembuangan limbah rumah sakit hendaknya memasukkan prosedur pengangkutan limbah internal dan eksternal bila memungkinkan. Pengangkutan limbah internal biasanya berasal dari titik penampungan awal ke

tempat pembuangan atau incinerator di dalam (*on site* incinerator) dengan menggunakan kereta dorong. Peralatan-peralatan tersebut harus jelas dan diberi label, dibersihkan secara regular dan hanya digunakan untuk mengangkut sampah. Setiap petugas hendaknya dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus.

Walau beberapa rumah sakit menggunakan chute (pipa plosotan) untuk pengangkutan sampah internal, tetapi pipa plosotan tidak disarankan karena alasan keamanan, teknis dan higienis, terutama untuk pengangkutan sampah benda tajam, jaringan tubuh, infeksius, citotoksik dan radioaktif. Pembuangan dengan pipa plosotan hendaknya tidak dilakukan lagi untuk rumah sakit baru.

Pengangkutan sampah klinis dan yang sejenis ke tempat pembuangan di luar memerlukan prosedur pelaksanaan yang tepat dan harus selalu diikuti oleh semua petugas yang terlibat. Prosedur tersebut harus memenuhi peraturan angkutan lokal. Bila limbah klinis dan yang sejenis diangkut dengan kontainer khusus, kontainer harus kuat dan tidak bocor. Kontainer harus mudah ditangani, dalam hal kontainer akan digunakan kembali harus mudah dibersihkan/dicuci dengan detergen.

Sangat diharapkan bahwa kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut limbah klinis dan yang sejenis hanya untuk itu saja. Kendaraan itu hendaknya mudah memuat dan membongkar serta dibersihkan dan dilengkapi dengan alat pengumpul kebocoran. Ruang sopir secara fisik harus terpisah dari limbah. Desain kendaraan sedemikian rupa sehingga sopir dan masyarakat terlindung bila sewaktu-waktu terjadi kecelakaan. Kendaraan juga harus dipasang kode/tanda peringatan.

a. Perbaikan sarana yang ada.
b. Penggantian sarana yang baru.
c. Meninggalkan sarana yang ada dan beralih menggunakan sarana di luar rumah sakit.

Tergantung pada jenis limbah yang dibakar, emisi gas bisa berupa gas beracun seperti hidrogen klorida, nitrogen oksidan dan belerang oksida. Karena itu, pemeliharaan incinerator merupakan hal yang penting untuk efisiensi pengoperasian. Hal ini akan menjamin bahwa persyaratan emisi dipenuhi sekaligus untuk jangka panjang menekan biaya pengoperasian.

7. Lokasi sarana incinerator

   Lokasi incinerator di dalam rumah sakit tentu terbatas dalam halaman rumah sakit. Untuk ini disarankan lokasi sarana incinerator rumah sakit agar mempertimbangkan segi ekonomi dan estetika. Cerobong bisa diletakkan dekat dengan inlet udara *air conditioning* umum dan berada dalam kondisi angin tertentu, gas emisi yang diencerkan sebagian masuk ke dalam sistem *air conditioning* umum.

   Beberapa rumah sakit baru atau sejenisnya berniat untuk memiliki incinerator di dalam (*on site*) untuk setiap gedung. Disamping itu, tim perencana hendaknya multidisiplin dan memperhatikan faktor-faktor kesehatan dan lingkungan. Spesifikasi untuk incinerator tersebut, misalnya tentang suhu harus sesuai dengan peraturan yang berlaku. Demikian pula standar emisi untuk incinerator baru harus mengikuti peraturan perundangan yang berlaku.

   Kedudukan pusat incinerator (*collective*) di luar (*off-site*) tidak terbatas pada halaman institusi penghasil. Namun, beberapa faktor perlu diperhatikan :

   a. Keharmonisan dengan penggunaan lahan, misalnya tidak berada dalam zona pemukiman baik yang telah ada maupun yang diusulkan.
   b. Diupayakan mendekati penghasil limbah.
   c. Klimatologi, misalnya tidak berada dalam wilayah yang diidentifikasi sering terjadi perubahan suhu yang menyolok.

8. Landfill

   Landfill merupakan metoda pembuangan limbah tradisional. Beberapa lokasi *landfill* yang digunakan sekarang lebih merupakan tempat pembuangan terbuka (*open dump*). Keadaan ini tidak dikehendaki karena kemungkinan risiko terhadap manusia dan lingkungan. Namun perlu diketahui bahwa ada area terisolasi cara ini yang mungkin dapat dipakai. Dalam hal ini kekhususan dari tipe ini hendaknya diidentifikasi untuk pembuangan limbah klinis dan yang sejenis. Area harus dipagar dengan baik dan jauh dari penglihatan masyarakat untuk menghindari protes.

   Sebagai tambahan dari persyaratan yang disebutkan diatas suatu *sanitary landfill* harus secara fisik berada di daerah dengan lapisan padat dimana perpindahan limbah ke air tanah atau ke tanah sekitarnya dapat dicegah dengan lapisan kedap seperti tanah liat, aspal atau lapisan sintetis. Lokasi harus didaftar an diizinkan

oleh instansi yang berwenang dan operator harus mencatat setiap limbah yang dibuang. Limbah harus segera ditutup dengan tanah atau lapisan yang sesuai.

Perhatian perlu ditekankan pada pemilihan lokasi untuk *sanitary landfill*, dengan kriteria sebagai berikut :

a. Kesesuaian dengan penggunaan lahan (tata guna lahan).
b. Dekat dengan penghasil limbah.
c. Meteorologi.
d. Hidrogeologi.
e. Evaporasi tinggi/ratio curah hujan rendah.
f. Permukaan air tanah dalam dan terlepas oleh lapisan dengan *permeability* rendah.

PADA PRINSIPNYA:

1. Limbah rumah sakit adalah semua sampah dan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Secara umum sampah dan limbah rumah sakit dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu sampah atau limbah klinis dan non klinis baik padat maupun cair.
2. Bentuk limbah klinis bermacam-macam dan berdasarkan potensi yang terkandung di dalamnya diantaranya limbah benda tajam, limbah infeksius tubuh, limbah sitotoksik, limbah kimia, limbah radioaktif , limbah plastik.
3. Pengolahan Limbah Rumah Sakit tergantung dari jenis limbahnya, limbah padat: Pemisahan, penampungan, dan pengangkutan.
4. Penghasil limbah klinis dan yang sejenis harus menjamin keamanan dalam memilah-milah jenis sampah, pengemasan, pemberian label, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangannya.
5. Penghasil limbah klinis hendaknya mengembangkan dan secara periodik meninjau kembali strategi pengelolaan limbah secara menyeluruh.
6. Menekan produksi sampah hendaknya menjadi bagian integral dari strategi pengelolaan.
7. Pemisahan sampah sesuai sifat dan jenisnya (kategori) adalah langkah awal prosedur pembuangan yang benar.
8. Limbah radioaktif harus diamankan dan dibuang sesuai dengan peraturan yang berlaku oleh instansi yang berwenang.

9. Incinerator adalah metoda pembuangan yang disarankan untuk limbah tajam, infeksius dan jaringan tubuh.
10. Incinerator dengan suhu tinggi disarankan untuk memusnahkan limbah citotoksik (1100°C).
11. Incinerator harus digunakan dan dipelihara sesuai dengan spesifikasi desain. Mutu emisi udara harus dipantau dalam rangka menghindari pencemaran udara.
12. Pilihan lain seperti *landfill* mungkin diperlukan dalam keadaaan tertentu bila sarana incinerator tidak mencukupi.
13. Pemilihan incinerator "*on site*" atau "*off site*" perlu memperhatikan semua faktor yang mungkin terkena dampak pencemaran udara.
14. Perlu diperhatikan bahwa program latihan karyawan/staf rumah sakit menjadi bagian integral dalam strategi pengelolaan limbah.
15. Disarankan menggunakan warna standar dan koding untuk kantong pembuangan dan kontainer sampah.
16. Karena pedoman ini hanya menyajikan garis besar pengelolaan limbah klinis dan yang sejenis maka dirasa perlu untuk mengembangkan pedoman yang lebih detail yang berkenaan dengan hal-hal yang bersifat khusus.

MAKANAN MINUMAN

BAB VII
PENYEHATAN MAKANAN MINUMAN DI RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Kesehatan merupakan hak asasi manusia dan salah satu unsur kesejahteraan yang harus diwujudkan sesuai dengan cita-cita bangsa Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945. Setiap kegiatan dalam upaya untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya dilaksanakan berdasarkan prinsip non diskriminatif, partisipatif, dan berkelanjutan dalam rangka pembentukan sumber daya manusia Indonesia, serta peningkatan ketahanan dan daya saing bangsa bagi pembangunan nasional. Setiap hal yang menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan pada masyarakat Indonesia akan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar bagi negara, dan setiap upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat juga berarti investasi bagi pembangunan negara.

Setiap upaya pembangunan harus dilandasi dengan wawasan kesehatan dalam arti pembangunan nasional harus memperhatikan kesehatan masyarakat dan merupakan tanggung jawab semua pihak baik pemerintah maupun masyarakat. Pembangunan kesehatan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis. Untuk mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya bagi masyarakat, diselenggarakan upaya kesehatan yang terpadu dan menyeluruh dalam bentuk upaya kesehatan perseorangan dan upaya kesehatan masyarakat.

Makanan merupakan kebutuhan dasar manusia untuk melanjutkan kehidupan. Makanan yang dibutuhkan harus sehat dalam arti memiliki nilai gizi yang optimal seperti vitamin, mineral, hidrat arang, lemak dan lainnya. Makanan harus murni dan utuh dalam arti tidak mengandung bahan pencemar serta harus higiene. Bila salah satu faktor tersebut terganggu makanan yang dihasilkan akan menimbulkan gangguan kesehatan dan penyakit bahkan keracunan makanan.

Sanitasi makanan sangat penting terutama di tempat-tempat umum yang erat kaitannya dengan pelayanan orang banyak. Rumah Sakit merupakan salah satu tempat

umum yang memberikan pelayanan kesehatan masyarakat dengan inti kegiatan berupa pelayanan medis yang diselenggarakan melalui pendekatan preventif, kuratif, rehabilitatif dan promotif. Untuk menunjang pelayanan medis bagi pasien yang diselenggarakan rumah sakit, perlu adanya pengolahan makanan yang baik dan memenuhi syarat higiene sanitasi makanan yang kegiatannya berada di Instalasi Gizi (Instalasi Nutrisi) Rumah Sakit. Untuk mendapatkan makanan yang bermanfaat dan tidak membahayakan bagi yang memakannya perlu adanya suatu usaha penyehatan makanan dan minuman, yaitu upaya pengendalian faktor yang memungkinkan terjadinya kontaminasi yang akan mempengaruhi pertumbuhan kuman dan bertambahnya bahan aditif pada makanan dan minuman yang berasal dari proses pengolahan makanan dan minuman yang disajikan di rumah sakit agar tidak menjadi mata rantai penularan penyakit dan gangguan kesehatan.

Menurut **Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, BAB I Penggolongan Jasaboga, Rumah Sakit tergolong Jasaboga Golongan B** tercantum di Pasal 2 ayat (3) bagian d. Fasilitas Pelayanan Kesehatan, yaitu merupakan Jasaboga yang melayani kebutuhan masyarakat dalam kondisi tertentu.

Menurut **Lampiran Bab III** tentang **Cara Pengolahan Makanan Yang Baik (CPMB) Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga,** mengamanahkan bahwa Pengelolaan makanan pada Jasaboga (Rumah Sakit / Instalasi Gizi / Instalasi Nutrisi) harus menerapkan prinsip higiene sanitasi makanan mulai dari pemilihan bahan makanan sampai dengan penyajian makanan. Khusus untuk pengolahan makanan harus memperhatikan kaidah Cara Pengolahan Makanan yang Baik (CPMB).

Adapun Prinsip Higiene Sanitasi Makanan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan Bahan Makanan
2. Penyimpanan Bahan Makanan
3. Pengolahan Makanan
4. Penyimpanan Makanan Jadi / Masak
5. Pengangkutan Makanan
6. Penyajian Makanan

B. STANDAR BAKU MUTU DAN PERSYARATAN KESEHATAN PANGAN SIAP SAJI

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

Pangan siap saji di rumah sakit adalah semua makanan dan minuman yang disajikan dari dapur rumah sakit untuk pasien dan karyawan, serta makanan dan minuman yang dijual di dalam lingkungan rumah sakit. Pengelolaan pangan siap saji di rumah sakit merupakan pengelolaan jasaboga golongan B. Jasa boga golongan B adalah jasa boga yang melayani kebutuhan khusus untuk rumah sakit, asrama jemaah haji, asrama transito, pengeboran lepas pantai, perusahaan serta angkutan umum dalam negeri dengan pengolahan yang menggunakan dapur khusus dan mempekerjakan tenaga kerja. Standar baku mutu dan persyaratan kesehatan untuk pangan siap saji sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku

mutu dan persyaratan kesehatan untuk pangan siap saji. Selain itu, rumah makan/restoran dan kantin yang berada di dalam lingkungan rumah sakit harus mengikuti ketentuan mengenai standar baku mutu dan persyaratan kesehatan untuk pangan siap saji.

C. PENYELENGGARAAN PENYEHATAN PANGAN SIAP SAJI

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

Penyehatan pangan siap saji adalah upaya pengawasan, pelindungan, dan peningkatan kualitas higiene dan sanitasi pangan siap saji agar mewujudkan kualitas pengelolaan pangan yang sehat, aman dan selamat. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan pangan siap saji dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus memperhatikan dan mengendalikan faktor risiko keamanan pangan siap saji sebagai berikut:

1. Tempat Pengolahan Pangan
    a. Perlu disediakan tempat pengolahan pangan (dapur) sesuai dengan persyaratan konstruksi, tata letak, bangunan dan ruangan dapur.
    b. Sebelum dan sesudah kegiatan pengolahan pangan, tempat dan fasilitasnya selalu dibersihkan dengan bahan pembersih yang aman. Untuk pembersihan

lantai ruangan dapur menggunakan kain pel, maka pada gagang kain pel perlu diberikan kode warna hijau.

c. Asap dikeluarkan melalui cerobong yang dilengkapi dengan sungkup asap.
d. Pintu masuk bahan pangan mentah dan bahan pangan terpisah.

2. Peralatan masak
   a. Peralatan masak terbuat dari bahan dan desain alat yang mudah dibersihkan dan tidak boleh melepaskan zat beracun ke dalam bahan pangan (*food grade*).
   b. Peralatan masak tidak boleh patah dan kotor serta tidak boleh dicampur.
   c. Lapisan permukaan tidak terlarut dalam asam/basa atau garam-garam yang lazim dijumpai dalam pangan.
   d. Peralatan masak seperti talenan dan pisau dibedakan untuk pangan mentah dan pangan siap saji.
   e. Peralatan agar dicuci segera sesudah digunakan, selanjutnya didesinfeksi dan dikeringkan.
   f. Peralatan yang sudah bersih harus disimpan dalam keadaan kering dan disimpan pada rak terlindung dari vektor.
3. Penjamah Pangan
   a. Harus sehat dan bebas dari penyakit menular.
   b. Secara berkala minimal 2 (dua) kali setahun diperiksa kesehatannya oleh dokter yang berwenang.
   c. Harus menggunakan pakaian kerja dan perlengkapan pelindung pengolahan pangan dapur.
   d. Selalu mencuci tangan sebelum bekerja.
4. Kualitas Pangan
   a. Pemilihan Bahan Pangan
      1) Pembelian bahan sebaiknya di tempat yang resmi dan berkualitas baik.
      2) Bahan pangan sebelum dilakukan pengolahan, dilakukan pemilihan *(screening)* untuk menjamin mutu pangan.
      3) Bahan pangan kemasan (terolah) harus mempunyai label dan merek serta dalam keadaan baik.
      4) Penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) seperti bahan pewarna, pengawet, dan pemanis buatan dalam pengolahan pangan

harus sesuai dengan ketentuan peraturan perundang- undangan yang mengatur mengenai penggunaan bahan tambahan pangan.

b. Penyimpanan Bahan Pangan dan Pangan Jadi

1) Tempat penyimpanan bahan pangan harus selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih, terlindung dari debu, bahan kimia berbahaya, serangga dan hewan lain.
2) Semua gudang bahan pangan hendaknya berada dibagian yang tinggi.
3) Bahan pangan tidak diletakkan dibawah saluran/pipa air (air bersih maupun air limbah) untuk menghindari terkena bocoran.
4) Tidak ada drainase disekitar gudang pangan.
5) Semua bahan pangan hendaknya disimpan pada rak-rak dengan ketinggian atau jarak rak terbawah kurang lebih 30 cm dari lantai, 15 cm dari dinding dan 50 cm dari atap atau langit- langit bangunan.
6) Suhu gudang bahan pangan kering dan kaleng dijaga kurang dari 25 °C sampai dengan suhu ruang yang aman.
7) Gudang harus dibangun dengan desain konstruksi anti tikus dan serangga.
8) Penempatan bahan pangan harus rapi dan ditata tidak padat untuk menjaga sirkulasi udara.
9) Bahan pangan basah disimpan pada suhu yang aman sesuai jenis seperti buah, sayuran dan minuman, disimpan pada suhu penyimpanan sejuk (cooling) 10°C s/d -15°C, bahan pangan berprotein yang akan segera diolah kembali disimpan pada suhu penyimpanan dingin (chilling) 4°C s/d 1 0 °C, bahan pangan berprotein yang mudah rusak untuk jangka waktu sampai 24 jam disimpan pada penyimpanan dingin sekali (freezing) dengan suhu 0°C s/d - 4°C, dan bahan pangan berprotein yang mudah rusak untuk jangka kurang dari 24 jam disimpan pada penyimpanan beku (frozen) dengan suhu < 0 °C.
10) Perlu dilakukan pemeriksaan terhadap fungsi lemari pendingin (kulkas/freezer) secara berkala.
11) Pangan yang berbau tajam (udang, ikan, dan lain-lain) harus tertutup.
12) Pengambilan dengan cara First In First Out (FIFO) yaitu yang disimpan lebih dahulu digunakan dahulu dan First Expired First Out (FEFO)

yaitu yang memiliki masa kadaluarsa lebih pendek lebih dahulu digunakan agar tidak ada pangan yang busuk.

13) Penyimpanan bahan pangan jadi dilakukan monitoring dan pencatatan suhu/ruang penyimpanan minimal 2 kali per hari.
14) Dalam ruangan dapur harus tersedia tempat penyimpanan contoh pangan jadi (food bank sampling) yang disimpan dalam jangka waktu 3 x 24 jam.

c. Pengangkutan Pangan

Pangan yang telah siap santap perlu diperhatikan dalam cara pengangkutannya yaitu:

1) Pangan diangkut dengan menggunakan kereta dorong yang tertutup, dan bersih dan dilengkapi dengan pengatur suhu agar suhu pangan dapat dipertahankan.
2) Pengisian kereta dorong tidak sampai penuh, agar masih tersedia udara untuk ruang gerak.
3) Perlu diperhatikan jalur khusus yang terpisah dengan jalur untuk mengangkut bahan/barang kotor.

d. Penyajian Pangan

1) Cara penyajian pangan harus terhindar dari pencemaran dan bersih.
2) Pangan jadi yang siap disajikan harus diwadahi dan tertutup.
3) Wadah yang digunakan untuk menyajikan/mengemas pangan jadi harus bersifat *foodgrade* dan tidak menggunakan kemasan berbahan *polystyren*.
4) Pangan jadi yang disajikan dalam keadaan hangat ditempatkan pada fasilitas penghangat pangan dengan suhu minimal 60 °C dan 4 °C untuk pangan dingin.
5) Penyajian dilakukan dengan perilaku penyaji yang sehat dan berpakaian bersih.
6) Pangan jadi harus segera disajikan kepada pasien.
7) Pangan jadi yang sudah menginap tidak boleh disajikan kepada pasien, kecuali pangan yang sudah disiapkan untuk keperluan pasien besok paginya, karena kapasitas kemampuan dapur gizi yang terbatas dan pangan tersebut disimpan ditempat dan suhu yang aman.

e. Pengawasan Higiene dan Sanitasi Pangan

Pengawasan higiene dan sanitasi pangan dilakukan secara:

1) Internal:
   a) Pengawasan dilakukan oleh petugas kesehatan lingkungan bersama petugas terkait penyehatan pangan di rumah sakit.
   b) Pemeriksaan paramater mikrobiologi dilakukan pengambilan sampel pangan dan minuman meliputi bahan pangan yang mengandung protein tinggi, pangan siap saji, air bersih, alat pangan, dan alat masak.
   c) Untuk petugas penjamah pangan di dapur gizi harus dilakukan pemeriksaan kesehatan menyeluruh maksimal setiap 2 (dua) kali setahun dan pemeriksaan usap dubur maksimal setiap tahun.
   d) Pengawasan secara berkala dan pengambilan sampel dilakukan minimal dua kali dalam setahun.
   e) Bila terjadi keracunan pangan dan minuman di rumah sakit, maka petugas kesehatan lingkungan harus mengambil sampel pangan untuk diperiksakan ke laboratorium terakreditasi.
   f) Rumah sakit bertanggung jawab pada pengawasan penyehatan pangan pada kantin dan rumah makan/restoran yang berada di dalam lingkungan rumah sakit.
   g) Bila rumah sakit bekerja sama dengan Pihak Ketiga, maka harus mengikuti aturan jasaboga yang berlaku.
2) Eksternal

   Dengan melakukan uji petik yang dilakukan oleh petugas sanitasi dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota untuk menilai kualitas pangan dan minuman. Untuk melakukan pengawasan penyehatan pangan baik internal maupun eksternal dapat menggunakan instrumen Inspeksi Kesehatan Lingkungan Jasaboga Golongan B.

PRINSIP-PRINSIP HYGIENE SANITASI MAKANAN DI RUMAH SAKIT

D. PRINSIP I : PEMILIHAN BAHAN MAKANAN

Pemilihan bahan makanan adalah semua bahan baik terolah maupun tidak termasuk bahan tambahan makanan dan bahan penolong **(Kepmenkes RI No. 1908/Menkes/SK/VII/2003).**

Dalam pemilihan bahan makanan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Menurut **Kepmenkes RI No. 1908/Menkes/SK/VII/2003,** bahwa bahan makanan yang dimaksud adalah :
   a. Bahan makanan dalam kondisi baik, tidak rusak dan tidak membusuk.
   b. Bahan makanan berasal dari sumber resmi yang terawasi.
   c. Bahan makanan kemasan, bahan tambahan makanan dan bahan penolong memenuhi persyaratan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.
2. Menurut **Permenkes RI Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, Lampiran Bab III :**
   a. Bahan makanan mentah (segar) yaitu makanan yang perlu pengolahan sebelum dihidangkan seperti :
      1) Daging, susu, telor, ikan/udang, buah dan sayuran harus dalam keadaan baik, segar dan tidak rusak atau berubah bentuk, warna dan rasa, serta sebaiknya berasal dari tempat resmi yang diawasi.
      2) Jenis tepung dan biji-bijian harus dalam keadaan baik, tidak berubah warna, tidak bernoda dan tidak berjamur.
      3) Makanan fermentasi yaitu makanan yang diolah dengan bantuan mikroba seperti ragi atau cendawan, harus dalam keadaan baik, tercium aroma fermentasi, tidak berubah warna, aroma, rasa serta tidak bernoda dan tidak berjamur.
   b. Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dipakai harus memenuhi persyaratan sesuai peraturan yang berlaku.
   c. Makanan olahan pabrik yaitu makanan yang dapat langsung dimakan tetapi digunakan untuk proses pengolahan makanan lebih lanjut, yaitu :
      1) Makanan dikemas
         a) Mempunyai label dan merk

b) Terdaftar dan mempunyai nomor daftar
c) Kemasan tidak rusak/pecah atau kembung
d) Belum kadaluwarsa
e) Kemasan digunakan hanya untuk satu kali penggunaan

2) Makanan tidak dikemas
a) Baru dan segar
b) Tidak basi, busuk, rusak atau berjamur
c) Tidak mengandung bahan berbahaya

3. Bahan Makanan Disebut Aman, bila memenuhi 4 kriteria yaitu :
a. Tingkat kematangan sesuai dengan yang diinginkan.
b. Bebas dari pencemaran pada tahapan proses berikut.
c. Bebas dari adanya perubahan secara fisik/kimia akibat faktor-faktor luar.
d. Bebas dari microorganisme dan parasit penyebab penyakit.

4. Contoh Ciri – Ciri Bahan Makanan Yang Baik.
a. Makanan Hewani (berasal dari hewan).
1) Daging ayam broiler yang sehat
a) Warna putih-kekuningan cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan, tidak terlalu merah).
b) Warna kulit ayam putih-kekuningan, cerah, mengkilat dan bersih.
c) Bila disentuh, daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering).
d) Bau spesifik daging (tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk).
e) Konsistensi otot dada dan paha kenyal, elastis (tidak lembek).
f) Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat.
g) Pembuluh darah di leher dan sayap kosong (tidak ada sisa-sisa darah) (Tjandra Yoga Aditama, 2010).

2) Telur
a) Tampak bersih dan kuat.
b) Tidak pecah, retak atau bocor.
c) Tidak terdapat noda atau kotoran pada kulit.
d) Mempunyai lapisan zat tepung pada permukaan kulit.
e) Kulit telur kering dan tidak basah akibat dicuci.
f) Digojok tidak kopyor (koclak).
g) Bila diteropong (candling) terlihat terang dan bersih.

h) Telur yang terbaik adalah yang diambil langsung dari kandang tanpa perlakuan tambahan seperti pembersihan atau dilap karena akan mempercepat pembusukan.

i) Bahaya kontaminasi pada telur, secara alam isi telur dalam keadaan steril (bebas bakteri), tetapi dapat tercemar karena :

(1) Salmonella pada kulit telur atau telur yang retak / pecah.

(2) Staphylococcus pada telur yang tercemar tangan yang kotor.

b. Makanan Nabati

1) Sayuran

a) Daun, buah atau umbi dalam keadaan segar, utuh dan tidak layu.

b) Kulit buah atau umbi utuh dan tidak rusak / pecah.

c) Tidak ada bekas gigitan hewan, serangga atau manusia.

d) Tidak ada bagian tubuh yang bernoda atau berubah warnanya.

e) Bebas dari tanah kotoran lainnya.

2) Tepung

Tepung banyak dijumpai, tepung seperti tepung beras, tepung gandum/terigu**,** tepung singkong/tapioka, tepung jagung/maizena, sagu, telor, ikan dsb**.** Tepung yang disimpan terlalu lama akan terjadi perubahan warna dari warna aslinya yang disebabkan akibat mikroba atau jamur.

Ciri tepung yang baik adalah :

a) Cukup kering dan tidak lembab/basah.

b) Warna aslinya tidak berubah karena jamur atau kapang.

c) Tidak mengandung kutu atau serangga.

d) Masih dalam kemasan pabrik.

c. Makanan Fermentasi

Makanan fermentasi adalah makanan yang diolah dengan bantuan mikroba seperti ragi (yeast) atau cendawan (fungi).

1) Makanan fermentasi nabati, seperti tauco, kecap, tempe, oncom, tempoyak, bir, tape dll.

2) Makanan fermentasi hewani, seperti terasi, petis, cingcalo, atau daging asap.

Ciri makanan fermentasi yang baik adalah :

1) Makanan tercium aroma asli makanan fermentasi dan tidak ada perubahan warna, aroma dan rasa.

2) Bebas dari cemaran serangga (ulat) atau hewan lainnya.

3) Tidak terdapat noda-noda pertumbuhan benda asing seperti spot-spot berwarna hitam, atau jamur gundul pada tempe atau oncom.

   Bahaya kontaminasi pada makanan fermentasi : Relatif hampir tidak ada, hanya perubahan tekstur atau rasa.

d. Makanan Olahan Pabrik

Makanan pabrikan adalah makanan yang diolah oleh pabrik makanan biasanya dikemas dalam kaleng, botol, atau doos. Ada yang dikemas dengan pakum dan ada yang dalam cara biasa, Kemasannya masih baik, utuh, tidak rusak, bocor atau kembung. Pada label kemas khususnya untuk makanan dan minuman, sekurang-kurangnya dicantumkan hal-hal berikut (Undang-Undang RI No. 7 tahun 1996 tentang Pangan).

Peraturan pelabelan produk pangan olah di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 79/Menkes/PER/III/1978. Dalam peraturan tentang label dan periklanan makanan ini diatur tentang tata cara pelabelan serta ketentuan-ketentuan yang menyertainya. Peraturan ini telah dilengkapi dengan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (Dirjen POM) No. 02240/B/S/SK//VII/1991 yang diterbitkan pada tanggal 2 Juli 1996.

Informasi yang Harus Dicantumkan pada Label :

1) Nama Makanan/Nama Produk
2) Komposisi atau Daftar Ingredien
3) Isi Netto
4) Nama dan Alamat Pabrik/Importir
5) Nomor Pendaftaran
   a) MD untuk produk dalam negeri
   b) ML untuk produk luar negeri
6) Kode Produksi

   Kode produksi meliputi tanggal produksi dan angka atau huruf lain yang mencirikan batch produksi.
7) Tanggal Kadaluwarsa
8) Petunjuk atau Cara Penggunaan
9) Petunjuk atau Cara Penyimpanan
10) Nilai Gizi

11) Tulisan atau Pernyataan Khusus. Contoh Pada produk susu kental manis : "Perhatikan, tidak cocok untuk bayi".

12) Logo Halal / Keterangan tentang Halal

Diatur dalam Kepmenkes RI No. 924/Menkes/SK/VIII/1996 tentang Perubahan atas Kepmenkes RI No. 82/Menkes/SK/I/1996 tentang Pencantuman Tulisan Halal Pada Label Makanan.

5. Sumber Bahan Makanan Yang Baik

Sumber makanan yang baik seringkali tidak mudah ditemukan karena jaringan perjalanan makanan demikian panjang dan melalui jaringan perdagangannya.

Sumber bahan makanan yang baik adalah :

a. Rumah Potong Hewan (RPH) yang diawasi pemerintah dan sebagai tempat pemotong hewan yang resmi.
b. Tempat potong lainnya yang diawasi oleh petugas inspektur kehewanan/ peternakan.
c. Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang diawasi oleh instansi perikanan.
d. Pusat penjualan bahan makanan dengan sistem pengaturan suhu yang dikendalikan dengan baik (swalayan).
e. Tempat-tempat penjualan bahan makanan yang diawasi oleh pemerintah daerah dengan baik.
f. Industri pengawetan dan atau distributor bahan makanan yang telah berizin.
g. Perusahaan yang mengkhususkan diri dibidang penjualan bahan makanan mentah dan dikelola sesuai dengan persyaratan kesehatan serta telah diawasi pemerintah.
h. Lokasi tempat produksi sayuran, buah atau ternak seperti daerah pertanian, peternakan, atau perkebunan atau kolam ikan.

6. Pemilihan Bahan dan Sortir.

a. Bahan yang diperoleh dari gudang penyimpanan, pasar atau supplier karena faktor waktu penanganan sudah pasti ada yang rusak sehingga perlu dipilih (sortir).
b. Sortir dilakukan terhadap makanan yang menunjukkan tanda-tanda :
    1) Noda kotor atau rusak
    2) Pecah atau bocor
    3) Tercium bau busuk atau bau asing
    4) Rusak kulit/bungkus terbuka atau terkelupas isinya

5) Tanda kerusakan lainnya

c. Keuntungan dari sortir
   1) Membuang sumber penular perusak makanan
   2) Menjaga mutu dan keawetan makanan
   3) Mengurangi risiko pencemaran

d. Pemilihan bahan sortir untuk memisahkan/membuang bagian bahan yang rusak/afkir dan untuk menjaga mutu dan keawetan makanan serta mengurangi risiko pencemaran makanan.

E. PRINSIP 2 : PENYIMPANAN BAHAN MAKANAN

1. Menurut **Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, Lampiran Bab III,** bahwa **Prinsip penyimpanan bahan makanan** adalah sebagai berikut :
   1) Tempat penyimpanan bahan makanan harus terhindar dari kemungkinan kontaminasi baik oleh bakteri, serangga, tikus dan hewan lainnya maupun bahan berbahaya.
   2) Penyimpanan harus memperhatikan prinsip First In First Out (FIFO) dan First Expired First Out (FEFO) yaitu bahan makanan yang disimpan terlebih dahulu dan yang mendekati masa kadaluarsa dimanfaatkan / digunakan lebih dahulu.
   3) Tempat atau wadah penyimpanan harus sesuai dengan jenis bahan makanan contohnya bahan makanan yang cepat rusak disimpan dalam almari pendingin dan bahan makanan kering disimpan ditempat yang kering dan tidak lembab.
   4) Penyimpanan bahan makanan harus memperhatikan suhu.
   5) Ketebalan dan bahan padat tidak lebih dari 10 cm.
   6) Kelembaban penyimpanan dalam ruangan 80%-90%.
   7) Penyimpanan bahan makanan olahan pabrik, Makanan dalam kemasan tertutup disimpan pada suhu $\pm$ 10^0C.
   8) Tidak menempel pada lantai, dinding atau langit-langit dengan ketentuan :
      1) Jarak bahan makanan dengan lantai 15 cm.
      2) Jarak bahan makanan dengan dinding 5 cm.
      3) Jarak bahan makanan dengan langit-langit 60 cm.

Untuk mencegah terjadinya kerusakan dapat dilakukan dengan cara mengendalikan pencemaran oleh bakteri. Untuk mengendalikan pencemaran oleh bakteri perlu dipahami :

1. Sifat dan karakteristik Bakteri
    a. Berdasarkan sifat hidupnya dibagi lima kelompok
        1) Psikropil, tumbuh pada suhu -15^{0}C-10^{0}C, suhu maksimumnya 20^{0}C
        2) Psikrotof, tumbuh pada suhu -5^{0}C-25^{0}C, suhu maksimum 35^{0}C
        3) Mesopil, tumbuh pada suhu 5^{0}C-55^{0}C, suhu maksimum 45^{0}C
        4) Thermofil, tumbuh pada suhu 40^{0}C-55^{0}C, suhu maksimum 80^{0}C
        5) Thermotrof, tumbuh pada suhu 15^{0}C-46^{0}C, suhu maksimum 50^{0}C
    b. Berdasarkan daya tahan terhadap panas, dibagi tiga kelompok.
        1) Rentan panas, yaitu bakteri akan mati pada suhu 60^{0}C selama 10 menit.
        2) Tahan panas , yaitu bakteri mati pada suhu 100^{0}C dalam waktu 10 menit.
        3) Thermodurik, yaitu bakteri akan mati pada suhu 60^{0}C dalam waktu 10-20 menit atau pada suhu 100^{0}C dalam waktu 10 menit.
    c. Berdasarkan faktor lingkungan hidupnya, bakteri dipengaruhi oleh faktor :
        1) Derajat keasaman (pH), yaitu kadar suasana keasaman bakteri pathogen, umumnya hidup pada pH 6-8. pH netral adalah 7.
        2) Kadar air bebas (aw = available water), yaitu proporsi kandungan air bebas yang terdapat dalam makanan terdapat jumlah total air. Air bebas ini yang dapat dipergunakan oleh mikroba. Aw bakteri yaitu : 0,91, sedangkan jamur: 0,87 - 0,91.
        3) Suhu lingkungan, yaitu suhu optimal untuk tumbuh bakteri. Bakteri pathogen tumbuh pada suhu sama dengan suhu tubuh manusia (37^{0}C).
        4) Kandungan nutrisi, yaitu zat gizi dalam makanan, terutama protein dan air bebas makanan yang mengandung protein dan air adalah mudah rusak (perihable food).
        5) Kelembaban relatif (rh = relative humidity), yaitu kandungan uap air udara dibandingkan dengan kandungan jenuh. Bakteri tumbuh subur pada kelembaban yang tinggi (di atas 70^{0}C), contohnya di daerah tropis.
        6) Adanya zat inhibitor (penghambat tumbuh), yaitu zat mematikan tumbuhnya bakteri : logam bahan kimia pengawet, atau mikroba lain.

d. Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dibagi dua golongan.
   1) Bakteri aerob, yaitu bakteri yang membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Contoh : Salmonella, Shygela dan Staphylococcus.
   4) Bakteri anaerob, yaitu bakteri yang hidup tanpa oksigen. Contohnya : Clostridium botulinum pada kaleng atau Clostridium perfringen pada luka gangrein.

e. Berdasarkan pertumbuhan bakteri mengalami tiga tahapan (phase).
   1) Pada suasana yang cocok, bakteri akan tumbuh dengan cepat dengan cara membela diri, sehingga jumlahnya meningkat keadaan ini disebut ″Logaritmic phase″.
   2) Bakteri pada suhu dingin berhenti tumbuh tetapi tidak mati, sehingga jumlahnya relatif konstan. Keadaan ini disebut ″ Stationary phase″.
   3) Pada kondisi kurang makanan atau suasana tidak cocok pertumbuhan bakteri akan terlambat dan banyak yang mati, sehingga jumlahnya menurun. Keadaan ini disebut ″Leg phase″.

2. Penyimpanan Bahan Makanan

   Ada empat prinsip penyimpanan makanan yang sesuai dengan suhunya, yaitu :

   a. Penyimpanan sejuk (cooling), yaitu suhu penyimpanan 10^0C-15^0C untuk jenis minuman, buah dan sayuran.
   b. Penyimpanan dingin (chilling), yaitu suhu penyimpanan 4^0C-10^0C untuk bahan makanan berprotein yang akan segera diolah kembali.
   c. Penyimpanan dingin sekali (freezing), yaitu suhu penyimpanan 0^0C-4^0C untuk bahan protein yang mudah rusak untuk jangka waktu sampai 24 jam.
   d. Penyimpanan beku (frozen), yaitu suhu penyimpanan < 0^0C untuk bahan makanan protein yang mudah rusak untuk jangka waktu > 24 jam.

3. Hubungan Waktu dan Suhu

   a. Waktu adalah lamanya makanan disimpan. Makin lama makanan disimpan resiko kerusakan akan semakin besar. Pilihan yang paling baik adalah sesingkat mungkin makanan disimpan dan segerakan diolah.
   b. Suhu adalah suhu makanan yang disimpan. Makin rendah suhu makanan makin lama pula bakteri tumbuh sehingga makanan tahan lama.
   c. Produksi toksin (racun).

1) Untuk pertahanan diri sejumlah bakteri mengeluarkan toksin atau racun. Produksi toksin akan meningkat sejalan dengan jumlah bakteri. Racun ini ada dua macam yaitu racun tahan panas dan racun rentan panas.
2) Setiap bahan makanan ditempatkan secara terpisah menurut jenisnya, dalam wadah (container) masing-masing maksudnya untuk mencegah kontaminasi silang.
3) Penempatan rapi dan ditata tidak padat untuk menjaga sirkulasi udara untuk makanan serta meratanya suhu lingkungan.
4) Makanan yang berbau tajam harus tertutup tidak keluar baunya untuk mencegah diserap oleh makanan lain. Seperti udang, buah durian.
5) Pintu tidak boleh sering dibuka, karena akan meningkatkan suhu.
6) Penampilan dengan cara First In First Out (FIFO), yaitu yang disimpan lebih dahulu digunakan lebih dahulu (antri). Agar tidak makanan yang membusuk.

4. Administrasi penyimpanan
   a. Setiap barang yang diterima harus diperiksa sebelum layak disimpan. Barang yang disimpan harus dicatat dalam catatan atau buku stock, yang berisi : Nama bahan, tanggal pembelian, tempat pembelian dan nama petugas, serta tempat Penyimpanan.
   b. Bahan yang tidak layak disimpan, ditolak bila kondisinya tidak baik atau langsung dimasak bila kondisinya masih baik.
   c. Pemeriksaan bahan makanan dilakukan secara organoleptik, artinya memeriksa dengan cara lima indra yaitu melihat, meraba, mendengar, mencium, dan merasakan.
   d. Catatan administrasi keluar masuk barang sangat berguna untuk menyusun perencanaan kebutuhan.
   e. Mempunyai petugas khusus yang mengambil atau menyimpan barang untuk memantau keamanan makanan.

F. PRINSIP 3 : PENGOLAHAN MAKANAN

Pengolahan makanan yang baik adalah yang mengikuti kaidah dari prinsip-prinsip hygiene dan sanitasi. Dalam istilah asing dikenal dengan sebutan Good Manufacturing Praktice (GMP) atau Cara Produksi Makanan yang Baik (CPMB).

Menurut **Permenkes RI No 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, Lampiran Bab III :**

Pengolahan makanan adalah proses pengubahan bentuk dari bahan mentah menjadi makanan jadi / masak atau siap santap, dengan memperhatikan kaidah cara pengolahan makanan yang baik.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam **Good Manufacturing Praktice (GMP)** atau **Cara Produksi Makanan yang Baik (CPMB) :**

1. TEMPAT PENGOLAHAN

Tempat pengolahan makanan atau dapur harus memenuhi persyaratan teknis higiene sanitasi untuk mencegah risiko pencemaran (croos infection / kontaminasi silang) terhadap makanan dan dapat mencegah masuknya lalat, kecoa, tikus dan hewan lainnya.

1) Menurut Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, Lampiran Bab II, bahwa Persyaratan Teknis Higiene dan Sanitasi Tempat Pengolahan :
   1) Bangunan
      a) Lokasi

         Lokasi jasaboga tidak berdekatan dengan sumber pencemaran seperti tempat sampah umum, WC umum, dan sumber pencemaran lainnya.

         (1) Halaman
            (a) Terpampang papan nama perusahaan (nama Instalasi Gizi / Instalasi Nutrisi) dan nomor Izin Usaha serta nomor Sertifikat Laik Higiene Sanitasi.
            (b) Halaman bersih, tidak bersemak, tidak banyak lalat dan tersedia tempat sampah yang bersih dan bertutup, tidak terdapat tumpukan barang-barang yang dapat menjadi sarang tikus.
            (c) Pembuangan air limbah (air limbah dapur dan kamar mandi) tidak menimbulkan sarang serangga, jalan masuknya tikus dan dipelihara kebersihannya.
            (d) Pembuangan air hujan lancar, tidak terdapat genangan air.

         (2) Konstruksi

         Konstruksi bangunan untuk kegiatan jasaboga harus kokoh dan aman. Konstruksi selain kuat juga selalu dalam keadaan

bersih secara fisik dan bebas dari barang-barang sisa atau bekas yang ditempatkan sembarangan.

(3) Lantai

Kedap air, rata, tidak retak, tidak licin, kemiringan/kelandaian cukup dan mudah dibersihkan.

(4) Dinding

Permukaan dinding sebelah dalam rata, tidak lembab, mudah dibersihkan dan berwarna terang. Permukaan dinding yang selalu kena percikan air dilapisi bahan kedap air setinggi 2 (dua) meter dari lantai dengan permukaan halus, tidak menahan debu dan berwarna terang. Sudut dinding dengan lantai berbentuk lengkung (conus) agar mudah dibersihkan dan tidak menyimpan debu/kotoran.

b) Langit-langit

(1) Bidang langit-langit harus menutupi seluruh atap bangunan, terbuat dari bahan yang permukaannya rata, mudah dibersihkan, tidak menyerap air dan berwarna terang.

(2) Tinggi langit-langit minimal 2,4 meter di atas lantai.

c) Pintu dan jendela

(1) Pintu ruang tempat pengolahan makanan dibuat membuka ke arah luar dan dapat menutup sendiri (self closing), dilengkapi peralatan anti serangga/lalat seperti kassa, tirai, pintu rangkap dan lain-lain.

(2) Pintu dan jendela ruang tempat pengolahan makanan dilengkapi peralatan anti serangga/lalat seperti kassa, tirai, pintu rangkap dan lain-lain yang dapat dibuka dan dipasang untuk dibersihkan.

d) Pencahayaan

(1) Intensitas pencahayaan harus cukup untuk dapat melakukan pemeriksaan dan pembersihan serta melakukan pekerjaan-pekerjaan secara efektif.

(2) Setiap ruang tempat pengolahan makanan dan tempat cuci tangan intensitas pencahayaan sedikitnya 20 foot candle/fc (200 lux) pada titik 90 cm dari lantai.

(3) Semua pencahayaan tidak boleh menimbulkan silau dan distribusinya sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan bayangan.

(4) Cahaya terang dapat diketahui dengan alat ukur lux meter ((foot candle (fc) meter))

(5) Mengukur 10 fc dengan lux meter pada posisi 1x yaitu pada angka 100, atau pada posisi 10x pada angka 10. Catatan : 1 skala lux = 10, berarti 1 fc = 10 lux.

(6) Untuk perkiraan kasar dapat digunakan angka hitungan sbb :

(a) 1 watt menghasilkan 1 candle cahaya.

(b) 1 watt menghasilkan 1 fc, jarak 1 kaki (30 cm).

(c) 1 watt menghasilkan 1/3 fc, jarak 1 meter.

(d) 1 watt menghasilkan 1/3 x 1/2 = 1/6 fc pada jarak 2 meter.

(e) 1 watt menghasilkan 1/3 x 1/3 = 1/9 fc pada jarak 3 meter.

(f) Lampu 40 watt menghasilkan 40/6 atau 6,8 fc pada jarak 2 meter atau 40/9 = 4,5 fc pada jarak 3 meter.

e) Ventilasi/Penghawaan/Lubang angin

(1) Bangunan atau ruangan tempat pengolahan makanan harus dilengkapi dengan ventilasi sehingga terjadi sirkulasi/peredaran udara.

(2) Luas ventilasi 20% dari luas lantai, untuk :

(3) Mencegah udara dalam ruangan panas atau menjaga kenyamanan dalam ruangan.

(4) Mencegah terjadinya kondensasi/pendinginan uap air atau lemak dan menetes pada lantai, dinding dan langit-langit.

(5) Membuang bau, asap dan pencemaran lain dari ruangan.

f) Ruang pengolahan makanan

(1) Luas tempat pengolahan makanan harus sesuai dengan jumlah karyawan yang bekerja dan peralatan yang ada di ruang pengolahan.

(2) Luas lantai dapur yang bebas dari peralatan minimal dua meter persegi (2 m^2) untuk setiap orang pekerja. Contoh :

Luas ruang dapur (dengan peralatan kerja) 4 m x 5 m = 20 m^2.

Jumlah karyawan yang bekerja di dapur 6 orang, maka tiap pekerja mendapat luas ruangan 20/6 = 3,3 m^2, berarti luas ini memenuhi syarat (luas 2 m^2 untuk pekerja dan luas 1,3 m^2 perkiraan untuk keberadaan peralatan) luas ruangan dapur dengan peralatan 3 m x 4 m = 12 m^2. Jumlah karyawan di dapur 6 orang, maka tiap karyawan mendapat luas ruangan 12/6 = 2 m^2, luas ini tidak memenuhi syarat karena dihitung dengan keberadaan peralatan di dapur.

(3) Ruang pengolahan makanan tidak boleh berhubungan langsung dengan toilet/jamban, peturasan dan kamar mandi.

(4) Peralatan di ruang pengolahan makanan minimal harus ada meja kerja, lemari/tempat penyimpanan bahan dan makanan jadi yang terlindung dari gangguan serangga, tikus dan hewan lainnya.

2) Fasilitas Sanitasi

a) Tempat cuci tangan

(1) Tersedia tempat cuci tangan yang terpisah dari tempat cuci peralatan maupun bahan makanan dilengkapi dengan air mengalir dan sabun, saluran pembuangan tertutup, bak penampungan air dan alat pengering.

(2) Tempat cuci tangan diletakkan pada tempat yang mudah dijangkau dan dekat dengan tempat bekerja.

(3) Jumlah tempat cuci tangan disesuaikan dengan jumlah karyawan dengan perbandingan sebagai berikut, jumlah karyawan 1-10 orang : 1 buah tempat cuci tangan, 11-20 orang : 2 buah tempat cuci tangan. Setiap ada penambahan karyawan sampai dengan 10 orang, ada penambahan 1 (satu) buah tempat cuci tangan.

b) Fasilitas pencucian peralatan dan bahan makan

(1) Pencucian peralatan harus menggunakan bahan pembersih / deterjen.

(2) Pencucian bahan makanan yang tidak dimasak harus menggunakan larutan Kalium Permanganat 0,02% atau dalam rendaman air mendidih dalam beberapa detik.

(3) Peralatan dan bahan makanan yang telah dibersihkan disimpan dalam tempat yang terlindung dari kemungkinan pencemaran oleh tikus dan hewan lainnya.

c) Air bersih

(1) Air bersih harus tersedia cukup untuk kegiatan penyelenggaraan jasaboga.

(2) Kualitas air bersih harus memenuhi persyaratan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

d) Jamban dan peturasan (urinoir)

(1) Jasaboga harus mempunyai jamban dan peturasan yang memenuhi syarat higiene sanitasi.

(2) Jumlah jamban harus cukup, dengan perbandingan sebagai berikut: Jumlah karyawan 1-10 orang : 1 buah, 11-25 orang : 2 buah, 26-50 orang : 3 buah. Setiap ada penambahan karyawan sampai dengan 25 orang, ada penambahan 1 (satu) buah jamban.

(3) Jumlah peturasan harus cukup, dengan perbandingan sebagai berikut :

Jumlah karyawan 1-30 orang : 1 buah, 31-60 orang : 2 buah. Setiap ada penambahan karyawan sampai dengan 30 orang, ada penambahan 1 (satu) buah peturasan.

e) Kamar mandi

(1) Jasaboga harus mempunyai fasilitas kamar mandi yang dilengkapi dengan air mengalir dan saluran pembuangan air limbah yang memenuhi persyaratan kesehatan.

(2) Jumlah kamar mandi harus mencukupi kebutuhan, paling sedikit tersedia Jumlah karyawan 1-30 orang : 1 buah. Setiap ada penambahan karyawan sampai dengan 20 orang, ada penambahan 1 (satu) buah kamar mandi.

f) Tempat sampah

(1) Tempat sampah harus terpisah antara sampah basah (organik) dan sampah kering (an organik).

(2) Tempat sampah harus bertutup, tersedia dalam jumlah yang cukup dan diletakkan sedekat mungkin dengan sumber produksi sampah,

namun dapat menghindari kemungkinan tercemarnya makanan oleh sampah.

Bagi rumah sakit, penyajian makanan dan minuman merupakan bagian dari kualitas layanan terhadap pasien. Dapur merupakan tempat pengolahan serta penyajian makanan dan minuman harus dijaga kebersihannya.

Pentingnya menjaga higiene dapur rumah sakit karena bagi rumah sakit, dapur memegang peranan penting sebagai tempat penyiapan makanan bagi pasien. Disinilah bahan makanan yang bergizi diolah menjadi menu yang mendukung penyembuhan pasien.

Secara harafiah, dapur diartikan sebagai suatu tempat di dalam rumah sakit untuk melakukan aktivitas mengolah dan menyediakan bahan makanan atau pangan. Seperti ruang lain di dalam rumah sakit yang perlu dibersihkan, dapur juga perlu diperhatikan kebersihannya selain digunakan untuk mengolah makanan, dapur juga merupakan tempat pencucian dan penyimpanan alat makan dan masak agar bebas dari mikroorganisme pembawa penyakit.

2. PERALATAN MASAK

Peralatan adalah semua perlengkapan yang diperlukan dalam proses pengolahan Makanan di dapur, seperti pisau, senduk, kuali , wajan, dll.

a. Bahan peralatan

Tidak boleh melepaskan zat kepada makanan seperti cadmium, plumbum, zinkum, cuprum, stibium atau arsenicum. Logam ini beracun yang dapat berakumulasi sebagai penyakit saluran kemih dan kanker.

Tabel : Ambang batas logam yang terlarut dan bahayanya adalah sbb :

LOGAM	KADAR (mg/1)	GEJALA
Cuprum (tembaga)	0,05 - 1,0	Kerusakan pada hati (hevar)
Cadmium	0,0 - 0,01	Kerusakan ginjal, tulang dan gigi
Zinkum (seng)	1,0 - 15,0	Rasa sepat/ pahit
Plumbum (timah hitam)	0,0 - 0,10	Kerusakan otak, lumpuh dan Anemia
Stibium (antimon)	0,0 - 0,01	Kerusakan usus dan syaraf
Arsenicum (arsen)	0,0 - 0,05	Kerusakan empedu, kanker kulit Dan kematian.

b. Keutuhan peralatan

Tidak boleh patah, gompel, penyok, tergores atau retak, karena akan menjadi sarang kotoran dan bakteri. Peralatan yang tidak utuh mungkin dapat dicuci sempurna sehingga dapat menjadi sumber kontaminasi.

c. Fungsi

1) Setiap peralatan mempunyai fungsi yang berbeda dan jangan dicampur aduk.
2) Gunakan warna gagang peralatan sebagai tanda dalam penggunakan. Contoh : Gagang pisau biru/hitam digunakan untuk makanan masak gagang pisau warna merah/kuning digunakan untuk makanan mentah.
3) Peralatan yang digunakan campur baur akan menimbulkan kontaminasi silang (cross contamination).

d. Letak

Peralatan yang bersih dan siap dipergunakan sudah berada pada tempatnya pada Tempat yang mudah diambil.

e. Peralatan

1) Menurut **Permenkes RI No. 712/Menkes/Per/X/1986 dan Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga**, Lampiran Bab III:
   a) Peralatan yang kontak dengan makanan
      (1) Peralatan masak dan peralatan makan harus terbuat dari bahan tara pangan (food grade) yaitu peralatan yang aman dan tidak berbahaya bagi kesehatan.
      (2) Lapisan permukaan peralatan tidak larut dalam suasana asam/basa atau garam yang lazim terdapat dalam makanan dan peralatan masak tidak boleh melepaskan zat beracun kepada makanan (tidak mengeluarkan bahan berbahaya) dan logam berat beracun seperti : Timah Hitam (Pb), Arsenikum (As), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Cadmium (Cd), Antimon (Stibium) dan lain-lain.
      (3) Tlenan terbuat dari bahan selain kayu, kuat dan tidak melepas bahan beracun.
      (4) Bahan yang digunakan untuk membuatnya ataupun bahan yang digunakan untuk perbaikan harus anti karat, kedap, halus, mudah dibersihkan, tak berbau, tidak mudah berubah warna dan tidak

berasa. Hindari bahan-bahan Antimon (An), Cadmium (Cd), Timah (Pb).

(5) Bila digunakan sambungan, gunakan bahan anti karat dan aman.

(6) Bila digunakan kayu sebagai bahan, maka dianjurkan tidak dipakai sebagai bahan yang langsung kontak dengan makanan.

(7) Bila digunakan plastik, dianjurkan yang aman dan mudah dibersihkan permukaannya.

(8) Perlengkapan pengolahan seperti kompor, tabung gas, lampu, kipas angin harus bersih, kuat dan berfungsi dengan baik, tidak menjadi sumber pencemaran dan tidak menyebabkan sumber bencana (kecelakaan).

b) Peralatan bersih yang siap pakai tidak boleh dipegang di bagian yang kontak langsung dengan makanan atau yang menempel di mulut.

c) Lapisan permukaan tidak terlarut dalam asam/basa atau garam-garam yang lazim dijumpai dalam makanan.

d) Kebersihan peralatan harus tidak ada kuman Eschericia coli (E.coli) dan kuman lainnya.

e) Keadaan peralatan harus utuh, tidak cacat, tidak retak, tidak gompal dan mudah dibersihkan, peralatan masak tidak boleh patah dan kotor.

f) Persiapan pengolahan harus dilakukan dengan menyiapkan semua peralatan yang akan digunakan dan bahan makanan yang akan diolah sesuai urutan prioritas.

3. PENJAMAH MAKANAN

a. Menurut **Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang higiene sanitasi jasaboga, lampiran, Bab II, persyaratan teknis higiene dan sanitasi Tenaga/Karyawan Pengolah Makanan** :

1) Memiliki sertifikat kursus higiene sanitasi makanan.

2) Berbadan sehat yang dibuktikan dengan surat keterangan dokter.

3) Tidak mengidap penyakit menular seperti tipus, kolera, TBC, hepatitis dan lain-lain atau pembawa kuman (carrier).

4) Setiap karyawan harus memiliki buku pemeriksaan kesehatan yang berlaku.

5) Semua kegiatan pengolahan makanan harus dilakukan dengan cara terlindung dari kontak langsung dengan tubuh.
6) Perlindungan kontak langsung dengan makanan dilakukan dengan menggunakan alat :
   a) Sarung tangan plastik sekali pakai (disposal).
   b) Penjepit makanan.
   c) Sendok garpu.
7) Untuk melindungi pencemaran terhadap makanan menggunakan :
   a) Celemek/apron.
   b) Tutup rambut.
   c) Sepatu kedap air.
8) Perilaku selama bekerja/mengelola makanan :
   a) Tidak merokok.
   b) Tidak makan atau mengunyah.
   c) Tidak memakai perhiasan, kecuali cincin kawin yang tidak berhias (polos).
   d) Tidak menggunakan peralatan dan fasilitas yang bukan untuk keperluannya.
   e) Selalu mencuci tangan sebelum bekerja, setelah bekerja dan setelah keluar dari toilet/jamban.
   f) Selalu memakai pakaian kerja dan pakaian pelindung dengan benar.
   g) Selalu memakai pakaian kerja yang bersih yang tidak dipakai di luar tempat Jasaboga.
   h) Tidak banyak berbicara dan selalu menutup mulut pada saat batuk atau bersin dengan menjauhi makanan atau keluar dari ruangan
   i) Tidak menyisir rambut di dekat makanan yang akan dan telah diolah

b. Menurut **Ditjen PPM & PLP, (1998) Hygiene Perorangan Seorang Penjamah Makanan :**

Seorang penjamah makanan harus mengutamakan hygiene perorangan / berperilaku yang sehat supaya kebersihan dalam pengolahan makanan dapat terjamin. Adapun Perilaku yang harus diperhatikan :

1) Cuci tangan seseringkali terutama ketika :
   a) Keluar dari toilet.

b) Sebelum mengolah makanan.
c) Setelah memegang sampah.
d) Sewaktu tangan terlihat kotor.
e) Sewaktu mengetahui bahwa tangan tercemar.

2) Menjaga pakaian dan penutup badan selalu bersih dan menggunakan celemek atau apron yang bersih.
3) Menutup selalu rambut dengan penutup rambut sehingga mencegah kerontokan rambut / ketombe.
4) Menghindari memakai cincin / gelang ketika memasak, kecuali cincin kawin tanpa hiasan.
5) Menutup luka iris / potong dengan plester, water proof secara sempurna.
6) Tidak merokok di tempat kerja.
7) Jika terdapat penjamah makanan yang menderita infeksi Hepatitis A, diare, muntah-muntah, demam, sakit tenggorokan, keluar cairan pada mata, kuping atau hidung segera lapor kepada pimpinan.
8) Tidak batuk atau bersin di atas makanan.
9) Memegang pisau dan garpu pada pegangannya, gelas pada pinggangannya dan piring pada bagian belakangnya.
10) Membersihkan tempat kerja setelah selesai kerja.

c. Standar Penjamah Makanan, Menurut **Widha Aprilandini (2011)** :

Prinsip-prinsip dasar sanitasi penyelenggaraan makanan di Rumah Sakit pada dasarnya tidak berbeda dengan tempat-tempat penyelenggaraan makanan lain, tetapi standar kebersihan dan higiene pelayanan makanannya lebih tinggi karena rentannya pasien yang masuk RS dan ancaman penyebaran kuman pathogen yang tinggi di lingkungan RS. Makanan yang tidak dikelola dengan baik dan benar dapat menimbulkan dampak negatif seperti penyakit dan keracunan akibat bahan kimia, mikroorganisme, tumbuhan atau hewan, serta dapat pula menimbulkan alergi. Secara umum syarat standar yang harus dipenuhi oleh pengolah/penjamah makanan sebagai berikut :

1) Kebiasaan mencuci tangan
2) Kuku terpotong pendek, terawat baik, dan bersih
3) Penggunaan tutup kepala
4) Tidak memakai cincin, gelang dan jam tangan

5) Pembersihan Peralatan Masak/Makan

Dalam peningkatan derajat hygenitas makanan dipengaruhi oleh tiga faktor sebagai berikut :

a) Pendidikan
b) Pengetahuan
c) Perilaku

4. PENGOLAHAN MAKANAN

Menurut **Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, Lampiran Bab III** :

a. Persiapan Rancangan Menu

Menu disusun berdasarkan pesanan (kebutuhan rumah sakit). Menu disusun berdasarkan menu pokok (baku). Dalam menyusun menu perlu jumlah dan jenis makanan. Dengan melihat catatan penyimpanan makanan dapat diketahui jumlah dan jenis yang ada dan harus segera diadakan. Maka sistem pencatatan gudang sangat mendukung untuk pekerjaan seperti ini. Setelah menulis susun dan persiapan bahan dalam jenis, jumlah dan bumbu yang diperlukan tersedia, maka proses pengolahan dilaksanakan oleh tenaga yang telah ditetapkan.

b. Peracikan bahan

1) Cucilah bahan makanan sampai bersih dengan air yang mengalir.
2) Potonglah bahan dalam ukuran kecil agar mudah masah.
3) Buanglah bahan yang rusak, layu atau ternoda.
4) Masukkan potongan tempat yang bersih dan terlindung dari serangga.
5) Bahan siap dimasak.
6) Peracikan bahan, persiapan bumbu, persiapan pengolahan dan prioritas dalam memasak harus dilakukan sesuai tahapan dan harus higienis dan semua bahan yang siap dimasak harus dicuci dengan air mengalir.

c. Persiapan bumbu

1) Cucilah semua bahan bumbu sampai bersih dengan air mengalir.
2) Untuk bahan biji, rendamlah sebelumnya untuk membuang debu dan sampah.
3) Siapkan alat penghancur yang bersih seperti ulekan, blender dsb.
4) Hancurkan bumbu sesuai keperluan dengan segera.

5) Masukkan adonan bumbu pada tempat yang bersih dan terlindungi dari serangga.
6) Adonan siap dimasak.

d. Persiapan pengolahan
   1) Siapkan wajan, kuali atau sejenisnya untuk mengolah makanan.
   2) Tuangkan air, minyak atau mentega untuk bahan pemanas makanan.
   3) Masukkan bahan yang akan dimasak, secara bergiliran sesuai dengan tata cara memasak menurut jenis menu makanan.
   4) Ratakan suhu makanan dengan cara membalik atau mengaduk, sehingga yakin tidak ada bagian yang tidak dimasak.
   5) Gunakan panas yang tidak terlalu tinggi sehingga seluruh bagian makanan akan matang secara merata.

      Perhatian : Penggunaan panas yang akan mempercepat matang bagian luar makanan sementara. Bagian dalamnya masih mentah. Ini sangat berbahaya karena masih adanya daerah bahaya yang memungkinkan bakteri masih hidup.

e. Prioritas dalam memasak
   1) Dahulukan memasak makanan yang tahan lama, seperti gorengan.
   2) Makanan yang rawan seperti kaldu, kuah dan sebagainya, dimasak pada akhir waktu masak.
   3) Simpanlah bahan makanan yang belum waktunya dimasak dalam lemari es.
   4) Simpanlah makanan matang yang belum waktunya dihidangkan dalam keadaan panas.
   5) Perhatikan uap makanan jangan sampai mencair dan masuk ke dalam makanan, karena akan menyebabkan kontaminasi ulang (recontamination).
   6) Makanan yang sudah masak tidak boleh dijamah dengan tangan, tetapi harus menggunakan alat seperti penjepit atau sendok.
   7) Untuk mencicipi makanan gunakan sendok khusus yang selalu dicuci.
   8) Pengaturan suhu dan waktu perlu diperhatikan karena setiap bahan makanan mempunyai waktu kematangan yang berbeda. Suhu pengolahan minimal 90^0C agar kuman patogen mati dan tidak boleh terlalu lama agar kandungan zat gizi tidak hilang akibat penguapan.

f. Higiene penanganan makanan

1) Memperlakukan makanan secara hati-hati dan seksama sesuai dengan prinsip higiene sanitasi makanan
2) Menempatkan makanan dalam wadah tertutup dan menghindari penempatan makanan terbuka dengan tumpang tindih karena akan mengotori makanan dalam wadah di bawahnya.
3) Makanan

   Makanan yang dikonsumsi harus higienis, sehat dan aman yaitu bebas dari cemaran fisik, kimia dan bakteri.

   1) Cemaran fisik seperti pecahan kaca, kerikil, potongan lidi, rambut, isi staples, dan sebagainya. Dengan penglihatan secara seksama atau secara kasat mata.
   2) Cemaran kimia seperti Timah Hitam, Arsenicum, Cadmium, Seng, Tembaga, Pestisida dan sebagainya, melalui pemeriksaan laboratorium dan hasil pemeriksaan negatif.
   3) Cemaran bakteri seperti Eschericia coli (E.coli) dan sebagainya, melalui pemeriksaan laboratorium dan hasil pemeriksaan menunjukkan angka kuman E.coli 0 (nol).

4) Pemeriksaan Higiene Sanitasi

   Pemeriksaan higiene sanitasi dilakukan untuk menilai kelaikan persyaratan teknis fisik yaitu bangunan, peralatan dan ketenagaan serta persyaratan makanan dari cemaran kimia dan bakteriologis. Nilai pemeriksaan ini dituangkan di dalam berita acara kelaikan fisik dan berita acara pemeriksaan sampel / specimen.

   a) Pemeriksaan fisik
      (1) Golongan A_1 , minimal nilai 65 maksimal 70, atau 65 – 70%
      (2) Golongan A_2, minimal nilai 70 maksimal 74, atau 70 – 74%
      (3) Golongan A_3 , minimal nilai 74 maksimal 83, atau 74 – 83%
      (4) Golongan B, minimal nilai 83 maksimal 92, atau 83 – 92%
      (5) Golongan C, minimal nilai 92 maksimal 100 atau rangking 92 – 100%
   b) Pemeriksaan laboratorium
      (1) Cemaran kimia pada makanan negatif.

(2) Angka kuman E.coli pada makanan 0/gr contoh makanan
(3) Angka kuman pada peralatan makan 0 (nol)
(4) Tidak diperoleh adanya carrier (pembawa kuman patogen) pada penjamah makanan yang diperiksa (usap dubur/rectal swab)

g. Pencucian Peralatan Makan dan Masak

Mencuci berarti membersihkan. Semua alat/barang untuk pembuatan dan penyajian makanan perlu dicuci untuk menjadi bersih dan hygienis, sehingga dapat mencegah kemungkinan timbulnya sumber penularan penyakit. Mencuci yang baik memerlukan sarana yang layak dan pengetahuan pencucian yang memadai. Sarana yang layak diperlukan untuk memudahkan pencucian, sedangkan pengetahuan dibutuhkan untuk mengetahui akan maksud dan tujuan pencucian.

Adapun tujuan dari pencucian secara umum yaitu menjadikan alat / barang yang kotor setelah dipergunakan, dibersihkan kembali sehingga nampak bersih dan estetis. Tetapi jauh daripada itu nilai hygienis alat/barang diperlukan agar tidak mencemari makanan.

1) Prinsip-prinsip pencucian peralatan makan dan masak menurut Depkes RI, Ditjen PPM & PLP (1999) :
   a) Tersedianya sarana pencucian.
      Sarana pencucian diperlukan untuk dapat dilaksanakan cara pencucian yang hygienis dan sehat. Sarana pencucian dapat disediakan mulai dari sarana yang tradisional, setengah modern dan modern, misalnya dengan mesin cuci. Sarana pencucian yang paling sederhana adalah bak perendaman dan bak pembilasan dengan air sekali pakai.
   b) Dilaksanakannya tehnis pencucian.
      Selengkap apapun sarana pencucian yang ada, tanpa dilaksanakan teknis pencucian yang baik, tidak akan memberikan hasil yang baik.
   c) Mengetahui dan mengerti maksud pencucian
      Prinsip ini perlu diketahui benar sehingga apa yang dikerjakan selama pencucian dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

2) Tahap pencucian peralatan makan dan masak
   a) Pembersihan kasar, merupakan langkah awal prosedur. Menghilangkan makanan sisa akan membantu pembersihan/pencucian selanjutnya dan mencegah tersumbatnya saluran.
   b) Tanpa menggunakan air, gunakan tangan, sikat atau sapu penyerok yang sesuai untuk mengumpulkan dan membuang semua makanan sisa.
      (1) Bila ada darah, misalnya pada lantai pendingin daging, siramlah dengan air dingin dalam mengakhiri pembersihan kasar ini.
      (2) Untuk perlengkapan dan semua lantai lainnya, basuhlah dengan air panas (125-130^{0}F) dalam mengakhiri tahap ini, bila sistem pengeringan berfungsi baik.
   c) Pembersihan dengan menggunakan detergent alkali. Siapkan dan gunakan detergent dengan air panas (155-160^{0}F), dengan tahap - tahap :
      (1) Menggunakan perlengkapan bertekanan secara mekanis.
      (2) Dengan tangan, bila dilakukan penyerokan oleh sikat di bak/tank.
      (3) Dengan ember dan sikat.
   d) Membilas dengan air panas (155-160^{0}F). Periksalah dengan menyeluruh bahwa semua lemak dan partikel-partikel sudah tidak ada. Bila masih ada, cuci lagi.
   e) Penyucihamaan
      (1) Sesudah pembersihan dan pembilasan, gunakan larutan desinfektan dengan konsentrasi 200 ppm :
         (a) Sebelum penyucihamaan ada beberapa perlengkapan yang tidak boleh berair.
         (b) Gunakan penyemprot atau bak pencelup yang mengandung larutan desinfektan.
      (2) Untuk perlengkapan dari logam, biarkan selama minimum 5 menit dan maksimum 15 menit.
   f) Pembilasan

      Bilaslah (tak perlu pada lantai dan dinding) sesudah menggunakan larutan desinfektan. Hilangkan air yang berlebih/menempel misalnya dengan kertas penyerap air.

g) Pengeringan

Perlengkapan yang tidak permanen ditempatkan pada rak yang permukaannya bukan kayu.

2) Maksud pencucian peralatan makan dan masak, menurut Depkes RI, Ditjen PPM & PLP, (1999) :

a) Untuk menghilangkan kotoran-kotoran kasar, dilakukan dengan cara :

(1) Scraping atau pemisahan kotoran sebelum dicuci, agar proses mencuci lebih mudah, kotoran kasar tidak menyumbat saluran pembuangan limbah dari bak pencuci.

(2) Pemakaian sabut, tapas atau abu gosok, agar kotoran keras yang menempel dapat dilepaskan dari peralatan.

(3) Penggunaan air bertekanan tinggi (15 psi), dimaksudkan agar dengan tekanan air yang kuat dapat membantu melepaskan kotoran yang melekat.

b) Untuk menghilangkan lemak dan minyak, dilakukan dengan cara :

(1) Direndam dalam air panas (60^0C) sampai larut dan segera dicuci, jangan sampai dibiarkan kembali dingin, karena lemak akan kembali membeku.

(2) Direndam dalam larutan detergent (lemon shop) dan bukan sabun, karena sabun tidak melarutkan lemak.

c) Menghilangkan bau (amis, bau ikan dan sebagainya) dilakukan dengan cara :

(1) Melarutkan dengan air perasan jeruk nipis (lemon), dalam larutan pencuci (asam jeruk melarutkan lemak).

(2) Menggunakan abu gosok, arang atau kapur yang mempunyai daya deodorant (anti bau).

(3) Menggunakan detergent yang baik (lemak yang larut akan melarutkan bau amis/bau ikan).

d) Melakukan tindakan sanitasi/desinfeksi untuk membebaskan hama, dengan cara-cara sebagai berikut :

(1) Direndam dalam air panas dengan suhu :

(b) 80 derajat Celcius selama 2 menit.

(c) 100 derajat Celcius selama 1 menit.

(2) Direndam dalam air mengandung chlor 50 ppm selama 2 menit atau air yang dibubuhi kaporit 2 (dua) sendok makan dalam 100 liter air.
(3) Ditempatkan pada sinar matahari sampai kering.
(4) Ditempatkan pada oven penyimpanan piring.

e) Pengeringan peralatan yang telah selesai dicuci, dapat dilakukan dengan menggunakan :
(1) Handuk khusus yang bersih dan tidak menimbulkan pengotoran ulang.
(2) Lap bersih sekali pakai yang tidak menimbulkan bekasnya.
(3) Ditiriskan sampai kering dengan sendirinya.

3) Bahan pencuci peralatan makan dan masak, menurut Dep Kes RI, Ditjen PPM & PLP, (1999) :

a) Detergent

Detergent akan mengubah secara fisik dan kimia terhadap air pencuci, sehingga dapat menimbulkan sisa noda atau endapan mengeras pada permukaan peralatan. Detergent akan menurunkan tekanan permukaan banyak mengandung busa dan sebagai pelarut yang baik. Pemilihan detergent tergantung pada :

(1) Bahan substansi yang akan dibersihkan.
(2) Bahan dasar dari barang yang akan dicuci.
(3) Kontak cairan dengan tangan.
(4) Alat pencuci dengan mesin cuci.
(5) Pengaruh kimia detergent terhadap tingkat kesadahan air pencuci.

Untuk itu perlu diketahui bahwa detergent yang dianggap baik haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

(1) Mempunyai daya pembasuh yang baik, yaitu kemampuan untuk membasuh alat-alat dengan baik pada seluruh permukaannya.
(2) Mempunyai daya emulsifikasi yang baik, yaitu suatu kemampuan untuk mencairkan lemak sisa makanan menjadi cairan sehingga terlepas dari peralatan yang dicuci.
(3) Mempunyai daya disolving yang baik, yaitu suatu kemampuan untuk melarutkan protein sehingga terbawa dalam pencucian.

(4) Mempunyai daya dislopilasi, yaitu suatu kemampuan menceria-berikan partikel-partikel padat menjadi bagian yang kecil dan mudah dilarutkan air pembersih.

(5) Mempunyai daya dispertion, yaitu suatu kemampuan fungsi ganda baik pada air salah maupun tidak salah.

(6) Mempunyai daya rinsing bilas yang bersih, yaitu kemampuan terbilas air pada peralatan yang dicuci.

b) Detergent sintetis

Kegunaan umum detergent sintetis akan sama halnya dengan detergent lain dalam menetralisir derajat basa dan cukup efektif untuk membersihkan kotoran di lantai, dinding, langit-langit serta perabotan dan peralatan makan. Detergent dengan kadar basa yang kuat dapat digunakan untuk membuang lemak yang menempel atau menggumpal.

c) Detergent untuk mesin pencuci harus berkadar basa tinggi, tetapi yang digunakan untuk mencuci secara manual (dengan tangan) haruslah bahan yang netral serta lembut sehingga tidak merusak tangan.

d) Sabun

Sabun adalah detergent yang sederhana yang bisa digunakan untuk mencuci tangan. Sabun kurang baik dibandingkan dengan detergent karena mempunyai daya larut yang kuat terhadap basa. Dalam air yang sadah sabun dapat menyebabkan noda dan sulit berbusa, karena buih sabun yang terjadi mudah pecah dan hilang. Sabun dan detergent dibedakan dari bahan pencuci aktifnya dan daya busa yang terjadi bila bereaksi dengan air pembersih.

e) Pencuci abrasif

Bila minyak banyak menempel pada permukaan alat yang dicuci, maka pembersih basa dan asam tidak dapat bekerja dengan baik. Untuk itu dapat digunakan bahan pencuci yang mengandung zat penggosok seperti pasir halus atau silika. Pembersih ini cocok untuk membersihkan lantai atau porselin. Penggunaannya harus memakai bahan lap halus agar tidak menyebabkan kerusakan goresan pada permukaan peralatan yang dicuci.

4) Dalam memilih bahan pencuci, haruslah diperhatikan kemampuan bahan, menurut Depkes RI, Ditjen PPM & PLP (1999), yaitu sebagai berikut :

(1) Dapat menempel sempurna pada seluruh permukaan peralatan yang akan dicuci.
(2) Mampu membuang kotoran dari permukaan alat.
(3) Menahan kotorannya dalam larutan pencuci sehingga tidak melekat ulang.
(4) Mudah dibilas dengan air pembilas.

5) Test kebersihan hasil pencucian peralatan makan dan masak, menurut Depkes RI, Ditjen PPM & PLP, (1999) :
   a) Test kebersihan secara fisik, dapat dilakukan sebagai berikut :
      (1) Dengan menaburkan tepung pada piring yang sudah dicuci dalam keadaan kering. Apabila tepungnya lengket pertanda pencucian belum bersih.
      (2) Menaburkan garam pada piring yang kering. Apabila garam yang ditaburkan tadi lengket pada piring pertanda pencucian belum bersih.
      (3) Penetesan air pada piring yang kering. Apabila air yang jatuh pada piring ternyata menumpuk/tidak pecah pertanda pencucian belum bersih.
      (4) Penetesan dengan alkohol. Jika terjadi endapan pertanda pencucian belum bersih.
      (5) Penciuman aroma. Apabila tercium bau amis pertanda pencucian belum bersih.
      (6) Penyinaran. Apabila peralatan tersebut kelihatannya kusam/tidak cemerlang berarti pencucian belum bersih.
   2. Test kebersihan secara bakteriologis, dapat dilakukan dengan cara :
      (2) Pengambilan usapan kapas steril (swab). Pada peralatan yamg disimpan. Pengambilan usapan kapas ini untuk menguji kebersihan piring yang disimpan dilakukan dengan memperhatikan petunjuk pengambilan usapan alat makan. Kapas steril dicelupkan dalam media buffer dimasukkan dalam botol steril untuk dibawah ke laboratorium guna pemeriksaan E. Coli dan angka kuman.

      Nilai kebersihan dihitung dengan angka-angka sebagai berikut :

(a) Angka total kuman sebanyak-banyaknya 100/cm^2 dari permukaan alat yang diperiksa.

(b) Angka kuman E. Coli harus 0/cm^2 dari permukaan alat yang diperiksa.

(3) Pengambilan usapan (swab) pada peralatan dilakukan segera setelah selesai pencucian. Pengambilan usapan peralatan ini untuk menguji proses pencucian karena semakin lama akan semakin banyak terjadi pencemaran bakteri pada peralatan yang berasal dari udara dan akan memberikan angka penyimpangan lebih tinggi dari keadaan yang sebenarnya. Sebaliknya makin lama piring disimpan sampai kering akan menghilangkan kemungkinan adanya E.Coli yang merupakan indikasi tajam untuk menilai tingkat kebersihan dan hygienis dari peralatan yang dicuci (karena kemungkinan E. Colinya sudah mati).

h. Peralatan makan dan minum (utensil)

1) Yaitu piring, gelas, mangkuk, sendok atau garpu harus keadaan bersih.
2) Bentuknya utuh, tidak rusak, cacad, retak atau berlekuk-lekuk tidak rata.
3) Peralatan yang sudah bersih dilarang dibagian tempat makanan, minuman atau yang menempel dimulut, karana akan terjadi pencemaran mikroba melalui jari tangan.
4) Peralatan yang sudah retak, gompel, atau pecah selain dapat menimbulkan kecelakaan (melukai tangan) juga menjadi sumber pengumpulan kotoran karena tidak dapat dibersikan sempurna.
5) Peralatan makan dan minum yang bersih harus disimpan dalam rak penyimpanan dan dikeluarkan apabila akan dipergunakan.

Cara Pengolahan/Produksi Makanan Yang Baik (CPMB) atau Good Manufacturing Practices (GMP) :

CPMB / GMP merupakan suatu pedoman bagi industri pangan (kalau di rumah sakit : Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi), bagaimana cara berproduksi pangan yang baik. CPMB / GMP merupakan prasyarat utama sebelum suatu Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi dapat memperoleh sertifikat sistem HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)

a) Kaitan CPMB / GMP dengan Sistem HACCP dan SSOP

Agar sistem HACCP dapat berfungsi dengan baik dan efektif, perlu diawali dengan pemenuhan program Pre-requisite (persyaratan dasar), yang berfungsi melandasi kondisi lingkungan dan pelaksanaan tugas serta kegiatan lain dalam industri pangan. Peran CPMB / GMP dalam menjaga keamanan pangan selaras dengan Pre-requisite penerapan HACCP. Pre-requisite merupakan prosedur umum yang berkaitan dengan persyaratan dasar suatu operasi bisnis pangan untuk mencegah kontaminasi akibat suatu operasi produksi atau penanganan pangan. Diskripsi dari pre-requisite ini sangat mirip dengan diskripsi CPMB / GMP yang menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan operasi sanitasi dan higiene pangan suatu proses produksi atau penanganan pangan.

Secara umum perbedaan antara CPMB / GMP dan SSOP (Standard Sanitation Operating Prosedure) adalah : CPMB / GMP secara luas terfokus dan pada aspek operasi pelaksanaan tugas dalam Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi sendiri serta operasi personel. Sedang SSOP merupakan prosedur yang digunakan oleh Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi untuk membantu mencapai tujuan atau sasaran keseluruhan yang diharapkan CPMB / GMP dalam memproduksi pangan yang bermutu tinggi aman dan tertib.

b) Sanitasi dan Higiene

Sanitasi pangan ditujukan untuk mencapai kebersihan yang prima dalam tempat produksi, persiapan penyimpanan, penyajian makanan, dan air sanitasi. Hal-hal tersebut merupakan aspek yang sangat esensial dalam setiap cara penanganan pangan. Program sanitasi dijalankan bukan untuk mengatasi masalah kotornya lingkungan atau kotornya pemrosesan bahan, tetapi untuk menghilangkan kontaminan dari makanan dan mesin pengolahan, serta mencegah terjadinya kontaminasi silang. Program higiene dan sanitasi yang efektif merupakan kunci untuk pengontrolan pertumbuhan mikroba pada produk dan Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi pengolahan makanan.

c) Prinsip Dasar Sanitasi

Prinsip dasar sanitasi meliputi dua hal, yaitu membersihkan dan sanitasi. Membersihkan yaitu menghilangkan mikroba yang berasal dari sisa makanan dan tanah yang mungkin menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Sanitasi merupakan langkah menggunakan zat kimia dan atau metode fisika

untuk menghilangkan sebagian besar mikroba yang tertinggal pada permukaan alat dan mesin pengolah makanan.

d) Sumber Kontaminasi

Beberapa hal yang memungkinkan untuk menjadi sumber kontaminasi pada Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi pangan adalah :

1) Bahan baku mentah

Proses pembersihan dan pencucian untuk menghilangkan tanah dan untuk mengurangi jumlah mikroba pada bahan mentah. Penghilangan tanah amat penting karena tanah mengandung berbagai jenis mikroba khususnya dalam bentuk spora.

2) Peralatan/mesin yang berkontak langsung dengan makanan

Alat ini harus dibersihkan secara berkala dan efektif dengan interval waktu agak sering, guna menghilangkan sisa makanan dan tanah yang memungkinkan sumber pertumbuhan mikroba.

3) Peralatan untuk sterilisasi

Harus diusahakan dipelihara agar berada di atas suhu 75-76^{0}C agar bakteri thermofilik dapat dibunuh dan dihambat pertumbuhannya.

4) Air untuk pengolahan makanan

Air yang digunakan sebaiknya memenuhi persyaratan air minum.

5) Air pendingin kaleng

Setelah proses sterilisasi berakhir, kalengnya harus segera didinginkan dengan air pendingin kaleng yang mengandung disinfektan dalam dosis yang cukup. Biasanya digunakan khlorinasi air sehingga residu khlorine 0,5 1,0 ppm.

6) Peralatan/mesin yang menangani produk akhir (post process handling equipment)

Pembersihan peralatan ini harus kering dan bersih untuk menjaga agar tidak terjadi rekontaminasi.

f. Persyaratan CPMB / GMP

CPMB / GMP mempersyaratkan agar dilakukan pembersihan dan sanitasi dengan frekuensi yang memadai terhadap seluruh permukaan mesin pengolah pangan baik yang berkontak langsung dengan makanan maupun yang tidak. Mikroba membutuhkan air untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu persyaratan CPMB / GMP : mengharuskan setiap permukaan yang bersinggungan dengan

makanan dan berada dalam kondisi basah harus dikeringkan dan disanitasi. Peraturan GMP juga mempersyaratkan penggunaan zat kimia yang cukup dalam dosis yang dianggap aman.

g. Tahap-Tahap Higiene dan Sanitasi

Prosedur untuk melaksanakan higiene dan sanitasi harus disesuaikan dengan jenis dan tipe mesin/alat pengolah makanan. Standar yang digunakan adalah :

1) Pre rince atau langkah awal, yaitu menghilangkan tanah atau sisa makanan dengan mengerok, membilas dengan air, menyedot kotoran dan sebagainya.
2) Pembersihan : menghilangkan tanah dengan cara mekanis atau mencuci dengan lebih efektif.
3) Pembilasan : membilas tanah dengan pembersih seperti sabun / deterjen dari permukaan.
4) Pengecekan visual : memastikan dengan indera mata bahwa permukaan alat bersih.
5) Penggunaan disinfektan : untuk membunuh mikroba.
6) Pembersihan akhir : bila diperlukan untuk membilas cairan disinfektan yang padat.
7) Drain dry atau pembilasan kering : di desinfeksi atau final rinse dikeringkan dari alat-alat tanpa diseka/dilap. Cegah jangan sampai terjadi genangan air karena genangan air merupakan tempat yang baik bagi pertumbuhan mikroba.

h. Jenis Sanitizer

Sanitasi adalah langkah pemberian sanitizer dalam kimia atau perlakuan fisik yang dapat mereduksi populasi mikroba pada fasilitas dan peralatan Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi. Sanitizer yang digunakan dalam industri pangan dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

1) Panas
   a) Uap air panas (steam) mengalir dengan suhu dan waktu tertentu : 77^0C selama 15 menit, atau 93^0C selama 5 menit.
   b) Untuk alat makan dan peralatan kecil (pisau dsb) 77^0C selama 2 menit, dan 77^0C selama 5 menit untuk peralatan pengolahan.
   c) 82^0C selama 20 menit untuk pengolahan pangan.

2) Radiasi UV, waktu kontak harus lebih dari 2 menit, terutama digunakan untuk sanitasi wadah pengemas dan ruangan yaitu untuk membunuh mikroba termasuk virus.
3) Senyawa kimia (Disinfektan), disinfektan yang digunakan dalam industri pangan adalah :
   a) Senyawa khlorin
      (2) Iodium dan kompleks iodium
      (3) Senyawa amonium quartenair
      (4) Kombinasi asam-anion

i. Sanitasi Kimiawi

Meskipun panas dan sinar UV sangat efektif untuk proses sanitasi, hingga kini Intalasi Gizi/Instalasi Nutrisi pangan masih sangat bergantung pada disinfektan kimiawi. Disinfektan tersebut akan membasmi sebagian besar mikroba. Yang penting wajib dipertimbangkan bahwa spora mikroba bisa bertahan terhadap disinfektan. Jadi permukaan yang sudah diberi disinfektan adalah tidak steril. Sesudah sanitasi, jumlah mikroba berkurang banyak tetapi tidak steril. Steril berarti tidak ada mikroba sama sekali (sterilized).

Peraturan CPPB / GMP mempersyaratkan penggunaan zat kimia yang cukup dalam dosis yang dianggap aman, oleh karena itu sangat penting untuk mengikuti petunjuk penggunaan disinfektan tersebut dari pabrik pembuatnya.

Efektifitas dari disinfektan tergantung pada :

1) Jenis dan konsentrasinya
2) Lama kontak
3) Suhu
4) pH

Sangat tidak berguna untuk melakukan desinfeksi pada pernukaan alat yang kotor, karena disinfektannya akan bereaksi dengan kotoran sehingga tidak efektif.

j. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Jenis Sanitizer

Hidrogen peroksida (H_2O_2) dan ozon (O_3) juga dapat digunakan sebagai disinfektan, tetapi karena beberapa kelemahan dalam sifat-sifatnya, maka keduanya jarang digunakan secara umum. H_2O_2 khusus digunakan untuk sterilisasi wadah pengemasan plastik, dan ozon khusus digunakan dalam pengawetan air mineral.

Komponen fenol merupakan disinfektan yang kuat, tetapi tidak digunakan untuk sanitasi dalam Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi pangan karena baunya yang keras dapat mempengaruhi flavor makanan yang diolah.

Pemilihan jenis sanitizer yang digunakan dalam Intalasi Gizi / Instalasi Nutrisi pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor :

1) Kelompok/jenis mikroba yang menjadi target.
2) Kondisi/sifat air yang digunakan.
3) Obyek/bahan yang akan disanitasi.
4) Sifat-sifat lain seperti stabilitas, harga dan sebagainya.

G. PRINSIP 4 : PENYIMPANAN MAKANAN JADI / MASAK

1. Menurut **Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga Lampiran Bab III Cara Pengolahan Makanan Yang Baik**, bahwa **penyimpanan makanan masak (jadi)** sebagai berikut :
   1) Makanan tidak rusak, tidak busuk atau basi yang ditandai dari rasa, bau, berlendir, berubah warna, berjamur, berubah aroma atau adanya cemaran lain.
   2) Memenuhi persyaratan bakteriologis berdasarkan ketentuan yang berlaku.
      1) Angka kuman E. coli pada makanan harus 0/gr contoh makanan.
      2) Angka kuman E. coli pada minuman harus 0/gr contoh minuman.
   3) Jumlah kandungan logam berat atau residu pestisida, tidak boleh melebihi ambang batas yang diperkenankan menurut ketentuan yang berlaku.
   4) Penyimpanan harus memperhatikan prinsip First In First Out (FIFO) dan First Expired First Out (FEFO) yaitu makanan yang disimpan terlebih dahulu dan yang mendekati masa kedaluwarsa dikonsumsi lebih dahulu.
   5) Tempat atau wadah penyimpanan harus terpisah untuk setiap jenis makanan jadi dan mempunyai tutup yang dapat menutup sempurna tetapi berventilasi yang dapat mengeluarkan uap air.
   6) Makanan jadi tidak dicampur dengan bahan makanan mentah.
   7) Penyimpanan makanan jadi harus memperhatikan suhu sebagai berikut :

Tabel : Penyimpanan makanan jadi /masak

No	Jenis makanan	Suhu Penyimpanan		
		Disajikan dalam waktu lama	Akan segera Disajikan	Belum segera disajikan
1	Makanan kering	25^0C s/d 30^0C		
2	Makanan basah		> 60^0C	-10^0C

	(berkuah)			
3	Makanan cepat basi (santan, telur, susu)		> 65,5^{0}C	- 5 s/d-1^{0}C
4	Makanan disajikan dingin		5^{0}C s/d 10^{0}C	<10^{0}C

Penyimpanan makanan dimaksudkan untuk mengusahakan makanan agar dapat awet lebih lama. Kualitas makanan yang telah diolah sangat dipengaruhi oleh suhu, dimana terdapat titik rawan untuk perkembangbiakan bakteri pathogen dan pembusuk pada suhu yang sesuai dengan kondisinya.

Tujuan dari penyimpanan makanan adalah :

a. Mencegah pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri pathogen
b. Mengawetkan makanan dan mengurangi pembusukan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan makanan adalah :

a. Makanan yang disimpan diberi tutup.
b. Lantai atau meja yang digunakan untuk menyimpan makanan harus dibersihkan terlebih dahulu.
c. Makanan yang tidak boleh disimpan dekat dengan saluran air limbah (selokan).
d. Makanan yang disajikan sebelum diolah (timun, tomat, dan sebagainya) harus dicuci dengan air hangat.
e. Makanan yang dipak dengan karton jangan disimpan dekat air atau tempat yang basah.

Makanan masak merupakan campuran bahan yang lunak dan sangat disukai bakteri. Bakteri akan tumbuh dan berkembang dalam makanan yang berada dalam suasana yang cocok untuk hidupnya sehingga jumlahnya menjadi banyak. Diantara bakteri terdapat beberapa bakteri yang menghasilkan racun (toksin). Ada racun yang dikeluarkan dari tubuhnya (eksotoksin) dan ada yang disimpan dalam tubuhnya (endotoksin/enterotoksin). Sementara di dalam makanan itu juga terdapat enzym. Enzym terutama terdapat pada sayuran dan buah-2 an yang akan menjadikan buah matang. Kalau berlangsung terus buah akan menjadi busuk.

Suasana lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan bakteri seperti telah disebutkan pada bagian terdahulu, berlaku juga pada makanan masak. Diantaranya adalah suasana banyak makanan (protein) dan banyak air (moisture). pH normal (6,8-7,5), suhu optimum yaitu : 10^{0}C- 60^{0}C serta tidak ada musuhnya.

a. Karakteristik Pertumbuhan Bakteri Pada Makanan Masak.
    1) Kadar makanan.

Bakteri akan tumbuh subur dalam makanan dengan tingkat a_w yang tinggi (0,9). Makanan yang basah sangat disukai bakteri daripada makanan kering. Cirinya adalah dihitung dari a_w atau air bebas yang terdapat dalam makanan.

Air bebas adalah air yang berada dalam makanan yang statusnya bebas dan tidak terikat dengan molekul makanan. Contohnya larutan gula encer, kuah sayur, uap yang mencair dan lain-lain. Air bebas ini akan digunakan bakteri untuk hidupnya. Sebaliknya air yang terikat dalam makanan tidak dapat digunakan oleh bakteri seperti larutan gula jenuh, larutan garam, madu, sirup, dodol dan sebagainya. Makanan seperti ini adalah bahan yang banyak mengandung air, tetapi airnya terikat dengan molekul makanan sehingga air bebasnya tidak ada dan bakteri tidak dapat tumbuh. Oleh karena itu makanan tersebut tahan lama.

2) Jenis makanan.

Makanan diperlukan oleh bakteri untuk hidup dan berkembang biak. Bakteri sebagian besar terdiri dari protein dan air. Jadi makanan yang diperlukan oleh bakteri adalah makanan yang mengandung protein dan air. Karena itu bakteri akan tumbuh subur pada makanan yang mengandung protein dan kadar airnya tinggi.

a) Makanan protein seperti daging, ikan telur dan susu serta hasil olahannya merupakan jenis makanan yang disukai bakteri. Karenanya udah menjadi rusak (perishable food).
b) Makanan yang mengandung karbohidrat seperti nasi, ubi, talas, jagung dan olahannya tidak disukai oleh jamur. Makanan karbohidrat menjadi lebih awet daripada makanan protein.
c) Makanan lemak sedikit mengandung air sehingga tidak disukai bakteri tetapi disukai jamur sehingga timbul tengik.

3) Suhu makanan.

Suhu makanan masak yang cocok untuk pertumbuhan bakteri yaitu suhu yang berdekatan dengan suhu tubuh manusia (37^0C). Pada suhu ini pertumbuhan bakteri akan sangat cepat. Pada suhu lebih dingin atau lebih panas dari 37^0C, bakteri akan semakin lambat pertumbuhannya. Pada suhu dibawah 10^0C bakteri sama sekali tidak tumbuh dan pada suhu 60^0C bakteri mulai mati.

Oleh karena itu untuk mencegah pertumbuhan bakteri maka diusahakan suhu makanan selalu berada pada suhu dimana kuman tidak tumbuh yaitu pada suhu di bawah dari 10^0C atau di atas dari 60^0C. Suhu 10^0C-60^0C sangat berbahaya, maka disebut : " **DANGER ZONE** ".

b. Cara Penyimpanan Makanan Masak

1) Wadah

a) Setiap makanan masak mempunyai wadah masing-masing yang terpisah (terpisah untuk setiap jenis makanan, makanan jadi / masak serta makanan basah dan kering).

b) Penyimpanan terpisah dimulai dari wadah masing-masing jenis, ruangan tempat penyimpanan atau alat untuk menyimpan makanan.

c) Bilamana belum memungkinkan perlu diperhatikan cara pemisahan makanan yang benar dan teliti untuk setiap jenis makanan yang berada di dalam ruangan tempat penyimpanan.

d) Pemisahan didasarkan saat makanan diolah dan jenis makanan. Setiap wadah mempunyai tutup, tetapi berventilasi yang dapat mengeluarkan uap air (wadah yang digunakan harus mempunyai tutup yang dapat menutup sempurna dan dapat mengeluarkan udara panas dari makanan untuk mencegah pengembunan (kondensasi).

e) Makanan berkuah dipisah antara lauk dengan saus atau kuahnya.

f) Peralatan bersih yang siap pakai tidak boleh dipegang di bagian yang kontak langsung dengan makanan atau yang menempel di mulut.

g) Kebersihan peralatan harus tidak ada kuman Eschericia coli (E.coli) dan kuman lainnya.

h) Wadah penyimpanan makanan yaitu kuali, waskom, panci harus dalam keadaan bersih.

i) Rak penyimpanan

(1) Yaitu untuk menyimpan makanan terolah hasil produksi olahan dari Instalasi Gizi / Instalasi Nutrisi seperti bumbu atau makanan/minuman kaleng.

(2) Harus bersih, kering dan sejuk dan tidak terkena sinar matahari langsung.

(3) Mudah dijangkau oleh petugas yang akan mengambil / menyimpan.

(4) Tidak ada makanan di atas lantai atau menempel ke dinding, tetapi harus ada ruangan gerak udara minimal 15 cm.

2) Suhu

a) Penyimpanan

(1) Makanan kering (goreng-gorengan) disimpan dalam suhu kamar (25 ^{o}C -30^{o}C).

(2) Makanan basah (kuah, sop, gulai) yang segera disajikan pada suhu di atas 60^{0}C.

(3) Makanan basah yang masih lama disajikan disimpan pada suhu dibawah 10^{0}C.

b) Waktu tunggu (Bolding time)

(1) Makanan masak yang baru saja selesai diolah suhunya masih cukup panas yaitu di atas 80^{o}C. Makanan dengan suhu demikian masih berada pada daerah aman.

(2) Makanan dalam waktu tunggu kurang dari 4 jam bisa diabaikan suhunya.

(3) Makanan dalam waktu tunggu suhunya sudah berada dibawah 60^{o}C, segera dihidangkan dan waktu tunggunya semakin dekat.

(4) Makanan yang akan disajikan panas harus tetap dipanaskan dalam suhu > 60^{o}C

(5) Makanan yang akan disajikan dingin disimpan di dalam dingin pada suhu < 10^{o}C.

(6) Makanan yang disimpan pada suhu < 10^{o}C harus dipanaskan kembali (reheating) sebelum disajikan.

H. PRINSIP 5 : PENGANGKUTAN MAKANAN

1. Menurut Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang higiene sanitasi jasaboga, lampiran, Bab III, Cara Pengolahan Makanan Yang Baik, dalam hal pengankutan makanan, adalah sebagai berikut :

a. Pengangkutan bahan makanan

1) Tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3).

2) Menggunakan kendaraan khusus pengangkut bahan makanan yang higienis.
3) Bahan makanan tidak boleh diinjak, dibanting dan diduduki.
4) Bahan makanan yang selama pengangkutan harus selalu dalam keadaan dingin, diangkut dengan menggunakan alat pendingin sehingga bahan makanan tidak rusak seperti daging, susu cair dan sebagainya.

b. Pengangkutan makanan jadi/masak/siap santap
2) Tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3).
3) Menggunakan kendaraan khusus pengangkut makanan jadi/masak dan harus selalu higienis.
4) Setiap jenis makanan jadi mempunyai wadah masing-masing dan bertutup.
5) Wadah harus utuh, kuat, tidak karat dan ukurannya memadai dengan jumlah makanan yang akan ditempatkan.
6) Isi tidak boleh penuh untuk menghindari terjadi uap makanan yang mencair (kondensasi).
7) Pengangkutan untuk waktu lama, suhu harus diperhatikan dan diatur agar makanan tetap panas pada suhu 60^0C atau tetap dingin pada suhu 40^0C.

Pengangkutan makanan yang sehat akan sangat berperan di dalam mencegah terjadinya pencemaran makanan. Pencemaran pada makanan masak lebih tinggi resikonya dari pada pencemaran pada bahan makanan. Oleh karena itu titik berat pengendalian yang perlu diperhatikan adalah pada makanan masak. Dalam proses pengangkutan makanan banyak pihak yang terkait mulai dari persiapan, pewadahan, orang, suhu, dan kendaraan pengangkutan itu sendiri.

a. Pengangkutan bahan makanan.

Pencemaran makanan selama pengangkutan dapat berupa fisik, mikroba maupun kimia. Untuk mencegahnya adalah membuang atau setidaknya mengurangi sumber yang akan menyebabkan pencemaran.

Caranya yaitu :

1) Mengangkut bahan makanan tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti pupuk, obat hama, atau bahan berbahaya lainnya.
2) Kendaraan pengangkut makanan (boks/gerobak, dll) tidak dipergunakan untuk mengangkut bahan lain seperti untuk mengangkut orang, hewan dan barang - barang.

3) Kendaraan (boks/gerobak,dll) yang digunakan harus diperhatikan kebersihannya agar setiap akan digunakan untuk makanan harus dalam keadaan bersih.
4) Hindari pemakaian kendaraan yang telah mengangkut zat kimia atau pestisida walaupun telah dicuci masih akan terjadi pencemaran.
5) Perlakukan manusia yang menangani makanan selama mengangkut, seperti perlakuan makan yang ditumpuk, diinjak, dibanting diduduki atau bahkan menjadi alas tempat tidur contohnya sayuran dan buah - buahan.
6) Gunakan kendaraan pengangkut bahan makanan yang dikonstruksi secara hygiene seperti kendaraan pengangkut daging dari RPH (abatoir) atau perusahaan supplier. Tetapi prakteknya kendaraan inipun belum menjamin pengangkutan daging terjamin kebersihannya. Karena adanya kendala birokrasi sehingga masih banyak masyarakat yang mengangkut daging seadanya tidak mengikuti kaidah - kaidah hygiene dan sanitasi. Bukan hal yang aneh kalau dewasa ini masih banyak daging diseret di lantai, dibungkus karung goni yang kotor dan sebagainya, sehingga meningkat terjadinya pencemaran.
7) Kalau mungkin gunakanlah kendaraan pengangkut bahan makanan yang menggunakan alat pendingin sehingga mampu membawa makanan dengan jangkauan yang lebih jauh, tetapi tentu saja biayanya akan mejadi jauh lebih besar sehingga akan menaikkan harga makanan.

b. Pengangkutan makanan siap santap.

Makanan siap santap lebih rawan terhadap pencemaran sehingga perlu perlakukan yang ekstra hati-hati. Oleh karena itu dalam prinsip pengangkutan makanan siap santap perlu diperhatikan sebagai berikut :

1) Setiap makanan mempunyai wadah masing - masing.
2) Isi makanan tidak terlampau penuh untuk mencegah tumpah karena goyangan kendaraan.
3) Wadah harus mempunyai tutup yang rapat dan tersedia lubang hawa untuk makanan panas agar mencegah terjadinya kondensasi. Uap air yang mencair merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga makanan cepat menjadi basi.
4) Wadah yang digunakan harus utuh, kuat dan ukurannya memadai dengan makanan yang ditempatkan dan terbuat dari bahan anti karat atau kotor.

5) Pengangkut untuk waktu yang lama harus diatur suhunya yaitu tetap panas 60ºC atau tetap dingin 40ºC.
6) Wadah selama dalam perjalanan tidak selalu dibuka dan tetap dalam keadaan tertutup sampai ditempat penyajian.
7) Kendaraan pengangkut disediakan khusus dan tidak bercampur dengan keperluan mengangkut bahan lain.

I. PRINSIP 6 : PENYAJIAN MAKANAN

1. Menurut **Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga Lampiran Bab III Cara Pengolahan Makanan Yang Baik,** bahwa : Penyajian makanan merupakan rangkaian akhir dari perjalanan makanan. Makanan yang disajikan adalah makanan yang siap santap. Makanan yang siap santap harus siap santap. Laik santap dapat dinyatakan bilamana telah dilakukan uji organolopik dan uji biologis.

   Uji Organoleptik, seperti juga pada bahan makanan yaitu memeriksa makanan masak dengan cara meneliti secara lima indera manusia yaitu melihat (penampilan) dengan indera penglihatan/mata, meraba (tekstur, keempukan) dengan indera tangan/jari, Mencium (aroma) dengan indera penciuman/hidung, mendengar (bunyi misalnya telur) dengan indera te;inga dan menjilat (rasa) dengan indera pengecap/lidah. Kalau cara organoleptik baik barulah makanan disajikan.

   Uji Biologis, sebelum makanan disantap harus diuji terlebih dahulu dengan cara memakannya secara sempurna. Kalau dalam waktu 2 jam tidak terjadi tanda - tanda kesakitan, makanan tersebut dinyatakan aman atau Uji laboratorium secara berkala yaitu pemeriksaan kualitas makanan dengan analisa di laboratorium untuk mengetahui tingkat cemaran makanan terutama bakteri. Untuk melakukan itu diperlukan sampel makanan yang harus disiapkan dengan cara yang steril dan mengikuti standar / prosedur yang benar. Hasilnya dibandingkan dengan standart yang telah baku.

   Dalam prakteknya uji organoleptik dan uji biologis dapat sekaligus dilaksanakan tanpa menunggu waktu penyajian.

   Dalam hal lain yang perlu diperhatikan dalam Penyajian Makanan adalah :

   a. Tempat Penyajian

      Penyajian jasa boga berbeda dengan rumah makan. Di rumah makan tempat saji relatif berdekatan dengan dapur pengolahan sedangkan dalam jasa boga (di

rumah sakit) tempat penyajian (ruang pasien, ruang rapat, dll) bisa jauh dari dapur pengolahan. Maka faktor pengangkutan makanan menjadi penting karena akan mempengaruhi kondisi penyajian. Keterlambatan penyajian dapat terjadi akibat adanya hambatan di luar dugaan misalnya gangguan lain diperjalanan.

Penyajian makanan yang tidak baik dan etis, bukan saja dapat mengurangi selera makan seseorang (pasien) tetapi dapat juga menjadi penyebab kontaminasi terhadap bakteri.

b. Alat-alat Penyajian
   1) Alat-alat hendaknya ditempatkan dan disimpan dengan fasilitas pembersih.
   2) Permukaan alat-alat yang berhubungan langsung dengan makanan hendaknya terlindung dari pencemaran baik oleh konsumen maupun benda perantara lainnya.
   3) Kebersihan alat-alat hendaknya terjamin sebaik-baiknya.

c. Tenaga penyaji
   1) Menjaga kesopanan.
   2) Tehnik membawa makanan dengan baik.
   3) Penampilan dan temperamen baik.
   4) Cara menghidangkan (tehnik dan pengaturan di atas meja baik).

d. Cara penyajian

   Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyajian makanan sesuai dengan prinsip hygiene dan sanitasi makanan adalah sebagai berikut :

   1) Prinsip wadah artinya setiap jenis makanan ditempatkan dalam wadah terpisah masing - masing dan diusahakan tertutup terutama wadah yang tidak berada dalam satu level dengan wadah makanan lainnya.

      Tujuan adalah :

      (a) Makanan tidak kontaminasi silang.

      (b) Bila satu tercemar yang lain dapat diamankan.

          Memperpanjang masa saji makanan sesuai dengan tingkat kerawanan makanan.

   2) Prinsip kadar air artinya penempatan makanan yang mengandung kadar air tinggi (kuah, susu) baru dicampur pada saat menjelang dihidangkan untuk mencegah makanan cepat rusak. Tujuannya : mencegah makanan mudah menjadi rusak (basi).

3) Prinsip edible part artinya setiap bahan yang disajikan dalam penyajian adalah merupakan bahan makanan yang dapat dimakan. Hindari pemakanaian bahan makanan yang berbahaya kesehatan seperti sterer besi, tusuk gigi atau bunga plastik. Bahan yang tidak untuk dimakan harus segera dibersihkan dari tempat penyajian manakala acara makan dimulai. Tujuannya : mencegah kecelakaan atau gangguan akibat salah makan.
4) Prinsip pemisah artinya makanan yang ditempatkan dalam wadah yang sama seperti makanan dalam dos atau rantang harus dipisah setiap jenis makanan agar tidak saling mencampur. Tujuan : untuk mencegah kontaminasi silang.
5) Prinsip Panas yaitu setiap penyajian makanan yang disajikan panas diusahakan tetap dalam keadaan panas seperti soup, gulai dsb. Untuk mengatur suhu perlu diperhatikan suhu makanan sebelum ditempatkan dalam food warmer harus masih berada diatas 60^{o}C. alat terbaik untuk mempertahankan suhu penyajian adalah dengan bean merry (bak penyaji panas) Tujuannya : untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan meningkatkan selera.
6) Prinsip bersih artinya setiap peralatan yang digunakan seperti wadah dan tutup, dis dan piring/gelas/mangkok harus bersih dan baik. Bersih artinya telah dicuci dengan cara hygiene, baik artinya : utuh, tidak rusak atau cacad atau bekas pakai. Tujuannya : untuk mencegah penularan penyakit dan memberikan penampilan yang estetis.
7) Prinsip hadling artinya setiap penanganan makanan maupun alat makan tidak kontak langsung dengan anggota tubuh terutama tangan dan bibir.
   Tujuannya :
   (a) Mencegah pencemaran dari tubuh.
   (b) Memberikan penampilan sopan dan apik.
8) Prinsip tepat saji artinya pelaksanaan penyajian makanan harus sesuai dengan seharusnya , yaitu :
   (a) Tepat menu yaitu menu yang disajikan sesuai dengan kebutuhan pasien. Menu yang disajikan harus memenuhi kesesuaian dengan macam, jumlah dan cara penyajian yang diinginkan. Dalam hal ini ada beberapa type dalam pemesanan menu seperti :

→ Sepenuhnya menyerahkan pengaturan menu kepada Instalasi Gizi/Instalasi Nutrisi untuk diatur dengan sebaik - baiknya.

→ Penyerahan kepada Instalasi Gizi/Instalasi Nutrisi dengan pesanan yang tertentu yang harus dipenuhi.

→ Konsumen (Penunggu Pasien, Karyawan rumah sakit) yang mengatur dan pengusaha harus mengikutinya.

(b) Tepat waktu , yaitu sesuai dengan waktu penyajian. Pesanan bisa berupa penyajian tunggal dan menyajikan berangkai. Penyajian berangkai misalnya penyajian makanan untuk karyawan yang meliputi makan pagi, makan siang, makan malam dan snack sesuai dengan jadual yang disusun.

(c) Tepat tata hidang yaitu cara penyajian sesuai dengan pesanan. kalau pesanan dengan prasmanan harus disajikan prasmanan, tidak dalam dos atau rantang.

(d) Tepat volume yaitu jumlah yang disajikan sesuai jumlahnya dengan pesanan. Untuk mencegah hal yang tidak dikehendaki perlu disediakan cadangan makanan. Prinsip jangan sampai ada tamu yang tidak kebagian makanan. Hal ini perlu diperhatikan untuk mencegah citra buruk rumah sakit, Instalasi Gizi / Instalasi Nutrisi wajib mengambil kebijaksanaan dengan memperhitungkan harga atas kemungkinan tersebut sekitar lk 10 %. Tujuannya : untuk menjaga citra dan profesionalisme rumah sakit.


VEKTOR

BAB VIII
PENGENDALIAN VEKTOR DAN BINATANG PENGGANGGU

A. PENGERTIAN.

1. Habitat Vektor Penyakit adalah tempat-tempat yang disukai vektor penyakit, tempat berkembang biak, mencari makanan dan istirahat.
2. Insektisida adalah bahan kimia beracun yang digunakan untuk campuran umpan untuk membunuh serangga atau binatang pengganggu lain di dalam maupun di luar rumah sakit.
3. Instansi terkait pemerintah maupun swasta adalah instansi yang terkait secara langsung maupun tidak langsung dengan upaya pengendalian vektor penyakit.
4. Instansi yang bertanggung jawab adalah instasi yang membidangi pemberatasan penyakit menular dan penyehatan lingkungan.
5. Lembaga Swadaya Masyarakat adalah kelompok masyarakat dalam suatu wadah organisasi yang mempunyai kepedulian dalam upaya pengendalian vektor penyakit.
6. Pengendalian vektor adalah kegiatan yang bertujuan untuk menekan kepadatan serangga yang berperan sebagai vektor penyakit dan serangga penganggu lainnya.
7. Pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk pengendalian serangga penganggu termasuk vektor Penyakit.
8. Vektor (Serangga dan Tikus) dalam program sanitasi rumah sakit adalah semua jenis serangga dan tikus yang dapat menularkan beberapa penyakit tertentu, merusak bahan pangan di gudang dan peralatan instalasi rumah sakit.

B. UPAYA PENANGANAN VEKTOR DAN BINATANG PEMBAWA PENYAKIT

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Upaya penanganan vektor dan binatang pembawa penyakit limbah padat domestik

1. Bila kepadatan lalat di sekitar tempat/wadah atau kereta angkut limbah padat rumah tangga melebihi 8 ekor/fly grill (100 X 100 cm) dalam pengukuran 30 menit, perlu dilakukan pengendalian lalat.
2. Bila di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) kepadatan lalat melebihi 8 ekor / fly grill (100 X 100 cm) dalam pengukuran 30 menitatau angka kepadatan kecoa (Indeks kecoa) yang diukur maksimal 2 ekor/plate dalam pengukuran 24 jam atau tikus terlihat pada siang hari, harus dilakukan pengendalian.
3. Pengendalian lalat dan kecoa di tempat/wadah dan kereta angkut serta tempat penyimpanan sementara limbah padat domestik dilaksanakan dengan prioritas pada upaya sebagai berikut:
   a. Upaya kebersihan lingkungan dan kebersihan fisik termasuk desinfeksi tempat/wadah, kereta angkut dan TPS.
   b. Melaksanakan inspeksi kesehatan lingkungan.
   c. Pengendalian mekanik dan pengendalian perangkap *(fly trap).*
   d. Menyediakan bahan pestisida ramah lingkungan dan alat semprot bertekanan serta dilakukan penyemprotan bila kepadatan lalat memenuhi ketentuan sebagai upaya pengendalian terakhir.
4. Pengendalian binatang penganggu seperti kucing dan anjing di TPS dilakukan dengan memasang fasilitas proteksi TPS berupa pagar dengan kisi rapat dan menutup rapat bak atau wadah sampah yang ada dalam TPS.

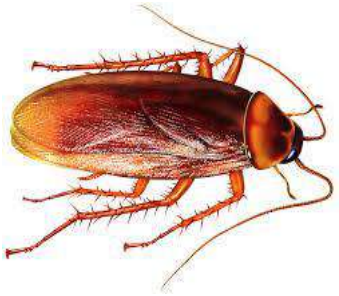
C. PENYELENGGARAAN PENGENDALIAN VEKTOR DAN BINATANG PEMBAWA PENYAKIT

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit:

Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit adalah upaya untuk mencegah dan menegndalikan populasi serangga, tikus, dan binatang pembawa penyakit lainnya sehingga keberadaannya tidak menjadi media penularan penyakit. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka dilakukan upaya pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku mutu dan persyaratan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit.

KECOA

A. LATAR BELAKANG.



Untuk mewujudkan kualitas dan kuantitas lingkungan yang bersih dan sehat serta untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang optimal sebagai salah satu unsur kesepakatan umum dari tujuan nasional, sangat diperlukan pengendalian vektor penyakit. Masalah umum yang dihadapi dalam bidang kesehatan adalah:

Jumlah penduduk yang besar dengan angka pertumbuhan yang cukup tinggi dan penyebaran penduduk yang belum merata, tingkat pendidikan dan sosial ekonomi yang masih rendah. Keadaan ini dapat menyebabkan lingkungan fisik dan biologis yang tidak memadai sehingga memungkinkan berkembang biaknya vektor penyakit.

Kecoa termasuk phyllum Arthropoda, klas Insekta.

Kecoa merupakan serangga yang hidup di dalam rumah, restoran, hotel, rumah sakit, gudang, kantor, perpustakaan, dan lain-lain. Seranga ini sangat dekat kehidupannya dengan manusia, menyukai bangunan yang hangat, lembab dan banyak terdapat makanan, hidupnya berkelompok, dapat terbang, aktif pada malam hari seperti di dapur, di tempat penyimpanan makanan, sampah, saluran-saluran air kotor, umumnya menghindari cahaya, siang hari bersembunyi di tempat gelap dan sering bersembunyi di cela-cela. Serangga ini dikatakan pengganggu karena mereka biasa hidup di tempat kotor dan dalam keadaan terganggu mengeluarkan cairan yang berbau tidak sedap. Kecoa mempunyai peranan yang cukup penting dalam penularan penyakit. Peranan tersebut antara lain :

1. Sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikro organisme patogen.
2. Sebagai inang perantara bagi beberapa spesies cacing.
3. Menyebabkan timbulnya reaksi-reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal dan pembengkakan kelopak mata.

Serangga ini dapat memindahkan beberapa mikro organisme patogen antara lain, Streptococcus, Salmonella dan lain-lain sehingga mereka berperan dalam penyebaran penyakit antara lain : Disentri, Diare, Cholera, Virus Hepatitis A, Polio pada anak-anak Penularan penyakit dapat terjadi melalui organisme patogen sebagai bibit penyakit yang terdapat pada sampah atau sisa makanan, dimana organisme tersebut

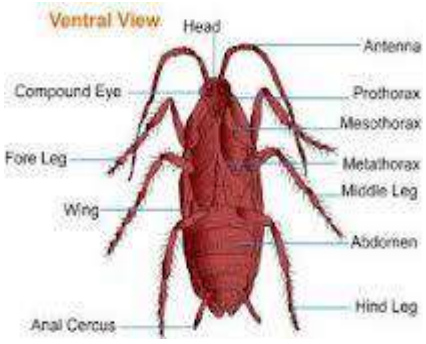
terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainnya dari kecoa, kemudian melalui organ tubuh kecoa, organisme sebagai bibit penyakit tersebut menkontaminasi makanan.

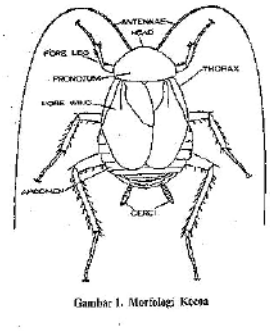
Rumah Sakit merupakan tempat umum yang mempunyai bagian-bagian yang dapat menjadi tempat berkembang biaknya kecoa. Mengingat rumah sakit sebagai salah satu sarana pelayanan kesehatan dan merupakan tempat berkumpulnya orang-orang sakit dan orang-orang sehat maka lingkungan rumah sakit harus bebas kecoa agar tidak terjadi kontak antara manusia dengan kecoa atau makanan dengan kecoa supaya penyakit Infeksi Nosokomial yang ditularkan melalui kecoa dapat ditekan serendah mungkin dan tidak terjangkit penyakit lain yang disebarkan oleh kecoa.

Untuk menghindari kontak antara manusia / pasien di rumah sakit dengan kecoa dan mencegah timbulnya penyebaran penyakit, sangat diperlukan pengendalian vektor kecoa di rumah sakit.

B. MORFOLOGI.

Kecoa adalah serangga dengan bentuk tubuh oval, pipih dorso-ventral. Kepalanya tersembunyi di bawah pronotum, dilengkapi dengan sepasang mata majemuk dan satu mata tunggal, antena panjang, sayap dua pasang, dan tiga pasang kaki. Pronotum dan sayap licin, tidak berambut dan tidak bersisik, berwarna coklat sampai coklat tua.





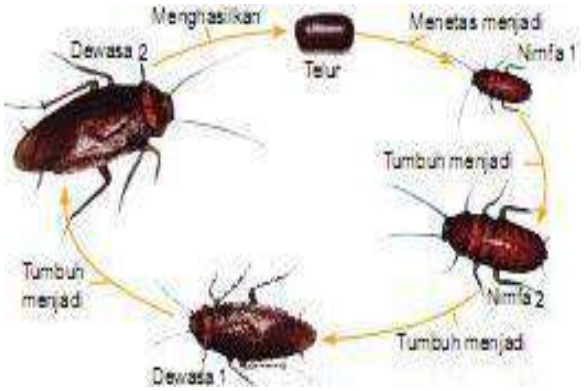
Gambar 1. Morfologi Kecoa

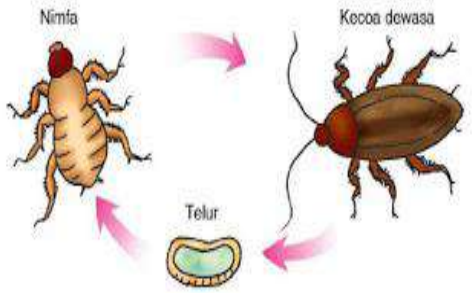
C. JENIS-JENIS.

Di dunia terdapat kurang lebih 3.500 species kecoa, 4 (empat) spesies di antaranya umumnya terdapat di dalam rumah yaitu *Periplaneta americana* (*American Cockroach*), *Blattela germanica* (*German Cockroach*), *Blatta* orientalis (*Oriental Cockroach*), dan *Supella langipalpa* (*Brown Banded Cockroach*) ke empat species kecoa tersebut dari kapsul telur, nymfa dan dewasanya.

D. DAUR HIDUP.

Kecoa adalah serangga dengan metamorfosa tidak lengkap, hanya melalui tiga stadia (tingkatan), yaitu stadium telur, stadium nimfa dan stadium dewasa yang dapat dibedakan jenis jantan dan betinanya. Nimfa biasanya menyerupai yang dewasa, kecuali ukurannya, sedangkan sayap dan alat genitalnya dalam taraf perkembangan. 30 – 86 kapsul per kecoa dengan interval peletakan tiap 3 – 5 hari.





Telur kecoa berada dalam kelompok yang diliputi oleh selaput keras yang menutupinya, kelompok telur kecoa tersebut dikenal sebagai kapsul telur atau "Ootheca". Kapsul telur dihasilkan oleh kecoa betina dan diletakkan pada tempat tersembunyi atau pada sudut-sudut dan pemukaan sekatan kayu hingga menetas dalam waktu tertentu yang dikenal sebagai masa inkubasi kapsul telur, tetapi pada spesies kecoa lainnya kapsul telur tetap menempel pada ujung abdomen hingga menetas. Jumlah telur maupun masa inkubasinya tiap kapsul telur berbeda menurut spesiesnya. Dari kapsul telur yang telah dibuahi akan menetas menjadi nimfa yang hidup bebas dan bergerak aktif. Nimfa yang baru keluar dari kapsul telur berwarna putih seperti butiran beras, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi berwarna coklat, Nimfa tersebut berkembang melalui sederetan instar dengan beberapa kali berganti kutikula sehingga mencapai stadium dewasa. *Periplanetta americana* Linnaeus dewasa dapat dikenal dengan adanya perubahan dari tidak bersayap pada stadium nimfa menjadi bersayap pada stadium dewasanya pada *P.Americana* yang dewasa terdapat dua pasang sayap baik pada yang jantan maupun betinanya.

Daur hidup *Periplaneta brunnea* Burmeister dalam kondisi laboratorium dengan suhu rata-rata 29ºC, dan kelembaban 78 % mencapai 7 bulan, terdiri atas masa inkubasi kapsul telur rata-rata 40 hari, perkembangan stadium nimfa 5 sampai 6 bulan.

Masa inkubasi kapsul telur *P.americana* rata-rata 32 hari, perkembangan nimfa inkubasi antar 5 sampai 6 bulan, serangga dewasa kemudian berkopulasi dan satu

minggu kemudian menghasilkan kapsul telur yang pertama sehingga daur hidup *P americana* memerlukan waktu rata-rata 7 bulan. Daur hidup *Neostylopyga rhombifolia* (Stoll) mencapai 6 bulan, meliputi masa inkubasi kapsul telur rata-rata 30 hari, perkembangan nimfa antara 4 bulan dan 5 bulan. Serangga dewasa kemudian berkopulasi dan 15 hari kemudian yang betina menghasilkan kapsul telur.

Daur hidup *Periplaneta australasiae* (Fabricius) mencapai 7 bulan, meliputi masa inkubasi kapsul telur rata-rata 35 hari, perkembangan nimfa memerlukan waktu antara 4 bulan sampai 6 bulan, serangga dewasa kemudian berkopulasi dan 10 hari kemudian yang betina menghasilkan kapsul telur yang pertama.

E. HABITAT / KEBIASAAN HIDUP.

Banyak spesies kecoa di seluruh dunia, beberapa diantaranya berada di dalam rumah dan sering didapatkan di restoran, hotel, rumah sakit, gudang, kantor dan perpustakaan.

Kecoa kebanyakan terdapat di daerah tropika yang kemudian menyebar ke daerah sub tropika atau sampai ke daerah dingin. Pada umumnya tinggal di dalam rumah-rumah makan, instalasi nutrisi rumah sakit dengan segala macam bahan, mengotori makanan manusia, berbau tidak sedap. Kebanyakan kecoa dapat terbang, tetapi mereka tergolong pelari cepat (cursorial), dapat bergerak cepat, aktif pada malam hari, metamorfosa tidak lengkap, kerusakan yang ditimbulkan oleh kecoa relatif sedikit, tetapi adanya kecoa menunjukkan bahwa sanitasi di dalam rumah / rumah sakit bersangkutan kurang baik.

Hubungan kecoa dengan berbagai penyakit belum jelas, tetapi menimbulkan gangguan yang cukup serius, karena dapat merusak pakaian, buku-buku dan mencemari makanan. Kemungkinan dapat menularkan penyakit secara mekanik karena pernah ditemukan telur cacing, protozoa, virus dan jamur yang patogen pada tubuh kecoa.

Seekor *P. brunnea* betina yang telah dewasa dapat menghasilkan 30 kapsul telur atau lebih dengan selang waktu peletakkan kapsul telur yang satu dengan peletakkan kapsul telur berikutnya berkisar antara 3 sampai 5 hari, tiap kapsul telur *P.brunnea* rata-rata berisi 24 telur, yang menetes rata-rata 20 nimfa dan 10 ekor di antaranya dapat mencapai stadium dewasa. Nimfa *P.brunnea* berkembang melalui sederetan instar dengan 23 kali berganti kutikula sebelum mencapai stadium dewasa.

Hasil pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa seekor *P.americana* betina ada yang dapat menghasilkan 86 kapsul telur, dengan selang waktu peletakkan kapsul

telur yang satu dengan kapsul telur berikutnya rata-rata 4 hari.

Dari seekor *N.rhombifolia* betina selama hidupnya ada yang dapat menghasilkan 66 kapsul telur, sedangkan *P.autralasiae* betina dapat menghasikan 30-40 kapsul telur.

F. HUNIAN DAN PERKEMBANGBIAKAN KECOA

Terselenggaranya pelayanan medik kepada masyarakat di Rumah Sakit tidak dapat terlepas dari tersedianya fasilitas pelayanan yang memadai. Bangunan rumah sakit beserta seluruh aspek penunjangnya adalah merupakan tempat dimana pelayanan medik dilaksanakan. keadaan dan kelengkapan bangunan rumah sakit sangat menentukan kualitas pelayanan medik di samping aspek-aspek lainnya seperti kebersihan lingkungan, tidak adanya vektor penyakit.

Jenis Bangunan Berdasarkan Fungsi Pelayanan

1. Pelayanan Medik : Instalasi Rawat Jalan, Instalasi Gawat Darurat, Instalasi Rawat Inap, Instalasi Rawat Intensif, Instalasi Rehabilitasi Medik.
2. Pelayanan Penunjang Medik : Instalasi Radiologi, Instalasi Farmasi, Instalasi Laboratorium, Instalasi Bedah, Instalasi Pemulasaran jenazah.
3. Pelayanan Penunjang Non Medik : Instalasi Nutrisi/Gizi, Instalasi Loundry, Instalasi Sterilisasi, Instalasi Gas Medik, Instalasi Tenaga Gudang.
4. Peyanan Administrasi : Administrasi Rekam Medik.

G. PENGENDALIAN KECOA.

1. SURVEILANS.
    1. Tujuan.

        Untuk melihat keberadaan kecoa di Rumah Sakit. Keberadaan kecoa ini dilihat dengan adanya tanda-tanda kecoa seperti kotoran, kapsul dan adanya kecoa itu sendiri.
    2. Pelaksanaan.
        1) Keberadaan Kotoran dan Kapsul.
            a) Bentuk fisik : kapsul Blattella Germanica dapat berisi 30-40 telur, Blatta orientalis sekitar 16 telur, Supella longipalpa 13-18 telur dan Periplaneta americana sekitar 14 telur.
            b) Tempat : kotoran, pada lantai, pada tempat-tempat yang tersembunyi, pada tempat-tempat yang sering dilalui, sedangkan kapsul pada sudut-sudut bagian dari meja, almari, celah-celah pada dinding.

c) Cara : visual dan perabaan.
d) Alat : senter serta formulir pencatatan pengamatan.
e) Waktu : untuk melihat kecoa dilakukan pada malam hari, mulai pukul 18.00 s/d 20.00 WIB, pukul 23.00 s/d 01.00 WIB, pukul 04.00 s/d 06.00 WIB. frekwensi pelaksanaan pengamatan setiap 2 (dua) minggu.

2) Keberadaan kecoa.
a) Bentuk Fisik : Tergantung Jenisnya.
b) Tempat : Kecoa dilihat di bawah rak, di bagian bawah daun meja, di lipatan tempat tidur, pada celah-celah dinding dengan almari, pada celah-celah yang terdapat pada dinding itu sendiri.
c) Cara : Visual.
d) Alat : Cermin bertangkai dan senter formulir pencatatan pengamatan.
e) Waktu : Untuk melihat kecoa dilakukan pada malam hari, mulai pukul 18.00 s/d 20.00 WIB, pukul 23.00 s/d 01.00 WIB, pukul 04.00 s/d 06.00 WIB. Frekwensi pelaksanaan pengamatan setiap 2 (dua) minggu.

3. Pencatatan.
Hasil pengamatan dicacat ke dalam formulir.

4. Analisis hasil pengamatan
1) Tidak ditemukan tanda-tanda keberadaan kecoa, baik dari kotoran, kapsul maupun kecoanya sendiri.
2) Bila ditemukan tanda-tanda keberadaan kecoa maka segera dilakukan upaya pemberantasan.

2. PEMBERANTASAN.
Upaya pemberantasan ditujukan terhadap kapsul telur dan kecoa.

1. Pembersihan kapsul telur yang dilakukan dengan cara :
Mekanis yaitu mengambil kapsul telur yang terdapat pada celah-celah dinding, celah-celah almari, celah-celah peralatan, dan dimusnahkan dengan membakar/ dihancurkan.

2. Pemberantasan Kecoa.
Pemberantasan kecoa dapat dilakukan secara fisik dan kimia.
Secara fisik atau mekanis dengan :
1) Membunuh langsung kecoa dengan alat pemukul atau tangan.
2) Menyiram tempat perindukkan dengan air panas.
3) Menutup celah-celah dinding.

Secara Kimiawi :

Menggunakan bahan kimia (insektisida) dengan formulasi spray (pengasapan), dust (bubuk), aerosol (semprotan) atau bait (umpan).

3. Bahan dan Alat.
   1) Bahan kimia yang dapat digunakan untuk pemberantasan kecoa yang terdaftar dan diizinkan.

   2) Peralatan.

      Untuk melakukan pengamatan secara visual diperlukan alat bantu berupa :

      Senter untuk menerangi tempat yang gelap dimana kecoa senang bersembunyi. cermin dengan tangkai untuk digunakan bersama senter untuk membantu melihat tempat yang sulit dijangkau seperti di belakang bak mandi, di bawah lemari es atau pemukaan lainnya. Sedangkan untuk melaksanakan upaya pemberantas diperlukan peralatan sesuai lokasi dan iformelasi yang digunakan, peralatan tersebut adalah :

      a) Compressed Air Sprayer
      b) Ready To Use Sprayer
      c) Aerasol Sprayer and Fogger
      d) Crack & Crevice Acrosols
      e) Dust Applicators
      f) Bait Station and applicators

3. PENCEGAHAN.

Pencegahan terhadap kecoa dapat dilakukan dengan membatasi kesediaan air, Makanan dan menerapkan perilaku dan lingkungan sehat di rumah sakit antara lain dengan :

1. Menyimpan bahan makanan dan makanan jadi pada tempat-tempat yang tertutup.
2. Membuang sampah pada tempat pembuangan sampah dan mengangkut sampah dari tempat pembuangan sampah setiap hari ke tempat pembuangan akhir.
3. Memasang kawat kasa pada saluran air yang keluar dari ruang rumah sakit.
4. Menutup lubang-lubang atau celah-celah agar kecoa tidak masuk ke dalam ruangan.

NYAMUK

A. PENGERTIAN PENGENDALIAN.



Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat potensial perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor untuk mengurangi kontak vektor dengan manusia atau memutus rantai penularan penyakit.

B. METODE PENGENDALIAN.

Metode pengendalian vektor DBD bersifat spesifik lokal, dengan mempertimbangkan faktor–faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, pemukiman, habitat perkembangbiakan), lingkungan sosial-budaya (Pengetahuan Sikap dan Perilaku) dan aspek vektor.

Pada dasarnya metode pengendalian vektor DBD yang paling efektif adalah dengan melibatkan Peran Serta Masyarakat (PSM). Sehingga berbagai metode pengendalian vektor cara lain merupakan upaya pelengkap untuk secara cepat memutus rantai penularan.

Berbagai Metode Pengendalian Vektor (PV) DBD, yaitu :

1. Kimiawi.

   Pengendalian vektor cara kimiawi dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu metode pengendalian yang lebih populer di masyarakat dibanding dengan cara pengendalian lain. Sasaran insektisida adalah stadium dewasa dan pra-dewasa. Karena insektisida adalah racun, maka penggunaannya harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran termasuk mamalia. Di samping itu penentuan jenis insektisida, dosis dan metode aplikasi merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vektor. Aplikasi insektisida yang berulang di satuan ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi serangga sasaran.

   Golongan insektisida kimiawi untuk pengendalian DBD :

   a. Sasaran dewasa (nyamuk) adalah : Organophospat (Malathion, methyl pirimiphos), Pyrethroid (Cypermethrine, Lamda-cyhalotrine, Cyflutrine, Permethrine & S-Bioalethrine). Yang ditujukan untuk stadium dewasa yang

diaplikasikan dengan cara pengabutan panas/Fogging dan pengabutan dingin/ULV.

b. Sasaran pra dewasa (jentik) : Organophospat (Temephos).

2. Biologi.

Pengendalian vektor biologi menggunakan agent biologi seperti : predator/pemangsa, parasit, bakteri, sebagai musuh alami stadium pra dewasa vektor DBD.

Jenis predator yang digunakan adalah Ikan pemakan jentik (cupang, tampalo, gabus, guppy, dll), sedangkan larva Capung, Toxoryncites, Mesocyclops dapat juga berperan sebagai predator walau bukan sebagai metode yang lazim untuk pengendalian vektor DBD.

Parasit : Romanomermes iyengeri.

Bakteri : Baccilus thuringiensis israelensis.

Golongan insektisida biologi untuk pengendalian DBD (Insect Growth Regulator/IGR dan Bacillus Thuringiensis Israelensis/BTI), ditujukan untuk stadium pra dewasa yang diaplikasikan ke dalam habitat perkembangbiakan vektor.

Insect Growth Regulators (IGRs) mampu menghalangi pertumbuhan nyamuk di masa pra dewasa dengan cara merintangi/menghambat proses chitin synthesis selama masa jentik berganti kulit atau mengacaukan proses perubahan pupae dan nyamuk dewasa. IGRs memiliki tingkat racun yang sangat rendah terhadap mamalia (nilai LD50 untuk keracunan akut pada methoprene adalah 34.600 mg/kg). Bacillus thruringiensis (BTI) sebagai pembunuh jentik nyamuk/larvasida yang tidak menggangu lingkungan. BTI terbukti aman bagi manusia bila digunakan dalam air minum pada dosis normal. Keunggulan BTI adalah menghancurkan jentik nyamuk tanpa menyerang predator entomophagus dan spesies lain. Formula BTI cenderung secara cepat mengendap di dasar wadah, karena itu dianjurkan pemakaian yang berulang kali. Racunnya tidak tahan sinar dan rusak oleh sinar matahari.

3. Manajemen lingkungan.

Lingkungan fisik seperti tipe pemukiman, sarana-prasarana penyediaan air, vegetasi dan musim sangat berpengaruh terhadap tersedianya habitat perkembangbiakan dan pertumbuhan vektor DBD. Nyamuk Aedes aegypti sebagai nyamuk pemukiman mempunyai habitat utama di kontainer buatan yang berada di daerah pemukiman. Manajemen lingkungan adalah upaya pengelolaan lingkungan sehingga tidak kondusif sebagai habitat perkembangbiakan atau dikenal sebagai source reduction

seperti 3M Plus (Menguras, Menutup dan Mengubur, dan Plus : Menyemprot, Memelihara ikan predator, Menabur larvasida dll) dan menghambat pertumbuhan vektor (menjaga kebersihan lingkungan rumah, mengurangi tempat-tempat yang gelap dan lembab di lingkungan rumah dll).

4. Pemberantasan Sarang Nyamuk / PSN DBD.

   Pengendalian Vektor DBD yang paling efisien dan efektif adalah dengan memutus rantai penularan melalui pemberantasan jentik. Pelaksanaannya di masyarakat dilakukan melalui upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) dalam bentuk kegiatan 3 M Plus. Untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, kegiatan 3 M Plus ini harus dilakukan secara luas / serempak dan terus menerus / berkesinambungan. Tingkat pengetahuan, sikap dan perilaku yang sangat beragam sering menghambat suksesnya gerakan ini. Untuk itu sosialisasi kepada masyarakat / individu untuk melakukan kegiatan ini secara rutin serta penguatan peran tokoh masyarakat untuk mau secara terus menerus menggerakkan masyarakat harus dilakukan melalui kegiatan promosi kesehatan, penyuluhan di media masa, serta reward bagi yang berhasil melaksanakannya.

   a. Tujuan.

      Mengendalikan populasi nyamuk Aedes aegypti, sehingga penularan DBD dapat dicegah atau dikurangi.

   b. Sasaran.

      Semua tempat perkembangbiakan nyamuk penular DBD

      1) Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari.
      2) Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari (non-TPA).
      3) Tempat penampungan air alamiah.

   c. Ukuran keberhasilan.

      Keberhasilan kegiatan PSN DBD antara lain dapat diukur dengan Angka Bebas Jentik (ABJ), apabila ABJ lebih atau sama dengan 95% diharapkan penularan DBD dapat dicegah atau dikurangi.

   d. Cara PSN DBD.

      PSN DBD dilakukan dengan cara 3M Plus, 3M yang dimaksud yaitu :

      1) Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi/wc, drum, dan lain-lain seminggu sekali (M1).
      2) Menutup rapat-rapat tempat penampungan air, seperti gentong air/tempayan, dan lain-lain (M2).

3) Mengubur atau menyingkirkan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (M3).

Selain itu ditambah (Plus) dengan cara lainnya, seperti :

1) Mengganti air vas bunga, tempat minum burung atau tempat-tempat lainnya yang sejenis seminggu sekali.
2) Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar/rusak.
3) Menutup lubang-lubang pada potongan bambu/pohon, dan lain-lain (dengan tanah, dan lain-lain).
4) Menaburkan bubuk larvasida, misalnya di tempat-tempat yang sulit dikuras atau di daerah yang sulit air.
5) Memelihara ikan pemakan jentik di kolam/bak-bak penampungan air.
6) Memasang kawat kasa.
7) Menghindari kebiasaan menggantung pakaian dalam kamar.
8) Mengupayakan pencahayaan dan ventilasi ruang yang memadai.
9) Menggunakan kelambu.
10) Memakai obat yang dapat mencegah gigitan nyamuk.
11) Cara-cara spesifik lainnya di masing-masing daerah.

Keseluruhan cara tersebut di atas dikenal dengan istilah dengan 3M Plus.

e. Pelaksanaan.

1) Di rumah.

Dilaksanakan oleh anggota keluarga.

2) Tempat tempat umum dan Rumah Sakit.

Dilaksanakan oleh petugas yang ditunjuk oleh pimpinan atau pengelola tempat tempat umum dan Rumah Sakit.

5. Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) / Integrated Vektor Management (IVM).

PVT / IVM merupakan konsep pengendalian vektor yang diusulkan oleh WHO untuk mengefektifkan berbagai kegiatan pemberantasan vektor oleh berbagai institusi. PVT / IVM dalam pengendalian vektor DBD saat ini lebih difokuskan pada peningkatan peran serta sektor lain melalui kegiatan Pokjanal DBD, Kegiatan PSN anak sekolah dll.

C. KEGIATAN PENGENDALIAN.

1. Kegiatan Pengendalian Vektor memberikan beban yang berbeda disetiap level administratif.

a. Pusat.

Sesuai dengan Tupoksi Pusat, maka kegiatan Pengendalian Vektor (PV) lebih diutamakan pada kegiatan penetapan kebijakan Pengendalian Vektor, Penyusunan standarisasi, Modul juklak juknis, Monitoring dan Evaluasi Pengendalian Vektor Nasional, serta Bimbingan Teknis Pengendalian Vektor Nasional.

b. Propinsi.

Di Tingkat Propinsi, kegiatan Pengendalian Vektor adalah : pelaksanaan kebijakan Nasional Pengendalian Vektor, merencanakan kebutuhan alat, bahan dan operasional PV, Monev PV, Bintek PV ke Kabupaten.

c. Kabupaten.

Otonomi daerah memberikan peran yang lebih luas kepada Kabupaten untuk secara aktif dan mandiri melakukan kegiatan PV di wilayahnya sesuai dengan kondisi spesifik lokal daerah. Untuk itu selain melaksanakan juklak/juknis dan pedoman, merupakan tugas kabupaten untuk merencanakan dan mengadakan alat, bahan operasional PV, Monev kegiatan PV DBD, Bintek kegiatan PV DBD di Puskesmas.

d. Puskesmas.

Puskesmas sebagai ujung tombak pelayanan kesehatan bertugas menjaga kesinambungan kegiatan PV oleh masyarakat di wilayahnya, menggerakkan peran serta masyarakat melalui kader, tokoh masyarakat, serta melakukan kegiatan PV secara langsung di masyarakat.

2. Operasional Pengendalian Vektor.

a. Pengabutan (fogging/ULV).

1).	Pelaksana	:	Petugas Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, Puskesmas, dan tenaga lain yang telah dilatih.
2).	Lokasi	:	Meliputi seluruh wilayah terjangkit.
3).	Sasaran	:	Rumah, Rumah Sakit dan tempat-tempat umum.
4).	Insektisida	:	Sesuai dengan dosis.
5).	Alat	:	Mesin fog atau ULV.
6).	Cara	:	Pengasapan/ULV dilaksanakan 2 siklus dengan interval satu minggu.

b. Pemberantasan sarang jentik/nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD).

1). Pelaksana : Petugas / Masyarakat di lingkungan masing-masing.

2). Lokasi : Meliputi seluruh wilayah terjangkit dan wilayah sekitarnya dan merupakan satu kesatuan epidemiologis

3). Sasaran : Semua tempat potensial bagi perindukkan nyamuk : tempat penampungan air, barang bekas (botol aqua, pecahan gelas, ban bekas, dll) lubang pohon/tiang pagar/pelepah pisang, tempat minum burung, alas pot, dispenser, tempat penampungan air di bawah kulkas, di belakang kulkas dsb, di rumah/bangunan, rumah sakit dan tempat umum.

4). Cara : Melakukan kegiatan 3 M Plus. (disesuaikan dengan lokal spesifik daerah terjangkit).

Contoh :

a) Untuk daerah sulit air PSNnya tidak menguras, tetapi larvasidasi, ikanisasi, dll).

b) Untuk daerah tandus tidak mengubur namun diamankan agar tidak menjadi tempat penampungan air.

c) Untuk daerah mudah mendapatkan air : Menguras dengan sikat dan sabun.

d) PLUS :

(1) Membakar obat nyamuk.

(2) Menggunakan repelen, kelambu.

(3) Geranium, pasang, obat nyamuk semprot.

(4) Menanam pohon sereh, zodia, lavender.

(5) Pasang kasa dll.

c. Larvasidasi.

1). Pelaksana : Tenaga dari masyarakat dengan bimbingan petugas puskesmas/dinas kesehatan/RS Kabupaten/Kota.

2). Lokasi : Meliputi seluruh wilayah terjangkit.

3). Sasaran : Tempat Penampungan Air (TPA) di rumah, Rumah Sakit dan tempat-tempat umum.

4). Insektisida : Sesuai dengan dosis (dan disesuaikan dengan sirkulasi pemakaian insektisida instruksi Dirjen PP & PL).

5). Cara : Larvasidasi dilaksanakan di seluruh wilayah KLB.

3. Langkah – langkah Pengendalian Vektor.
   a. Perencanaan Pengendalian Vektor.
      1) Analisis data kasus.
      2) Penentuan daerah sasaran intervensi.
      3) Pemilihan metoda PV disesuaikan dengan permasalahan dan kondisi setempat.
      4) Perencanaan ketersediaan bahan, peralatan, SDM, dan biaya.
   b. Operasional Pengendalian Vektor.
      1) Koordinasi dengan daerah sasaran.
      2) Penyuluhan PV termasuk penggerakan Peran Serta Masyarakat.
      3) Pengorganisian intervensi, termasuk pembagian tugas.
      4) Implementasi Praktek Kerja Lapangan.

   Upaya pemberantasan DBD hanya dapat berhasil apabila seluruh masyarakat berperan secara aktif dalam PSN DBD. Gerakan PSN DBD merupakan bagian yang paling penting dari keseluruhan upaya pemberantasan DBD oleh keluarga/masyarakat.

D. PENGENDALIAN VEKTOR PADA KLB DBD.

Pada saat KLB, maka pengendalian vektor harus dilakukan secara cepat, tepat dan sesuai sasaran untuk mencegah peningkatan kasus dan meluasnya penularan. Langkah yang dilakukan harus direncanakan berdasarkan data KLB, dengan 3 (tiga) intervensi utama secara terpadu yaitu pengabutan dengan fogging/ULV, PSN dengan 3 M Plus, larvasidasi dan penyuluhan penggerakan masyarakat untuk meningkatkan peran serta.

E. PELAPORAN PENGENDALIAN VEKTOR.

Manfaat pelaporan untuk memantau kegiatan PV secara berjenjang dimulai dari Puskemas, Rumah Sakit, Kabupaten, Provinsi.

Pelaporan memuat tentang :

1. Data kasus, data vektor dan PE (Penyelidikan Epidemiologi).

2. Metode PV yang digunakan termasuk jenis insektisida, dosis insektisida, cara aplikasi, alat yang digunakan serta sasaran aplikasi.
3. Pemetaan dan cakupan atau luas area intervensi.

F. EVALUASI PENGENDALIAN VEKTOR.

Untuk mendapatkan hasil evaluasi yang tepat, maka perlu dilakukan survei pendahuluan untuk membandingkan dengan kondisi pasca intervensi.

Evaluasi terdiri dari :

1. Efektifitas untuk menilai dampak keberhasilan kegiatan PV, yang diukur dengan larva survey (survei jentik) menggunakan indikator Index Larva, yaitu : *House Index* (HI), *Container Index* (CI) dan *Breateu Index* (BI) serta Angka Bebas Jentik (ABJ). Survei Jentik ini lazimnya dikombinasi dengan survei PSP (Pengetahuan, Sikap dan Perilaku).
2. Operasional :
   a. Bioassay, dengan menggunakan pengetesan dengan spesimen hidup pada saat penyemprotan dilakukan.
   b. Cakupan, dengan mengukur luas area dan atau jumlah rumah yang diintervensi.
   c. Dosis, dengan mengukur luas area atau jumlah rumah dengan dosis atau jumlah insektisida yang digunakan.

G. BEBERAPA KEMUNGKINAN BERKEMBANGNYA VEKTOR DBD DI RUMAH SAKIT.

Antara lain :

1. Untuk menunjang aktifitas Rumah Sakit tentu saja dibutuhkan salah satunya yaitu air. Sehingga di Rumah Sakit tentu saja dibutuhkan Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti : bak mandi, drum, ember dll, selain itu di Rumah Sakit juga tersedia tempat-tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti vas bunga, tempat menghindari semut di ruang bersalin/bayi, dll. Ke semua tempat-tempat tersebut mempunyai kemungkinan sebagai tempat perindukan nyamuk. Sehingga vektor DBD dimungkinkan dapat berkembangbiak.
2. Berpindahnya virus dari orang sakit / pasien di Rumah Sakit ke nyamuk yang ada di Rumah Sakit dan dari nyamuk bervirus ke orang lain yang sehat. Apakah itu para penjaga orang sakit (penunggu pasien) ataukah orang-orang sehat yang datang

menjeguk pasien DBD tersebut ataukah menjenguk pasien lain kemudian tergigit oleh nyamuk Aedes yang mengandung virus DBD.

3. Mobilitas orang di Rumah Sakit.

   Para penjaga pasien di rumah sakit yang menjaga pasien-pasien bisa terjangkit virus DBD dengue yang di pindahkan oleh vektor nyamuk DBD yang dimungkinkan ada dan berkembang di rumah sakit. Virus ini dapat dipindahkan lagi oleh penjaga pasien (penunggu pasien) tadi di tempat asal (kediaman/rumah)nya bila para penjaga orang sakit (penunggu pasien) telah kembali ketempat (kediaman/rumah)nya dan memindahkan virus DBD tadi ke vektor / nyamuk yang ada di tempat asalnya tersebut.

4. Perilaku penjaga pasien (penunggu pasien) di Rumah Sakit yang mendukung perkembangbiakan vektor nyamuk DBD yaitu seperti membuang sampah sembarangan yang bisa menjadi tempat perindukan nyamuk Aedes agypti.

H. LANGKAH / CARA / UPAYA SEDERHANA RUMAH SAKIT UNTUK MENGENDALIKAN VEKTOR DBD.

1. Abatisasi pada Tempat Penampungan Air (TPA).
2. Orang sakit (pasien) yang terjangkit virus DBD di rumah sakit dihimbau menggunakan selimut agar virus yang ada di dalam tubuhnya tidak dipindahkan ke tubuh nyamuk lain yang sehat.
3. Orang sakit (pasien) DBD dihimbau menggunakan autan (obat repellent / mengusir nyamuk).
4. Secara rutin melakukan gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) di lingkungan Rumah Sakit.
5. Penggunakan kasa nyamuk pada setiap jendela, pintu dan lubang udara yang memungkinkan nyamuk Aedes aegypty dapat masuk ke ruangan pasien.
6. Adanya bagian/seksi penyuluhan (Promosi Kesehatan / Promkes) di Rumah Sakit yang berfungsi untuk memberikan penyuluhan tentang semua informasi yang dibutuhkan supaya dapat mengendalikan vektor DBD Aedes aegypti.

LINDUNGI KELUARGA ANDA DARI ANCAMAN DEMAM BERDARAH



DEMAM BERDARAH

- DEMAM BERDARAH adalah penyakit demam akut terutama menyerang anak-anak disertai dengan manifestasi pendarahan dan bertendensi menimbulkan shock yang dapat menyebabkan kematian.
- DEMAM BERDARAH adalah penyakit menular yang disebabkan oleh Virus Dengue dengan perantara nyamuk yaitu Aedes aegypti melalui gigitannya.

- Nyamuk Aedes aegypti berwarna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki



- Nyamuk Aedes aegypti senang menggigit manusia pada siang hari pada jam 08.00-12.00 dan juga pada sore hari pada jam 15.00-17.00.

DEMAM BERDARAH DAPAT MENGAKIBATKAN KEMATIAN DALAM WAKTU SINGKAT

GEJALA DEMAM BERDARAH



1. Panas badan mendadak tinggi (lebih dari 38 derajat celsius).



2. Tampak bintik-bintik merah pada kulit (jika kulit direngangkan bintik-bintik merah lebih jelas).



3. Kadang-kadang terjadi pendarahan di hidung (mimisan).



4. Mungkin muntah atau berak darah.



5. Pendarahan di lambung juga menyebabkan nyeri di uhi hati dan mual.



6. Bila sudah parah, penderita gelisah. Tangan dan kakinya dingin dan berkeringat.

TEMPAT PERINDUKAN AEDES AEGYPTI

- Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari, seperti : drum, tandon air, tempayan, bak mandi/WC, ember, tangki.
- Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti : tempat minum burung, vas bunga, barang-barang bekas (ban, kaleng, botol bekas).

- Tempat penampungan air alamiah, seperti : lubang pohon, tempurung kelapa, potongan bambu di pagar, pelepah daun.

PERTOLONGAN BAGI PENDERITA



1.Penderita diberi minum yang banyak.



2.Penderita dikompres dengan air dingin.



3.Penderita diberi obat penurun panas.



4.Cepat bawa penderita ke dokter, puskesmas atau rumah sakit. Khususnya bila penderita tampak gelisah dan kaki serta tangannya dingin.

CARA MENCENCEGAH DEMAM BERDARAH



1. Bersihkan (kuras) tempat penyimpanan air (seperti bak mandi/WC, drum dll) sedikitnya seminggu sekali.



2. Tutuplah kembali tempayan rapat-rapat setelah mengambil airnya, agar nyamuk Demam Berdarah tidak dapat masuk dan bertelur di tempat tersebut.



3. Gantilah air di vas bunga dan pot tanaman air setiap hari.



4. Kubur atau buanglah pada tempatnya, plastik dan barang-barang bekas yang bisa digenangi air hujan.



5. Untuk tempat-tempat air yang tidak mungkin atau sulit dikuras, taburkan bubuk **Abate** ke dalam genangan air tersebut (1 gram bubuk abate untuk 10 liter air atau 1 sendok makan untuk 100 liter) untuk membunuh jentik-jentik nyamuk. Ulangi hal ini setiap 2-3 bulan sekali atau peliharalah ikan pemakan jentik di tempat tersebut.

BUBUK ABATE DAPAT DIBELI DI APOTIK-APOTIK



LALAT

A. LATAR BELAKANG.



Dalam Sistem Kesehatan Nasional dan Rencana Pokok Program Reformasi di Bidang Kesehatan telah digariskan bahwa tujuan Reformasi Kesehatan adalah tercapainya kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar dapat mewujudkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal sebagai salah satu unsur kesepakatan umum dari tujuan nasional.

Masalah umum yang dihadapi dalam bidang kesehatan adalah jumlah penduduk yang besar dengan pertumbuhan yang cukup besar dan distribusi yang belum merata, tingkat pendidikan dalam sosial ekonomi masyarakat yang masih rendah.

Keadaan lingkungan fisik dan biologis yang belum memadai, dimana baru sebagian kecil saja penduduk/orang yang dapat menikmati air bersih dan penggunaan pembuangan air kotor, sampah basah/kering yang memenuhi syarat kesehatan, selain itu penyakit menular masih banyak diderita oleh masyarakat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas telah dirumuskan dari salah satu langkah- langkah pelaksanaan upaya kesehatan antara lain pengendalian dampak lalat. Hal ini memerlukan perhatian yang serius, karena masih tingginya penyakit yang disebabkan dan ditularkan lalat.

Penyakit-penyakit yang ditularkan oleh lalat antara lain : disentri, kolera, typhus perut, diare dan lainnya yang berkaitan dengan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk. Penularan penyakit ini terjadi secara mekanis, dimana kulit tubuh dan kaki-kakinya yang kotor tadi. Merupakan tempat menempelnya microorganisme penyakit yang kemudian lalat tersebut hinggap pada makanan. Oleh karena demikian besar penyebaran penyakit yang dapat ditularkan melalui lalat, maka perlu dilakukan pengendalian lalat dengan cermat.

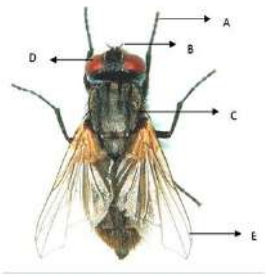
Lalat banyak jenisnya tetapi paling banyak merugikan manusia adalah jenis lalat rumah (Musca domestica), lalat hijau (lucilia seritica), lalat biru (Calliphora vomituria) dan lalat latirine (Fannia canicularis).

Dari beberapa jenis yang disebutkan di atas lalat rumah sudah dikenal sejak lama sebagai pembawa penyakit. Lalat rumah ini tersebar merata di berbagai penjuru dunia.

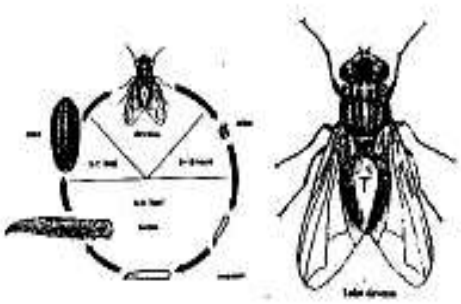
B. BIOLOGI.

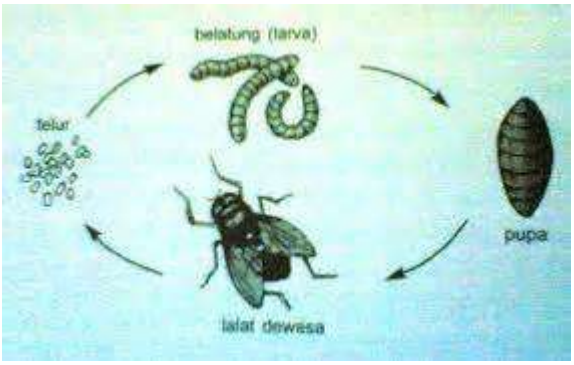
1. Siklus Hidup Lalat

   Dalam kehidupan lalat dikenal ada 4 (empat) tahapan yaitu mulai dari Telur, Larva, Pupa dan Dewasa



Keterangan gambar :
A. Tarsus
B. Antena
C. Torax
D. Mata
E. Sayap





Lalat berkembang biak dengan bertelur, berwarna putih dengan ukuran lebih kurang 1 mm panjangnya. Setiap kali bertelur akan menghasilkan 120–130 telur dan menetas dalam waktu 8–16 jam. Pada suhu rendah telur ini tidak akan menetas (dibawah 12ºC –13ºC).

Telur yang menetas akan menjadi larva berwarna putih kekuningan, panjang 12-13 mm. Akhir dari phase larva ini berpindah tempat dari yang banyak makan ke tempat yang dingin guna mengeringkan tubuhnya, setelah itu berubah menjadi kepompong yang berwarna coklat tua, panjangnya sama dengan larva dan tidak bergerak. Phase ini berlangsung pada musim panas 3-7 hari pada temperatur 30–35ºC, Kemudian akan keluar lalat muda dan sudah dapat terbang antara 450–900 meter, Siklus hidup dari telur hingga menjadi lalat

dewasa 6-20 hari Lalat dewasa panjangnya lebih kurang ¼ inci, dan mempunyai 4 garis yang agak gelap hitam dipunggungnya. Beberapa hari kemudian sudah siap untuk berproduksi, pada kondisi normal lalat dewasa betina dapat bertelur sampai 5 (lima) kali.

Umur lalat pada umumnya sekitar 2-3 minggu, tetapi pada kondisi yang lebih sejuk biasa sampai 3 (tiga) bulan Lalat tidak kuat terbang menantang arah angin, tetapi sebaliknya lalat akan terbang jauh mencapai 1 kilometer.

2. Makanan.

   Lalat dewasa sangat aktif sepanjang hari terutama pada pagi hingga sore hari. Serangga ini sangat tertarik pada makanan manusia sehari-hari seperti gula, susu, makanan olahan, kotoran manusia dan hewan, darah serta bangkai binatang Sehubungan dengan bentuk mulutnya, lalat hanya dalam bentuk cairan, makanan yang kering dibasahi oleh lidahnya terlebih dahulu baru dihisap, air merupakan hal yang p e n t i n g dalam hidupnya, tanpa air lalat hanya hidup 48 jam saja.

   Lalat makan paling sedikit 2-3 kali sehari.

3. Tempat perindukan.

   Tempat yang disenangi adalah tempat yang basah seperti sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan busuk, kotoran yang menumpuk secara kumulatif (dikandang).

   a. Kotoran Hewan.

      Tempat perindukan lalat rumah yang paling utama adalah pada kotoran hewan yang lembab dan masih baru (normalnya lebih kurang satu minggu).

   b. Sampah dan sisa makanan dari hasil olahan.

      Tempat perindukan lalat rumah yang paling utama adalah pada kotoran hewan yang lembab dan masih baru (normalnya lebih kurang satu minggu).

   c. Kotoran Organik.

      Kotoran organik seperti kotoran hewan, kotoran manusia. Sampah dan makanan ikan adalah merupakan tempat yang cocok untuk berkembang biaknya lalat.

   d. Air Kotor.

      Lalat rumah berkembang biak pada pemukaan air kotor yang terbuka.

4. Ekologi lalat dewasa.

   Dengan memahami ekologi lalat dapat menjelaskan peranan lalat sebagai karier penyakit dan dapat pula membantu dalam perencanaan pengawasan. Lalat dewasa aktif pada siang hari dan selalu berkelompok. Pada malam hari biasanya istirahat walaupun mereka dapat beradaptasi dengan cahaya lampu yang lebih terang.

   a. Tempat peristirahatan.

      Pada waktu hinggap lalat mengeluarkan ludah dan tinja yang membentuk titik hitam. Tanda-tanda ini merupakan hal yang penting untuk mengenal tempat lalat istirahat. Pada siang hari lalat tidak makan tetapi beristirahat di lantai dinding, langit-langit, rumput-rumput dan tempat yang sejuk. Juga menyukai tempat yang berdekatan dengan makanan dan tempat berbiaknya, serta terlindung dari angin dan matahari yang terik. Di dalam rumah, lalat istirahat pada pinggiran tempat makanan, kawat listik dan tidak aktif pada malam hari. Tempat hinggap lalat biasanya pada ketinggian tidak lebih dari 5 (lima) meter.

   b. Fluktuasi Jumlah lalat.

      Lalat merupakan serangga yang bersifat fototropik yaitu menyukai cahaya. Pada malam hari tidak aktif, namun dapat aktif dengan adanya sinar buatan. Efek sinar pada lalat tergantung sepenuhnya pada temperatur dan kelembaban jumlah lalat akan meningkat pada temperatur 20ºC–25ºC dan akan berkurang jumlahnya pada temperatur < 10ºC atau > 49ºC serta kelembaban yang optimum 90 %.

   c. Perilaku dan perkembangbiakan

      Pada siang hari lalat bergelombol atau berkumpul dan berkembang biak di sekitar sumber makanannya. Penyebaran lalat sangat dipengaruhi oleh cahaya, temperatur, kelembaban. Untuk istirahat lalat memerlukan suhu sekitar 35º-40ºC, kelembaban 90%. Aktifitas terhenti pada temperatur < 15ºC.

C. ASPEK KESEHATAN

1. Lalat sebagai binatang pengganggu terhadap kesehatan manusia.

   Lalat banyak sekali jenisnya dan yang paling banyak merugikan manusia adalah jenis lalat rumah (Musa domestica), lalat hijau (lucilia), lalat biru (calliphora vomituria) dan lalat latrine (Fannia canicularis).

Dari beberapa jenis yang disebutkan di atas lalat rumah tertentu pemakan makanan yang berbau busuk biasa dia memakan bahan berbentuk cairan seperti: Sirup, Susu, buah-buahan dan sayuran yang basah dan membusuk, sputum, kotoran, air dia juga mencemari makanan pada kulit/tubuh yang basah seperti mulut, lubang hidung, mata pada luka serta pada daging kemudian lalat hinggap pada keju, gula, dan makanan lain lalat memakan makanan kering dengan bantuan dia mengeluarkan air liurnya yang mengandung penyakit kemudian dihisapnya kembali makanan tadi hingga lalat sudah dikenal sejak lama sebagai pembawa penyakit.

Lalat rumah ini tersebar merata di berbagai penjuru dunia, beberapa penyakit yang ditularkan melalui makanan oleh lalat ini seperti : disentri, kholera, typhoid, diare gatal-gatal pada kulit. Penyakit tersebut disebabkan karena sanitasi lingkungan yang buruk. Penularan ini terjadi secara mekanis, dimana kulit tubuh dan kaki-kakinya yang kotor tadi merupakan tempat menempelnya microorganisme penyakit perut kemudian hinggap pada makanan.

Lalat rumah, lalat hijau, lalat biru dapat membawa kuman dari sampah atau kotorannya kepada makanan dan menimbulkan penyakit bawaan makanan. Lalat membawa bakteri pada tubuh dan kaki-kakinya, sewaktu lalat menikmati makanan ia akan mencemari makanan melalui cairan yang dikeluarkan oleh makanan yang dicerna dan masuk kembali kedalam permukaan makanan. Bila lalat terlampau banyak maka lalat dapat membuang kotoran di atas makanan, sehingga makanan menjadi tercemar oleh telur atau larva lalat, ada juga gangguan kenyamanan merusak pemandangan geli/jijik, gatal-gatal pada kulit, menimbulkan tidak nyaman akhirnya nafsu makan berkurang, selain itu dari segi estitika terkesan jorok akibatnya dapat menjadi sumber komplain bagi tamu karena dianggap telah menjual makanan yang kotor.

Lalat pengganggu umumnya mati dengan insektisida berupa tepung atau semprotan yang dapat memusnahkan telur, lalat dewasa dan larvanya. Jika penggunaan insektisida semprotan yang berizin akan menimbulkan sisa atau iresidu, tentu saja penanganannya harus hati-hati terutama ditempat pengolahan makanan karena bahan kimia (pestisida selain mencemari makanan langsung juga akan mencemari peralatan atau terhirup langsung bila tidak hati-hati sewaktu penyemprotan oleh sebab itu peralatan orang dan makanan harus jauh dan peralatan/makanan diletakkan di tempat tertutup, karena perlu dipertimbangkan

faktor keamanannya bila mana akan menggunakan perusahaan pemberantas hama (pest control) swasta. Pengetahuan tentang racun dan insektisida, kebiasaan dari lalat serta resiko pencemaran harus diketahuinya dengan baik.

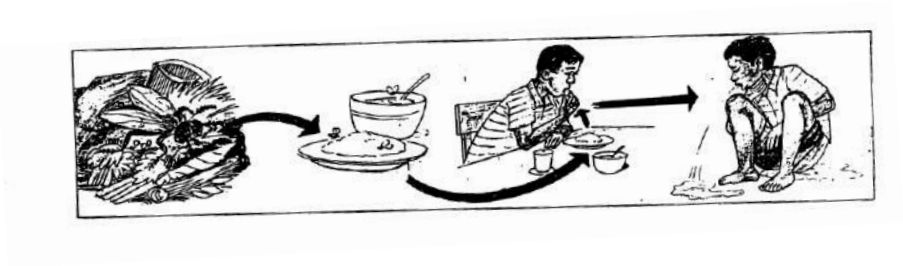
Lalat mengandalikan insting tertarik pada bau-bau yang khas yaitu pada sampah yang membusuk, telur-telur lalat perlu waktu 1 (satu) hari untuk menetasnya larva dan diperlukan waktu 3-5 hari untuk berubah dari larva menjadi pupa atau kepompong dan pada hari ke 7 (tujuh) pupa tersebut berubah bentuk menjadi lalat dewasa, maka untuk memutuskan siklus hidup, penumpukan sampah oleh karena peranan yang demikian besar dalam penyebaran penyakit dan khususnya yang dapat ditularkan melalui makanan, peralatan, penjamah dan tempat dimana makanan tersebut berada perlu mendapat pengawasan yang cermat terhadap lalat sehingga tidak mengganggu kehidupan dan kesehatan manusia.

2. Penyakit yang ditularkan oleh lalat serta gejala-gejalanya.
   a. Disentri penyebaran bibit penyakit yang dibawa oleh lalat rumah yang berasal dari sampah, kotoran manusia/hewan terutama melalui bulu-bulu badannya, kaki dan bagian tubuh yang lain dari lalat dan bila lalat hinggap ke makanan manusia maka kotoran tersebut akan mencemari makanan yang akan dimakan oleh manusia, akhirnya timbul gejala pada manusia yaitu sakit pada bagian perut, lemas karena terlambat peredaran darah dan pada kotoran terdapat mucus dan push.
   b. Diare cara penyebarannya sama dengan disentri dengan gejala sakit pada bagian perut, lemas dan pecernaan terganggu.
   c. Typhoid cara penyebaran sama dengan disentri, gangguan pada usus, sakit pada perut, sakit kepala, berak darah dan demam tinggi.
   d. Cholera penyebarannya sama dengan disentri dengan gejala muntah-muntah, demam, dehydrasi.
3. Epidemiolagi.
   a. Cholera yang tersebar di seluruh dunia tidak terganggu pada iklim, hygiene perorangan yang buruk serta sanitasi lingkungan yang rendah mempunyai pengarah langsung terhadap “Incidence“ cholera. Penyediaan air bersih yang memadai mencegah kontak lalat atau lipas terhadap makanan dan minuman serta pelaksanaan karantina bagi penderita cholera dapat mengurangi kejadian cholera zizuepidemi cholera di suatu daerah.

b. Disentri basiller seperti halnya clolera, desentri basiler berkaitan langsung dengan kebersihan perorangan dan sanitasi lingkungan, di Indonesia penyakit ini sering terjadi pada pemukiman yang dengan kualitas pemukiman yang buruk dan selain itu penyakit sering menyerang dan terjadi pada anak-anak.

c. Disentri amoeba hampir ditemukan di seluruh dunia terutama di daerah tropik dan daerah beriklim sedang. Di Indonesia disentri amoeba banyak ditemukan dalam keadaan endemis, prevalensinya berkisarar antar 10–80% hal ini berhubungan dengan cara penularan yang begitu mudah dan cepat melalui kontaminasi makanan atau minuman oleh kista matang dan kebersihan perorangan yang buruk.

Gambar Proses Penyakit Yang Ditularkan Oleh Lalat :



D. TINDAKAN PENGENDALIAN.

1. Perbaikan hygiene dan sanitasi lingkungan.
   a. Mengurangi atau Menghilangkan Tempat Perindukan Lalat.
      1) Kandang ternak : lantai kandang harus kedap air dan dapat disiram setiap hari.
      2) Peternakan / kandang burung :
         a) Bila burung/ternak berada dalam kandang dan kotorannya terkumpul di sangkar, kadang perlu dilengkapi dengan ventilasi yang cukup agar kandang tetap kering.
         b) Kotoran burung / ternak dapat dikeluarkan dari sangkar dan secara interval dapat dibersihkan.
      3) Timbunan pupuk kandang.
         a) Timbunan pupuk kandang yang dibuang ke tanah permukaan pada temperatur tertentu dapat menjadi tempat perindukan lalat. Tumpukan pupuk tersebut dapat ditutup dengan plastik atau bahan lain yang anti lalat.

b) Cara ini dapat mencegah lalat untuk bertelur juga dapat membunuh larva dan pupa karena panas yang keluar dari proses komposting dapat memperpendek lalat untuk keluar.

c) Pupuk kandang yang dibuang ke tanah permukaan pada alasnya perlu dilengkapi dengan pancuran / pipa sekelilingnya, untuk mencegah perpindahan larva ke pupa di bawah tanah dalam tumpukkan pupuk tersebut. Pada cuaca panas, pupuk mungkin dapat menyebar ke bawah tanah dan menjadi kering sebelum lalat mempunyai waktu untuk berkembang.

4) Kotoran Manusia.

Tempat berkembang biak lalat di pembuangan kotoran (jamban) terbuka dapat dicegah dengan: Membuat Slab yang dapat menutup lubang penampungan kotoran. Jamban perlu dilengkapi dengan :

a) Leher angsa untuk mencegah bau dan kotoran tidak dihinggapi lalat.
b) Pipa hawa (ventilasi) dilengkapi dengan kawat anti lalat.
c) Bila air pada leher angsa tidak baik sambungan penutup tidak rapat.
d) Mungkin kebocoran sampai merembes pada lubang jamban.
e) Pemasangan ventilasi pada lubang jamban dan juga menghilangkan tempat perindukan lalat.
f) Buang kotoran di sembarang tempat dapat sebagai tempat perindukan lalat kebun (Musa Sorbens).

Ini merupakan problem dimana kelompok besar dari masyarakat misalnya : pengungsi, tinggal bersama sementara di pengungsian. Perlu jamban yang cocok untuk tempat pengungsian.

g) Bila fasilitas jamban tidak ada / tidak sesuai, masyarakat pengungsi dapat melakukan buang air besar ± 500 meter pada arah angin yang tidak mengarah ke dekat tempat perindukan atau timbunan makanan dan 30 meter dari sumber air bersih. ini dapat menghilangkan sejumlah lalat di dalam lokasi penampungan pengungsi.
h) Kemudahan untuk menghilangkan kotoran di tempat pengungsian adalah dengan membuat lubang penampungan dan menutupnya dengan tanah secara berlapis, kemungkinan peningkatan perkembangan lalat pelan-pelan secara bertahap dapat ditekan.

5) Sampah basah dan sampah organik.

Pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan sampah yang dikelola dengan baik dapat menghilangkan media perindukan lalat. Bila sistim pengumpulan dan pengangkutan sampah dari rumah–rumah / rumah sakit tidak ada, sampah dapat dibakar atau dibuang ke lubang sampah, Dengan catatan bahwa setiap minggu sampah yang dibuang ke lubang sampah harus ditutup dengan tanah sampai tidak menjadi tempat berkembang biaknya lalat. Lalat adalah mungkin dapat berkembang biak di tempat sampah yang permanen dan tertutup rapat. Dalam iklim panas larva lalat di tempat sampah dapat menjadi pupa dalam waktu hanya 3-4 hari. Untuk daerah tertentu, sampah basah harus dikumpulkan paling lambat 2 kali dalam seminggu.

Bila tong sampah kosong adalah penting untuk dibersihkan sisa-sisa sampah yang ada di dasar tong pembuangan sampah akhir dibuang ketempat terbuka perlu dilakukan dengan pemadatan sampah dan ditutup setiap hari dengan tanah merah setebal 15 – 30 cm. Hal ini untuk penghilangan tempat perkembang biakan lalat, lokasi tempat pembuangan akhir sampah adalah harus beberapa km dari rumah penduduk.

6) Tanah yang mengandung bahan organik.

Lumpur dan lumpur organik dari air buangan di saluran terbuka, tangki septik dan rembesan dari lubang penampungan harus dihilangkan. Saluran air dapat digelontor. Tempat berkembang biak lalat dapat dihilangkan dengan menutup saluran, tetapi perlu dipelihara dengan baik, Air kotor yang keluar melalui outlet ke saluran dapat dikurangi.

Tindakan pencegahan ditempat pemotongan hewan, tempat pengolahan dan pengasinan ikan, lantainya terbuat dari bahan yang kuat dan mudah digelontor untuk dibersihkan.

b. Mengurangi sumber yang menarik lalat.

Dalam kondisi tertentu lalat akan ditarik pada hasil dari makanan ikan dan tepung tulang, sirup gula, tempat pembuatan susu air kotor dan bau buah yang manis khususnya mangga. Untuk mengurangi sumber yang menarik lalat dapat dicegah dengan melakukan :

1) Kebersihan lingkungan.

2) Membuat saluran air limbah (SPAL).
3) Menutup tempat sampah.
4) Untuk industri yang menggunakan produk yang dapat menarik lalat dapat dipasang dengan alat pembuang bau (Exhaust).

c. Mencegah kontak antara lalat dengan kotoran yang mengandung kuman penyakit.
   1) Sumber kuman penyakit dapat berasal dari kotoran manusia, bangkai binatang, sampah basah, lumpur organik, maupun orang sakit mata.
   2) Cara-cara untuk mencegah kontak antara lalat dan kotoran yang mengandung kuman, adalah dengan :
      a) Membuat konstruksi jamban yang memenuhi syarat, sehingga lalat tidak bisa kontak dengan kotoran.
      b) Mencegah lalat kontak dengan orang yang sakit, tinja, kotoran bayi, orang sakit dan penderita sakit mata.
      c) Mencegah agar lalat tidak masuk ke tempat sampah dari pemotongan hewan dan bangkai binatang.

d. Melindungi makanan, peralatan makan dan orang yang kontak dengan lalat.
   Untuk melindungi makanan, peralatan makan dan orang yang kontak dengan lalat dapat dilakukan dengan :
   1) Makanan dan peralatan makan yang digunakan harus anti lalat.
   2) Makanan disimpan di almari makan.
   3) Makan perlu dibungkus.
   4) Jendela dan tempat-tempat terbuka dipasang kawat kasa.
   5) Pintu dipasang dengan sistim yang dapat menutup sendiri.
   6) Pintu masuk dilengkapi dengan goranti lalat.
   7) Penggunaan kelambu atau tudung saji, dapat digunakan untuk :
      a) Menutup bayi agar terlindung dari lalat, nyamuk dan serangga lainnya.
      b) Menutup makanan atau peralatannya.
      c) Kipas angin elektrik dapat dipasang untuk menghalangi lalat masuk.
      d) Memasang stik berperekat anti lalat sebagai perangkap.

2. Pemberantasan Lalat Secara Langsung.
   Cara yang digunakan untuk membunuh lalat secara langsung adalah cara fisik, cara kimiawi dan cara biologi.

a. Cara Fisik (Mengurangi atau menghilangkan tempat perindukan lalat).

Cara pemberantasan secara fisik adalah cara yang mudah dan aman tetapi kurang efektif apabila lalat dalam kepadatan yang tinggi. Cara ini hanya cocok untuk digunakan pada skala kecil seperti di rumah sakit, kantor, hotel, supermarket dan pertokoan lainnya yang menjual daging, sayuran, serta buah-buahan.

1) Perangkap Lalat (Fly Trap).

Lalat dalam jumlah yang besar / padat dapat ditangkap dengan alat ini. Tempat yang menarik lalat untuk berkembang biak dan mencari makan adalah kontainer yang gelap. Bila lalat mencoba makan terbang maka / mereka akan tertangkap dalam perangkap yang diletakkan di mulut kontainer yang terbuka itu. Cara ini hanya cocok digunakan di luar rumah. sebuah model perangkap akan terdiri dari kontainer plastik atau kaleng untuk umpan, tutup kayu atau plastik dengan celah kecil, dan sangkar di atas penutup. Celah selebar 0,5 cm antara sangkar dan penutup tersebut memberi kelonggaran kepada lalat untuk bergerak pelan menuju penutup. Kontainer harus terisi separo dengan umpan, yang akan luntur tekstur & kelembabannya. Tak ada air tergenang di bagian bawahnya. Dekomposisasi sampah basah dari dapur adalah yang paling cocok, seperti sayuran hijau, sereal, dan buah-buahan.

Setelah tujuh hari, umpan akan berisi larva dalam jumlah yang besar dan perlu dirusak serta diganti. Lalat yang masuk ke dalam sangkar akan segera mati dan umumnya terus menumpuk sampai mencapai puncak serta tangki harus segera dikosongkan, Perangkap harus ditempatkan di udara terbuka di bawah sinar cerah matahari, jauh dari keteduhan pepohonan.

2) Umpan kertas lengket berbentuk pita / lembaran (Sticky Tapes).

Di pasaran tersedia alat ini, menggantung di atap, menarik lalat karena kandungan gulanya. Lalat hinggap pada alat ini akan terperangkap oleh lem. Alat ini dapat berfungsi beberapa minggu bila tidak tertutup sepenuhnya oleh debu atau lalat yang terperangkap.

3) Perangkap dan pembunuh elektronik (Light Trap With Electrocutor).

Lalat yang tertarik pada cahaya akan terbunuh setelah kontak dengan jeruji yang bermuatan listrik yang menutupi. Sinar bias dan ultraviolet

menarik lalat hijau (blow flies) tetapi tidak terlalu efektif untuk lalat rumah metode ini harus diuji di bawah kondisi setempat sebelum investasi selanjutnya dibuat. Alat ini kadang digunakan di dapur rumah sakit dan restoran.

4) Pemasangan kasa kawat / plastik pada pintu dan jendela serta lubang angina / ventilasi.
5) Membuat pintu dua lapis, daun pintu pertama ke arah luar dan lapisan kedua merupakan pintu kasa yang dapat membuka dan menutup sendiri.

b. Cara Kimia.

Pemberantasan lalat dengan insektisida harus dilakukan hanya untuk periode yang singkat apabila sangat diperlukan karena menjadi resiten yang cepat. Aplikasi yang efektif dari insektisida dapat secara sementara memberantas lalat dengan cepat, yang aman diperlukan pada KLB kolera, disentri atau trachoma.

Penggunaan pestisida ini dapat dilakukan melalui:

1) Cara umpan (baits)
2) Penyemprotan dengan efek residu (residual spraying)
3) Pengasapan (space spaying).

c. Cara Biologi.

Dengan memanfaatkan sejenis semut kecil berwana hitam (Phiedoloqelon affinis) untuk mengurangi populasi lalat rumah ditempat–tempat sampah.

3. Peranan Pemerintah dan Peran Serta Masyarakat dalam pengendalan lalat.

Metode pengololaan lingkungan dalam pengendalian lalat yang dapat dilakukan oleh individu, masyarakat dan pemerintah.

a. Menggunakan repelen dan sticky fly paper / fly swatters
b. Hindari pembuangan air besar ditempat terbuka disekitar rumah
c. Mengupayakan halaman tetap bersih dari runtuhan pepohonan dan kotoran binatang
d. Mengupayakan kandang hewan selalu bersih
e. Melakukan pengawasan terhadap pembuangan air besar ditempat terbuka dengan penggunaan latrin dan penyuluhan
f. Melakukan pengaturan dalam pengumpulan dan pembuangan sampah,
g. Melakukan pengaturan pengumpulan dan pembuangan limbah
h. Menjaga kebersihan pertokoan dan gudang makanan

TIKUS

A. LATAR BELAKANG



Tikus dan mencit adalah hewan mengerat (rondensia) yang lebih dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang di gudang dan hewan penggangu yang menjijikan di perumahan. Belum banyak diketahui dan disadari bahwa kelompok hewan ini juga membawa,

menyebarkan dan menularkan berbagai penyakit kepada manusia, ternak dan hewan peliharaan. Rodensia komensal yaitu rodensia yang hidup di dekat tempat hidup atau kegiatan manusia ini perlu lebih diperhatikan dalam penularan penyakit. Penyakit yang ditularkan dapat disebabkan oleh infeksi berbagai agen penyakit dari kelompok virus, rickettsia, bakteri, protozoa dan cacing. Penyakit tersebut dapat ditularkan kepada manusia secara langsung oleh ludah, urin dan fesesnya atau melalui gigitan ektoparasitnya (kutu, pinjal, caplak dan tungau).

Tikus dan mencit merupakan masalah rutin di Rumah Sakit, karena itu pengendaliannya harus dilakukan secara rutin. Hewan mengerat ini menimbulkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit, merusak bahan pangan, instalasi medik, instalasi listrik, peralatan kantor seperti kabel-kabel, mesin-mesin komputer, perlengkapan laboratorium, dokumen / file dan lain-lain, serta dapat menimbulkan penyakit. Beberapa penyakit penting yang dapat ditularkan ke manusia antara lain, pes, salmonelosis, leptospirosis, murin typhus.

Ditinjau dari nilai estetika, keberadaan tikus akan menggambarkan lingkungan yang tidak terawat, kotor, kumuh, lembab, kurang pencahayaan serta adanya indikasi penatalaksanaan / manajemen kebersihan lingkungan Rumah sakit yang kurang baik.

Mengingat besarnya dampak negatif akibat keberadaan tikus dan mencit di Rumah Sakit, maka Rumah Sakit harus terbebas dari hewan ini.

B. TUJUAN.

1. Umum.

   Terbebasnya rumah sakit dari gangguan tikus dan mencit.

2. Khusus.

   a. Menurunnya kepadatan tikus dan mencit di rumah sakit.

b. Dapat dilakukan pengamatan keberadaan tikus di rumah sakit.
c. Menurunnya penyakit bersumber tikus dan mencit.
d. Meningkatnya kemandirian rumah sakit dalam pengendalian tikus dan mencit.

C. SASARAN.

Sasaran adalah :

1. Pengelola rumah sakit dapat merencanakan dan melaksanakan pengendalian tikus di Rumah Sakit.
2. Petugas kesehatan lingkungan / Sanitarian di Rumah Sakit untuk dapat melaksanakan pengendalian tikus di rumah sakit.
3. Petugas kesehatan lingkungan Propinsi / Kota / Kabupaten sebagai alat pengawasan sanitasi rumah sakit dan pemberantasan.
4. Petugas Pusat, sebagai alat untuk melakukan pengembangan pengendalian tikus di rumah sakit.

D. PENGERTIAN

1. Ektoparasit adalah hewan arthropoda (pinjal, kutu, caplak, tungau) yang hidup pada permukaan tubuh hospes.
2. Habitat vektor penyakit adalah tempat-tempat yang disukai vektor penyakit, tempat berkembang biak, mencari makan dan istirahat.
3. Insektisida adalah bahan kimia beracun yang digunakan untuk campuran umpan untuk membunuh serangga atau tikus atau binatang pengganggu lain di dalam maupun di luar Rumah Sakit.
4. Instansi terkait pemerintah maupun swasta yang terkait secara langsungmaupun tidak langsung dengan upaya pengendalian vektor penyakit.
5. Instansi yang bertanggung jawab adalah instansi yang membidangi pemberantasan penyakit menular dan penyehatan lingkungan.
6. Lembaga Swadaya Masyarakat adalah kelompok masyarakat dalam suatu wadah organisasi yang mempunyai kepedulian dalam upaya pengendalian vertor penyakit.
7. Parasit adalah suatu organisme yang hidup pada atau di dalam organisme lain dan mengambil keuntungan dari organisme itu serta sekaligus merugikan.
8. Pengendalian vektor adalah kegiatan yang bertujuan untuk menekan kepadatan serangga dan tikus dan penggangu lainnya.
9. Pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik yang

dipergunakan untuk pengendalian hama.

10. Reservoir adalah manusia atau binatang yang menjadi media bagi agen penyakit (parasit, bakteri, virus, rickettsia, protiza dan cacing) dalam siklus hidupnya.
11. Rodensia komensal adalah Rodensia yang hidup di dekat tempat hidup atau kegiatan manusia, yang satu jenis beruntung sedangkan jenis lainnya tidak dirugikan.
12. Vektor (Serangga dan Tikus), dalam program sanitasi Rumah Sakit adalah semua jenis serangga dan tikus yang dapat menularkan beberapa penyakit tertentu, merusak bahan pangan di gudang dan peralatan instalasi Rumah Sakit.

E. PENGENALAN TIKUS dan MENCIT SERTA EKTOPARASITNYA.

Pengenalan terhadap tikus dan mencit serta ektoparasinya sangat penting dalam menentukan cara pengendaliannya.

1. Biologi dan Pencirian tikus dan mencit.
   a. Klasifikasi.

      Tikus dan mencit termasuk familia *Muridae* dari kelompok mamalia (hewan menyusui). Para ahli zoologi (ilmu hewan) sepakat untuk menggolongkannya kedalam ordo Rodensia (hewan yang mengerat), subordo Myomorpha,famili Muridae, dan sub famili Murinae. Untuk lebih jelasnya, tikus dapat diklasifikasikan sbb :

      - Dunia : Animalia
      - Filum : Chordata
      - Sub Filum : Vertebrata
      - Kelas : Mamalia
      - Subklas : Theri
      - Ordo : Rodentia
      - Sub ordo : Myomorpha
      - Famili : Muridae
      - Sub famili : Murinae
      - Genus : Bandicota, Rattus, dan Mus

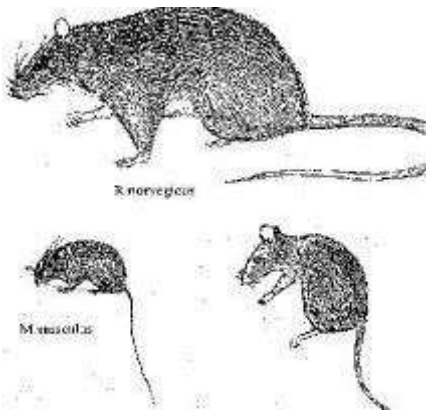
2. Biologi.

   Anggota *Muridae* ini dominan disebagian kawasan di dunia. Potensi reproduksi tikus dan mencit sangat tinggi dan ciri yang menarik adalah gigi serinya beradaptasi untuk mengerat (mengerat + menggigit benda-benda yang keras).

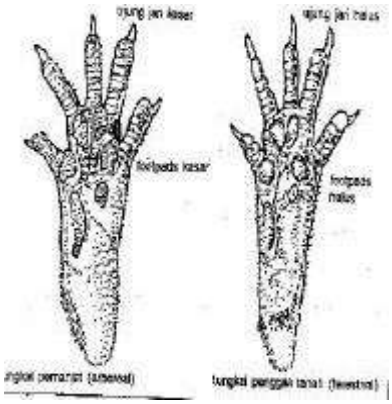
   Gigi seri ini terdapat pada rahang atas dan bawah, masing-masing sepasang. Gigi seri

ini secara tepat akan tumbuh memanjang sehingga merupakan alat potong yang sangat efektif. Tidak mempunyai taring dan graham (premolar).

Karakteristik lainnya adalah cara berjalannya dan perilaku hidupnya. Semua rodensia komensal berjalan dengan telapak kakinya. Beberapa jenis Rodensia adalah *Rattus norvegicus, Rattus rattus diardi, Mus musculus* yang perbandingan bentuk tubuhnya seperti terlihat pada gambar. *Rattus norvegicus* (tikus got) berperilaku menggali lubang di tanah dan hidup di lubang tersebut. Sebaliknya *Rattus rattus diardii* (tikus rumah) tidak tinggal di tanah tetapi di semak-semak dan atau di atap bangunan. Bantalan telapak kaki jenis beralur, sedang pada rodensia penggali bantalan telapak kakinya halus. *Mus musculus* (mencit) selalu berada di dalam bangunan, sarangnya bisa ditemui di dalam dinding, lapisan atap (eternit), kotak penyimpanan atau laci.



Gambar :
Beberapa jenis rodensia (tikus dan mencit berdasarkan Ukuran bentuk tubuhnya)



Gambar :
Tipe kaki rodensia (tikus dan mencit)

3. Morfologi

Beberapa jenis tikus yang umum sering dijumpai disekitar manusia.

a. Tikus Atap *(Rattus rattus)*

1) Morfologi :
   - Panjang 16-24cm, dengan ekor lebih panjang dari kepala dan tubuh.
   - Berat 150-200g.
   - Hidung tirus, telinga besar dan tubuh langsing jika dibandingkan dengan tikus atap jenis Rattus norvegicus.



2) Daur Hidup :
   - Sekali melahirkan 5-10 anak, 3-6 kali kelahiran pertahun.
   - Kehamilan jangka waktu sekitar 3 minggu.

- 12-16 minggu dari lahir sampai kematangan seksual.

3) Kebiasaan.
   - Sering memanjat, lincah, jarang menggali dan jarang diluar ruangan.
   - Makanan yang disukai adalah buah lembab.
   - Makan sekitar 15g dari makanan dan minum 15ml / hari.

b. Tikus Rumah *(Mus domestikus)*

1) Morfologi :
   - Panjang 7-9,5cm, ekor panjang sama dengan tubuh.
   - Berat 12-30g
   - Kaki relatif kecil, kepala dan mata besar telinga membedakan mereka dari tikus besar coklat muda.



2) Daur Hidup :
   - Sekali melahirkan 4-16 anak, 7-8 melahirkan pertahun.
   - Kehamilan jangka waktu sekitar 3 minggu.
   - 8-12 minggu dari lahir sampai kematangan seksual.

3) Kebiasaan.
   - Biasanya hidup dan menggali tanah, tetapi sering memanjat.
   - Makanan yang dipilih ialah yang mengandung sereal.
   - Akan memakan sekitar 3g makanan sehari dan bisa bertahan hidup tanpa air tambahan, mereka akan minum sampai 3ml sehari.

c. Tikus Kebun *(Apodemus sylvaticus)*

1) Morfologi :
   - Dewasa ; kepala dan tubuh 80-100mm ; 70 tail-90mm.
   - Jantan memiliki berat 25g, betina 20g.
   - Mereka memiliki bulu yang berpasir / oranye coklat dikepala dan punggung, kekuningan disisi-sisi dan putih diperut. Biasanya ada goresan kecil kuning pada dada.



2) Daur Hidup :
   - Umur mereka rata-rata 20 bulan dalam liar atau 2 tahun lebih dalam penangkaran.
   - Musim berkembang biak adalah dibulan Maret / April-Oktober / Nopember dan kehamilan berlangsung sekitar 25 hari, tumbuh buluh pertama mereka setelah 6 hari; mata mereka terbuka setelah 16 hari; dan mereka disapih pada sekitar 18 hari.
   - Sistem pertahanan dari muda dan dewasa adalah sangat sedikit dan pada musim kawin dewasa jantan dapat menjadi agresif satu sama lain dan kepada yang muda dan kemudian diusir dari sarang.

3) Kebiasaan.
- Mereka memakan proporsi tinggi dari benih tanaman pohon seperti, beech, abu, hawthorn kapur dan sycamore.
- Siput kecil dan serangga merupakan sumber makanan penting diakhir musim semi dan akhir musim panas ketika biji paling tidak tersedia dan larva serangga yang berlimpah.

d. Tikus Got *(Rattus norvegicus)*

1) Morfologi :
- Panjang sampai 40cm, dengan ekor pendek dari kepala dan tubuh.
- Berat 350-500g.
- Hidung pesek, telinga kecil dan tubuh lebih tebal dibandingkan dengan tikus atap.



2) Daur Hidup :
- 7-8 anak sekali melahirkan; 3-6 melahirkan pertahun.
- Kehamilan jangka waktu sekitar 3 minggu.
- 10-12 minggu dari lahir sampai kematangan seksual.

3) Kebiasaan.
- Biasanya hidup dan menggali tanah, tapi kadang-kadang memanjat. Spesies hanya terjadi disaluran pembuangan di Indonesia.
- Makanan yang dipilih adalah mengandung sereal.
- Makan sekitar 30g makanan, 60ml minum perhari.

e. andicot *(Perameles nasuta)*

1) Morfologi :
- Panjang hidung menunjuk.
- Telinga tirus.
- Ekor tipis pendek.
- Berpunuk
- Bulu grey-coklat meskipun lebih ringan pada daerah perut.
- Kepala dan panjang tubuh 12-16".
- Bandicot memiliki kantong yang terbuka dari belakang.



2) Daur Hidup :
- Bandicot memiliki tingkat perkembangbiakan yang sangat tinggi untuk hewan seukuran mereka dan periode kehamilan yang sangat singkat yaitu 12 hari.
- Induk melahirkan hingga 6 bayi yang merangkak dalam kantong sampai disapih sekitar 9 bulan.

3) Kebiasaan.
- Mereka tinggal didaerah padat penduduk dengan tanaman.
- Mereka biasanya aktif dimalam hari dan terestrial, bersembunyi di cekung kayu bulat atau sarang pada siang hari.Mereka membangun

sarang dari materi tanaman seperti ranting dan daun.
- Mereka dapat menyebabkan kerusakan pada habitat - kebun serta tanah pertanian seperti sawah.
- Kebiasaan makan serangga, cacing dan tanaman.

4. Reproduksi

Karakteristik morfologi dari *R. norvegicus, R. ratus diardii dan M. musculus* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel: Perkembangbiakan tikus dan mencit

M A S A	Rattus. Norvegicus	Rattus rattus	Mus. musculus
Umur dewasa	75 hari	68 hari	42 hari
Masa bunting	22 – 24 hari	20 – 22 hari	19 – 21 hari
Rata-rata jumlah tikus Yang bunting (%)	(0,7 – 34,8)	(12,9 – 48,8)	(19,8 – 50,5)
Jumlah embrio rata-rata	8,8	6,2	5,8
Per tikus betina	(7,9 – 9,9)	(3,8 – 7,9)	(3,9 – 7,4)
Adanya kebuntingan	4,32	5,42	7,67
Produksi/betina/tahun	38,0	33,6	44,5
Jumlah penelitian	15	18	11

5. Kebiasaan dan habitat.

Tikus dikenal sebagai binatang kosmopolitan yaitu menempati hampir di semua habitat. Habitat dan kebiasaan jenis tikus yang dekat hubungannya dengan manusia adalah sebagai berikut :

a. R. norvegicus.

Menggali lubang, berenang dan menyelam, menggigit benda-benda keras seperti kayu bangunan, aluminium dsb. Hidup dalam rumah, toko makanan dan gudang, diluar rumah, gudang bawah tanah, dok dan saluran dalam tanah/riol/got.

b. R. ratus diardii.

Sangat pandai memanjat, biasanya disebut sebagai pemanjat yang ulung, menggigit benda-benda yang keras. Hidup di lubang pohon, tanaman yang menjalar. Hidup dalam rumah tergantung pada cuaca.

c. M. musculus.

Termasuk rondensia pemanjat, kadang-kadang menggali lobang, menggigit hidup di dalam dan di luar rumah.

6. Kemampuan alat indera dan fisik.

Rodensia termasuk binatang nokturnal, keluar sarangnya dan aktif pada malam hari untuk mencari makan. Untuk itu diperlukan suatu kemampuan yang khusus agar bebas mencari makanan dan menyelamatkan diri dari predator (pemangsa) pada suasana gelap.

a. Kemampuan alat indera.

1) Mencium.

Rodensia mempunyai daya cium yang tajam, sebelum aktif / keluar sarangnya ia akan mencium-cium dengan menggerakkan kepala ke kiri dan ke kanan. Mengeluarkan jejak bau selama orientasi sekitar sarangnya sebelum meninggalkannya. Urin dan sekresi genital yang memberikan jejak bau yang selanjutnya akan dideteksi dan diikuti oleh tikus lainnya. Bau penting untuk Rodensia karena dari bau ini dapat membedakan antara tikus sefamili atau tikus asing. Bau juga memberikan tanda akan bahaya yang telah dialami.

2) Menyentuh.

Rasa menyentuh sangat berkembang dikalangan rodensia komensal, ini untuk membantu pergerakannya sepanjang jejak di malam hari. Sentuhan badan dan kibasan ekor akan tetap digunakan selama menjelajah, kontak dengan lantai, dinding dan benda lain yang dekat sangat membantu dalam orientasi dan kewaspadaan binatang ini terhadap ada atau tidaknya rintangan di depannya.

3) Mendengar.

Rodensia sangat sensitif terhadap suara yang mendadak. Di samping itu rondesia dapat mendengar suara ultra. Mengirim suara ultrapun dapat.

4) Melihat.

Mata tikus khusus untuk melihat pada malam hari, Tikus dapat mendekteksi gerakan pada jarak lebih dari 10 meter dan dapat membedakan antara pola benda yang sederhana dengan obyek yang ukurannya berbeda-beda. Mampu melakukan persepsi / perkiraan pada jarak lebih 1 meter, perkiraan yang tepat ini sebagai usaha untuk meloncat bila diperlukan.

5) Mengecap.

Rasa mengecap pada tikus berkembang sangat baik. Tikus dan mencit dapat mendekteksi dan menolak air minum yang mengandung phenyl thiocarbamide 3 ppm, pahit.

b. Kemampuan fisik.

1) Menggali.

R. norvegicus adalah binatang penggali lubang. Lubang digali untuk tempat perlindungan dan sarangnya. Kemampuan menggali dapat mencapai 2-3

meter tanpa kesulitan.

2) Memanjat.

R. komensal adalah pemanjat yang ulung. Tikus atap atau tikus rumah yang bentuk tubuhnya lebih kecil dan langsing lebih beradaptasi untuk memanjat dibandingkan dengan tikus roil / got. Namun demikian kedua spesies tersebut dapat memanjat kayu dan bangunan yang permukaannya kasar. Tikus roil / got dapat memanjat pipa baik di dalam maupun di luar.

3) Meloncat dan melompat.

R. norvegicus dewasa dapat meloncat 77 cm lebih (vertikal). Dari keadaan berhenti tikus got dapat melompat sejauh 1,2 meter. *M. musculus* meloncat arah vertikal setinggi 25 cm.

4) Menggerogoti.

Tikus menggerogoti bahan bangunan / kayu, lembaran almunium maupun campuran pasir, kapur dan semen yang mutunya rendah.

5) Berenang dan menyelam

Baik *R. norvegicus, R. rattus* dan *M. musculus* adalah perenang yang baik. Tikus yang dusebut pertama adalah perenang dan penyelam yang ulung, perilaku yang semi akuatik, hidup disaluran air bawah tanah, sungai dan areal lain yang basah.

F. BIOLOGI dan PENCIRIAN EKTOPARASIT.

Ektoparasit yang ditemukan menginfestasi rodensia terdiri dari pinjal, kutu, caplak dan tungau.

1. Pinjal.

Pinjal adalah serangga dari ordo Siphonaptera berukuran kecil (antara 1,5 – 4 mm), berbentuk pipih di bagian samping (*dorso lateral*). Kepala-dada-perut terpisah secara jelas. Pinjal tidak bersayap, berkaki panjang terutama kaki belakang, bergerak aktif di antara rambut inang dan dapat meloncat. Serangga ini berwarna coklat muda atau tua, ditemukan hampir di seluruh tubuh inang yang ditumbuhi rambut. Pinjal dewasa bersifat parasitik sedang predewasanya hidup di sarang, tempat berlindung atau tempat-tempat yang sering dikunjungi tikus.

2. Kutu.

Kutu adalah serangga dari ordo Anoplura yang selama hidupnya menempel pada rambut inang. Tubuh kutu terbagi 3 bagian yaitu kepala-dada-perut berukuran 0,5

mm – 1 mm. Kutu pipih di bagian perut (*dorso ventral*) dan kepala lebih sempit daripada dada, tidak bersayap dan di ujung kaki kakinya terdapat kuku besar untuk bergantung pada rambut inang bergerak lambat, berwarna putih dan umum ditemukan menempel pada rambut punggung dan perut.

3. Caplak.

   Caplak adalah sejenis kutu hewan yang termasuk ke dalam kelompok laba-laba (Arachnida). Caplak dibedakan dari serangga (insekta) karena kepala-dada-perut bersatu menjadi suatu bentuk yang terlihat sebagai badannya. Caplak dibedakan atas keluarga (familia) yaitu Argasidae (caplak lunak) dan Ixodidae (caplak keras). Pada caplak keras di bagian depan (anterior) terlihat ada semacam kepala yang sebenarnya adalah bagian dari mulutnya / capitulum, sedangkan pada caplak lunak bagian mulutnya tidak terlihat dari arah punggung (dorsal).

4. Tungau.

   Tungau adalah Arthropoda yang telah mengalami modifikasi pada anatominya. Kepala-dada-perut bersatu. Ukuran badan 0,5mm - 2mm, termasuk ordo Acariformes, familia Trombiculidae. Tungau aktif bergerak dan berwarna putih kekuningan atau kecoklatan. Banyak ditemukan di seluruh tubuh tikus terutama di badan bagian atas dan bawah. Larva tungau berukuran tidak lebih dari 0,5 mm, berkaki tiga pasang, bergerak pasif, menempel berkelompok di bagian dalam daun telinga atau pangkal ekor rodensia. Larva tungau trombikulid bersifat parasitik sedang tungau dewasa hidup bebas.

G. TANDA-TANDA KEBERADAAN TIKUS dan MENCIT

Infestasi rodensia di suatu tempat dapat diketahui secara awal dengan mengamati adanya kotoran, jejak, bekas gigitan dan baunya yang khas.

H. BEBARAPA PENYAKIT BERSUMBER TIKUS dan MENCIT.

Penyakit bersumber rodensia yang disebabkan oleh berbagai agen penyakit seperti virus, rickettsia, bakteri, protozoa dan cacing dapat ditularkan kepada manusia secara langsung, melalui feses, urin dan ludah atau gigitan rodensia dan pinjal dan tidak Langsung, melalui gigitan vektor ektoparasit tiku dan mecit (kutu, pinjal, caplak, tungau). Beberapa penyakit yang ditularkan melalui tikus, pernah dilaporkan secara klinis dan serologis pada manusia dan hewan rodensia resevoir di Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel: Jenis-jenis penyakit yang telah dilaporkan secara klinis atau serologis pada manusia dan hewan rodensia reservoir di Indonesia.

Penyakit	Penyebab Penyakit	Vektor	Cara penularan
Pes	*Bakteri Yersinia pestis*	Pinjal	Melalui gigitan
Murine typhus,	*Rickettsia mooser*	Pinjal	Melalui sisa hancuran tubuh pinjal terinfeksi lewat luka akibat garukan
Scrub tyohus	*Rickettsia*	Tungau trombikulid	Melalui gigitan tungau
Spotted fever group rickettsiae	*Rickettsia conorii*	Caplak	Melalui gigitan caplak
Sptted fever group rickettsiae	*Rickettsia conorii*	Caplak	Melalui gigitan caplak
Leptospirosis	Bakteri *Leptospira*	-	Melalui selaput lendir atau luka dikulit bila terpapar oleh air yang tercemar dengan urin tikus
Salmonelosis	*Salamonella*	-	Melalui gigitan tikus atau pencemaran makanan
Demam gigitan tikus	Bakteri *Spirillum* atau *Streptobakcillus*	-	Melalai luka gigitan tikus
Trichinosis	Cacing *Trichinella spiralis*	-	Tidak langsung dengan cara memakan hewan pemakan tikus
Angiostongiliasis	Cacing *Angiostrongilus*	-	Dengan cara memakan sejenis keong yang menjadi inang perantata penyakit ini
Demam berdarah Korea	Virus hantavirus (*Hantavirus*),	-	Melalui udara yang tercemar feses,urin atau ludah tikus yang infektif

I. RUANG dan BANGUNAN RUMAH SAKIT.

1. Lay out standard bangunan Rumah Sakit.

   Lay out bangunan Rumah Sakit sebagai contoh dalam diktat ini adalah salah satu Rumah Sakit Kabupaten yang memiliki bangunan :

   Administrasi, Poliklinik, Instalasi Gawat Darurat (Emergency), Laboratorium, Radiologi, Bangsal-bangsal, ICU / ICCU, Instalasi Bedah, CSSD (Sentral Sterilisasi), Bagian Anak, Bagian Penyakit Dalam, Kebidanan dan Kandungan (Obsgyn), Melahirkan, Instalasi Gizi / Dapur, Cuci, Instalasi Pemeliharaan Sarana & Sanitasi, Farmasi, Ruang Rapat Serba Guna, Gudang Induk, IPAL, Ruang Gonset, panel, ketel uap (steam boiler), Ruang Jenazah, Kafetaria Staf, Kantin Umum, Paviliun / Rumah Dinas.

2. Ruang dan bangunan yang berpeluang sebagai hunian dan perkembang biakan tikus dan mencit.

   Ruang dan bangunan yang dimaksud adalah ruang atau bangunan yang setelah selesai pelaksanaan kegiatan rumah sakit menghasilkan sisa makanan, kemasan makanan

atau ruang-ruang yang memiliki alat maupun prasarana yang memungkinkan menjadi hunian tikus.

Ruang-ruang yang berpeluang menjadi hunian tikus dan mencit adalah ruang yang memiliki alat dengan unit-unit kontrol yang berbentuk kotak yang berongga dan berlubang seperti meja kontrol pesawat X-ray, cabinet-cabinet pengontrol pesawat, PABX, panel-panel listrik, gudang bawah tanah dsb. nya.

Prasarana yang mungkin menjadi hunian tikus dan mencit adalah saluran kabel bawah lantai (cable duct). Saluran/pipa pembuangan, ducting AC dan sebagainya.

J. SURVEILANS dan PEMBERANTASAN.

Di dalam pemberantasan tikus di Rumah Sakit terdapat 3 (tiga) kegiatan utama yang saling berurutan dan menunjang, yaitu kegiatan surveilans, pemberantasan dan pencegahan.

1. SURVEILANS.
   a. Tujuan surveilans.

      Tujuan surveilans keberadaan tikus di Rumah Sakit adalah untuk mengamati/ memantau secara periodik pada tempat-tempat yang ditemukan yang merupakan tempat didapatkannya tanda-tanda adanya tikus. Apabila ditemukan tanda-tanda keberadaan tikus, langkah selanjutnya adalah melakukan upaya pemberantasan tikus.

   b. Tempat.

      Untuk dapat melakukan pengamatan, pertama harus ditetapkan tempat dimana akan dilakukan pengamatan atau tempat yang merupakan titik-titik pengamatan. Untuk itu tempat / lingkungan rumah sakit harus dikelompokkan dulu menurut sifat dan habitat tikus. Selanjutnya pada masing-masing kelompok tempat tersebut ditentukan tempat-tempat yang merupakan titik-titik surveilansnya.

      1) Pembagian tempat.
         a) Bangunan tertutup (Core).
         b) Lingkungan rumah sakit yang terbuka (Inner Bound).
         c) Lingkungan di luar rumah sakit (Outer Bound).
      2) Pembagian tempat.

         Tempat dilaksanakannya surveilans haya pada daerah Core dan Inner Bound dari Rumah Sakit.

         a) Core : Dapur, Ruang Perawatan, Gudang Kantin, Ruang Tunggu, Ruang Administrasi, Radiologi, ICU, Laboratorium, UGD, R.OK, Ruang

Operasi, Ruang Jenazah, Apotik, Ruang Dinas, IPAL, Ruang Incinerator, Ruang Genset / Penel, Bengkel, Ruang Pompa, Koridor, Ruang Bersalin.

b) Inner Bound : TPS, Taman / Kebun, Garasi, Drainage / Sewerage, Tempat Parkir, Lapangan lainnya.

c. Cara.

1) Menentukan tempat pengamatan / titik-titik pengamatan.

a) Core : di lantai pada bagian pertemuan di dinding dan lantai, kawat kasa jendela (ventilasi), jeruji / jelusi ventilasi, pintu / jendela kayu, rak buku.

b) Inner Bouund : Lubang drainase, Tumpukan barang bekas (kayu, batu, dan lain-lain), TPS, Sela-sela dinding antar bangunan, Taman dekat bangunan, Garasi, Pos Satpam.

2) Titik-titik pengamatan.

Titik-titik pengamatan dicatat pada formulir titik pengamatan dengan jelas. Tanda-tanda yang perlu diperhatikan : lubang tanah, bangkai tikus, kotoran tikus, bekas keratan.

3) Pelaksanaan pengamatan.

a) Core : Pemeriksaan secara visual. Yaitu dengan melihat adanya tanda-tanda keberadaan tikus berupa kotoran tikus (Gambar 8) dan / atau jejak kaki tikus (Gambar 9). Selain itu harus diperhatikan tanda-tanda lain seperti : sisa keratan pada pintu/kasa/buku dan kawat kasa yang berlubang bekas lewat tikus : Pemeriksaan secara nasal (penciuman), Informasi dari pihak lain.

b) Inner Bound : Pemeriksaan secara visual, yaitu lubang di tanah, bangkai tikus, kotoran tikus, serpihan bekas keratan tikus.

Apabila pada titik pengamatan ditemukan tanda-tanda keberadaan tikus, tanda tersebut dicatat pada form titik pengamatan pada kolom yang disediakan dan sesuai.

Tanda-tanda yang perlu diperhatikan : lubang tanah, bangkai tikus, kotoran tikus, bekas keratan.

d. Waktu.

1) Saat pengamatan.

Secara fisual dilakukan pada pagi hari yaitu pukul 06.00-08.00 wib. Pengamatan pada malam hari dilakukan antara pukul 22.00-24.00 wib.

2) Lama pengamatan.

Pemeriksaan ruangan 5 sampai 10 menit per ruangan per orang sehingga petugas dapat malakukan pemeriksaan minimum 12 ruangan per orang.

$$\text{Lama pengamatan} = \frac{\text{Jumlah ruangan}}{12 \times \text{Jumlah Petugas}}$$

Keterangan : 12 adalah pemeriksaan minimum dalam dua jam

3) Periode pengamatan.

Pengamatan dilakukan setiap dua bulan pada setiap tahunnya. Dasar pertimbangannya adalah masa reproduksi tikus.

e. Bahan dan Alat.

Bahan dan alat untuk pengamatan :

1) Formulir 1,2 dan 3
   a) Formulir 1. Formulir pencatatan tanda-tanda keberadaan tikus pada ruangan yang diperiksa.
   b) Formulir 2. Pencatatan hasil identifikasi tikus dan mencit.
   c) Formulir 3. Survei tikus dan mencit (Rodensia).
2) Senter.
3) Sepatu boot.
4) Alat-alat tulis dan clib board.

f. Indikator.

Karena lingkungan Rumah Sakit harus bebas tikus, maka pada setiap titik pengamatan tidak terdapat tanda-tanda keberadaan tikus. Apabila pada salah satu titik pengamatan terdapat tanda-tanda keberadaan tikus, maka harus upaya pemberantasan tikus.

g. Pelaksanaan atau pengorganisasian

Sanitarian yang sudah terlatih

2. PEMBERANTASAN

Pemberantasan tikus dan mencit di rumah sakit dilakukan secara fisik yaitu dengan cara penangkapan (trapping) dan secara kimia menggunakan umpan beracun.

a. Penangkapan tikus dengan perangkap (trapping).

1) Cara penempatan perangkap.

Apabila terdapat tanda-tanda keberadaan tikus, pada sore hari dilakukan pemasangan perangkap yang tempatnya masing-masing lokasi sebagai berikut. Core perangkap diletakan di lantai pada lokasi dimana ditemukan tanda-tanda keberadaan tikus, di Inner Bound perangkap diletakan di pinggir saluran air, taman, kolam, di dalam semak-semak, sekitar TPS, tumpukan barang bekas. Untuk menentukan jumlah perangkap dipasang, digunakan rumus sebagai berikut :

Untuk setiap ruangan dengan luas sampai dengan 10 m2 dipasang satu perangkap. Setiap kelipatan 10 m2 ditambah satu perangkap

Perangkap yang belum berisi tikus dibiarkan sampai tiga malam untuk memberi kesempatan pada tikus yang ada untuk memasuki perangkap dan diperiksa setiap pagi harinya untuk mengumpulkan hewan yang tertangkap. Perangkap bekas terisi tikus dan mencit harus dicuci dengan air dan sabun dan dikeringkan segera. Pemasangan perangkap dalam upaya pemberantasan ini dilakukan selama tiga hari berturut-turut.

2) Bahan dan Alat.

Bahan dan Alat untuk penangkapan tikus terdiri atas :

a) Perangkap tikus bubu.
b) Umpan (selai kacang, keju, umbi-umbian, ikan asin / ikan jambal), kelapa bakar, dan lain-lain).

3) Prosedur setelah penangkapan

Penangkapan tikus dilakukan untuk mengetahui spesiesnya, sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan yang sesuai dengan spesies tikus tersebut.

Peralatan yang diperlukan untuk identifikasi tikus adalah :

Sarung tangan, Penggaris, Formulir identifikasi, Masker, Kantong kain warna putih, Eter, Kapas, Sabun / deterjen, Nampan, Tang, Kawat pengikat.

Perangkap yang berhasil (berisi) tikus dimasukan kedalam kantong kain. Kemudian kantong kain yang berisi perangkap tadi dimasukan ke dalam kantong plastik berisi kapas yang dibasahi eter. Setelah beberapa saat tikus / mecit yang telah terbius dikeluarkan dan dilakukan dislokasi (= menarik tulang leher sampai mati).

Tindakan selanjunya untuk mengetahui jenis tikus yang tertangkap diidentifikasi dengan cara sebagai berikut :

a) Ukur panjang badan.
b) Ukur panjang ekor.
c) Ukur panjang telapak kaki.
d) Ukur panjang telinga.
e) Lihat rumus susu atau testis.
f) Lihat warna bulu punggung dan perut.
g) Lihat warna ekor bagian atas dan bawah.
h) Lihat bulu badan (kasar atau halus), terutama bagian pangkal ekor.
i) Berat badan.
j) Lihat kunci identifikasi.

Tabel: Cara pengendalian tikus dan mencit di rumah sakit secara Mekanik/fisik dengan perangkap

TEMPAT	SPESIES		
	R. diardi	R. novergicus	M. musculus
Core, Inner	* Pemasangan perangkap - Snap trap untuk didinding - Live trap a. Perangkap bubu di lantai b. Sherman trap (perangkap kotak) di lantai c. Core : 10 m2/perangkap d. Inner : 10 m2/perangkap e. Jarak perangkap 10 m/perangkap	* Pemasangan perangkap - Snap trap untuk didinding - Live trap a. Perangkap bubu di lantai b. Sherman trap (perangkap kotak) di lantai c. Core : 10 m2/perangkap d. Inner : 10 m/perangkap e. Jarak perangkap 10 m/perangkap	* Pemasangan perangkap - Snap trap untuk didinding - Live trap a. perangkap bubu di lantai b. Sherman trap (pereangkap kotak) di lantai c. Core : 10 m2/perangkap

Tabel: Identifikasi Rodentia Berdasarkan Ukuran dan Warna Bulu Badan

Jenis tikus	TL (mm)	T/Bx100%	HF (mm)	E (mm)	M	Warna bulu badan
R.rattus diardi	220-370	95-115	33-38	19-23	2+3=10	Atas-bawah : coklat tua kelabu
R. norvegicus	350-400	80-100	42-47	18-23	3+3=10	Atas : coklat kelabu Bawah : kelabu
M. musculus	< 75	80-120	12-18	8-12	3+2=10	Atas : coklat kelabu Bawah : coklat kelabu

Keterangan :
TL = panjang tubuh dari ujung kepala sampai ekor
T = panjang ekor
HF = panjang telapak kaki belakang
E = lebar telinga
M = Jumlah pasangan susu (dada + perut)
B = panjang badan

Untuk menentukan pengukuran panjang ekor, panjang tubuh, panjang kaki belakang dan lebar telinga lihat gambar.

Tikus dan Mencit yang telah selesai diamati / diidentifikasi harus segera dimusnahkan (dikubur atau dibakar).

4) Pelaksana.
   a) Tenaga penangkap tikus : Staf unit sanitasi rumah sakit.
   b) Pengawas : Tenaga sanitasi rumah sakit.

b. Pemberantasan tikus dan mencit secara kimiawi dengan umpan beracun

Pemberantasan tikus secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan umpan beracun. Pengendalian tikus dengan menggunakan umpan beracun atau perangkap berumpan racun mempunyai efek sementara, racun perut (Rodentisia campuran, antikoagulan kronik) adalah umpan beracun yang hanya dianjurkan digunakan di daerah / tempat yang tidak dapat dicapai oleh hewan.

Domestik dan anak-anak. Pengendalian tikus dengan umpan beracun sebaiknya sebagai pilihan terakhir. Bila tidak teliti cara pengendalian ini sering menimbulkan bau yang tidak sedap akibat bangkai tikus yang tidak segera ditemukan. Selain itu racun tikus juga sangat berbahaya bagi manusia hewan / binatang lainnya. Ada 2 macam racun tikus yang beredar saat ini yaitu racun akut dan kronis. Racun akut harus diberikan dalam dosis letal, karena kalau tidak maka tikus tidak mati dan tidak mau lagi memakan umpan yang beracun sejenis. Sedangkan kalau racun diberikan dalam dosis letal maka tikus akan mati dalam setengah jam kemudian. Menurut Departemen Pertanian (2001) Pestisida untuk pengendalian tikus (rodentisida) yang terdaftar dan diizinkan penggunaannya di Indonesia .

H. PENCEGAHAN (CARA MENGUSIR TIKUS)

Pencegahan tikus dan mencit di rumah sakit dilakukan dengan rat proofing dan sanitasi lingkungan. Pencegahan berdasar sanitasi lingkungan adalah pengendalian melalui upaya penyehatan lingkungan di dalam dan di luar ruang / bangunan rumah sakit (lingkungan sekitarnya), terutama yang menyangkut penyimpanan bahan makanan, sisa makanan dan pembuangan limbah makanan. Penyehatan lingkungan di dalam ruang / bangunan yaitu dengan melakukan penempatan yang tertutup rapat, tempatnya tidak mudah dirusak.

Ada dua tahap cara mengusir tikus yang harus dilakukan, yang pertama mengubah habitat mereka dan berikutnya melakukan eksklusi atau penutupan lubang-lubang yang menjadi jalur reinfestasi tikus.

1. Modifikasi Habitat

   Maksud dari modifikasi habitat adalah merubah suatu area yang sebelumnya cocok menjadi sarang tikus atau tempat perkembangan tikus menjadi area dimana kurang disenangi atau kurang cocok dengan sifat mereka. Tikus sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya sehingga prosedur pertama cara mengusir tikus adalah merubah / modifikasi habitat.

   Melakukan Sanitasi dengan cara menghilangkan semua sumber makanan tikus bisa mengurangi infestasi terhadap semua jenis tikus.

   a. Pilih tempat sampah yang tertutup rapat sehingga tikus tidak bisa masuk.
   b. Simpan makanan (terutama biji-bijian serta makanan hewan peliharaan) di dalam wadah metal atau gelas yang tertutup rapat.
   c. Simpan sayur-sayuran dan buah-buahan segar di dalam lemari es.
   d. Bersihkan semua sisa-sisa makanan dari lantai atau dapur termasuk oven secara rutin.
   e. Hilangkan semua genangan air karena tikus membutuhkan air untuk hidup terutama di musim panas, semua sumber air akan menjadi attractant bagi mereka.
   f. Hilangkan semua benda atau tanaman yang bisa menjadi tempat perlindungan tikus.
   g. Pangkas semak-semak sehingga tanah di bawahnya menjadi terlihat jelas.
   h. Pangkas atau hilangkan tanaman yang sifatnya menutup tanah di bawahnya hingga tanah di bawahnya terlihat jelas.
   i. Jangan menumpuk kayu atau material lainnya di dinding ataupun pagar.
   j. Tikus atap sangat pandai memanjat pagar, kabel atau ranting pohon. Menghilangkan jalur-jalur ini yang menuju rumah akan sangat mengurangi reinfestasi tikus atap.
   k. Potong dahan-dahan pohon yang menjulur ke atap rumah atau ke pagar.

2. Eksklusi

   Cara mengusir tikus yang paling sukses dan permanen adalah dengan membuat mereka tidak bisa masuk ke rumah. Tutup semua celah yang lebih dari 0,6 cm seperti saluran air, pipa pembuangan air, pintu, jendela, jalur kabel yang masuk

gedung dll. Jika diperlukan tutup celah dengan lembaran metal agar tikus tidak bisa mengerat.

Cara pengendalian tikus dan mencit untuk spesies R.diardi, R.norvegicus dan M.musculus di dalam bangunan tertutup (core) dan lingkungan rumah sakit yang terbuka (Inner Bound) dengan tindakan pencegahan. dapat dilihat pada Tabel: Cara pengendalian tikus dan mencit di rumah sakit dengan sanitasi lingkungan/pencegahan:

No.	TEMPAT	SPESIES		
		R. diardi	***R.novergicus***	***M.musculus***
1	Bangunan tertutup (Core)	- Rat proof (anti tikus) - Pengecatan dinding - Pemasangan kawat ayam pada ventilasi - Penutupan lubang saluran - Penutupan ducting dengan plat - Penutupan lubang-lubang dengan diameter lebih dari 6 mm di dinding, flavon, pintu, jendela, dll - Penutupan saluran terbuka dengan kisi-kisi dengan jarak kisi < 6 mm	- Rat proof (anti tikus) - Pengecatan dinding - Pemasangan penghalang (barrier pada pipa buangan air hujan/kabel- kabel (Lampiran 12). - Penutupan ducing dengan plat (Lampiran 13). - Penutupan lubang-lubang dengan diameter lebih dari 6 mm di dinding plavon, pintu,jendela dll. - Penutupan saluran terbuka dengan kisi-kisi dengan jarak antar kisi < 6 mm saluran air ditutup dengan drill. - Tandon air tertutup dan tidak bocor kran air yang rusak segera diganti lubang saluran air dipasang di jeru kurang dari 6 mm	- Rat proof (anti tikus) - Pengecatan dinding - Pemasangan penghalang (barrier pada pipa buangan air hujan/kabel-kabel - Penutupan ducing dengan plat - Penutupan lubang-lubang dengan diameter lebih dari 6 mm di dinding plavon,pintu,jendela dll
		- Pengelolaan sampah - TPS tersebut dari bahan anti tikus dan tertutup dengan penempatan 45 cm diatas tanah dibuang setiap hari.	- Pengelolaan sampah - TPS tersebut dari bahan an tikus dan tertutup dengan penenpatan 45 cm diatas tanah dibuang setiap hari.	- Pengelolaan sampah - TPS tersebut dari bahan anti tikus dan tertutup dengan penempatan 45 cm diatas tanah dibuang setiap hari
		- Pengelolaan makanan - Makanan disimpan dalam tempat yang terbuat dari bahan kaca,logam dll dan terutama pada malam hari, - Membersihkan sisa makanan setiap hari, - Bangunan untuk penyimpanan bahan makanan harus rodent proof (Lampiran 14). - Bahan makanan yang disimpan dalam gudan diperiksa secara berkal minimum 2 bulan sekali	- Pengelolaan makanan. - Makanan disimpan dalam tempat yang terbuat dari bahan kaca,logam dll dan terutama pada malam hari, - Membersihkan sisa makana setiap hari - Bangunan untuk penyimpanan bahan makanan harus rodent proof - Bahan makanan yang disimpan dalam gudang diperiksa secara berkala minimum 2 bulan sekali.	- Pengelolaan makanan. - Makanan disimpan dalam tempat yang terbuat dari bahan kaca,logam dll dan terutama pada malam hari, - Membersihkan sisa makanan setiap hari - Bangunan untuk penyimpanan bahan makanan harus rodent proof - Bahan makanan yang disimpan dalam gudang diperiksa secara berkala minimum 2 bulan sekali. - Laci, almari diperiksa setiap hari - Almari, buku, linen tertutup rapat terutama pada malam hari. - Lubang-lubang pada almari, laci, rak buku yang berdiameter lebih dari 6 mm harus ditutup.
		- Cahaya di gudang harus terang 200 fc	- Cahaya di dalam gudang harus terang.	* Cahaya di dalam gudang harus terang 200 fc

No.	TEMPAT	SPESIES		
		R. diardi	***R.novergicus***	***M.musculus***
2	Inner Bound (Lingkungan rumah sakit yang terbuka)	- Rodent proof (antitikus) - Cabang pohon yang menempel di dinding/ atap bangunan dipotong sehingga berjarak lebih dari 1,5 meter (Lampiran 15). - Pasang kisi-kisi pada saluran air yang menghubungi antara luar dan dalam ruangan sepereti saluran buangan dapur. - Susun atau rapikan barang bekas atau tumpukan batu sehingga tidak terdapat rongga-rongga yang dapat menjadi sarang tikus. - Menutup sela-sela dinding dengan kayu, semen dan sebagainya. - Menutup semua dinding daun pintu dan jendela dengan kayu, semen,seng. - Tutup ventilasi udara dengan kawat ayam - Memasang penghalang (barrier) pada pipa talang air,kabel yang terpasang vertikal dari seng,besi dan kayu. - Pengelolaan sampah - Tempat sampah tersebut dari bahan yang anti tikus (fiber glass) tertutup rapat dan tergantung setinggi 45 cm di atas tanah. - Sampah dibuang ke tempat - pengumpulan sampah sementara/kontenair setiap hari.	- Rodent proof (anti tikus) - Pasang kisi-kisi pada salura air yang menghubung antara luar dan dalam ruangan seperti saluran buangan dapur. - Susun atau rapikan barang bekas atau tumpukan batu sehingga tidak terdapat rongga-rongga yang dapat menjadi sarang tikus. - Menutup sela-sela dinding dengan kayu,semen dan sebagainya. - Menutup semua lubang dididing,daun pintu dan jendela dengan kayu, semen seng - Tutupventilasi udara dengan kawat ayang. - Pengelolaan sampah - Tempat sampah tersebut dari bahan yang anti tikus (fiber glass) tertutup dan tergantung setinggi 45 cm di atas tanah. - Sampah dibuang ke tempet pengumpulan sampah sementara/kontainer setiap hari - Tidak membuang sampah terutama sisa makanan di sembarang tempat Halaman taman,tempat parkir dibersihkan setiap hari.	- Rodent proof (anti tikus) - Menutup sela-sela dinding dengan kayu,semen dan sebagainya. Menutup semu a lubang dinding,daun pintu dan jendela dengan kayu,semen,seng - Tutup ventilasi udara dengan kawat ayam.

I. EVALUASI.

Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah upaya pencegahan dan pemberantasan telah berjalan secara efektif. Evaluasi dilakukan satu tahun sekali dengan melihat hasil catatan surveilans selama satu tahun.

Dari catatan hasil pengamatan (surveilans) tersebut dilihat hasilnya sebagai berikut :

3. Keberadaan tikus selalu tersebar di seluruh ruang pada daerah core, dan di daerah inner setiap kali selesai upaya pemberantasan tikus, berarti upaya pencegahan tidak efektif. Upaya pencegahan tikus yang telah dilakukan harus di kaji ulang (metode, tempat dan waktu).
4. Keberadaan tikus selalu terkonsentrasi di satu atau beberapa ruangan / bangunan pada daerah core dan inner setiap kali selesai pemberantasan tikus. Upaya pencegahan tikus yang telah dilakukan untuk ruangan / bangunan tersebut harus di kaji ulang (metode, tempat dan waktu).

KUCING

A. LATAR BELAKANG.



Kucing liar memang mudah ditemukan di setiap sudut rumah sakit dengan beragam kondisi. Baik kucing sehat maupun kucing yang tidak sehat misalnya kucing yang korengan. Kondisi yang demikian bisa membuat warga rumah sakit (Petugas, Pasien/Penderita, Penunggu pasien, Pengunjung dan Masyarakat sekitar) merasa terganggu. Peningkatan populasi kucing liar di rumah sakit dikarenakan perkembangbiakannya yang sangat tinggi.

Seekor kucing betina bisa melahirkan 3 – 6 ekor bayi kucing sekali melahirkan. Himbauan terhadap masyarakat penghuni rumah sakit untuk tidak membuang makanan dan sisa makanan di sembarang tempat di lingkungan rumah sakit sudah dilakukan, hal ini dilakukan supaya tidak mengundang kucing liar datang. Tetapi ironisnya malah terkadang seringkali Penunggu pasien, Pengunjung dan Masyarakat sekitar dengan sengaja memberi umpan makan untuk kucing, sehingga kucing marak dan menyebar di rumah sakit. Di samping itu di rumah sakitpun banyak sumber makanan kucing, yang berasal dari sisa makanan pasien dan pengunjung/penjaga pasien yang membuang sampahnya tidak pada tempatnya, sehingga kucing liar banyak yang tinggal di rumah sakit mencari makan.

B. DAUR HIDUP KUCING.

Kucing adalah hewan yang menyusui. Oleh karena itu, kucing termasuk hewan mamalia. Kucing berkembang biak dengan cara melahirkan anak. Kucing betina melahirkan anak-anaknya. Kucing yang baru lahir berwarna merah dan berukuran kecil. Bayi kucing yang baru lahir tidak bisa bergerak. Bayi kucing menyusu pada induknya.

Setelah beberapa minggu anak kucing bertambah besar. Warna tubuhnya sudah bervariasi. Kucing remaja bergerak sangat lincah dan mencari makanan sendiri. Setelah beberapa bulan, kucing remaja tumbuh menjadi kucing dewasa. Kucing dewasa bisa melakukan perkawinan sehingga bisa menghasilkan keturunan kembali.

C. DAMPAK ADANYA KUCING LIAR DI RUMAH SAKIT.

1. Mendatangkan ancaman kesehatan bagi warga rumah sakit (Petugas, Pasien/Penderita, Penunggu pasien, Pengunjung dan Masyarakat sekitar), karena kucing liar menjadi salah satu hewan yang beresiko menularkan penyakit rabies, selain anjing.
2. Ditinjau dari segi estetika, seringkali rumah sakit kehilangan citranya dan berubah fungsi menjadi tempat yang memberikan kesan tidak teratur, kotor, tidak nyaman, berbahaya dan sebagainya.
3. Kucing-kucing liar di rumah sakit, sebagian di antaranya merupakan pembawa parasit toksoplasma gondii. Dari hasil penelitian, jika parasit ini menginfeksi wanita hamil, akan menyebabkan abortus (keguguran) atau cacat.

D. TUJUAN PENANGGULANGAN.

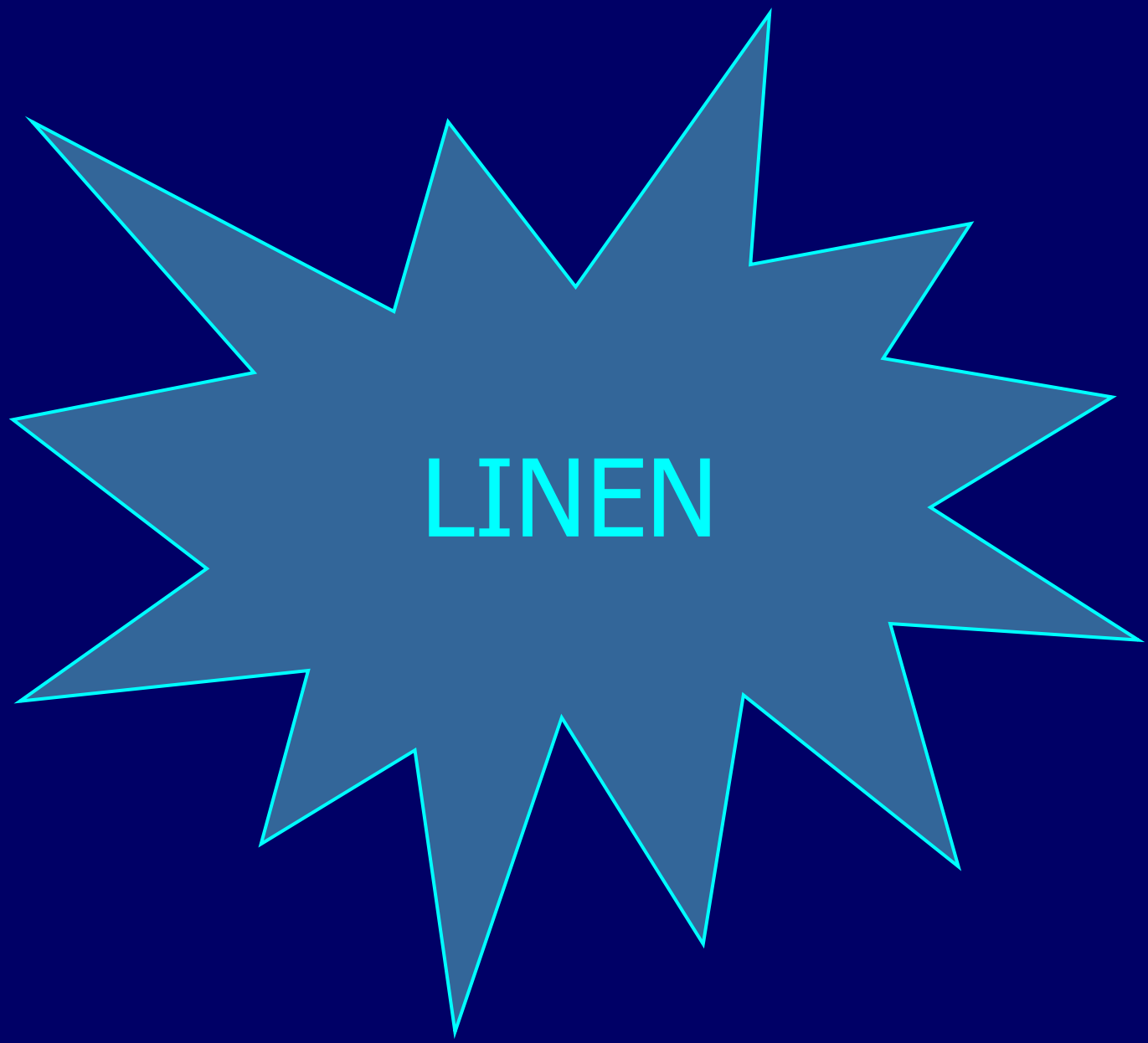
1. Menekan / mengendalikan / membatasi tingginya populasi kucing liar di rumah sakit.
2. Mencegah warga rumah sakit (Petugas, Pasien/Penderita, Penunggu pasien, Pengunjung dan Masyarakat sekitar) terhindar dari penyakit rabies.
3. Menciptakan lingkungan yang lebih nyaman, indah, bersih dan menarik bagi semua orang yang berada di lingkungan rumah sakit.

E. UPAYA PENANGGULANGAN.

Berbagai langkah antisipasi yang dilakukan untuk menekan / mengendalikan / membatasi tingginya populasi kucing liar di rumah sakit, antara lain :

1. Treatment eradikasi, yaitu razia dengan menangkap kucing liar menggunakan jaring (dilengkapi perangkap mekanis yang efektif), di buang ke tempat yang lebih aman.
2. Rutin mengadakan vaksinasi dan sterilisasi (bila perlu).
3. Penerapan prinsip kebersihan, merupakan suatu hal yang mutlak dalam upaya Sanitasi / Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Penjagaan dan pemeliharaan kebersihan rumah sakit secara keseluruhan, tidak hanya mencegah kemungkinan terjadinya infeksi silang *(cross infection)* tetapi juga meningkatkan kondisi lingkungan Rumah Sakit yang lebih nyaman, indah, bersih dan menarik bagi semua orang yang berada di lingkungan rumah sakit.

4. Rutin melakukan kegiatan penyuluhan kepada warga rumah sakit (Petugas, Pasien/Penderita, Penunggu pasien, Pengunjung dan Masyarakat sekitar), baik melalui peraturan-peraturan / tata tertib rumah sakit, poster-poster maupun siaran sound system rumah sakit pada saat jam berkunjung pasien.


LINEN

BAB IX
PENGELOLAAN LINEN RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Dalam pengelolaan linen di rumah sakit sering dijumpai kendala-kendala, seperti :

1. Kualitas linen yang tidak baik, dalam arti linen sudah kadaluarsa dan kerapatan benang sudah tidak memenuhi persyaratan.
2. Kualitas hasil pencucian sulit menghilangkan noda berat seperti darah, bahan kimia, dan lain-lain.
3. Unit-unit linen tidak melakukan pembasahan terhadap noda sehingga noda yang kering akan sulit dibersihkan pada saat pencucian.
4. Ruangan yang tidak memisahkan linen kotor terinfeksi dan linen yang tidak kotor.
5. Kurang optimalnya pengelola untuk jenis linen tertentu seperti kasur, bantal, linen berenda, dan lain-lain.
6. Kurangnya koordinasi antara ruangan dengan bagian pencucian.
7. Kurangnya koordinasi dengan bagian lain, khususnya dalam perbaikan sarana dan peralatan.
8. Aspek hukum apabila pengelola linen dilakukan dengan pihak ketiga.
9. Kurangnya pemahaman tentang kewaspadaan universal.
10. Kurangnya pemahaman dalam pemilihan, penggunaan dan efek samping bahan kimia berbahaya.
11. Kurangnya kemampuan dalam pemilihan jenis linen.

B. TUJUAN

Pada manajemen linen di rumah sakit pada prinsipnya tujuannya adalah:

Tujuan umum:

Untuk meningkatkan mutu pelayanan linen di rumah sakit.

Tujuan khusus:

1. Sebagai pedoman dalam memberikan pelayanan linen di rumah sakit.
2. Sebagai pedoman kerja untuk mendapatkan pelayanan linen yang bersih, kering, rapi, utuh dan siap pakai.
3. Sebagai panduan dalam meminimalisasi kemungkinan untuk terjadinya infeksi silang.

4. Untuk menjamin tenaga kesehatan, pengunjung, kontraktor dan lingkungan dari terpapar dari bahaya potensial.
5. Untuk menjamin ketersediaan linen di setiap unit di rumah sakit.

C. PENGERTIAN

Menurut Depkes Rl, Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, Pedoman Manajemen Linen di Rumah Sakit (2004) :

1. Antiseptik adalah desinfektan yang digunakan pada permukaan kulit dan membran mukosa untuk menurunkan jumlah mikroorganisme.
2. Dekontaminasi adalah suatu proses untuk mengurangi jumlah pencemaran mikroorganisme atau subtansi lain yang berbahaya sehingga aman untuk penanganan yang lebih lanjut.
3. Desinfeksi adalah proses in-aktivasi mikroorganisme melalui sistem.
4. Infeksi adalah proses dimana seseorang yang rentan terkena invasi agen patogen atau infeksius yang tumbuh, berkembangbiak dan menyebabkan sakit.
5. Infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapat di rumah sakit dimana pada saat masuk rumah sakit tidak ada tanda / gejala atau tidak dalam masa inkubasi.
6. Steril adalah kondisi bebas dari semua mikroorganisme termasuk spora.
7. Kewaspadaan universal adalah suatu prinsip dimana darah, semua jenis cairan tubuh, sekreta, kulit yang tidak utuh dan selaput lendir pasien dianggap sebagai sumber potensial untuk penularan infeksi HIV maupun infeksi lainnya. Prinsip ini berlaku bagi semua pasien tanpa membedakan risiko, diagnosis dan status.
8. Linen kotor terinfeksi adalah linen yang terkontaminasi dengan cairan darah, cairan tubuh dan feses terutama yang berasal dari infeksi TB paru, infeksi Salmonella dan Shigella (sekresi dan ekskresi), HBV dan HIV (jika terdapat noda darah) dan infeksi lainnya yang spesifik (SARS) dimasukkan ke dalam kantong dengan segel yang dapat terlarut di dalam air dan kembali ditutup dengan kantong luar berwarna kuning tertuliskan terinfeksi.
9. Linen kotor yang tidak terinfeksi adalah linen yang tidak terkontaminasi dengan darah, cairan tubuh dan feses yang berasal dari pasien lainnya secara rutin meskipun mungkin linen yang diklasifikasikan dari seluruh pasien-pasien yang berasal dari sumber ruang isolasi yang terinfeksi.
10. Bahan berbahaya adalah zat, bahan kimia dan biologi baik dalam bentuk tunggal maupun campuran yang dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan hidup

secara langsung atau tidak langsung yang mempunyai sifat racun, karsinogenik, teratogenik, mutagenik, korosif dan iritasi.

11. MSDS (Material Safety Data Sheet) atau LDP (Lembar Data Pengaman) adalah lembar petunjuk yang berisi informasi tentang sifat fisika, kimia dari bahan berbahaya, jenis bahaya yang dapat ditimbulkan, cara penanganan dan tindakan khusus yang berhubungan dengan keadaan darurat di dalam penanganan bahan berbahaya.
12. Limbah bahan berbahaya dan beracun adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makluk hidup lainnya.
13. Kesehatan kerja adalah upaya penyerasian antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja agar setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri maupun masyarakat sekelilingnya, untuk memperoleh produktifitas kerja yang optimal.
14. Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, tempat kerja dan lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan.
15. Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan, dapat menyebabkan kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling sampai paling berat.
16. Bahaya (hazard) adalah suatu keadaan yang berpotensi menimbulkan dampak merugikan atau menimbulkan kerusakan.
17. Laundry rumah sakit adalah tempat pencucian linen yang dilengkapi dengan sarana penunjangnya berupa mesin cuci, alat dan disinfektan, mesin uap (steam boiler), pengering, meja dan meja setrika.
18. Manajemen laundry adalah proses pembersihan sesuatu sehingga kembali bersih seperti sebelum digunakan. Oleh karena itu pentingnya menitik beratkan pada perawatan linen sehingga produk linen tersebut menjadi awet dan bersih. hal-hal yang harus dipahami pada proses pencucian adalah material linen, kualitas air sebagai media pencuci, dan kimia laundry yang digunakan dan mesin cuci sebagai media pencuci.

D. PENGELOLAAN LAUNDRY

1. Laundry Rumah Sakit

   Adalah tempat pencucian linen yang dilengkapi dengan sarana penunjangnya berupa mesin cuci, alat dan disinfektan, mesin uap (steam boiler), pengering, meja dan meja setrika.

2. Linen
   a. Dalam Kamus Bahasa Indonesia, linen diartikan sebagai kain putih, jadi hospital linen berarti kain putih yang digunakan di rumah sakit. Linen termasuk alat kesehatan non medis yang vital, karena digunakan oleh seluruh tenaga kesehatan yang bekerja di rumah sakit. Oleh karena itu pengelolaannya harus betul-betul dilaksanakan dengan baik.
   b. Adalah bahan/kain yang digunakan di rumah sakit untuk kebutuhan pembungkus kasur, bantal, guling dan alat instrument steril lainnya.

E. TUGAS LAUNDRY / SENTRAL LINEN DI RUMAH SAKIT

Rumah Sakit biasanya mempunyai laundry yang bertanggung jawab terhadap pencucian linen , baik linen perkantoran maupun linen yang digunakan oleh karyawan dan pasien.

Secara umum tugas dari laundry di rumah sakit adalah :

1. Menerima linen dari semua unit pelayanan di rumah sakit.
2. Mensuci hamakan linen yang telah tercemar kuman.
3. Menyimpan persediaan semua unit pelaksana.
4. Menjahit, menambal atau merombak linen yang rusak.
5. Membagikan linen bersih ke semua unit pelayanan.
6. Merencanakan jumlah pembelian linen pada tahap berikutnya.
7. Menentukan standar jumlah linen untuk seluruh unit pelayanan yang ada di rumah sakit, sehingga pelayanan tidak terganggu.
8. Menjaga standar dan kualitas hasil dari persiapan, pemrosesan sampai pendistribusiannya.

Maka perlu dipersiapkan personal-personal yang mampu dan mau mengerjakan tugasnya. Hal ini juga harus ditunjang oleh adanya prosedur yang jelas serta sarana yang memadai, sehingga cukup aman bagi personil tersebut untuk melaksanakan tugasnya.

F. STANDARD LINEN

Prinsip dasar dalam pengadaan linen harus mempertimbangkan beberapa aspek sebagai berikut :

1. Bahan harus menyerap keringat / air.
2. Mudah dibersihkan.
3. Ukuran memenuhi standarisasi yang telah ditetapkan.
4. Pemilihan warna memperhatikan aspek psikologis pasien.
5. Tidak berfungsi sebagai mediator kuman.
6. Tidak menyebabkan iritasi / perlukaan kulit.

G. PENYELENGGARAAN PENGAWASAN LINEN (*LAUNDRY*)

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit:

Pengawasan linen adalah upaya pengawasan terhadap tahapan-tahapan pencucian linen di rumah sakit untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan. Linen merupakan salah satu kebutuhan pasien dirumah sakit yang dapat memberikan dampak kenyamanan dan jaminan kesehatan. Pengelolaan linen yang buruk akan menyebabkan potensi penularan penyakit bagi pasien, staf dan pengguna linen lainnya. Untuk mewujudkan kualitas linen yang sehat dan nyaman serta aman, maka dalam pengelolaan linen di rumah sakit harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Suhu air panas untuk pencucian 70°C dalam waktu 25 menit atau 95°C dalam waktu 10 menit.
2. Penggunaan jenis deterjen dan desinfektan untuk proses pencucian dilengkapi Informasi Data Keamanan Bahan (MSDS) agar penanganan risiko paparannya dapat tertangani secara cepat dan tepat.
3. Standar kuman bagi linen dan seragam tenaga medis bersih setelah keluar dari proses cuci tidak mengandung 20 CFU per 100 cm persegi.
4. Pintu masuk linen kotor dan pintu keluar linen bersih harus berbeda atau searah.
5. Jarak rak linen dengan plafon : 40 cm.
6. Dilakukan identifikasi jenis B3 yang didigunakan laundry dengan membuat daftar inventori B3 dapat berupa tabel yang berisi informasi jenis B3, karakteritiknya, ketersediaan MSDS, cara pewadahan, cara penyimpanan dan simbol limbah B3.

7. Penggunaan jenis deterjen dan desinfektan untuk proses pencucian dilengkapi Informasi Data Keamanan Bahan (MSDS) agar penanganan risiko paparannya dapat tertangani secara cepat dan tepat.
8. Ditempat laundry tersedia keran air keperluan higiene dan sanitasi dengan tekanan cukup dan kualitas air yang memenuhi persyaratan baku mutu, juga tersedia air panas dengan tekanan dan suhu yang memadai.
9. Bangunan laundry dibuat permanen dan memenuhi persyaratan pedoman teknis bangunan *laundry* rumah sakit atau sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
10. Rumah Sakit melakukan pencucian secara terpisah antara linen infeksius dan noninfeksius.
11. Khusus untuk pencucian linen infeksius dilakukan diruangan khusus yang tertutup dengan dilengkapi sistem sirkulasi udara sesuai dengan ketentuan.
12. *Laundry* harus dilengkapi saluran air limbah tertutup yang dilengkapi dengan pengolahan awal (*pre-treatment*) sebelum dialirkan ke unit pengolahan air limbah.
13. Bangunan *laundry* terdiri dari ruang-ruang terpisah sesuai kegunaannya yaitu ruang linen kotor dan ruang linen bersih harus dipisahkan dengan dinding yang permanen, ruang untuk perlengkapan kebersihan, ruang perlengkapan cuci, ruang kereta linen, kamar mandi dan ruang peniris atau pengering untuk alat-alat termasuk linen.
14. *Laundry* harus dilengkapi "ruang antara" untuk tempat transit keluar-masuk petugas laundry untuk mencegah penyebaran mikroorganisme.
15. Alur penanganan proses linen mulai dari linen kotor sampai dengan linen bersih harus searah (*Hazard Analysis and Critical Control Point*).
16. Dalam area laundry tersedia fasilitas wastafel, pembilas mata *(eye washer)* dan atau pembilas badan *(body washer)* dengan dilengkapi petunjuk arahnya.
17. Proses pencucian *laundry* yang dilengkapi dengan suplai uap panas (*steam*), maka seluruh pipa steam yang terpasang harus aman dengan dilengkapi *steam trap* atau kelengkapan pereduksi panas pipa lainnya.
18. Ruangan *laundry* dilengkapi ruangan menjahit, gudang khusus untuk menyimpan bahan kimia untuk pencucian dan dilengkapi dengan penerangan, suhu dan kelembaban serta tanda/simbol keselamatan yang memadai.

19. Perlakuan terhadap linen:
    a. Pengumpulan
        1) Pemilahan antara linen infeksius dan non infeksius dimulai dari sumber dan memasukkan linen ke dalam kantong plastik sesuai jenisnya serta diberi label.
        2) Menghitung dan mencatat linen diruangan.
        3) Dilarang melakukan perendaman linen kotor di ruangan sumber.
    b. Penerimaan
        1) Mencatat linen yang diterima dan telah dipilah antara infeksius dan non infeksius.
        2) Linen dipilah berdasarkan tingkat kekotorannya.
    c. Pencucian
        1) Menimbang berat linen untuk menyesuaikan dengan kapasitas mensin cuci dan kebutuhan deterjen dan disinfektan.
        2) Membersihkan linen kotor dari tinja, urin, darah dan muntahan dengan menggunakan mesin cuci infeksius.
        3) Mencuci dikelompokan berdasarkan tingkat kekotorannya.
        4) Pengeringan linen dengan mesin pengering (*dryer*) sehingga didapat hasil pengeringan yang baik.
        5) Penyeterikaan dengan mesin seterika uap, mesin flat ironer sehingga didapat hasil seterikaan yang baik.
        6) Linen bersih harus ditata sesuai jenisnya dan sistem stok linen (minimal 4 bagian) dengan sistem *first in first out.*
    d. Distribusi dilakukan berdasarkan kartu tanda terima dari petugas penerima, kemudian petugas menyerahkan linen bersih kepada petugas ruangan sesuai kartu tanda terima.
    e. Pengangkutan
        1) Kantong untuk membungkus linen bersih harus dibedakan dengan kantong yang digunakan untuk membungkus linen kotor.
        2) Menggunakan kereta yang berbeda dan tertutup antara linen bersih dan linen kotor. Untuk kereta linen kotor didesain dengan pintu membuka keatas dan untuk linen bersih dengan pintu membuka ke samping, dan pada setiap sudut sambungan permukaan kereta harus ditutup dengan pelapis *(siller)* yang kuat agar tidak bocor.

3) Kereta dorong harus dicuci dengan disinfektan setelah digunakan mengangkut linen kotor.
4) Waktu pengangkutan linen bersih dan kotor tidak boleh dilakukan bersamaan.
5) Linen bersih diangkut dengan kereta dorong yang berbeda warna.
6) Rumah sakit yang tidak mempunyai *laundry* tersendiri, pengangkutannya dari dan ketempat *laundry* harus menggunakan mobil khusus.

f. Petugas yang bekerja dalam pengelolan *laundry* linen harus menggunakan alat pelindung diri seperti masker, sarung tangan, apron, sepatu boot, penutup kepala, selain itu dilakukan pemeriksaaan kesehatan secara berkala, serta harus memperoleh imunisasi hepatitis B setiap 6 (enam) bulan sekali.

g. Untuk rumah sakit yang tidak mempunyai laundry tersendiri, pencuciannya dapat bekerjasama dengan pihak lain dan pihak lain tersebut harus memenuhi persyaratan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan, serta dilakukan pengawasan penyelenggaraan linen secara rutin oleh pihak rumah sakit.

H. PROSEDUR LAUNDRY

1. PENGAMBILAN CUCIAN KOTOR

Sediakan dua tempat untuk masing masing kotoran berat dan ringan, jika perlu untuk kotoran berat agar dibilas terlebih dahulu sebelum dikirim ke laundry untuk diproses lebih lanjut menggunakan prosedur pencucian yang khusus. Linen yang terkontaminasi sebaiknya ditangani dengan extra hati hati, hindari kontak dengan kulit secara berlebihan. Linen tersebut harus langsung dimasukkan ke dalam kantong khusus dan langsung dicuci di laundry. Pencampuran kotoran berat dan ringan akan menyulitkan proses pencucian dan akan menggunakan formula yang berat, tentunya biaya di laundry akan mahal. Hal yang pasti juga kotoran akan sulit dihilangkan.

a. Prosedur untuk linen kotor infeksius :
   1) Biasakan mencuci tangan hygienis dengan sabun 10–15 detik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.
   2) Gunakan APD : sarung tangan, masker dan apron.

3) Persiapkan alat dan bahan : sikat, ember dengan tulisan infeksius, kantung dalam linen infeksius, kantung luar linen infeksius dan tali untuk pengikat.
4) Lipat bagian terinfeksi di bagian dalam.
5) Siapkan troli linen kotor.
6) Kantung linen kotor yang sudah tertutup siap dimasukkan dan dikumpulkan ke troli linen kotor untuk dibawa ke laundry.

b. Prosedur untuk linen kotor non infeksius :
1) Biasakan mencuci tangan hygienis dengan sabun 10–15 detik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.
2) Gunakan APD : sarung tangan, masker dan apron.
3) Persiapkan alat dan bahan : sikat, ember dengan tulisan, kantung linen tidak terinfeksi.
4) Siapkan troli linen kotor.
5) Beberapa kantung linen kotor yang sudah tertutup siap dimasukan dan dikumpulkan ke troli linen kotor untuk dibawa ke laundry.

LANGKAH PENGGANTIAN / PENGUMPULAN LINEN, dilakukan :

1) Sebelum penggatian linen pasien, wadah untuk menempatkan linen kotor sudah disiapkan.
2) Pada waktu penggantian linen, petugas diwajibkan menggunakan masker, sarung tangan dan apron.
3) Pisahkan antara linen kotor biasa dan linen ternoda (darah dan cairan tubuh lainnya).
4) Linen kotor dilipat, bagian yang bernoda (darah dan cairan tubuh lainnya).
5) Tidak meletakkan linen kotor di lantai.
6) Tidak mengibaskan linen kotor.
7) Linen kotor yang bernoda darah (darah dan cairan tubuh lainnya) dibersihkan dulu di ruangan.
8) Direndam dengan desinfektan.
9) Linen kotor dari pasien langsung dimasukkan ke wadah atau kantong pastik berwarna kuning untuk linen infeksius, kantong plastik berwarna hitam untuk linen kotor non infeksius dan disegel. Biasakan cuci tangan sebelum dan sesudah melaksanakan tindakan.

2. PENGIRIMAN CUCIAN KOTOR

Metoda mengangkut linen kotor akan tergantung pada ukuran dan jenis rumah sakit. Kepedulian harus diambil untuk menghindari menambahkan kotoran atau merusakkan linen.

a. Troli adalah sangat umum digunakan untuk membawa cucian kotor maupun kering. Jika menggunakan alat ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain : jangan sampai berlebihan sehingga potensi jatuh ke lantai dan terlindas roda troli, dan roda troli harus tetap terjaga kondisinya.
b. Hal yang penting dengan menggunakan troli adalah kebersihan.
c. Cerobong (Linen chutes) digunakan di rumah sakit. Hal hal yang perlu diperhatikan adalah dengan rutin melakukan pengecekan terhadap kondisi cerobong dari karat, benda tajam dan tempat jatuhnya linen agar tidak kotor. Untuk linen yang potensi kontaminasi tinggi agar dibungkus terlebih dahulu.

3. PENYORTIRAN / PEMISAHAN LINEN KOTOR

a. Tingkat Kotoran (jenis) Linen dengan tingkat kotoran yang tinggi harus dipisahkan karena memerlukan proses khusus yang panjang agar mendapatkan hasil yang optimal. Linen dengan kotoran ringan dan sedang hanya diproses dengan formula singkat. Sebagai contoh umumnya bed shet dianggap kotoran ringan sementara pillow cases dan towel masuk katagori kotoran sedang. Tanpa penyortiran yang baik (berdasarkan kotoran) persiapan formula pencucian akan tidak beraturan, dengan kata lain cucian dengan tingkat kotoran ringan atau sedang akan tercuci memakai formula cucian kotoran berat. Hal ini akan sangat merugikan biaya laundry secara keseluruhan dan cepat merusak kain.
b. Jenis Kain (Serat dan Warna)

   Penyortiran berdasarkan jenis kain penting karena ada beberapa jenis kain yang sensitif, umumnya wool dan silk. Pencucian dengan detergen rendah dan suhu rendah akan membantu jenis kain ini awet. Dan tingkat air yang tinggi selama pencucian juga mampu menghindarkan kerusakan kain jenis ini. Jenis kain tenun memerlukan tingkat air yang tinggi untuk menghindari kerusakan kain jenis ini. Non alkali dan detergent yang rendah juga suhu rendah direkomendasikan untuk jenis ini. Linen yang berwarna sebaiknya dipisahkan untuk menghindari kelunturan, kecuali Linen yang menggunakan pemutih

untuk menghilangkan noda. Sementara linen dengan multi colour (bercorak / warna) harus dicuci dengan detergen dan suhu rendah.

c. Proses (sesuai alat yang digunakan).

Untuk efisiensi penyortiran berdasarkan pengeringan perlu dilakukan, seperti contoh umumnya towel (handuk) dikeringkan dengan drying tumbler sedangkan bed sheet dan pillow cases serta table linen (napkin & table cloth) dikeringkan dengan pressing / flatwork ironer. Berdasarkan itu semua pengelompokan harus dilakukan sehingga mendapatkan hasil yang optimal dengan tingkat efisien yang tinggi. Begitupun untuk uniform / seragam.

4. PENCUCIAN

Laundry komersil umumnya memiliki mesin berkapasitas besar dengan beragam jenis program, tetapi pada dasarnya cara kerja mesin sama yang mengacu pada tahapan proses pencucian.

TAHAPAN TAHAPAN PENCUCIAN antara lain :

a. FLUSH (pembasahan)

Satu atau lebih pembasahan diperlukan untuk menghilangkan kotoran yang larut pada air dan membantu penyerapan chemical secara cepat keserat benang pada saat proses penyabunan berlangsung. Pembasahan umumnya memakai level air tinggi dengan kisaran waktu 2-3 menit. Fungsi lain dari pembasahan adalah mendapatkan kenaikan suhu sebelum proses penyabunan yang umumnya memakai suhu tinggi.

b. WASHING (penyabunan)

Tahap ini adalah tahap pencucian yang sebenarnya, umumnya ada bahan kimia dengan suhu tinggi dan berkisar 8-15 menit.

c. CARRYOVER SUDS (pembilasan awal)

Digunakan untuk menurunkan suhu dan kadar detergent (alkali) sebelum memasuki proses bleaching (penghilangan noda). Umumnya menggunakan level air tinggi dan 2-5 menit.

d. BLEACHING (menghilangkan noda)

Proses ini untuk menghilangkan noda, umumnya menggunakan chemical bersifat chlorine dengan suhu antara 60-65^{0}C dengan waktu 8-10 menit.

e. RINSE (pembilasan)

Dilakukan sebanyak 2-3 kali. Tahapan ini untuk mengurangi kadar chemical dan menurunkan suhu, 2-3 menit dengan level air yang tinggi.

f. SOUR / SOFT (Final Rinse / perawatan linen)

Langkah ini adalah untuk perawatan linen dengan cara mendapatkan kadar pH yang sesuai dengan kulit manusia dan ditambahkan pelembut untuk penampilan dan rasa nyaman terhadap linen. Umumnya memakai air hangat atau dingin dengan level air menengah dan 3-5 menit.

g. EXTRACT (pemerasan)

Tahap ini untuk mengurangi kadar air di linen sebelum ke proses pengeringan. Umumnya membutuhkan waktu antara 2-12 menit tergantung jenis dan ketebalan kain. Ada beberapa langkah tambahan sekalipun jarang dipakai seperti :

1) Break (Prewash / pencucian awal)

Pre wash (pencucian awal digunakan untuk cucian dengan tingkat kotoran lebih berat yang cenderung berminyak. Biasanya menggunakan suhu hangat 50-55^{0}C dengan memakai alkali tinggi. Waktu yang biasa digunakan adalah 6-8 menit.

2) Intermediate Extract

Digunakan untuk mempercepat penurunan kadar chemical sehingga tidak membutuhkan pembilasan terlalu banyak. Tetapi ada hal yang perlu diperhatikan adalah mengenai suhu, jangan sampai ini membuat pengerutan di kain karena penurunan suhu terlalu cepat.

3) Starch / Sizing (penganjian)

Langkah ini adalah untuk menambahkan suatu kanji untuk membantu mengeraskan kain agar mudah dibentuk dan licin sehingga memudahkan dalam penyetrikaan. Umumnya tahap ini menggunakan level air yang lebih rendah, dengan suhu menengah. Kain yang biasa dikanji adalah napkin, table cloth dan uniform.

5. DRYING (PENGERINGAN)

Semua linen yang keluar dari proses pencucian harus dikeringkan sesuai dengan masing masing jenis pengeringan tumbling, ironing dan pressing. Tumbler : diperuntukkan lebih untuk mengeringkan towel (handuk). Alat ini beragam jenis

dan kapasitasnya. Sumber pemanasnyapun beragam dari uap panas (steam) gas (api) atau listik heater. Bagian terpenting adalah filternya harus terjaga dari kotoran "lint" atau debu agar proses pemanasannya tetap optimal. Tumbler yang menggunakan sumber panas dari api (LPG) harus lebih waspada karena risiko lebih besar, jika api tidak terjaga bahkan membuat linen menjadi abu abu.

6. FOLDING (PELIPATAN LINEN BERSIH)

   Umumnya laundry kecil pelipatan dilakukan secara manual. Keuntungannya mendapatkan kualitas lipatan lebih baik dan mampu menyeleksi hasil cucian yang lebih baik karena secara detail noda yang masih tertinggal bisa segera dipisahkan. Mesin pelipat otomatis juga tersedia untuk sprei dan handuk baik skala kecil sampai besar. Keuntungannya adalah mampu mengurangi tenaga kerja sehingga menekan biaya operasional.

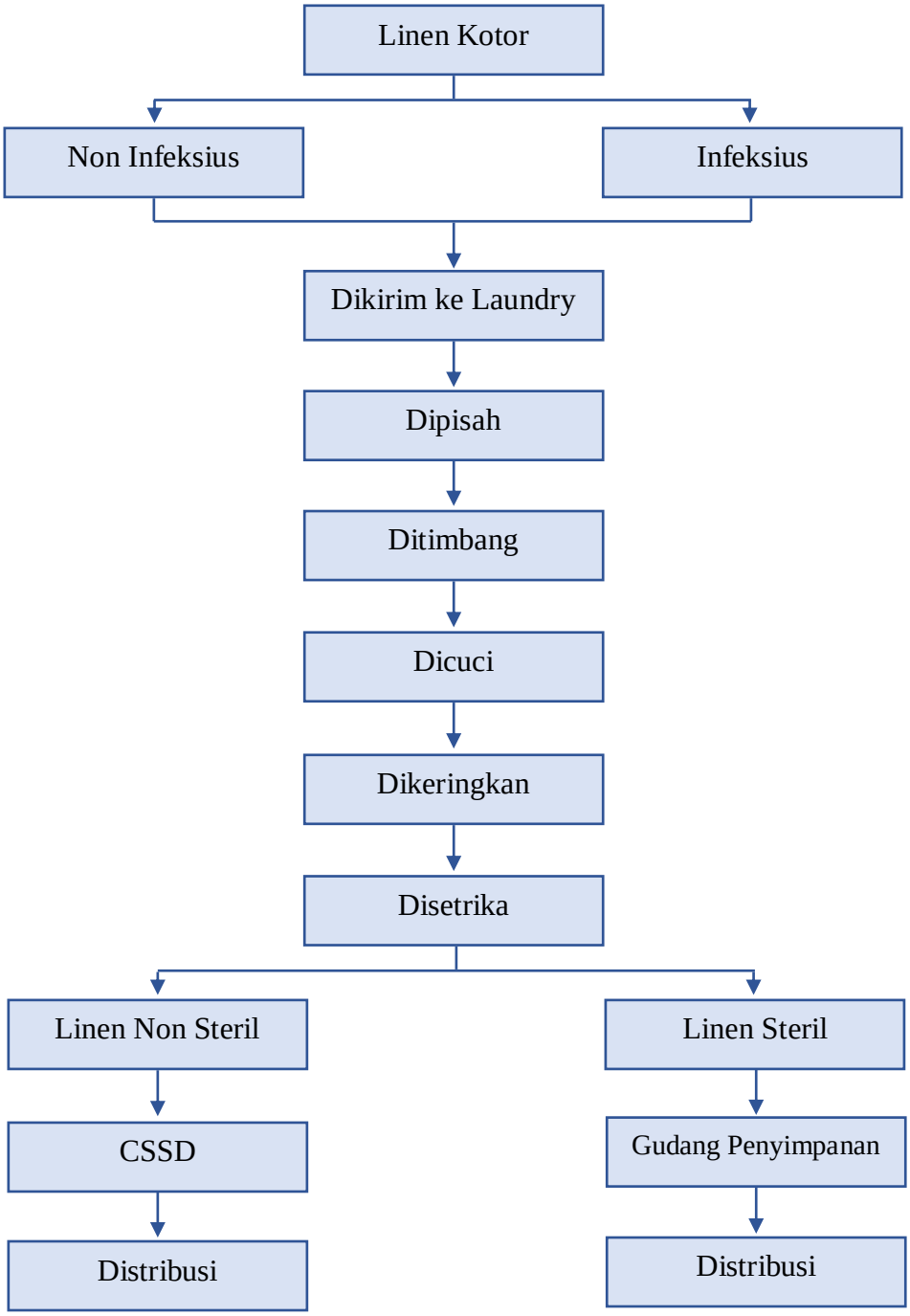
7. STORING (PENYIMPANAN)

   Setelah linen semua terlipat, sebagian disimpan di gudang (almari) dan sebagian dipakai langsung. Umumnya 50% disimpan, 25% digunakan dan 25% diproses di laundry. Selimut dan bed pad biasanya tidak termasuk dihitungan ini karena prosesnya sangat berbeda. Evaluasi hasil cucian bisa dilakukan di tahapan ini, tetapi perlu hati hati karena penataan sinar lampu di ruangan penyimpanan terkadang kurang bagus sehingga hasil cucian terlihat kurang bagus. Gudang (almari) penyimpanan sebaiknya jangan tercampur dengan linen kotor karena bisa cross kontaminasi, dengan membersihkan secara rutin di gudang penyimpanan dan memperhatikan sirkulasi udara sangatlah membantu untuk memdapatkan hasil yang maksimal.

8. PENGGUNAAN LINEN BERSIH

   Penggunaan linen bersih sebaiknya terhindar dari penyalahgunaan. Bed sheet untuk di tempat tidur, handuk juga ditempatkan dengan benar, meja linen juga diperlukan. Penyalagunaan linen hanya akan menimbulkan berkurangnya stok sehingga biaya akan bertambah banyak. Dengan program pelatihan untuk penanganan linen yang benar bisa membantu mengurangi masalah penyalahgunaan linen.

SKEMA ALUR PENGIRIMAN LINEN KOTOR



CSSD :

CSSD merupakan singkatan dari Central Sterile Supply Department. Bagian di institusi pelayanan kesehatan rumah sakit yang mengurus suplai dan peralatan bersih atau steril. CSSD melayani suplai barang bersih dan steril yang digunakan di rumah sakit secara

terpusat, tidak ada bagian lain yang mengurusi barang bersih dan steril. Kegiatan utama di CSSD adalah pembersihan, penyiapan, pemrosesan, sterilisasi, penyimpanan, dan distribusi ke pasien.

Kegiatan sterilisasi dilakukan di unit pemakai yang membutuhkan barang steril. Sehingga terdapat duplikasi peralatan maupun personel yang menyebabkan ketidak efisienan proses kerja di rumah sakit. Selain itu proses yang dilakukan tidak dapat seragam, menyebabkan sulitnya mencapai hasil sterilisasi dengan kualitas tinggi secara terus menerus. Sistem yang terpusat dibutuhkan dengan meningkatnya tindakan operatif, bermacamnya instrumen operasi dan kebutuhan barang steril di ruangan. Kemajuan teknologi yang meningkat juga memungkinkan adanya sistem pemrosesan yang tersentral. Pemrosesan yang tersentral akan meningkatkan kualitas pelayanan sehingga berorientasi pada patient safety (mengamankan pasien).

Istilah CSSD dapat berbeda di setiap rumah sakit. Dapat disebut Central Service, Central Supply ataupun Theatre Sterilization Unit. Di Indonesia selain CSSD dikenal juga sebagai Pusat Sterilisasi atau Sterilisasi Sentral. Apapun nama yang melekat, semuanya memiliki tugas yang sama dalam penyediaan barang bersih dan steril di rumah sakit. Semua memiliki unit dekontaminasi, penyiapan, sterilisasi, penyimpanan dan distribusi ke pasien.

CSSD membutuhkan dukungan bagian lain di rumah sakit untuk melakukan pelayanan yang baik. Dukungan logistik untuk persuratan, linen dan transfer pasien dibutuhkan oleh CSSD. Sehingga hubungan yang baik antar bagian yang didukung oleh pimpinan rumah sakit merupakan syarat mutlak pelayanan yang prima.

CSSD perlu melakukan koordinasi dengan banyak bagian lain, seperti bidang keperawatan, instalasi bedah, komite pengendalian infeksi, farmasi dan tata usaha. Koordinasi yang dilakukan berupa laporan kegiatan untuk kemajuan rumah sakit.

Struktur organisasi CSSD akan bervariasi sesuai dengan beban pekerjaan yang dipunyai. Struktur organisasi CSSD di rumah sakit besar akan berbeda di rumah sakit kecil. Struktur organisasi harus bisa meliputi pelayanan minimum CSSD berupa pemrosesan ulang dan distribusi. Struktur organisasi dapat dikembangkan bila memang dibutuhkan. Misalnya membuat unit penelitian yang dapat mengevaluasi proses dan meningkatkan kualitas layanan.

I. MANAJEMEN LINEN DI RUMAH SAKIT

1. JENIS LINEN

   Ada bermacam-macam jenis linen yang digunakan di rumah sakit, jenis linen yang dimaksud antara lain : (a) Sprei / laken (b) Steek laken (c) Perlak / zeil (d) Sarung bantal (e) Sarung guling (f) Selimut (g) Bovem laken (h) Alas kasur (i) Bed cover (j) Tirai / gorden (k) Vitrage (l) Kain penyekat / scherm (m) Kelambu (n) Taplak (o) Barak schrot (tenaga kesehatan dan pengujung) (p) Celemek, topi lab (q) Baju operasi (r) Baju pasien (s) Kain penutup (tabung gas, troli dan alat kesehatan lainnya) (t) Macam-macam dock (u) Popok bayi, baju bayi, kain bedong, gurita bayi (v) Steek laken bayi (w) Kelambu bayi (x) Laken bayi (y) Selimut bayi (z) Masker (a^1) Gurita (a^2) Topi kain (a^3) Wash lap (a^4) Handuk : Handuk untuk petugas, Handuk pasien untuk mandi, Handuk pasien untuk lap tangan, Handuk pasien untuk muka (a^5) Linen operasi (baju, celana, jas, macam-macam laken, topi, masker, dock, sarung kaki, sarung meja, alas meja instrumen, mitela, barak schrot).

2. BAHAN LINEN

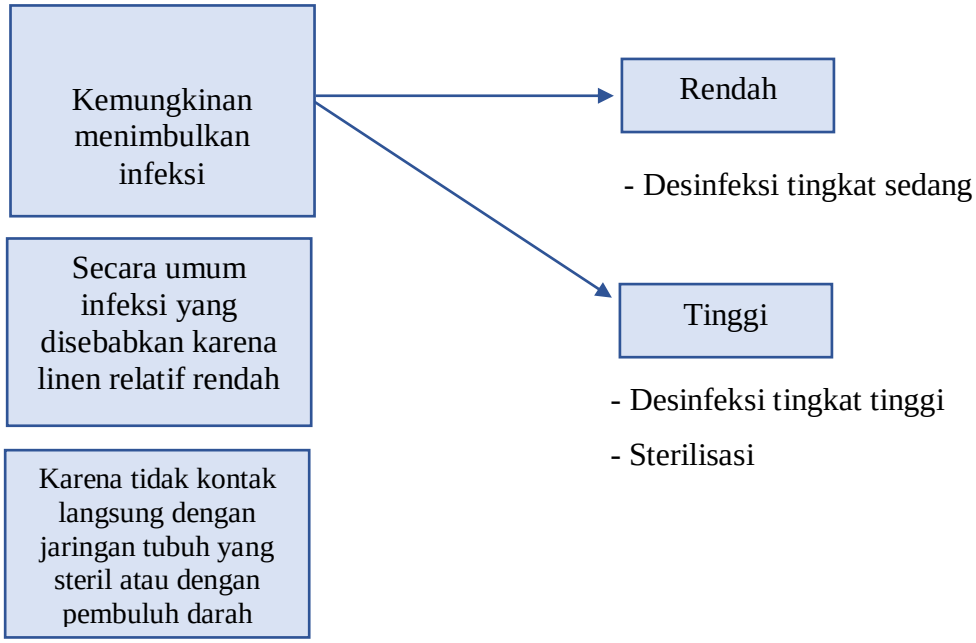
   Cotton 100%, Wool, Kombinasi seperti 65% cotton dan 35% wool, Silk, Blacu, Flanel, Tetra, CVC 5%-50%, Polycestel 100% dan Twill/drill. Pemilihan bahan linen hendaknya disesuaikan dengan fungsi dan cara perawatan serta penampilan yang diharapkan.

3. PERAN DAN FUNGSI

   Peran manajemen linen di rumah sakit cukup penting. Diawali dengan perencanaan, salah satu sub sistem pengelolaan linen adalah proses pencucian. Alur aktivitas fungsional dimulai dari pengelolaan linen kotor, penimbangan, pemilahan, proses pencucian, pemerasan, pengeringan, sortir noda, penyetrikaan, sortir linen rusak, pelipatan, merapikan, mengepak atau mengemas, menyimpan dan mendistribusikan ke unit-unit yang membutuhkannya, sedangkan linen rusak dikirim ke kamar jahit.

   Untuk melaksanakan aktivitas tersebut dengan lancar dan baik, maka diperlukan alur yang terencana dengan baik. Peran sentral lainnya adalah perencanaan, pengadaan, pengelolaan, pemusnahan, kontrol dan pemeliharaan fasilitas kesehatan dan lain-lain sehingga linen dapat tersedia di unit-unit yang membutuhkan.

4. PRINSIP PENGELOLAAN LINEN DI RUMAH SAKIT



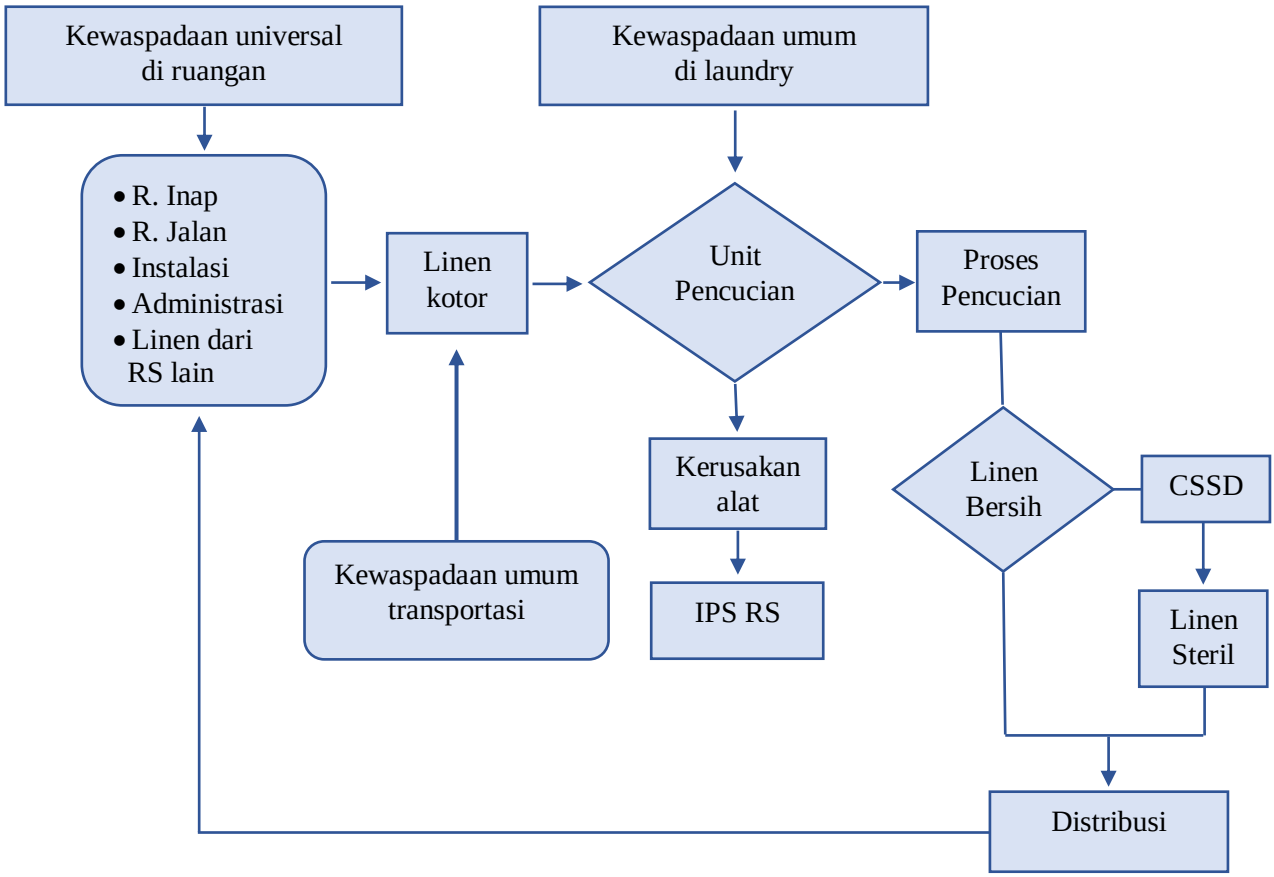
5. PENGELOLAAN LINEN

a. STRUKTUR ORGANISASI

Pengelolaan linen di rumah sakit merupakan tanggung jawab dari penunjang medik. Saat ini struktur pengelolaan linen sangat beragam. Pada umumnya diserahkan pada bagian rumah tangga atau bagian pencucian dan sterilisasi bagian sanitasi, bahkan pencucian linen dapat dikontrakkan pada pihak ke tiga (di luar rumah sakit) atau yang dikenal dengan metode “out sourshing”. hal ini berdasarkan pemikiran bahwa :

1) Beban kerja berbeda di setiap rumah sakit
2) Adanya keterbatasan lahan di rumah sakit
3) Adanya keterbatasan ruang kesehatan
4) Manajemen perilaku berkonsentrasi pada core bisnis yaitu jasa pelayanan kesehatan yang artinya adalah perawatan dan pengobatan, kewenangan, pengaturan dan struktur organisasi unit pengelolaan linen diserahkan sepenuhnya kepada direktur rumah sakit, disesuaikan dengan kondisi di rumah sakit masing-masing.

b. HUBUNGAN DENGAN UNIT LAIN



c. SUMBER DAYA MANUSIA (SDM)

Sumber daya manusia terdiri dari :

1) Perawat (Akper SPK)
2) Tenaga Kesehatan
3) Tenaga Non medis (pekerja pendidikan minimal SMP dengan latihan khusus.

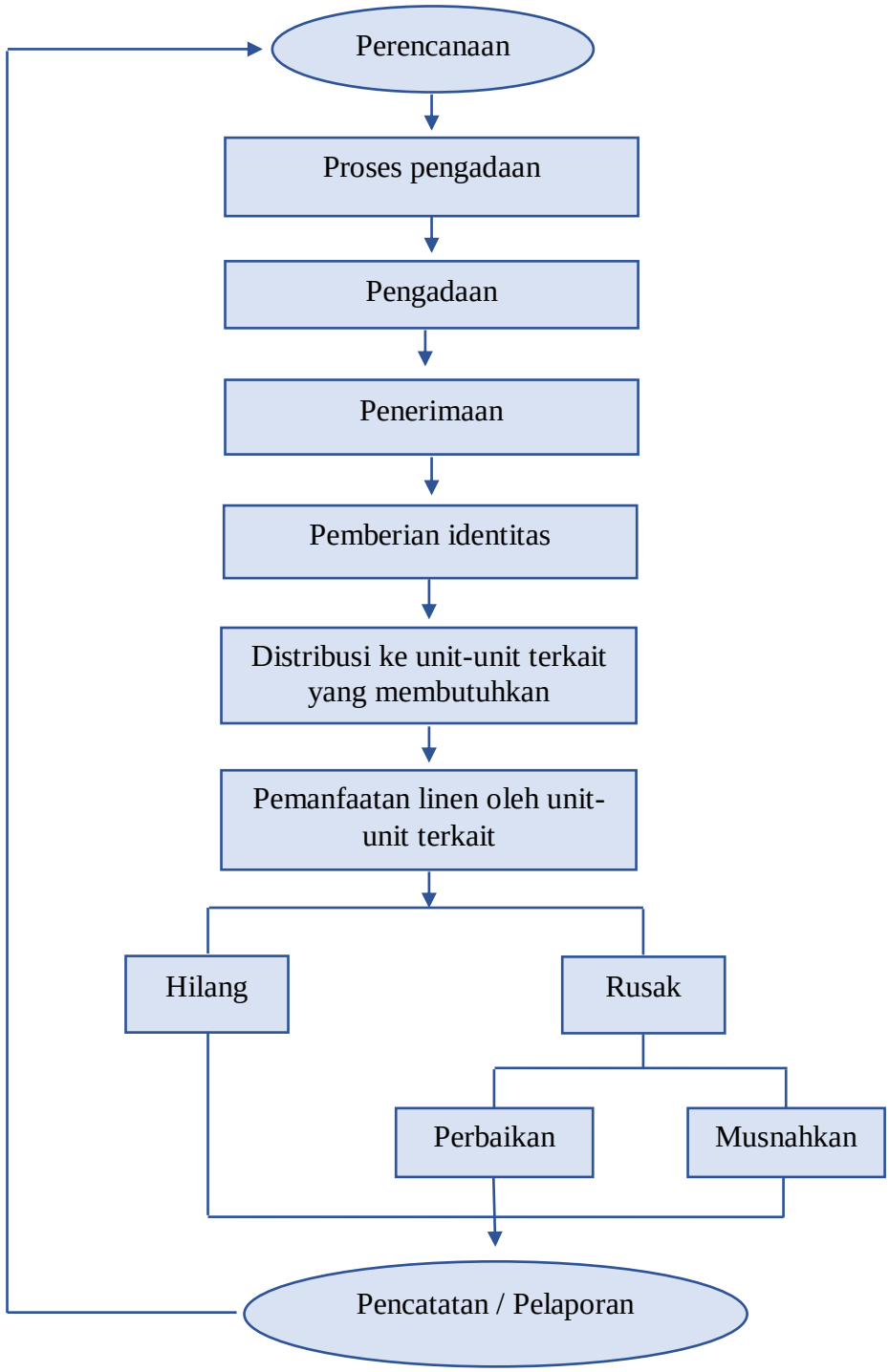
d. TATA-TATA LAKSANA PENGELOLAAN LINEN

Tata-tata laksana pengelolaan pencucian linen terdiri dari :

1) Perencanaan
2) Penerimaan linen kotor
3) Penimbangan
4) Pensortiran / pemilahan
5) Proses pencucian
6) Pemerasan
7) Pengeringan

8) Sortir noda
9) Penyetrikaan
10) Sortir linen yang rusak
11) Pelipatan
12) Merapikan, pengepakan/pengemasan
13) Penyimpanan
14) Distribusi
15) Perawatan kualitas linen
16) Pencatatan dan pelaporan

SKEMA MANAJEMEN LINEN DI RUMAH SAKIT



J. SARANA FISIK, PRASARANA DAN PEMBUATAN

1. SARANA FISIK

Sarana fisik untuk instalasi pencucian mempunyai persyaratan sendiri terutama untuk pemasangan peralatan pencucian yang baru. Sebelum pemasangan data lengkap SPA (Sarana, Prasarana, Alat) diperlukan untuk memudahkan koordinasi

dan jejaring selama pengoperasiannya. Tata letak dan hubungan antar ruangan memerlukan perencanaan teknik yang matang, untuk memudahkan penginstalasian termasuk instalasi listrik, uap air panas dan penunjang lainnya.

SARANA FISIK INSTALASI PENCUCIAN terdiri dari::

a. RUANG PENERIMAAN LINEN

Ruang ini memuat :

a) Meja penerima yaitu untuk linen terinfeksi dan tidak terinfeksi, linen yang diterima harus sudah terpisah, kantung warna kuning untuk yang terinfeksi dan kantung warna putih untuk yang tidak terinfeksi.
b) Timbangan duduk.
c) Ruang yang cukup untuk troli pembawa linen kotor untuk dilakukan desinfeksi sesuai standart sanitasi rumah sakit.

Sirkulasi udara perlu diperhatikan dengan memasang fan atau exhaust fan dan penerangan minimal katagori pencahayaan C = 100-200 lux sesuai pedoman pencahayaan rumah sakit.

b. RUANG PEMISAHAN LINEN

Ruang ini memuat meja panjang untuk mensortir jenis linen yang tidak terinfeksi. Sirkulasi udara perlu diperhatikan dengan memasang fan atau exhaust fan dan penerangan minimal katagori pencahayaan D = 200-500 lux sesuai pedoman pencahayaan rumah sakit, lantai di ruang ini tidak boleh dari bahan yang licin.

c. RUANG PENCUCIAN DAN PENGERINGAN LINEN

Ruang ini memuat : Mesin cuci dan Mesin Pengering

Bagi rumah sakit kelas C dan D yang belum memiliki mesin cuci harus disiapkan :

1) Bak pencuci yang terbagi 3 yaitu bak untuk perendam non infeksius, bak infeksius dengan desinfektan dan bak untuk pembilas.
2) Disiapkan instalasi air bersih dan drainasenya.

   Lantai di ruang ini tidak terbuat dari bahan yang licin dan diperhatikan kemiringannya.

Jika rumah sakit sudah menggunakan mesin pencuci otomatis maka daya listrik yang diperlukan antara 4,8-5 Kva. Petunjuk penggunaan mesin cuci harus selalu berada dekat dengan mesin cuci tersebut agar petugas operator selalu bekerja sesuai prosedur. Sirkulasi udara perlu diperhatikan dengan memasang exhaust

fan dan penerangan minimal katagori pencahayaan tipe C = 100-200 lux sesuai pedoman pencahayaan rumah sakit.

d. RUANG PENYETRIKAAN LINEN

Ruang ini memuat :

1) Penyetrikaan linen menggunakan Flatwork ironer, pressing ironer yang membutuhkan tenaga listrik sekitar 3,8 Kva – 4 Kva per alat atau jenis yang menggunakan uap dari boiler dengan tekanan kerja tekanan uap sekitar 5 kg/cm^2 dan tenaga listrik sekitar 1 Kva per unit alat.
2) Alat setrika biasa yang menggunakan listrik sekitar 300 va per alat.

Sirkulasi udara perlu diperhatikan dengan memasang fan atau exhaust fan dan penerangan minimal katagori pencahayaan D = 200-500 lux sesuai pedoman pencahayaan rumah sakit.

e. RUANG PENYIMPANAN LINEN

Ruang ini memuat Lemari dan Rak untuk menyimpan linen, Meja administrasi. Ruang ini bebas dari debu dan pintu selalu tertutup. Sirkulasi udara perlu diperhatikan dengan memasang fan atau exhaust fan dan penerangan minimal katagori pencahayaan D = 200-500 lux sesuai pedoman pencahayaan rumah sakit. Suhu 23-27^{0}C dan kelembaban 45-75% RH.

f. RUANG DISTRIBUSI LINEN

Ruang ini memuat Meja panjang untuk penyerahan linen bersih kepada pengguna. Sirkulasi udara perlu diperhatikan dengan memasang fan atau exhaust fan dan penerangan minimal katagori pencahayaan C = 100-200 lux sesuai pedoman pencahayaan rumah sakit.

2. PRASARANA

a. Prasarana Listrik

Sebagian besar peralatan pencucian menggunakan daya listrik. Kabel yang diperlukan untuk instalasi listrik sebagai penyalur daya digunakan kabel dengan jenis NYY untuk instalasi dalam gedung dan jenis NYTGBY untuk instalasi luar gedung pada kabel Feeder antara panel induk utama sampai panel gedung instalasi pencucian. pada persyaratan umum instalasi listrik 2000 (PUIL 2000) untuk pendistribusian daya listrik yang besar, kabel Feeder harus disambung langsung dengan panel utama rumah sakit atau panel utama distribusi (kios) apabila rumah sakit berlangganan Tegangan Menengah (TM) 20 Kv dan sudah menggunakan sistem ring TM 20 Kv. Adapun tenaga listrik yang digunakan di

Instalasi pencucian terbagi 2 bagian (line) antara lain : Instalasi penerangan dan Instalasi tenaga.

Daya di instalasi pencucian cukup besar terutama untuk mesin cuci, mesin pemeras, mesin pengering dan alat setrika. Disarankan menggunakan kabel yang jenis NYY terutama pada kotak kontak langsung ke peralatan tersebut dan menggunakan tuas kontak atau kontak dengan sistem plug dengan kemampuan 25 ampere agar tidak terjadi loncatan bunga api saat pembebanan sesaat. Grounding harus dilakukan, terutama peralatan yang menggunakan daya besar, digunakan instalasi kabel dengan diameter minimal sama dengan kabel daya yang tersalurkan.

Untuk instalasi kotak kontak disarankan untuk memperhatikan penempatan, yaitu harus menjauhi daerah yang lembab dan basah. Jenis kontak hendaknya yang tertutup agar terhindar dari udara lembab, sentuhan langsung dan paralel yang melebihi kapasitas penggunaan.

b. Prasarana Air

Prasarana air untuk instalasi pencucian memerlukan sedikitnya 40% dari kebutuhan air di rumah sakit atau diperkirakan 200 liter per tempat tidur per hari. Kebutuhan air digunakan untuk proses pencucian dengan kualitas air bersih sesuai dengan standart kualitas air. Reservoir dan pompa perlu dipersiapkan untuk menjaga tekanan air 2 kg/cm^2.

Standart Air : air yang digunakan untuk mencuci mempunyai standart air bersih sesuai persyaratan Permenkes RI No. 416 Tahun 1992 dan standart khusus bahan kimia dengan penekanan tidak adanya :

1) Bardness - Garam (Calcium, Carbonade, Cloride).
   a) Standart baku mutu : 0-0,9 ppm.
   b) Tingginya konsentrasi garam dalam air menghambat kerja bahan kimia pencuci sehingga proses pencucian tidak berjalan sebagaimana seharusnya.
   c) Efek pada linen dan mesin. Garam akan mengubah warna linen putih menjadi keabu-abuan dan linen warna akan cepat pudar. Mesin cuci akan berkerak (sode forming) sehingga dapat menyumbat saluran-saluran air dan mesin.
2) Iron – Fe (besi)
   a) Standart baku mutu 0-0,1 ppm.

b) Kandungan zat besi dalam air mempengaruhi konsentrasi bahan kimia, proses pencucian.

c) Efek pada linen dan mesin.

Linen putih akan menjadi kekuning-kuningan dan linen warna akan cepat pudar. Mesin cuci akan berkarat.

Ke dua polutan tersebut (bardness dan besi) mempunyai sifat alkali, sehingga linen yang rusak akibat kedua kotoran tersebut harus dilakukan proses penetralan pH.

c. Prasarana Uap

Prasarana uap pada instalasi pencucian digunakan pada proses pencucian, pengeringan, dan setrika yaitu penggunaan uap panas dengan tekanan uap minimum 5 kg/cm^2. Kualitas uap yang baik adalah dengan fraksi kekeringan minimum 70% (Pada skala 1-100%) dan temperatur ideal 70^0C.

PERALATAN dan BAHAN PENCUCI

Peralatan pada instalasi pencucian menggunakan bahan pencuci kimiawi dengan komposisi dan kadar tertentu agar tidak merusak bahan yang dicuci/linen, mesin cuci, kulit petugas yang melaksanakan dan limbah buangannya tidak merusak lingkungan.

PERALATAN PADA INSTALASI PENCUCIAN antara lain :

a. Mesin cuci (Washing mechine)
b. Mesin peras (Washing extractor)
c. Mesin pengering (Drying tumbler)
d. Mesin penyetrika (Flatwork Ironer)
e. Mesin penyetrika press (Presser Ironer)
f. Mesin jahit (Serving mechine)

Produk Bahan Kimia :

Proses kimiawi akan berfungsi dengan baik apabila 3 faktor di atas bereaksi dengan baik. Menggunakan bahan kimia yang berlebihan tidak akan membuat hasil yang lebih baik, begitu juga apabila kekurangan.

Bahan Kimia yang dipakai secara umum terdiri dari :

a. Alkali

Mempunyai peran meningkatkan fungsi atau peran deterjen dan emulsifier serta membuka pori dari linen.

b. Deterjen (sabun pencuci)

   Mempunyai peran menghilangkan kotoran yang bersifat asam secara global.

c. Pemutih

   Mengangkat kotoran/noda, mencemerlangkan linen dan bertindak sebagai desinfektan, baik pada linen yang berwarna (ozone) dan yang putih (Clorine).

d. Penetral

   Menetralkan sisa bahan kimia atau pemutih sehingga pHnya menjadi 7 atau netral.

e. Softener

   Melembutkan linen, digunakan pada proses akhir pencucian.

f. Starch (Kanji)

   Digunakan pada proses akhir pencucian untuk membuat linen menjadi kaku, juga sebagai pelindung linen terhadap noda sehingga noda tidak sampai ke serat.

PEMELIHARAAN PERALATAN

Alat cuci pada instalasi pencucian dijalankan oleh para operator alat, dengan demikian para operator alat harus memelihara peralatannya. Berbagai kelainan pada saat pengoperasiannya, misalnya kelainan bunyi pada alat segara dikenali oleh para operator.

Pemeliharaan ringan peralatan terdiri dari :

a. Pembersihan peralatan sebelum dan sesudah pemakaian, dilakukan setiap hari dengan menggunakan lap basah dicampur dengan bahaan kimia MPC (Multi Purpose Cleaner) dan dikeringkan dengan lap kering. Untuk bagian tombol atau kontrol digunakan lap kering dan jangan terlalu ditekan dikarenakan pada bagian ini biasanya tertulis prosedur dengan semacam stiker yang mudah terhapus. Setelah pemakaian kosongkan air untuk mengurangi kandungan air pada mesin sekecil mungkin. Jika terbentuk noda putih di dalam mesin cuci, cucilah bagian dalam drum dengan air bersih.

b. Pemeriksaan bagian-bagian yang bergerak, dilakukan setiap satu bulan sekali yaitu pada bagian bearing, engsel pintu alat atau roda yang berputar. Berilah minyak pelumas atau fat (gemuk). Penggantian fat (gemuk) secara total disarankan dua tahun sekali. Jenis dan produk minyak pelumas mesin yang digunakan dapat diketahui dari buku Operating Manual setiap mesin. Buku ini selalu menyertai peralatan pada saat penerimaan barang.

c. Pemeriksaan V-belt dilakukan setiap satu bulan yakni secara visual dengan melihat keretakan lempeng V-belt, dan dengan perabaan untuk melihat kehalusan V-belt dengan ketegangannya (kelenturannya), toleransi pengukuran 0,2-0,3 mm. Jika melebihi atau tidak memenuhi syarat V-belt harus segera diganti.

d. Pemeriksaan pipa uap panas (steam) dilakukan setiap akan dimulai menjalankan alat pencucian. Setiap saluran diperiksa dahulu, terutama pada pipa yang terbungkus styroform (isolasi) dengan cara dilihat apakah masih terbungkus dengan baik dan tidak ada semburan air atau uap. Pada prinsipnya sambungan antara pipa dengan peralatan pencucian harus dalam keadaan utuh dan tidak bocor. Jika terjadi kebocoran, harus segera dilaporkan kepada teknisi rumah sakit agar segera diperbaiki.

K. PROSEDUR PELAYANAN LINEN

1. PERENCANAAN LINEN

a. Sentralisasi linen

Sentralisasi merupakan suatu keharusan yang dimulai dari proses perencanaan, pemantauan dan evaluasi, dimana merupakan suatu siklus berputar. Sifat linen adalah barang habis pakai. Supaya terpenuhi persyaratan mutlak yaitu kondisi yang selalu siap baik segi kualitas maupun kuantitas, maka diperlukan sistem pengadaan satu pintu yang sudah terprogram dengan baik. Untuk itu perlu dilakukan kesepakatan-kesepakatan baku dan merupakan satu kebijakan yang turun dari pihak Top Level Managemant yang kemudian diaplikasikan menjadi suatu standart yang harus dijalankan dan dilaksanakan dengan Prosedur Tetap (protap) dan Petunjuk Teknis (juknis) yang selalu dievaluasi.

b. Standarisasi Linen

Linen adalah alat untuk menyebutkan seluruh produk tekstil yang berada di rumah sakit yang meliputi ruang perawatan maupun baju bedah di ruang operasi (OK). Sedangkan baju perawat jas dokter maupun baju kerja biasanya tidak dikelompokkan pada kategori linen, tetapi dikategorikan sebagai seragam (uniform). Secara fungsional linen digunakan untuk baju, alas pembungkus lap dan sebagainya, sehingga dalam perkembangan menejemenya menjadi tidak sederhana lagi, berhubung di setiap rumah sakit mempunyai spesifikasi pekerjaan dengan jumlah kebutuhan yang besar frekuensi cuci yang tinggi,

keterbatasan persediaan, penggunaan yang majemuk dan fungsi yang ingin dicapai. Untuk itu diperlukan STANDART LINEN, antara lain :

a) Standart Produk

Berhubung saran kesehatan bersifat universal, maka sebaiknya rumah sakit mempunyai standart produk yang sama agar bisa diproduksi masal dan memelopori skala ekonomi. Produk dengan kualitas tinggi akan memberikan kenyamanan pada waktu pemakaiannya dan mempunyai waktu penggunaan yang lebih lama sehingga secara ekonomi lebih optimum dibandingkan produk yang lebih murah.

b) Standart Desain

Pada dasarnya baju rumah sakit lebih mementingkan fungsinya daripada sifatnya, maka desain yang sederhana ergonomi dan unisex merupakan pilihan yang ideal sama pada baju bedah dan baju pasien. Sizing sistem dengan pembedaan warna diaplikasikan pada baju-baju tertentu untuk mengakomodasikan individu pemakai. Untuk kepentingan praktis, beberapa rumah sakit menggunakan sprei bahan yang fitted selain yang flat, yang tidak kalah pentingnya adalah pertimbangan pada waktu pemeliharaan, penggunaan kancing dan sambungan-sambungan baju lebih baik dihindari.

c) Standart Material

Pemilihan material harus disesuaikan dengan fungsi, perawatan dan penampilan yang diharapkan. Beberapa kain yang digunakan di rumah sakit antara lain cotton 100%, CVC 5%-50%, TC, Polyster 100%, dengan anyaman plat atau willdrill, dengan proses akhir yang lebih spesifik seperti water repellent, soil release, PU coated dan sebagainya yang mempunyai sifat dan penggunaan-penggunaan tertentu. Dengan adanya berbagai pilihan tersebut memungkinkan untuk mendapatkan hasil terbaik untuk setiap produk. Warna pakaian/baju memberikan nuansa warna tersendiri sehingga secara psikologis mempunyai pengaruh terhadap lingkungannya. Oleh karena itu, pemilihan warna sangat penting. Alternatif dari warna yang polos adalah kain dengan motif corak, trend ini memberikan nuansa yang lebih santai dan modern.

d) Standart Ukuran

Ukuran linen sebaiknya dipertimbangkan tidak hanya dari sisi penggunaan tetapi juga dari biaya pengadaan dan biaya operasional yang timbul. Makin luas dan berat, makin mahal biaya pengadaan dan pengoperasionalannya.

Dengan adanya ukuran tempat tidur yang standart misalnya 90 x 200 cm, maka ukuran linen bisa distandartkan menjadi :

a) Laken 150 x 275 cm
b) Steek Laken 75 x 150 cm
c) Zoil 70 x 100 cm
d) Sarung bantal 50 x 70 cm

e) Standart Jumlah

Idealnya jumlah stok linen 5 par (kapasitas) dengan posisi 3 par berputar di ruangan dan stook 1 par terpakai, stok 1 par dicuci, stok 1 par cadangan dan 2 par mengendap di logistik, 1 par sudah terjahit dan 1 par berupa lembaran kain.

a) Linen kamar.

Penggunaan linen kamar di rumah sakit sangat bervariatif, mulai dari 1 x 1 hari sampai 1x 3 hari. Apabila dirata-rata 1 x 2 hari, sedangkan jumlah tempat tidur 300 dan BOR 80%, dengan lama pencucian 1 hari, serta rencana par stok 3.

b) Linen OK.

Persediaan linen OK yang detail sangat krusial, mengingat standart prosedur ruang OK sangat ketat. Apabila rumah sakit dengan 5 ruang OK dan frekuensi operasi 5 kali/hari, yang masing-masing ditangani 7 operator, lama cuci linen 1 hari dan par stok 3. Namun ada rumah sakit tertentu yang menambahkan safety stok menjadi 4 par, mengingat sering terjadinya keadaan di luar rencana sehari-hari.

5 x 5 x 7 x 3 = 525

f) Standart Penggunaan

Linen yang baik seharusnya tahan cuci 350 kali dengan prosedur normal. Sebaiknya setiap rumah sakit melakukan standart kebaikan sebuah linen, apakah dengan umur linen, kondisi fisik dengan frekuensi cuci. Untuk itu sebaiknya linen diberi identitas sebagai berikut :



Informasi yang ditampilkan :

a) Logo rumah sakit dan nama rumah sakit (informasi jelas).
b) Tanggal beredar misalnya 11 Desember 2013 (informasi jelas).
c) Item ukuran : Laken 160 x 275 cm (informasi jelas).
d) No. ID : 005-125 adalah nomor dari identitas dari laken yang beredar sejumlah 125 dan laken tersebut bernomor 005.
e) RU : MLT adalah RU : ruangan MLT : melati, penegasan bahwa linen yang beredar hanya di ruang melati.

c. MESIN CUCI

Persyaratan mesin cuci :

1) Mesin cuci dengan kapasitas besar (di atas 100 kg) disarankan memiliki 2 komparteman (pintu) yang membedakan antara memasukkan linen kotor infeksius dengan hasil pencucian linen bersih. Antara 2 kompartemen dibatasi oleh perisai yang kedap air. Maksud pemisahan tersebut adalah menghindari kontaminasi dari linen kotor dan linen bersih, baik dari lantai, alat maupun udara.
2) Mesin cuci ukuran sedang dan kecil (25-100 kg) tanpa penyekat seperti pada point nomor 1 dapat dipergunakan dengan memperhatikan batas ruang kotor dan bersih dengan jelas.
3) Pipa pembuangan limbah cair hasil pencucian (pemanasan-desinfeksi) langsung dialirkan ke dalam sistem pembuangan yang terpendam dalam tanah menuju IPAL.
4) Peralatan pendukung yang mutlak digunakan untuk membantu proses pemanasan-desinfeksi :
   a) Pencatat suhu (termometer) pada mesin cuci.
   b) Termo start untuk membantu meningkatkan suhu pada mesin cuci.

c) Glass kaca untuk melihat level air.
d) Flow meter pada inlet air bersih ke mesin cuci untuk mengukur jumlah air yang dibutuhkan pada saat pengenceran bahan kimia terutama pada saat desinfeksi.

d. TENAGA LAUNDRY

Untuk mencegah infeksi yang terjadi di dalam pelaksanaan kerja terhadap tenaga pencuci maka perlu ada pencegahan dengan :

1) Pemeriksaan kesehatan sebelum kerja, pemeriksaan berkala.
2) Pemberian imunisasi poliomyalitis, tetanus, BCG dan hepatitis.
3) Pekerja yang memiliki kesalahan kulit : luka-luka, ruam, kondisi kulit ekspoliatif tidak boleh melakukan pencucian.

3. PENATALAKSANAAN LINEN.

Penatalaksanaan linen dibedakan menurut lokasi dan kemungkinan transmisi organisme berpindah :

a. Di rungan-ruangan.
b. Perjalanan transportasi linen kotor.
c. Pencucian di laundry.
d. Penyimpanan linen bersih.
e. Distribusi linen bersih.

Linen kotor yang dapat dicuci di laundry dikatagorikan :

a. Linen kotor infeksius : linen yang terkontaminasi dengan darah, cairan tubuh dan feses terutama yang berasal dari infeksi TB Paru, infeksi Salmonella dan Shigella (sekresi dan ekskresi), HBV dan HIV (jika terdapat noda darah) dan infeksi lainnya yang spesifik (SARS) dimasukkan ke dalam kantong dengan segel yang dapat terlarut di dalam air dan kembali ditutup dengan kantong luar berwarna kuning tertuliskan terinfeksi.
b. Linen kotor yang tidak terinfeksi : linen yang tidak terkontaminasi dengan darah, cairan tubuh dan feses yang berasil dari pasien lainnya secara rutin meskipun mungkin linen yang diklasifikasikan dari seluruh pasien-pasien yang berasal dari sumber ruang isolasi yang terinfeksi.

Linen atau pakaian pasien yang terinfeksi khususnya seperti lasca fever atau antraks sebaiknya dilakukan autoclaf setelah dikirim ke laundry (pencucian) atau konsultasikan dengan bagian yang menangani infeksi.

Untuk lebih terperinci penanganan linen dibedakan dengan lokasi sebagai berikut :

1. PENGELOLAAN LINEN DI RUANGAN.

   Seperti yang disebutkan di atas yang dimaksud linen yang infeksius dan non infeksius yang secara spesifik dilakukan secara khusus dengan kantung linen yang berbeda.

   a. Kantung linen infeksius (Tidak dapat dipakai ulang).

      Kantung linen infeksius terdiri dari dua kantung yang memiliki kriteria :

      1) Kantung dalam
         a) Terbuat dari bahan plastik tahan panas hingga 100^0C dan tahan bocor.
         b) Bentuk segi empat dengan bagian yang terbuka merupakan panjang kantung.
         c) Warna bening.
         d) Ukuran kecil hingga sedang.
      2) Kantung luar (dapat dipakai ulang).
         a) Terbuat dari bahan plastik tahan panas hingga 100^0C dan tahan bocor.
         b) Bentuk segi empat.
         c) Warna kuning bertuliskan linen infeksius.
         d) Ukuran sedang hingga besar.

   b. Kantung linen non infeksius (dapat dipakai ulang).
      1) Terbuat dari bahan plastik tahan panas hingga 100^0C dan tahan bocor.
      2) Bentuk segi empat.
      3) Warna putih bertuliskan linen kotor tidak terinfeksi.
      4) Ukuran sedang hingga besar.

   Penanganan linen dimulai dari proses Verbeden (penggantian linen). Pelaksanaan Verbeden dilakukan oleh perawat dimana sebelum dilakukan penggantian linen bersih harus melepaskan linen kotor dengan demikian perawat tersebut akan kontak dengan linen kotor baik itu dengan linen kotor infeksius maupun tidak terinfeksi.

   PROSEDUR UNTUK LINEN KOTOR TERINFEKSI :

   a. Biasakan cuci tangan higienis dengan sabun paling baik 10-15 detik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.
   b. Gunakan APD : sarung tangan, masker dan apron.
   c. Persiapkan alat dan bahan : sikat, sprayer, ember dengan tulisan linen infeksius, kantung dalam linen infeksius, kantung luar linen infeksius, lem warna merah untuk tutup dan sebagai segel.

d. Lipat bagian yang terinfeksi di bagian dalam lalu masukkan linen kotor infeksius ke dalam ember dan bawa ke speel hock.
e. Noda darah atau feses dibuang ke dalam baskom, basahkan air dalam sprayer dan masukkan ke dalam kantung transparan dengan pemisahan antara linen warna dengan linen putih (kantung khusus linen kotor infeksius). Sampah tercampur seperti jarum suntik tempatkan di wadah tempat jarum suntik.
f. Lakukan penutupan kantung dengan bahan lem kuat berwarna merah (masih dapat lepas pada suhu pemanasan-desinfeksi) dan juga berfungsi sebagai segel.
g. Beberapa kantung linen kotor infeksius yang sudah tertutup/segel dimasukkan kembali ke dalam kantung luar berwarna (sesuai standart).
h. Siapkan troli linen kotor dekat ruang speel hock.
i. Kumpulkan ke troli linen kotor siap dibawa ke laundry dalam keadaan tertutup.

PROSEDUR UNTUK LINEN KOTOR TIDAK TERINFEKSI :

a. Biasakan cuci tangan higienis dengan sabun paling baik 10-15 detik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.
b. Gunakan APD : sarung tangan, masker dan apron.
c. Persiapkan alat dan bahan : sikat, sprayer, ember dengan tulisan linen tidak infeksius, kantung linen tidak infeksius.
d. Lipat bagian yang terinfeksi di bagian dalam lalu masukkan linen kotor ke dalam ember tertutup dan bawa ke speel hock.
e. Siapkan troli linen kotor dekat ruang speel hock.
f. Beberapa kantung linen yang kotor yang sudah tertutup siap dimasukkan dan dikumpulkan ke troli linen kotor untuk dibawa ke laundry.

2. TRANSPORTASI

Transportasi dapat merupakan bahaya potensial dalam menyebarkan organisme, jika linen kotor tidak tertutup dan bahan troli tidak mudah dibersihkan.

PERSYARATAN ALAT TRANSPORTASI LINEN :

a. Dipisahkan antara troli linen kotor dengan linen bersih, jika tidak maka wadah penampung yang terpisah.
b. Bahan troli tersebut dari stainless (baja anti karat).
c. Menggunakan wadah dan warna yang berbeda.
d. Wadah mampu menampung beban linen.

e. Wadah mudah dilepas dan setiap habis difungsikan dicuci (siapkan cadangan) demikian pula trolinya selalu dibersihkan.
f. Muatan/loading linen kotor/bersih tidak berlebihan.
g. Wadah mempunyai tutup.

3. LAUNDRY

Tahap kerja di Laundry :

a. Penerimaan linen kotor dengan prosedur pencatatan.
b. Pemilahan dan penimbangan linen kotor.
c. Pencucian.
d. Pemerasan.
e. Pengeringan.
f. Penyetrikaan.
g. Pelipatan.
h. Penyimpanan.
i. Pendistribusian.
j. Penggantian linen rusak.

Pada saat proses penerimaan, penyetrikaan merupakan proses yang krusial dimana kemungkinan mikroorganisme masih hidup, maka petugas diwajibkan menggunakan APD.

ALAT PELINDUNG DIRI YANG DIGUNAKAN PETUGAS LAUNDRY :

a. Pakaian kerja dari bahan yang menyerap keringat.
b. Apron.
c. Sarung tangan.
d. Sepatu boot digunakan pada area yang basah.
e. Masker digunakan pada proses pemilahan dan sortir.

Sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan biasakan cuci tangan sebagai upaya pertahanan diri.

PENJELASAN TAHAPAN PEKERJAAN DI LAUNDRY, sebagai berikut :

2) PENERIMAAN LINEN KOTOR dan PENIMBANGAN PROSEDUR PENCATATAN.

   Linen kotor yang diterima yang berasal dari ruangan dicatat berat timbangan sedangkan jumlah satuan berasal dari informasi ruangan dengan formulir yang sudah distandartkan. Tidak dilakukan pembongkaran muatan untuk mencegah penyebaran organisme. Pemilahan dan penimbangan linen kotor :

3) PEMILAHAN

   Berdasarkan kriteria :

   1) Linen infeksius berwarna.
   2) Linen infeksius putih.
   3) Linen tidak terinfeksi berwarna.
   4) Linen tidak terinfeksi.
   5) Linen asal OK (disediakan jaring) karena terdiri dari pakaian yang banyak tali.
   6) Linen berkerah dan bertali disediakan jaring untuk proses pencucian.
   7) Upayakan tidak melakukan pensortiran. Pensortiran untuk linen infeksius sangat tidak dianjurkan, penggunaan kantong sejak dari ruangan adalah salah satu upaya menghindari sortir.
   8) Penimbangan sesuai dengan kapasitas dan kriteria dari point 2 dimaksudkan untuk menghitung kebutuhan bahan-bahan kimia pada tahapan proses pencucian.
   9) Keluarkan linen infeksius dari kantong luar dan masukkan kantong luar tanpa membuka segel.

4) PENCUCIAN

   Pencucian mempunyai tujuan selain menghilangkan noda (bersih), awet (tidak cepat rapuh), namun memenuhi persyaratan sehat (bebas dari mikroorganisme pathogen). Sebelum melakukan pencucian setiap harinya lakukan pemanasan-desinfeksi untuk membunuh seluruh mikroorganisme yang mungkin tumbuh dalam semalam di mesin-mesin cuci.

Untuk mencapai tujuan pencucian, harus mengikuti PERSYARATAN TEKNIS PENCUCIAN :

1) Waktu

   Waktu merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan temperatur dan bahan kimia guna mencapai hasil cucian yang bersih, sehat. Jika waktu tidak tercapai sesuai dengan yang dipersyaratkan, maka kerja bahan kimia tidak berhasil dan yang terpenting mikroorganisme dan jenis pes seperti kutu dan tungau akan mati.

2) Suhu

   Suhu yang direkomendasikan untuk tekstil : katu $\leq 90^0$C, polykatun $\leq 80^0$C, polyster $\leq 75^0$C, wool dan silk $\leq 30^0$C. Sedangkan suhu terkait dengan pencampuran bahan kimia dan proses :

   a) Proses pra cuci dengan/tanpa bahan kimia dengan suhu normal.
   b) Proses cuci dengan bahan kimia alkali dan deterjen untuk linen warna putih 45-50^{0}C, untuk linen warna 60-80^{0}C.
   c) Proses bleaching atau dilakukan desinfeksi 65^{0}C atau 71^{0}C.
   d) Proses bilas I dan II dengan suhu normal.
   e) Proses penetralan dengan suhu normal.
   f) Proses pelembut/pengkanjian dengan suhu normal.

3) Bahan Kimia

   Bahan kimia yang digunakan terdiri dari : alkali, emulsifier, deterjen, bleach (chlorin bleach dan oksigen bleach), sour, softener dan starch. Masing-masing mempunyai fungsi sendiri. Penanganan linen infeksius dipersyaratkan menggunakan bahan kimia klorin formulasi 1% atau 10.000 ppm aw.Cl_2 (untuk virus HIV dan HBV). Untuk chlorine yang dipasarkan untuk laundry biasanya mempunyai bahan aktif 10% atau 100.000 ppm aw.Cl_2.

4) Mechanical action

   Mechanical action adalah putaran mesin pada saat proses pencucian. Faktor-faktor yang mempengaruhi Mechanical action adalah :

   a) Loading/muatan tidak sesuai dengan kapasitas mesin. Mesin harus dikosongkan 25% dari kapasitas mesin. Sebagai contoh kapasitas mesin 50 kg maka loading/beban yang dimasukkan tidak boleh lebih 37,5 kg.

b) Level air yang tidak tepat.

Level air adalah jumlah air yang diperlukan sebagai pengencer bahan kimia yang terdiri dari level tinggi 50% dari kapasitas drum, sedang 32% dari kapasitas drum dan rendah 16,6% dari kapasitas drum.

c) Motor penggerak yang tidak stabil

Motor penggerak yang tidak stabil dapat disebabkan poros yang tidak simetris lagi dan automatic reverse yang tidak bekerja. Pemeliharaan yang kontinue tidak akan membiarkan kondisi ini terjadi, karena selain hasil cucian tidak maksimal juga dapat merembet kerusakan pada komponen lainnya.

d) Takaran deterjen yang berlebihan

Takaran deterjen yang berlebihan mengakibatkan melicinkan linen dan busa yang berlebihan akan mengakibatkan sedikit gesekan.

e) Bahan Kimia

Bahan kimia akan berfungsi dengan baik apabila 3 faktor tersebut di atas berfungsi dengan baik. Menggunakan bahan kimia berlebihan tidak akan membuat hasil menjadi lebih baik, begitu pula jika terjadi kekurangan. Persyaratan pemanasan desinfeksi untuk pencucian adalah 65^0C selama 10 menit atau 70^0C dengan bahan kimia clorine 1% atau 10.000 ppm aw.Cl_2.

Untuk lebih jelasnya tahapan yang merupakan satu kesatuan pada proses operasional, suhu, waktu, pH dan Level air dapat di Standarkan sebagai berikut :

METODE TEHNIK MENCUCI LINEN DI RUMAH SAKIT

No	Operasional	Bahan Kimia	Suhu (^{0}C)	Waktu (menit)	Dosis (g/l)	pH air	Level
1	Pra cuci	Non/	Normal Emul sifier	3-5	....g	10-11	Tinggi
2	Buang	-	-	-	-	-	-
3	Cuci	Alkaline Detergen	45-50 (w)	2 8	....g ....g	12-13 11-12	Rendah
4	Buang	-	-	-	-	-	-
5	Bleaching (mencemer langkan)	Chlorine (p) Oxygen (w)	65 71	10 3	....g	8-9	Rendah
6	Buang	-	-	-	-	-	-
7	Bilas I	Air	Normal	3-5	-	-	-
8	Buang	-	-	-	-	-	-

9	Bilas II	Air	Normal	3-5	-	-	-
10	Buang	-	-	-	-	-	-
11	Penetralan	Sour	Normal	3-5	....g	4-5	Rendah
12	Buang	-	-	-	-	-	-
13	Pelembut / Pengkajian	Starch / Soft	Normal	5	....g	-	Rendah
14	Buang	-	-	-	-	-	-
15	Pemerasan	-	-	5-8	-	-	-

5) PEMERASAN

Pemerasan merupakan proses pengurangan kadar air setelah tahap proses pencucian selesai. Pemerasan dilakukan dengan mesi cuci yang juga mempunyai fungsi pemerasan/extractor, namun jika mesin extractor terpisah maka diperlukan troli untuk memindahkan hasil cucian dari mesin cuci menuju mesin extractor. Troli diupayakan dipelihara kebersihan dan pencucian dengan desinfektan sebelum melakukan pekerjaan. Proses pemerasan dilakukan dengan mesin pada putaran tinggi selama sekitar 5-8 menit.

6) PENGERINGAN

Pengeringan dilakukan dengan mesin pengering/drying yang mempunyai suhu sampai dengan 70^0C selama 10 menit. Pada proses ini jika mikroorganisme yang belum mati atau terjadi kontaminasi ulang diharapkan akan mati.

7) PENYETRIKAAN

Penyetrikaan dapat dilakukan dengan mesin setrika besar dapat disetel sampai dengan suhu 120^0C, namun perlu diingat bahwa linen mempunyai keterbatasan terhadap suhu sehingga suhu disetel antara 70-80^0C.

8) PELIPATAN

Melipat linen mempunyai tujuan selain merapikan juga mudah digunakan pada saat penggantian linen dimana tempat tidur kosong atau saat pasien di atas tempat tidur.

Linen yang perlu mendapat perhatian khusus pada saat pelipatan antara lain : Laken, Steek laken, Zeil, Sarung bantal/sarung guling dan Selimut.

Proses pelipatan sekaligus juga melakukan pemantauan antara linen yang masih baik dan sudah rusak agar tidak dipakai lagi.

Prosedur pelipatan :

1) Laken.
   a) Dibutuhkan tempat luas yang dilakukan oleh 2 orang petugas.
   b) Tiap orang memegang ujung linen posisi memanjang dengan jahitan terbalik.
   c) Pertemukan antara ujung linen menjadi setengah bagian. Perhatikan label ada di bagian sebelah kanan.
   d) Lipat kembali pegang pertengahan lipatan, pertemukan ke dua ujung menjasi ½ bagian.
   e) Pinggir jahitan posisinya di bawah.
   f) Ke empat ujung dipertemukan menjadi 2 bagian.
   g) Selanjutnya sampai dengan 1/8 bagian posisi label harus di atas.
2) Steek Laken.
   a) Dibutuhkan cukup 1 orang.
   b) Posisi jahitan terbalik (sama dengan laken).
   c) Pegang ujung linen dan panjang pertemukan.
   d) Lipat menjadi ½ bagian.
   e) Lipat kembali menjadi ¼ bagian, perhatikan posisi label di bagian kanan.
   f) Lipat kembali menjadi 2, arah lebar harus sampai 1/8 bagian, lipat 1 kali lagi posisi label di atas.
3) Zeil : yang baik digulung agar tidak cepat robek dan permukaan datar.
4) Sarung bantal.
   a) Dilakukan 1 orang.
   b) Posisi jahitan di dalam.
   c) Lipat menjadi ½ bagian memanjang dan label di luar dan lipat lagi menjadi 1/3 bagian.
5) Sarung guling.
   a) Posisi jahitan di dalam.
   b) Lipat menjadi ½ bagian memanjang dan label di luar dan lipat lagi menjadi 1/3 bagian.
6) Selimut.
   a) Dilakukan 1 orang.
   b) Posisi jahitan di luar (terbalik) posisi label di kanan.

c) Lipat menjadi ½ bagian arah lebar selimut.

d) Lipat lagi menjadi ¼ bagian.

9) PENYIMPANAN

Penyimpanan mempunyai tujuan selain melindungi linen dari kontaminasi ulang baik dari bahaya seperti mikroorganisme dan pest, juga untuk mengontrol posisi linen tetap stabil. Sebaiknya posisi linen yang terdapat di ruang penyimpanan 1,5 par dan 1,5 par di ruangan-ruangan. Ada baiknya lemari penyimpanan dipisahkan menurut masing-masing ruangan dan diberi obat seperti kapur barus. Sebelum disimpan sebaiknya linen dibungkus dengan plastik transparan sebelum didistribusikan.

10) PENDISTRIBUSIAN

Pendistribusian merupakan aspek administrasi yang penting yaitu pendataan linen yang keluar. Disini diterapkan sistem First In Firs Out (FIFO) yaitu linen yang tersimpan sebelumnya 1,5 par yang ada di penyimpanan harus dikeluarkan sedangkan yang selesai dicuci disiapkan untuk yang berkutnya, sehingga tidak ada pekerjaan yang menunggu setiap selesai mencuci. Ada baiknya bagian inventaris ruangan mengambil pada saat yang bersamaan linen yang dicuci ditukar dengan linen bersih yang siap didistribusikan. Sedangkan linen yang berada di ruangan harus disiapkan untuk dipergunakan kembali. Setiap linen yang dikeluarkan dicatat sesuai identitas yang tertera di setiap linen, nomor berapa yang keluar dan nomor berapa yang disimpan, dengan pencatatan tersebut dapat diketahui berapa kali linen dicuci dan linen mana saja yang mengendap tidak digunakan.

11) PENGGANTIAN LINEN RUSAK

Linen rusak dapat dikatagorikan :

1) Umur linen yang sudah standart.

2) Human eror termasuk dihilangkan.

Dua katagori tersebut dapat diketahui dari sistem pencatatan yang baik mengenai perputaran linen yang tercatat setiap harinya bahkan dapat diketahui ruangan yang menghilangkan atau merusak, namun dapat juga kerusakan terjadi pada waktu proses pencucian (human eror petugas laundry).

Jenis kerusakan ada yang dapat diperbaiki (diserahkan ke penjahitan) dan ada pula yang memang harus mendapatkan penggantian. Jenis kerusakan yang harus mendapatkan penggantian :

a) Noda-noda yang sudah tidak dapat dihilangkan seperti terkena cairan medik dengan area yang luas ataupun terkena noda semir mungkin dapat dihilangkan dengan cairan spoting namun jika dihitung biaya dan kerapuhan yang terjadi menjadi tidak efisien.
b) Kerapuhan beberapa bagian akibat bahan kimia korosif seperti H_2O_2 dan bahan kimia lainnya yang korosif seperti peroksida dan chlorine diatas 5%.
c) Robek karena tersangkut.

Penggantian segera dilakukan oleh pihak laundry dengan mengirimkan formulir permintaan kerusakan pada pihak logistik. Penggantian segera dilakukan pemberian identitas linen dengan nomor identitas yang rusak diganti sama dengan identitas yang rusak, hanya tanggal peredaran yang berbeda dengan linen sebelumnya.

12) DOKUMEN

Dokumen yang dibutuhkan pada penatalaksanaan linen mulai dari ruangan hingga didistribusikan terdiri dari :

a. Dokumen pengiriman linen kotor dari ruangan dan penerimaan linen bersih.
b. Dokumen pengiriman linen infeksius.
c. Dokumen pengiriman linen kotor/infeksius dari OK.
d. Dokumen pendistribusian linen bersih dari laundry.
e. Dokumen penimbangan linen kotor dan infeksius yang akan dicuci.
f. Dokumen out sourching (jika akan dikirim ke luar).
g. Dokumen penerimaan cuci dari luar.
h. Dokumen penghapusan linen rusak.
i. Dokumen permintaan linen baru.

9. PENGELOLAAN LINEN LAINNYA dan PERALATAN

Yang dimaksud linen lainnya adalah linen yang tidak diproses melalui proses pencucian dengan mesin cuci tetapi dilakukan prosedur desinfeksi. Linen lainnya adalah bantal, giling dan kasur. Peralatan dan lingkungan yang

dimaksud adalah mulai ember yang terinfeksi, baskom, furniture dan perabotan, lantai dan dinding.

Tabel : METODE UNTUK MEMBERSIHKAN DAN DEKONTAMINASI PERALATAN DAN LINGKUNGAN

Pemanasan	Autoclaf jika bahan-bahan yang kemungkinan dipanaskan tidak hancur oleh suhu tinggi, yang lain gunakan steam dengan suhu rendah atau pasteurisasi.
Desinfeksi dengan bahan kimia	a. Phenolics b. Chlorine agent pembebas (tabel konsentrasi lihat tabel) c. 2% Glutaral dehyde d. Alkohol (gunakan 60-80% ethyl 60-70% Isopropyl

Tabel : KONSENTRASI CHLORINE YANG DIGUNAKAN

No	Macam Penggunaan	Chlorine Yang Disediakan	
		%	mg/l (ppm)*
1	Tumpahan darah dari pasien terinfeksi HIV atau HBU	1,0	10.000
2	Botol-botol bekas laboratorium	0,25	2.500
3	Desinfeksi Lingkungan umum	0,10	1.000
4	Botol-botol susu bayi dan area persiapan makanan	0,0125	125
5	Eradikasi legionella terhadap sistem penyediaan air bergantung pada waktu pemaparan		50) 5)
6	Kolam renang hydrotherapy - Rutin - Terkontaminasi		 1,5 - 3,00 6 - 10
7	Pengelolaan air rutin		0,5 - 1

*) Larutan Hypochlorite komersial mengandung 10% 100.000 ppm avCL_2

Tabel : TEHNIK PEMBERSIHAN / DEKONTAMINASI LINEN PERALATAN DAN LINGKUNGAN

No	Peralatan atau Tempat	Tehnik Pembersihan & Dekontaminasi	
		Rutin (Pasien Yang Tidak Terinfeksi)	Alternatif & Tambahan Yang Sesuai (Pasien Terinfeksi Seperti Pasien dengan Luka Terbuka)
1	Kasur	Cuci dengan larutan detergen & Keringkan	Jika terkontaminasi gunakan Desinfeksi (a) atau (b) jangan gunakan Desinfeksi yang diperlukan yang dapat merusak kasur terutama (a)
2	Bantal	Perawatan sama dengan kasur	Perawatan sama dengan kasur
3	Guling	Perawatan sama dengan kasur	Perawatan sama dengan kasur
4	Furnitur & Perabotan	Basahi debu dengan cairan detergen	Basahi debu dengan desinfektan (a) atau (b)
5	Kamar mandi	Seka dengan cairan detergen atau pembersih	- Bahan kimia (b) - Detergen yang berisi chlorine

		krem dan pembilas	- Chlorine yang tidak mengikis yang berbentuk bubuk / butir
6	Bowl operasi	Autoklaf	
7	Bowl	Cuci & keringkan	Untuk pasien terinfeksi gunakan Bowl pribadi & desinfeksi dengan : - Pemanasan desinfeksi - Bahan kimia (a) atau (b)
8	Ember / Baskom pencuci	Bersihkan dengan detergen gunakan krem pembersih untuk noda, sampah dsb. Desinfektan biasanya tidak dibutuhkan	Desinfektan mungkin dibutuhkan jika terkontaminasi gunakan non-abrasive agents (b)

Cara menghitung Dosis Kebutuhan Desinfektan Chlorine untuk Linen Infeksius (HIV dan HBV)

- Kapasitas mesin cuci : 50 kg
- % bahan aktif Chlorine 10% (produk x)
- % Formulasi yang diinginkan 1% (10.000 ppm) untuk HIV dan HBV

Pertanyaan :

Berapa gram bubuk Chlorine yang dipakai untuk setiap kg cucian ?

Perhitungan I.

Menghitung air yang dipakai pada proses Bleach yaitu LOW

Hight : 50% dari kap drum

Medium : 32% dari kap drum

Low : 16,6% dari kap drum

Volume drum : $\prod . R^2 . t$

$\prod$: 3,14. d : 1 m t : 0,65

- 0,51 m^3
- 0,51 x 1000 liter
- 510 liter

Air yang digunakan : LOW

LOW : 16,6% x kap drum

- 16,6% x 510 liter
- 84,6 liter.

Perhitungan II.

Menghitung gram Chlorine yang digunakan

GR Chlorine : ((% formulasi / % bahan aktif) x pengenceran) x 10.000 mg/l

- ((1% / 10%) x 84,6) x 10.000 mg/l
- 84.600 mg
- (84.600 / 1000) g
- 84,6 g
- Dibutuhkan 84,6 g dalam 50 kg cucian
- Untuk setiap kg cucian : 84,6 g / 50 kg
- 1,69 g/kg

Jawab : dibutuhkan 1,69 g Chlorine untuk setiap kg cucian.

L. MONITORING DAN EVALUASI

1. MONITORING

   Yang dimaksud dengan monitoring adalah upaya untuk mengamati pelayanan dan cakupan program pelayanan seawal mungkin, untuk dapat menemukan dan selanjutnya memperbaiki masalah dalam pelaksanaan program.

   Tujuan monitoring adalah :

   a. Untuk perbaikan, perubahan orientasi atau desain dari system pelayanan (bila perlu).
   b. Untuk menyesuaikan strategi atau pedoman pelayanan yang dilaksanakan di lapangan, sesuai dengan temuan-temuan di lapangan.
   c. Hasil analisis dari monitoring digunakan untuk perbaikan dalam pemberian pelayanan di rumah sakit. Monitoring sebaiknya dilakukan sesuai dengan keperluan dan dipergunakan segera untuk perbaikan program.

   Khusus dalam pelayanan linen di rumah sakit monitoring hendaknya dilakukan secara teratur/kontinu.

   Aspek-aspek yang dimonitor mencakup :

   a. Sarana prasarana dan pendataan.
   b. Standar pedoman pelayanan linen, SOP, kebijakan-kebijakan direktur rumah sakit, visi, misi, dan motto rumah sakit, dan lain-lain.
   c. Pengamatan dengan penglihatan pada linen yaitu warna yang kusam, pudar, tidak cerah/putih tua atau keabu-abuan menggambarkan usia pakai. Terdapat bayangan dari barang yang dibungkusnya, menunjukkan linen sudah menipis.
   d. Dari penandaan bila ditarik terjadi perobekan/lapuk.
   e. Apabila ada penandaan tahun pengadaan/penggunaan tinggal menghitung umur lamanya, sehingga bisa dihitung frekuensi pencuciannya. Biasanya

setelah mengalami pencucian 90 kali linen tersebut sudah harus di hapus (tidak layak pakai), itupun tergantung kualitas bahan. Ada bahan yang sampai 120 kali pencucian masih tetap baik dan layak pakai.

Kelayakan pakai dan sisi infeksi dilakukan melalui uji kuman secara insidentil bila dijumpai banyak terjadi infeksi di satu unit rawat inap atau lebih. Contoh di ambil untuk dilakukan swab dari kulit untuk kultur, sementara menunggu hasil kultur, monitoring prosedur pencucian ditingkatkan.

2. EVALUASI

Setiap kegiatan harus selalu di evaluasi pada tahap proses akhir seperti pada tahap pencucian, pengeringan dan sebagainya juga di evaluasi secara keseluruhan dalam rangka kinerja dari pengelolaan linen di rumah sakit.

Tujuan dari evaluasi tersebut antara lain :

a. Meningkatkan kinerja pengelolaan linen rumah sakit.
b. Sebagai acuan/masukan dalam perencanaan pengadaan linen, bahan kimia pembersihan sarana dan prasarana kamar cuci.
c. Sebagai acuan dalam perencanaan system pemeliharaan mesin-mesin.
d. Sebagai acuan perencanaan peningkatan pengetahuan dan ketrampilan sumber daya manusia.

Salah satu cara yang mudah untuk melaksanakan evaluasi adalah dengan menyebarkan kuesioner ke unit kerja pemakai linen secara berkala setiap semester atau minimal setiap satu tahun sekali. Sebagai responden diambil dua atau tiga jenis petugas dilihat dari fungsinya, misalnya kepala bangsal/ruangan, perawat pelaksana dan petugas non perawatan/pekarya.

Materi yang di evaluasi sesuai dengan tujuan yaitu antara lain :

a. Kuantitas linen

   Kuantitas/jumlah linen yang beredar di ruangan sangat menentukan kualitas pelayanan demikian pula linen yang berputar di ruangan yang diam akan mengakibatkan linen yang satu cepat rusak dan linen yang lainnya terlihat belum digunakan. Hal-hal seperti ini dapat mengganggu pada saat penggantian linen berikutnya maupun jika linen tersebut hendak diturunkan kelasnya. Untuk itu perlu adanya monitoring ke ruangan-ruangan dengan frekuensi minimal 3 (tiga) bulan sekali atau setiap kali ada pencatatan di buku administrasi yang tidak mengindahkan prinsip First In Firs Out (FIFO).

h. Kualitas linen

Kualitas yang diutamakan dari linen adalah bersih (fisik linen), awet (tidak rapuh), dan sehat (bebas dari mikroorganisme pathogen).

Frekuensi :

1) Untuk monitoring bersih dapat dilakukan dengan memanfaatkan panca indera secara fisik mulai dari bau (harum dan bebas dari bau tidak sedap), rasa (lembut di kulit) dan skala noda. Dilakukan pada tahap sortir di dalam perputaran pencucian. Jika terdapat kekurangan dari tiga aspek tersebut, maka perlu ada pencucian ulang dengan permasalahan masing-masing.
2) Awet (tidak rapuh) dapat dilakukan dengan mengendalikan penggunaan formulasi bahan kimia yang serendah mungkin tanpa mengabaikan hasil. Substitusi penggunaan bahan kimia yang mempunyai sifat melapukkan seperti phenol. Frekuensi dapat dilakukan setiap perputaran waktu standar linen ditetapkan misalnya 200 kali pencucian.
3) Sehat (bebas mikroorganisme pathogen) dilakukan dengan pemeriksaan linen bersih melalui pemeriksaan angka kuman di laboratorium untuk mengetahui adanya mikroorganisme pathogen ataupun mikroorganisme non-patogen dalam jumlah yang banyak (rekontaminasi).

i. Bahan Kimia

1) Fisik dan karakteristik bahan kimia.

   Fisik dan karakteristik bahan kimia dapat berupa warna, butiran serta bau yang khas dari bahan kimia. Penjelasan spesifikasi bahan kimia pada awal pembelian menjadi penting serta melihat pembanding bahan kimia dari produk bahan kimia yang lainnya akan sangat membantu dalam memonitor kualitas bahan kimia yang dikirim pihak rekaman. Untuk menjaga kualitas selalu dilakukan monitoring setiap bahan kimia akan digunakan.

2) pH (Power Hidrogen) dan persentase bahan aktif.

   Bahan kimia yang digunakan memiliki pH dan bahan aktif seperti yang dipersyaratkan dalam LDP (Lembar Data Pengaman) atau MSDS (Material Safety Data Sheet). Informasi pH penting dalam mengetahui kualitas bahan kimia yang akan digunakan apakah mengalami perubahan pada saat penyimpanan dan penggunaan. Frekuensi

pemeriksaan dilakukan pada awal penggunaan. Frekuensi pemeriksaan dilakukan pada awal penggunaan pertengahan dan akhir.

j. Baku Mutu Air Bersih

1) Persyaratan dasar air yang digunakan adalah standar air bersih Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air yaitu dilakukan monitoring sedikitnya 6 bulan sekali.

2) Persyaratan khusus kandungan besi dan garam-garam.

Perlu dilakukan pemeriksaan awal untuk mengetahui adanya polutan pengganggu tersebut. Jika standar yang diinginkan tidak dipenuhi, maka harus dilakukan usaha untuk menurunkan tingkat polutan di air yang akan digunakan. Sebaiknya sama dilakukan 6 bulan sekali.

k. Baku Mutu Limbah Cair

Berdasarkan PP No. 85 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dengan dikategorikan sebagai limbah B3 :

1) Kode Limbah : D 239.
2) Jenis kegiatan : Laundry dan Dry Cleaning.
3) Kode kegiatan : 9301.
4) Sumber Pencemaran : Proses cleaning dan degreasing yang memakai pelarut organik kuat dan pelarut kostik.
5) Asal/uraian limbah : Pelarut bekas larutan kostik bekas, Sludge, Proses cleaning dan degreasing.
6) Pencemaran utama : Pelarut organik, hidrokarbon terhalogenasi lemak dan gemuk.

Dengan demikian limbah laundry dan dry cleaning harus dikelola sesuai dengan Standar Baku Mutu sesuai dengan dengan tingkat pencemar yang dimaksud, namun Permen LH No. 58 tahun 1995 tidak/belum mengakomodir untuk limbah cair laundry dan dry cleaning rumah sakit.

Polutan yang mencemari : phospat, senyawa aktif biru metilon dan sulfide. Frekuensi pemeriksaan dilakukan setiap 3 bulan sekali.

Hasil evaluasi diberikan kepada penanggung jawab dan pengelola pelayanan linen di rumah sakit dan umpan balik yang diberikan dapat menjadi bahan laporan dan pertimbangan dalam pembuatan perencanaan sesuai tujuan evaluasi.

M. KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

1. LATAR BELAKANG

   Upaya kesehatan kerja menurut UU. No. 23 tahun 1982 tentang kesehatan khususnya pasal 23 tentang kesehatan kerja menyatakan bahwa kesehatan kerja harus diselenggarakan di suatu tempat kerja khususnya tempat kerja yang mempunyai risiko bahaya kesehatan, mudah terjangkit penyakit atau mempunyai karyawan lebih dari sepuluh.

   Pekerja yang bekerja di sarana kesehatan sangat bervariasi baik jenis maupun jumlahnya. Sesuai fungsi sarana kesehatan tersebut, semua pekerja yang bekerja di rumah sakit melaksanakan tugasnya selalu berhubungan dengan bahaya potensial bila tidak ditanggulangi dengan baik dan benar dapat menimbulkan dampak negatif terhadap keselamatan dan kesehatannya, yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas kerja.

   Pada hakikatnya kesehatan kerja merupakan penyerasian antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja. Bila bahaya di lingkungan kerja tidak diantisipasi dengan baik akan menjadi beban tambahan bagi pekerja. Khusus untuk petugas rumah sakit di instalasi pencucian menerima ancaman kerja potensial dari lingkungan bila keselamatan kerja tidak diperhatikan dengan tepat.

2. PRINSIP DASAR USAHA KESEHATAN KERJA

   a. Ruang Lingkup Usaha Kesehatan Kerja

      Kesehatan kerja meliputi berbagai upaya penyerasian antara pekerja dengan pekerjaan dan lingkungan kerjanya baik fisik maupun psikis dalam hal cara atau metode kerja dan kondisi yang bertujuan untuk :

      1) Memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan kerja masyarakat pekerja di semua lapangan kerja setinggi-tingginya baik fisik, mental maupun kesejahteraan sosial.
      2) Mencegah timbulnya gangguan kesehatan pada masyarakat pekerja yang diakibatkan oleh keadaan/kondisi lingkungan kerjanya.
      3) Memberikan pekerjaan dan perlindungan bagi pekerja di dalam pekerjaannya dari kemungkinan bahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor yang membahayakan kesehatan.
      4) Menempatkan dan memelihara pekerja di suatu lingkungan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan fisik dan psikis pekerjaannya.

b. Kapasitas Kerja dan Beban Kerja

Kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja merupakan 3 komponen utama dalam kesehatan kerja, dimana hubungan interaktif dan serasi antara ke tiga komponen tersebut akan menghasilkan kesehatan kerja yang optimal. Kapasitas kerja seperti status kesehatan kerja dan gizi kerja, serta kemampuan fisik yang prima diperlukan agar seorang pekerja dapat melakukan pekerjaannya secara optimal. Kondisi atau tingkat kesehatan pekerja yang optimal merupakan modal awal seseorang untuk mencapai produktivitas yang diharapkan. Kondisi awal seseorang untuk bekerja dapat dipengaruhi oleh kodisi tempat kerja, gizi kerja, kebugaran jasmani dan kesehatan mental. Beban kerja meliputi beban fisik dan mental. Akibat beban kerja yang terlalu besar atau kemampuan fisik yang terlalu lemah akan mengakibatkan seorang pekerja menderita gangguan atau penyakit akibat kerja. Kondisi lingkungan kerja (panas, biologi, debu dan zat kimia) dapat merupakan beban tambahan terhadap pekerja. Beban tambahan tersebut secara sendiri-sendiri atau bersama-sama dapat menimbulkan gangguan atau penyakit akibat kerja.

c. Lingkungan Kerja dan Penyakit Kerja yang ditimbulkannya

Penyakit akibat kerja dan/atau berhubungan dengan pekerjaan dapat disebabkan oleh pemajanan di lingkungan kerja. Fakta di lapangan dapat menunjukkan terdapat kesenjangan antara pengetahuan tentang bagaimana bahaya-bahaya kesehatan berperan dan usaha-usaha untuk mencegahnya antara kognisi dan emosi. Misalnya alat pelindung kerja yang tidak digunakan secara tepat oleh pekerja rumah sakit dengan kemungkinan terpajan melalui kontak langsung atau tidak tersedianya pelindung. Untuk mengantisipasi permasalahan ini maka langkah awal yang penting adalah pengenalan atau identifikasi bahaya yang dapat ditimbulkan, upaya perlindungan dan penanggulangan dan dievaluasi dan dilakukan pengendalian.

3. POTENSI BAHAYA DI INSTALASI PENCUCIAN

a. Bahaya Mikrobiologi

Bahaya Mikrobiologi adalah penyakit atau gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh mikroorganisme hidup seperti bakteri, virus, ricketsia, parasit dan jamur. Petugas pencucian yang menangani linen kotor senantiasa kontak dengan bahan dan menghirup udara yang tercemar kuman patogen. Penelitian

bakteriologis pada instalasi pencucian menunjukkan bahwa jumlah total bakteri meningkat 60 kali selama periode waktu sebelum cucian mulai proses.

Mikroorganisme tersebut adalah :

a) Microbacterium tuberculosys

   Microbacterium tuberculosys adalah mikroorganisme penyebab tuberkulosis dan paling sering menyerang paru-paru (± 90%). Penularannya melalui percikan atau dahak penderita.

   Pencegahan :

   a) Meningkatkan pengertian dan kepedulian petugas rumah sakit terhadap penyakit TBC dan penularannya.
   b) Mengupayakan ventilasi dan pencahayaan yang baik dalam ruangan instalasi pencucian.
   c) Menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai SOP.
   d) Melakukan tindakan dekontaminasi, desinfeksi dan sterilisasi terhadap bahan dan alat yang digunakan.
   e) Secara teknis setiap petugas harus melakukan tugas pekerjaan sesuai SOP.

b) Virus Hepatitis B

   a) Selain manivestasi sebagai hepatitis B akut dengan segala komplikasinya, lebih penting dan berbahaya lagi adalah manifestasi dalam bentuk sebagai pengidap (carrier), kronik yang dapat merupakan sumber penularan bagi lingkungan.
   b) Penularan dapat melalui darah dan cairan tubuh lainnya.
   c) Penanggulangan :
      (1) Meningkatkan pengetahuan dan kepedulian petugas rumah sakit terhadap penyakit hepatitis B dan penularannya.
      (2) Memberikan vaksinasi pada petugas.
      (3) Menggunakan APD sesuai SOP.
      (4) Melakukan tindakan dekontaminasi, desinfeksi dan sterilisasi terhadap bahan dan peralatan yang dipergunakan terutama bila terkena bahan infeksi.
      (5) Secara teknis setiap petugas harus melakukan tugas pekerjaan sesuai SOP.

c) Virus HIV (Human Immunodeficiency Virus)

a) Penyakit yang ditimbulkannya disebut AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrom). Virus HIV menyerang target sel dalam jangka waktu lama. Jarak waktu antara masuknya virus ke tubuh sampai timbulnya AIDS tergantung pada daya tahan tubuh seseorang dan gaya hidup sehatnya.

b) HIV dapat hidup di dalam darah, cairan vagina, cairan sperma, air susu ibu, sektreta dan ekskreta tubuh.

c) Penularannya melalui darah, jaringan sekreta dan ekskreta tubuh yang mengandung virus dan kontak langsung dengan kulit yang terluka.

d) Pencegahan :

(1) Linen yang terkontaminasi berat ditempatkan di kantong plastik keras yang berisi desinfektan, berlapis ganda, tahan tusukan, tahan air dan berwarna khusus serta diberi label. Bahan menular AIDS selanjutnya dibakar.

(2) Menggunakan APD sesuai SOP.

b. Bahaya Bahan Kimia

Sebagian besar bahaya di instalasi pencucian diakibatkan oleh bahan kimia seperti deterjen, zat pemutih dll. Tingkat risiko yang diakibatkan tergantung dari besar, luas dan lama pemajanan. Walaupun zat kimia yang sangat tosik sudah dilarang dan dibatasi pemakainnya pemajanan terhadap bahan kimia yang membahayakan tidak dapat dielakkan. Oleh karena itu sikap hati-hati terhadap semua jenis bahan kimia yang dipakai manusia dan potensial masuk ke dalam tubuh. Sebagian besar informasi dari bahan kimia yang tersebar dapat dibaca pada label kemasan dari produsennya yang lazim disebut MSDS.

MSDS (Material Safety Data Sheet) atau LDP (Lembar Data Pengaman) adalah lembar petunjuk yang berisi informasi tentang sifat fisika, kimia dari bahan berbahaya, jenis bahaya yang dapat ditimbulkan, cara penanganan dan tindakan khusus yang berhubungan dengan keadaan darurat di dalam penanganan bahan berbahaya.

a) Debu.

Pada instalasi linen debu dapat berasal dari linen itu sendiri.

a) Pengukuran.

Dengan memakai alat Vertical Elutriol Cotton Sampler dapat diukur banyaknya debu dalam ruangan dan Personal Dust Sampler debu linen (Cotton Dust) yang sesuai NBA adalah 0,2 milligram/m2.

b) Efek Kesehatan.

Mekanisme penimbunan debu dalam paru-paru dapat terjadi dengan menarik nafas sehingga udara yang mengandung debu masuk ke dalam paru-paru. Pertikel debu yang dapat masuk ke dalam pernafasan mempunyai ukuran 0,1 – 10 mikron.

Pada pemajanan yang lama dapat terjadi pneumoniasis dimana partikel debu dijumpai di paru-paru dengan gejala sukar bernapas. Pneumoniasis yang disebabkan debu linen / kapas disebut Bissinosis. Gejala Bissinosis hampir sama dengan Asma yang disebut Monday Chest Tightness atau Monday Fever karena gejala terjadi pada hari pertama kerja setelah libur yaitu senin, sering gejala hilang pada hari ke dua dan bila pemaparan berlanjut maka gejala makin berat.

c) Pengendalian

(1) Pencegahan terhadap sumber.

b) Diusahakan agar debu tidak keluar dari sumbernya dengan mengisolasi sumber debu.

c) Memakai APD sesuai SOP.

d) Ventilasi yang baik.

e) Dengan alat Exhauster.

PERANAN ZAT-ZAT KIMIA DI INSTALASI PENCUCIAN :

1) Alkali

a) Guna : Bubuk penambah sifat alkali.

b) Ciri-ciri khusus bubuk kekuningan dengan pH 12,0-13,0.

c) Sifat : jika terkena pernafasan dan terkomposisi menjadi gas yang mungkin beracun dan iritasi, tidak mudah terbakar.

d) Bahaya kesehatan : Iritasi mata, iritasi kulit, bila terhirup menyebabkan edema paru, bila tertelan menyebabkan kerusakan hebat pada selaput lendir.

e) Pertolongan pertama :

(1) Mata : cuci dengan air sebanyak-banyaknya.

(2) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkontaminasi.
(3) Terhirup : pindahkan dari sumber.
(4) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.

f) Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

Tindakan pencegahan :

(1) Kontrol teknis gunakan ventilasi setempat, peralatan pernafasan sendiri.
(2) Memakai APD.
(3) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat aslinya, wadah tertutup, di bawah kondisi kering, ventilasi yang baik, jauhkan dari asam dan hindarkan dari suhu ekstrim.

2) Deterjen

a) Guna : deterjen laundry bubuk.
b) Ciri khusus : serbuk putih, berwarna biru dengan pH 11,0-12,0.
c) Sifat : Bila terkena pernafasan dan terkomposisi terjadi gas dan yang mungkin beracun dan iritasi, tidak mudah terbakar.
d) Bahaya kesehatan : iritasi mata, iritasi kulit, bila terhirup menyebabkan edema paru, bila tertelan menyebabkan kerusakan selaput lendir.
e) Pertolongan Pertama :

(1) Mata : cuci sebanyak-banyaknya dengan air sebanyak-banyaknya.
(2) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkena.
(3) Terhirup : pindahkan dari sumber.
(4) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.

f). Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

Tindakan pencegahan :

(1) Kontrol teknis gunakan ventilasi setempat, Peralatan pernafasan sendiri mungkin diperlukan jika bekerja untuk waktu yang lama.
(2) Memakai APD.

(3) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat aslinya, wadah tertutup, di bawah kondisi kering, ventilasi yang baik, jauhkan dari asam dan hindarkan dari suhu ekstrim.

3) Emulsior
   a) Guna : cairan pengemulsi lemak/minyak dan Prespotter.
   b) Ciri-ciri umum : larutan bening, tidak berwarna, kental, pH 10.0 – 11.0.
   c) Sifat : rusak oleh sinar matahari, stabil dan tidak mudah terbakar.
   d) Bahaya kesehatan : iritasi mata, iritasi kulit, bila terhirup menyebabkan iritasi, bila tertelan menyebabkan iritasi.
   e) Pertolongan pertama :
      (1) Mata : aliri air selama 15 menit.
      (2) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air.
      (3) Terhirup : pindahkan dari sumber.
      (4) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air, jangan berusaha untuk muntah.
   f) Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

      Tindakan pencegahan :
      (1) Kontrol teknis gunakan ventilasi, exhaust peralatan.
      (2) Memakai APD.
      (3) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat sejuk dan kering, jauhkan sinar matahari langsung, hindari sumber panas.

4) Bleach (Oksigen bleach dan Chlorine bleach)
   a) Oksigen bleach
      (1) Guna : bubuk putih beroksigen.
      (2) Ciri-ciri : bubuk putih dengan pH 10,0-11,0.
      (3) Sifat : bereaksi dengan bahan-bahan pereduksi, tidak mudah terbakar, beracun untuk ikan (dilarutkan dulu sebelum dibuang ke selokan atau sumber air).
      (4) Bahaya kesehatan : iritasi berat pada mata, rasa terbakar pada kulit, bila terhirup menyebabkan iritasi, cidera paru, bila tertelan menyebabkan rasa terbakar.
      (5) Pertolongan pertama :
         (a) Mata : cuci secepatnya dengan air.

(b) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkontaminasi.

(c) Terhirup : pindahkan dari sumber.

(d) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.

f) Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

Tindakan pencegahan :

(a) Kontrol teknis gunakan ventilasi, exhaust peralatan, pernafasan sendiri mungkin diperlukan untuk penggunaan yang lama.

(b) Memakai APD.

(c) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat sejuk dan kering, jauhkan dari asam, jauhkan dari sumber panas.

b) Clorine bleach

(1) Guna : bubuk pemutih berklorin.

(2) Ciri-ciri : bubuk putih dengan pH 8,0-9,0.

(3) Sifat : bereaksi dengan akan mengeluarkan gas klorin dengan cepat, tidak mudah terbakar.

(4) Bahaya kesehatan : iritasi berat pada mata, rasa terbakar pada kulit, bila terhirup menyebabkan iritasi saluran napas, asma, edema paru dan kanker paru, bila tertelan menyebabkan rasa terbakar.

(5) Pertolongan pertama :

(a) Mata : cuci secepatnya dengan air.

(b) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkontaminasi.

(c) Terhirup : pindahkan dari sumber.

(d) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.

(6) Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

Tindakan pencegahan :

(a) Kontrol teknis gunakan ventilasi, exhaust peralatan, pernapasan sendiri mungkin diperlukan untuk penggunaan yang lama.

(b) Memakai APD.

(c) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat sejuk dan kering, jauhkan dari asam, jauhkan dari sumber panas.

5) Sour / penetral
   a) Guna : bubuk pengasam/penetralisir laundry.
   b) Ciri-ciri : bubuk berwarna biru dengan pH 4,0-5,0.
   c) Sifat : bereaksi dengan asam akan mengeluarkan sulfur dioksida, tidak mudah terbakar.
   d) Bahaya kesehatan : iritasi berat pada mata, rasa terbakar pada kulit, bila terhirup menyebabkan iritasi, bila tertelan menyebabkan iritasi.
   e) Pertolongan pertama :
      (1) Mata : cuci secepatnya dengan air.
      (2) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkontaminasi.
      (3) Terhirup : pindahkan dari sumber.
      (4) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.
   f) Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

      Tindakan pencegahan :
      (1) Kontrol teknis gunakan ventilasi setempat peralatan, pernapasan sendiri mungkin diperlukan untuk penggunaan yang lama.
      (2) Memakai APD.
      (3) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat sejuk dan kering, jauhkan dari asam, jauhkan dari sumber panas.

6) Softener
   a) Guna : cairan pelunak dan pelembut kain.
   b) Ciri-ciri : cairan merah muda, opak dan mudah mengalir pH 4-5.
   c) Sifat : stabil, tidak mengandung bahan berbahaya, tidak mudah terbakar.
   d) Bahaya kesehatan : iritasi berat pada mata, iritasi pada kulit, bila terhirup menyebabkan iritasi, bila tertelan menyebabkan iritasi.
   e) Pertolongan pertama :
      (1) Mata : cuci secepatnya dengan air.
      (2) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkontaminasi.
      (3) Terhirup : pindahkan dari sumber.

(4) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.

f) Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

g) Tindakan pencegahan :

(1) Kontrol teknis gunakan ventilasi, exhaust peralatan, pernafasan sendiri mungkin diperlukan untuk penggunaan yang lama.

(2) Memakai APD.

(3) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat sejuk dan kering, hindari suhu yang ekstrim.

7) Starch

a) Guna : bahan pengkanji.

b) Ciri-ciri : bubuk putih mudah tercurah.

c) Sifat : stabil, tidak mengandung bahan berbahaya, tidak mudah terbakar.

d) Bahaya kesehatan : iritasi berat pada mata kemungkinan iritasi pada kulit, bila terhirup menyebabkan iritasi, bila tertelan kemungkinan menyebabkan iritasi.

e) Pertolongan pertama :

(1) Mata : cuci secepatnya dengan air.

(2) Kulit : cuci kulit secepatnya dengan air, ganti pakaian yang terkontaminasi.

(3) Terhirup : pindahkan dari sumber.

(4) Tertelan : cuci mulut, minum satu atau dua gelas air atau susu.
Pertolongan selanjutnya dengan mencari pertolongan medis tanpa ditunda.

(5) Tindakan pencegahan :

(a) Kontrol teknis gunakan ventilasi, exhaust peralatan, pernafasan sendiri mungkin diperlukan untuk penggunaan yang lama.

(b) Memakai APD.

(c) Penyimpanan dan pengangkutan : simpan di tempat sejuk dan kering, hindari dari suhu ekstrim.

(d) Pemajanan dengan antiseptik dalam waktu lama dapat menyebabkan dermatitis kontak, gangguan saluran pernafasan dan bersifat karsinogenik.

(6) Perlindungan :

(a) Dengan memakai APD sesuai SOP.

(b) Segera mencuci tangan sesudah bekerja.

(c) Meningkatkan higiene perorangan.

(d) Memperkuat daya tahan tubuh dengan gizi yang baik.

c. Bahaya Fisika

1) Bising

Dalam kesehatan kerja, bising diartikan sebagai suara yang dapat menurunkan pendengaran, baik secara kuantitatif (peningkatan ambang pendengaran) maupun secara kualitatif (penyempitan Spektrum pendengaran) berkaitan dengan faktor intensitas, frekuensi, durasi dan pola waktu. Di rumah sakit bising merupakan masalah yang salah satunya berasal dari mesin cuci. Pajanan bising yang terjadi pada intensitas relatif rendah (85 dBA atau lebih) dalam waktu yang lama membuat efek kumulatif yang bertingkat dan menyebabkan gangguan pendengaran berupa Noise Induce Hearing Loss (NIHL).

a) Pengukuran

Untuk mengetahui intensitas bising di lingkungan kerja digunakan Sound Level Meter, sedangkan untuk menilai tingkat pajanan pekerja lebih tepat digunakan Noise Dose Meter karena pekerja umumnya tidak menetap pada suatu tempat kerja selama 8 jam bekerja. Nilai ambang batas (NAB) intensitas bising adalah 85 dBA dengan waktu kerja maksimum 8 jam per hari.

b) Pengendalian

(1) Sumber : mengurangi intensitas bising.

(a) Desain akustik.

(b) Menggunakan mesin/alat yang kurang bising.

(2) Media, mengurangi transmisi bising, dengan cara :

(a) Menjauhkan pekerja dari sumber bising.

(b) Mengarsorbsi dan mengurangi pantulan bising secara akustik pada dinding, langit-langit dan lantai.

(c) Menutup sumber bising dengan barier.

(3) Pekerja : mengurangi penerimaan bising.

a) Menggunakan APD. Berupa sumbat telinga (Ear Plug) yang dapat menurunkan pajanan sebesar 6-30 dBA atau penutup telinga (Ear Muff) yang dapat menurunkan 20-40 dBA.

b) Ruang isolasi untuk istirahat.

c) Rotasi pekerja untuk periode tertentu antara lingkungan kerja yang bising dengan yang tidak bising.

d) Pengendalian sarana administratif dengan menggunakan jadwal kerja sesuai NAB.

2) Cahaya

a) Pencahayaan di instalasi pencucian perlu karena berhubungan langsung dengan :

(1) Keselamatan petugas.

(2) Peningkatan pencemaran.

(3) Kesehatan yang lebih baik.

(4) Suasana yang nyaman.

b) Petugas yang terpajan gangguan pencahayaan akan mengeluh kelelahan mata dan kelainan lain berupa :

(1) Iritasi (Konjungtiva).

(2) Ketajaman penglihatan terganggu.

(3) Akondensi dan konvergensi terganggu.

(4) Sakit kepala.

c) Pencegahan : dengan pencahayaan yang cukup sesuai dengan standart rumah sakit (minimal 200 lux).

3) Listrik

a) Kecelakaan tersengat listrik dapat terjadi pada petugas laundry, oleh karena dunkungan pengetahuan listrik yang belum memadai. Pada umumnya yang terjadi di rumah sakit adalah kejutan listrik micro shok dimana listrik mengalir ke badan petugas melalui sistem peralatan yang tidak baik.

b) Efek kesehatan

(1) Luka bakar di tempat tersengat aliran listrik.

(2) Kalau pada otot yang tersengat aliran listrik.

c) Pengendalian :
   (1) Enginering.
   (2) Pengukuran jaringan/instalasi listrik.
   (3) NAB bocor arus 50 milli ampere, 60 Hz.
   (4) Pemasangan pengaman/alat pengamanan sesuai ketentuan.
   (5) Pemasangan tanda-tanda bahaya dan indikator.

d) Adminstrasi.
   (1) Penempatan petugas sesuai ketrampilan.
   (2) Waktu kerja petugas digilir.
   (3) Memakai sepatu/sandal isolasi.

4) Panas

a) Panas dirasakan bila suhu udara di atas suhu nyaman (26-28^{0}C) dengan kelembaban antara 70-80 %. Pada instalasi laundry panas yang terjadi adalah panas lembab.

b) Pengukuran dengan menggunakan Wet Bulb Globe Temperatur (WBGT).

c) Efek kesehatan :
   (1) Heat Syncope (pingsan karena panas).
   (2) Heat disorder (kumpulan gejala yang berhubungan dengan kenaikan suhu tubuh dan mengakibatkan kekurangan cairan tubuh) seperti :
      (a) Heat stress/Heat exhoustion, terasa panas dan tidak nyaman, karena dehidrasi tekanan darah turun menyebabkan gejala pusing dan mual.
      (b) Heat cramps, otot yang disebabkan cairan dengan elektrolit yang rendah, masuk ke dalam otot, banyak cairan tubuh yang keluar melalui keringat, sedangkan penggantinya hanya air minum biasa tidak ada elektrolitnya.
      (c) Heat stroke disebabkan kegagalan bekeja SSP dalam mengatur pengeluaran keringat, suhu tubuh meningkat 40,5^{0}C.

d) Pengendalian :
   (1) Terhadap lingkungan
      (a) Isolasi peralatan yang menimbulkan panas.
      (b) Menyempurnakan sistem ventilasi dengan :

- Ventilasi yang ditempatkan di atas sumber panas yang bertujuan menarik udara panas keluar ruangan (dapat digunakan kipas angin di langit-langit ruangan).
- Kipas angin untuk petugas.
- Pemasangan alat pendingin.

(2) Terhadap pekerja

(a) Menyediakan persediaan air minum yang cukup dan memenuhi syarat lokasi tempat kerja dan kalau perlu disediakan extra salt.

(b) Hindarkan petugas yang harus bekerja di lingkungan panas apabila berbadan gemuk sekali dan berpenyakit kardiovaskuler.

(c) Pengaturan waktu kerja dan istirahat berkaitan dengan suhu ruangan.

(d) Secara administratif yaitu pengaturan waktu kerja dan istirahat berkaitan dengan suhu ruangan.

5) Getaran

a) Getaran atau vibrasi adalah faktor fisik yang ditimbulkan oleh subyek dengan gerakan isolasi. Vibrasi dapat terjadi lokal atau seluruh tubuh.

b) Mesin pencucian yang bergetar dapat memajani petugas melalui transmisi/penjalaran, baik getaran yang mengenai seluruh tubuh ataupun getaran setempat yang merambat melalui tangan atau lengan operator.

c) Efek kesehatan :

(1) Terhadap sistem peredaran darah, dapat berupa keselamatan jari tangan waktu bekerja proses.

(2) Terhadap sistem tulang sendi dan otot berupa gangguan Osteo articular (gangguan sendi pada jari tangan).

(3) Terhadap sistem syaraf : parastesi menurunkan sensitivitas, gangguan kemampuan membedakan dan selanjutnya atrofi.

(4) Pemajanan terhadap getaran seluruh tubuh dengan frekuensi 4-5 Hz dan 6-12 Hz dikaitkan dengan fenomena resonansi (kenaikan amplitude getaran organ), terutama berpengaruh buruk terhadap susunan saraf pusat.

d) Pengukuran : alat ukur yang digunakan Vibration Meter (alat untuk mengukur frekuensi dan intensitas di area kerja).

e) Pengendalian.

(1) Terhadap sumber, diusahakan menurunkan getaran dengan bantalan anti vibrating/isolatet dan pemeliharaan mesi yang baik.

(2) Pengendalian administratif dilakukan dengan pengaturan jadual kerja sesuai TLW (Treshold Limit Value).

(3) Terhadap pekerja tidak ada pelindung khusus, hanya dianjurkan memakai sarung tangan untuk menghangatkan tangan dan perlindungan terhadap gangguan vaskuler.

4. ERGONOMI

a. Ergonomi yaitu ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi adalah penyesuaian tugas pekerjaan dengan pekerja. Posisi tubuh yang salah atau tidak alamiah, apalagi dalam sikap paksa dapat menimbulkan kesulitan dalam pelaksanaan kerja, mengurangi ketelitian, mudah lelah sehingga kerja menjadi kurang efisien. Hal ini dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan fisik dan psikologi.

b. Gejala penyakit sehubungan dengan alat gerak yaitu persendian, jaringan otot syaraf dan pembuluh darah (low back pain).

c. Pengukuran : dinilai dari banyaknya keluhan yang hanya ada hubungannya pada saat melakukan pekerjaan.

d. Pengendalian :

Mengangkat barang berat.

Tubuh mampu mengangkat beban seberat badan sendiri, kira-kira 50 kg bagi laki-laki dewasa dan 40 kg bagi wanita dewasa. Lebih dari itu besar kemungkinan terjadi bahaya. Bila berat beban yang akan diangkat lebih dari setengah berat badan si pengangkut (lebih dari 25 kg untuk laki-laki atau lebih dari 20 kg bagi wanita) maka beban harus dibagi dua :

1) Cara mengangkat beban yang beratnya kurang dari 25 kg :

a) Sebaiknya tidak dijunjung, oleh karena menjunjung barang memerlukan tenaga yang lebih besar.

b) Mengangkat beban di samping.

(1) Bila beban mempunyai pegangan, beban boleh dibawa ke samping.
(2) Sebelum mengangkat dekatkan kaki dan badan ke barang tersebut, dan angkat dalam keadaan barang tegak dan tulang punggung lurus.

c) Mengangkat beban di depan.
(1) Mendekat ke beban/barang.
(2) Renggangkan ke dua kaki, barang berada di ke dua kaki sedikit di sebelah depan.
(3) Luruskan tulang punggung (boleh melengkung) dan beban sedikit dicondongkan ke depan.
(4) Beban diturunkan dengan sedikit membengkokkan lutut dan panggul sampai tangan dapat mencapai barang.
(5) Angkat barang ke atas berlahan-lahan, jangan disentakkan atau direnggutkan. Sewaktu mengangkat ke atas tulang punggung harus tetap lurus, tegangkan dan kencangkan otot perut.

2) Cara mengangkat beban yang beratnya lebih dari 25 kg :
a) Beban dapat dibagi dua.
Bila beban dapat dibagi dua berarti beban tersebut boleh diangkat oleh satu orang. Bagi dua beban dan gunakan pemikul separuh beban di depan dan separuh beban di belakang.
b) Beban tidak dapat dibagi.
Bila beban yang hendak diangkat lebih dari separuh berat badan dan tidak dapat dibagi, maka hendaknya diangkat berdua atau beramai-ramai. Cara terbaik adalah dengan membuat penggantung (centelan) pada barang dan mengangkatnya dengan tongkat pemikul. Satu orang di depan dan satu orang di belakang, baik penggantung maupun tongkat pemikul harus kuat.
c) Posisi duduk.
(1) Tinggi alat duduk sebaiknya dapat diseret antara 38-48 cm.
(2) Kursi harus stabil dan tidak goyang atau bergerak.
(3) Kursi harus memungkinkan cukup kebebasan dari gerakan petugas.
d) Posisi berdiri.
Berdiri tidak lebih dari 6 jam.

5. BAHAYA PSIKOSOSIAL

Diantara berbagai ancaman bahaya yang timbul akibat pekerjaan di rumah sakit, faktor psikososial juga memerlukan perhatian antara lain : “Stress”.

Stress yaitu ancaman fisik dan psikologis dari faktor lingkungan terhadap kesejahteraan individu.

Stress dapat disebabkan oleh :

1) Tambahan pekerjaan.

   Beban kerja yang berlebih maupun kurang, tekanan waktu, tanggung jawab yang berlebih maupun yang kurang.

2) Dukungan dan kendala.

   Hubungan yang tidak baik dengan atasan, teman bekerja, adanya berita yang tidak dikehendaki/gosip, adanya kesulitan keuangan dll.

3) Manifestasi Klinik : depresi, antistress, sakit kepala, kelelahan dan kejenuhan, gangguan pencernaan, gangguan fungsi organ lainnya.

6. KESELAMATAN DAN KECELAKAAN KERJA

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Kecelakaan adalah kejadian yang tak terduga oleh karena di belakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan, lebih-lebih dalam bentuk perencanaan.

Bahaya potensial terjadinya kecelakaan kerja di Instalasi pencucian :

a. Kebakaran

   Kebakaran terjadi apabila terdapat 3 (tiga) unsur bersama-sama. Unsur-unsur tersebut adalah zat asam, bahan yang mudah terbakar dan panas. Bahan-bahan yang mudah terbakar, misalnya bahan yang ada pada mesin cuci.

   Penanggulangan :

   a) Legislatif.
   b) Mengacu pada UU. No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja.
   c) Sistem penyimpanan yang baik terhadap bahan-bahan yang mudah terbakar.
   d) Jalan untuk menyelamatkan diri.

      Secara Ideal semua bangunan harus memiliki sekurang-kurangnya 2 jalan untuk menyelamatkan diri pada arah yang bertentangan terhadap kebakaran yang terjadi sehingga tak seorangpun terpaksa bergerak ke arah api untuk menyelamatkan diri. Jalan-jalan penyelamat demikian harus dipelihara

bersih, tidak terhalang oleh barang-barang cukup, cukup lebar, mudah terlihat dan diberi tanda-tanda arah yang jelas.

e) Perlengkapan pemadam dan penanggulangan kebakaran.

Alat-alat pemadam dan penanggulangan kebakaran meliputi 2 jenis :

a) Terpasang tetap di tempat.

b) Dapat bergerak atau dibawa.

Alat-alat pemadam kebakaran harus ditempatkan pada tempat-tempat yang rawan terjadi kebakaran, mudah terlihat dan mudah diambil.

b. Terpeleset / Terjatuh.

1) Terpeleset / Terjatuh pada lantai yang sama adalah bentuk kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada instalasi pencucian. Walaupun jarang terjadi kematian tetapi dapat mengakibatkan cedera yang berat seperti fraktuna, dislokasi, salah urat, memar otak.

2) Penanggulangan :

a) Jangan memakai sepatu yang hak tinggi, sol yang rusak atau tali sepatu yang longgar.

b) Konstruksi lantai harus rata dan sedapat mungkin dibuat dari bahan yang tidak licin.

c) Pemeliharaan lantai :

(1) Lantai harus selalu dibersihkan dari kotoran-kotoran seperti pasir, debu, minyak yang memudahkan terpeleset.

(2) Lantai yang cacat misalnya banyak lubang atau permukaannya miring harus segera diperbaiki.

Diharapkan ini dapat membantu petugas untuk memahami masalah kesehatan kerja dan dapat melakukan antisipasi terhadap akibat yang ditimbulkannya sehingga tercapai budaya sehat dalam bekerja.


UDARA

BAB X
PENYEHATAN UDARA DI RUMAH SAKIT

A. LATAR BELAKANG

Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial di dalam lingkungan rumah sakit. Kualitas lingkungan rumah sakit yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan pada media:

1. Air
2. Udara
3. Tanah
4. Pangan
5. Sarana dan bangunan
6. Vektor dan binatang pembawa penyakit.
7. **Udara**

Standar baku mutu kesehatan lingkungan merupakan spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat di dalam lingkungan rumah sakit. Sedangkan persyaratan kesehatan lingkungan adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan di dalam lingkungan rumah sakit.

B. STANDAR BAKU MUTU DAN PERSYARATAN KESEHATAN UDARA

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

1. Standar Baku Mutu Udara
   a. Standar baku mutu parameter mikrobiologi udara

      Standar baku mutu parameter mikrobiologi udara menjamin kualitas udara ruangan memenuhi ketentuan angka kuman dengan indeks angka kuman untuk setiap ruang/unit seperti tabel berikut:

Tabel: Standar Baku Mutu Mikrobiologi Udara

No	Ruang	Konsentrasi Maksimum Mikroorganisme (cfu/m^3) Per m^3 Udara (CFU/m^3)
1	Ruang operasi kosong	35
2	Ruang operasi dengan aktifitas	180
3	Ruang operasi *Ultraclean*	10

Pemeriksaan jumlah mikroba udara menggunakan alat pengumpul udara (*air sampler*), diperhitungkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Mikroba cfu / m3} = \frac{\text{Jumlah Koloni (Total Colonies) x 103}}{\text{Kecepatan Aliran (Air Flow Rate x waktu dalam menit}}$$

b. Standar baku mutu parameter fisik udara

Standar baku mutu parameter fisik untuk udara menjamin kualitas udara ruangan memenuhi ketentuan laju ventilasi, suhu, kelembaban, tekanan, pencahayaan, kebisingan, dan partikulat sesuai dengan jenis ruangan, berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel: Standar Baku Mutu Ventilasi Udara menurut Jenis Ruangan

No	Ruang/Unit	Suplai Udara M3/Jam/ Orang	Pertukaran Udara Kali/Jam	Kecepatan Laju Udara m/detik
1	Operasi	2,8	Minimal 10	0,3 - 0,4
2	Perawatan bayi premature	2,8		0,15 - 0,25
3	Ruang Iuka bakar	2,8	Minimal 5	0,15 - 0,25

Tabel: Standar Baku Mutu Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara menurut Jenis Ruang

No	Ruang/Unit	Suhu (^oC)	Kelembaban (%)	Tekanan
1	Operasi	22-27	40- 60	positif
2	Bersalin	24-26	40- 60	positif
3	PemuIihan/perawata	22-23	40- 60	seimbang
4	Observasi bayi	27-30	40- 60	seimbang
5	Perawatan bayi	32-34	40- 60	seimbang
6	Perawatan	32-34	40- 60	positif
7	ICU	22-23	40- 60	positif

8	Jenazah/Autopsi	21-24	40- 60	negatif
9	Penginderaan medis	21-24	40- 60	seimbang
10	Laboratorium	20-22	40- 60	negatif
11	Radiologi	17-22	40- 60	seimbang
12	Sterilisasi	21-30	40- 60	negatif
13	Dapur	22-30	40- 60	seimbang
14	Gawat darurat	20-24	40- 60	positif
15	Administrasi,	20-28	40- 60	seimbang
16	Ruang Iuka bakar	24-26	40- 60	positif

Tabel: Standar Baku Mutu Intensitas Pencahayaan menurut Jenis Ruangan atau Unit

No	Ruangan/Unit	Intensitas Cahaya (lux)	Faktor Refleksi Cahaya (%)	Keterangan
1	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	 250 50	Maksimal 30	Warna cahaya sedang
	Rawat jalan	200		Ruangan tindakan
	Unit Gawat Darurat (UGD)	300	Maksimal 60	Ruangan tindakan
2	R.Operasi Umum	300–500	Maksimal 30	Warna cahaya sejuk
3	Meja operasi	10.000-20.000	Maksimal 9	Warna cahaya sejuk atau sedang tanpa bayangan
4	Anestesi, pemulihan	300 - 500	Maksimal 60	Warna cahaya sejuk
5	Endoscopy, lab	75–100		
6	SinarX	Minimal 60	Maksimal 30	Warna cahaya sejuk
7	Koridor	Minimal 100		
8	Tangga	Minimal 100		Malam hari
9	Administrasi/Kantor	Minimal 100		Warna cahaya sejuk
10	Ruang alat/gudang	Minimal 200		
11	Farmasi	Minimal 200		
12	Dapur	Minimal 200		
13	Ruang cuci	Minimal 100		
14	Toilet	Minimal 100		

15	Ruang isolasi khusus penyakit	0,1 - 0,5	Maksimal 30	Warna cahaya biru
16	Ruang Iuka bakar	100–200	Maksimal 10	Warna cahaya sejuk

Tabel: Standar Baku Mutu Tekanan Bising/*Sound Pressure Level* Menurut Jenis Ruangan

No.	Ruangan	Maksimum Tekanan Bising/*Sound Pressure Level* (dBA)
1	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	 45 40
2	Ruang operasi	45
3	Ruang umum	45
4	Anestesi, pemulihan	50
5	Endoskopi, laboratorium	65
6	SinarX	40
7	Koridor	45
8	Tangga	65
9	Kantor/lobby	65
10	Ruang alat/Gudang	65
11	Farmasi	65
12	Dapur	70
13	Ruang cuci	80
14	Ruang isolasi	20
15	Ruang Poli Gigi	65
16	Ruang ICU	65
17	Ambulan	40

Untuk nilai ambang batas kebisingan ambien di halaman luar rumah sakit mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.

Tabel: Standar Baku Mutu Partikulat Udara Ruang Rumah Sakit

No	Parameter Fisik	Rata-rata Waktu Pengukuran	Konsentrasi Maksimal sebagai Standar
1	PM10	8jam 24jam	150 µg/m^3 ≤ 70 µg/m^3*
2	PM2.5	24 jam	35 µg/m^3*

c. Standar Baku Mutu Parameter Kimia Udara

Standar baku mutu parameter kimia udara menjamin kualitas udara dengan konsentrasi gas dalam udara ruangan tidak melebihi konsentrasi maksimum seperti dalam tabel berikut:

Tabel: Standar Baku Mutu Kualitas Kimia Bahan Pencemar Udara Ruang

No	Parameter Kimiawi	Rata-rata Waktu Pengukuran	Konsentrasi Maksimum sebagai Standar
1	Karbon monoksida(CO)	8 jam	10.000 µg/m^3
2	Karbon dioksida (CO_2)	8 jam	1 ppm
3	Timbal (Pb)	1 tahun	0,5 µg/ m^3
4	Nitrogen Dioksida (N02)	1 jam	200 µg/ m^3
5	Radon (Rn)	-	4pCi/liter
6	Sulfur Dioksida (S02)	24 jam	125 µg/ m^3
7	Formaldehida (HCHO)	30 menit	100 µg/ m^3
8	Total senyawa organik yang mudah menguap (T.VOC)	8 Jam	3 ppm

2. Persyaratan Kesehatan Udara

Kondisi kualitas udara ruang dan kegiatan di ruang bangunan dan halaman di rumah sakit berpotensi menyebabkan penularan penyakit. Untuk itu, ruang bangunan dan halaman di rumah sakit harus memenuhi persyaratan kesehatan kualitas udara ruang sebagai berikut:

a. Pemeliharaan kualitas udara ruangan rumah sakit untuk menjamin agar udara tidak berbau (terutama bebas dari H_2S dan amoniak) dan tidak mengandung debu asbes.

b. Persyaratan pencahayaan ruang rumah sakit sebagai berikut:

1) Lingkungan rumah sakit baik dalam maupun luar ruangan harus mendapat cahaya dengan intensitas yang cukup berdasarkan fungsinya.

2) Semua ruang yang digunakan baik untuk bekerja ataupun untuk menyimpan barang/peralatan perlu diberikan penerangan.

3) Ruang pasien/bangsal harus disediakan penerangan umum dan penerangan untuk malam hari dan disediakan saklar dekat pintu masuk, saklar individu di tempatkan pada titik yang mudah dijangkau dan tidak menimbulkan berisik.
4) Pengukuran pencahayaan ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah memiliki akreditasi nasional (KAN).

c. Penghawaan dan pengaturan udara ruangan

Penghawaan ruang bangunan adalah aliran udara di dalam ruang bangunan yang memadai untuk menjamin kesehatan penghuni ruangan. Persyaratan penghawaan untuk masing-masing ruang sebagai berikut:

1) Ruang-ruang tertentu seperti ruang operasi, perawatan bayi, laboratorium, perlu mendapat perhatian yang khusus karena sifat pekerjaan yang terjadi di ruang-ruang tersebut.
2) Ventilasi ruang operasi dan ruang isolasi pasien dengan imunitas menurun harus dijaga pada tekanan lebih positif sedikit (minimum 0,10 mbar) dibandingkan dengan ruang- ruang lain di rumah sakit.
3) Ventilasi ruang isolasi penyakit menular harus dijaga pada tekanan lebih negatif dari lingkungan luar.
4) Pengukuran suhu, kelembaban, aliran dan tekanan udara ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.
5) Ruangan yang tidak menggunakan AC, maka pengaturan sirkulasi udara segar dalam ruangan harus memadai dengan mengacu pada Pedoman Sarana dan Prasarana Rumah Sakit atau Standar Nasional Indonesia.
6) Penghawaan atau ventilasi di rumah sakit harus mendapat perhatian yang khusus, terutama untuk ruangan tertentu misalnya ruang operasi, ICU, kamar isolasi dan ruang steril. Ruang-ruang

tersebut harus dilengkapi dengan HEPA filter. Jika menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sesuai buku petunjuk, sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembaban yang nyaman bagi pasien dan karyawan. Untuk rumah sakit yang menggunakan pengatur udara sentral harus diperhatikan cooling tower-nya agar tidak menjadi perindukan bakteri legionella dan untuk AHU (Air Handling Unit) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.

7) Suplai udara dan exhaust hendaknya digerakkan secara mekanis, dan exhaust fan hendaknya diletakkan pada ujung sistem ventilasi.
8) Ruangan dengan volume 100m3 sekurang-kurangnya 1 (satu) fan dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m3/detik, dan frekuensi pergantian udara perjam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 kali.
9) Pengambilan suplai udara dari luar, kecuali unit ruang individual, hendaknya diletakkan sejauh mungkin, minima l7,50 meter dari exhauster atau perlengkapan pembakaran.
10) Tinggi intake minimal l0,9 meter dari atap.
11) Sistem hendaknya dibuat keseimbangan tekanan.
12) Suplai udara untuk daerah sensitif: ruang operasi, perawatan bayi, diambil dekat langit-langit dan exhaust dekat lantai, hendaknya disediakan 2 (dua) buah exhaust fan dan diletakkan minimal 7,50 cm dari lantai.
13) Suplai udara di atas lantai.
14) Suplai udara koridor atau buangan exhaust fan dari tiap ruang hendaknya tidak digunakan sebagai suplai udara kecuali untuk suplai udara ke WC,toilet, dan gudang.
15) Ventilasi ruang-ruang sensitif hendaknya dilengkapi dengan saringan 2 beds. Saringan I dipasang di bagian penerimaan udara dari luar dengan efisiensi 30% dan saringan II (filter bakteri) dipasang 90%. Untuk mempelajari sistem ventilasi sentral dalam gedung hendaknya mempelajari khusus central air conditioning system.

16) Penghawaan alamiah, lubang ventilasi diupayakan sistem silang (cross-ventilation) dan dijaga agar aliran udara tidak terhalang.
17) Penghawaan ruang operasi harus dijaga agar tekanannya lebih tinggi dibandingkan ruang-ruang lain dan menggunakan cara mekanis (air conditioner).
18) Penghawaan mekanis dengan menggunakan exhaust fan atau air conditioner dipasang pada ketinggian minimum 2,00 meter di atas lantai atau minimum 0,20 meter dari langit- langit.
19) Untuk mengurangi kadar kuman dalam udara ruang (indoor) harus didisinfeksi menggunakan bahan dan metode sesuai ketentuan.
20) Pemantauan kualitas udara ruang minimum 2 (dua) kali setahun dilakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman, debu, dan gas).

d. Kebisingan ruangan rumah sakit meliputi:
   1) Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu dan membahayakan kesehatan. Pengaturan dan tata letak ruangan harus sedemikian rupa sehingga kamar dan ruangan yang memerlukan suasana tenang terhindar dari kebisingan.
   2) Untuk nilai ambang batas kebisingan ambien di halaman luar rumah sakit mengacu pada peraturan yang dikeluarkan Pemerintah Daerah. Pengukuran kebisingan ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.

C. PENYELENGGARAAN PENYEHATAN UDARA

Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan udara dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus menjalankan upaya sebagai berikut:

1. Kualitas udara ruangan harus selalu dipelihara agar tidak berbau, tidak mengandung debu dan gas, termasuk debu asbes yang melebihi ketentuan.

2. Seluruh ruangan di rumah sakit didesain agar memenuhi ketentuan penghawaan ruangan, terutama ruang-ruang tertentu seperti ruang operasi, ruang intensif, ruang isolasi, perawatan bayi, laboratorium, ruang penyimpanan B3, dan ruangan lain yang memerlukan persyaratan khusus.
3. Pengukuran mikrobiologi udara dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan laboratorium dan peralatan ukur yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh laboratorium luar yang telah terkreditasi secara nasional.
4. Pengukuran mikrobiologi udara dilakukan:
    a. Sebagai salah satu metode investigasi bila terjadi wabah dan lingkungan dianggap sebagai media transmisi/penularan atau sumber infeksi. Hasil pemeriksaan tersebut menjadi salah satu faktor yang menentukan program penanggulangan wabah.
    b. Pengawasan/monitor adanya potensi tersebarnya mikroba membahayakan dan evaluasi keberhasilan proses pembersihan. Misalnya rumah sakit menangani pasien dengan antraks yang menggunakan peralatan rumah sakit atau alat bantu pasien, kemudian dilakukan sterilisasi pada alat. Sebelum digunakan untuk pasien lain maka dilakukan uji sterilitas untuk memastikan spora antraks sudah musnah.
    c. Sebagai *quality assurance* untuk evaluasi metode pembersihan yang baru atau memastikan bahwa sistem atau alat baru bekerja sesuai spesifikasinya.
5. Pengukuran suhu, kelembaban, aliran dan tekanan udara ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.
6. Suhu dan kelembaban udara di area khusus harus dipantau secara rutin setiap hari dan dibuktikan dengan laporan pemantauannya
7. Ruangan yang tidak menggunakan AC, maka pengaturan sirkulasi udara segar dalam ruangan harus memadai dengan mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.
8. Penghawaan atau ventilasi di rumah sakit harus mendapat perhatian yang khusus. Bila menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sesuai buku petunjuk. Sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembaban nyaman bagi pasien dan karyawan. Untuk rumah

sakit yang menggunakan pengatur udara (AC sentral harus diperhatikan *cooling tower*-nya agar tidak menjadi perindukan bakteri legionella dan untuk AHU (*Air Handling Unit*) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.

9. Suplai udara dan *exhaust* hendaknya digerakkan secara mekanis, dan *exhaust fan* hendaknya diletakkan pada ujung sistem ventilasi.
10. Ruangan dengan volume 100 m^3 sekurang-kurangnya 1 (satu) fan dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m3/detik, dan frekuensi pergantian udara per jam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 (dua belas) kali.
11. Pengambilan supply udara dari luar, kecuali unit ruang individual, hendaknya diletakkan sejauh mungkin, minimal 7,50 meter dari exhauster atau perlengkapan pembakaran.
12. Tinggi intake minimal 0,9 meter dari atap.
13. Sistem hendaknya dibuat keseimbangan tekanan.
14. Suplai udara untuk daerah sensitif: ruang operasi, perawatan bayi, diambil dekat langit-langit dan exhaust dekat lantai, hendaknya disediakan 2 (dua) buah exhaust fan dan diletakkan minimal 7,50 cm dari lantai.
15. Suplai udara di atas lantai.
16. Suplai udara koridor atau buangan exhaust fan dari tiap ruang hendaknya tidak digunakan sebagai suplai udara kecuali untuk suplai udara ke WC, toilet, gudang.
17. Ventilasi ruang-ruang sensitif hendaknya dilengkapi dengan saringan 2 beds. Saringan I dipasang dibagian penerimaan udara dari luar dengan efisiensi 30 % dan saringan II (filter bakteri) dipasang 90%. Untuk mempelajari system ventilasi sentral dalam gedung hendaknya mempelajari khusus *central air conditioning system.*
18. Penghawaan alamiah, lubang ventilasi diupayakan sistem silang (*cross ventilation*) dan dijaga agar aliran udara tidak terhalang.
19. Penghawaan ruang operasi harus dijaga agar tekanannya lebih tinggi daripada ruang lain dan menggunakan cara mekanis (*air conditioner*).
20. Penghawaan mekanis dengan menggunakan exhaust fan atau air conditioner dipasang pada ketinggian minimum 2,00 meter di atas lantai atau minimum 0,20 meter dari langit - langit.

21. Untuk mengurangi kadar kuman dalam udara ruang (indoor) harus didisinfeksi menggunakan bahan dan metode sesuai ketentuan.
22. Pemantauan kualitas udara ruang minimal 1 (satu) kali setahun dan jika perubahan penggunaan desinfektan dilakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman, debu dan gas).

DAFTAR PUSTAKA

Adinda Niken, dkk. 2011. Manajemen Linen, Laundry, dan CSSD Rumah Sakit Linen Kotor di Rawat Inap. Jakarta: Universitas Indonesia.

Aprilia Dan Afifatul Achyar. 2009. Ilmu Pengetahuan Alam 4. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Arifin, Munif. 2012. Bionomik Aedes Aegypti. http://helpingpeopleideas.com/publichealth/index.php/2012/02/kesenangan-nyamuk-dbd/ diakses: 10 Maret 2013.

Arsyad S. 2000. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.

Badan Standardisasi Nasional. 2002. Penyusunan Neraca Sumber Daya Bagian 1: Sumber daya air spasial. Standar Nasional Indonesia, SNI 19-6728.1-2002.

Darpito. (2003). Aspek Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. http://www.indonesian-publichealth.com/2012/06/kesehatan-lingkungan-rumah-sakit.html. Diakses: 05/06/2012

Darjono. 2006. CP-bulletin Service: Kontrol Lalat dalam Mencegah Penyebaran Penyakit. Edisi Februari 2006 nomor 74/VII. Pokphand.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1988. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia. Jakarta: Dit. Jen. PPM dan PLP.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia. Jakarta: Dit. Jen. PPM dan PLP.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. Pedoman Tehnis Pengendalian Lalat. Jakarta: Dit. Jen. PPM dan PLP.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia. Jakarta: Dit. Jen. PPM dan PLP.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. Pedoman Manajemen Linen di Rumah Sakit. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Medik.

Djoko Windu P. Irawan. 2009. Pengaruh Manajemen Sanitasi Terhadap Persyaratan Lingkungan Sehat Rumah Sakit Haji Surabaya (Thesis). Surabaya: Universitas Tehnologi Surabaya.

Djoko Windu P. Irawan. 2006. Prinsip-prinsip Hygiene Makanan Di Rumah Sakit. Nomor ISBN 978-60-1081-3. Ponorogo: Forum Ilmiah kesehatan (FORIKES).

Djoko Windu P. Irawan. 2009. Pangan Sehat, Aman, Bergizi, Berimbang, Beragam Dan Halal. Nomor ISBN: 978-602-1081-24-2. Ponorogo: Forum Ilmiah kesehatan (FORIKES).

HAKLI, 2009. Pengendalian Lalat. http://www.hakli.org. Diakses: 30 Maret 2011.

I Made Djaja. 2008. Pengaruh Lingkungan Rumah Sakit Terhadap Kemungkinan Timbulnya Penyakit dan Keracunan. Jakarta: disampaikan dalam Seminar Sanitasi Rumah Sakit.

Ikhwan S.D. 2009. Ilmu Pengetahuan Alam 4. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Indrawan. 2001. Mengenal dan Mencegah Demam Berdarah. Bandung: Pionir Jaya.

Kartikasari. 2008. Dampak Vektor Lalat Terhadap Kesehatan. Medan: Universitas Sumatera Utara. jtptunimus-gdl-s1-2008-kartikasar-521-2-bab1, diakses: 1 April 2011

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907 tahun 2002 Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 983/Menkes/SK/XI/1992 tentang Pedoman Organisasi Rumah Sakit Umum.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit.

Keputusan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2002 tentang Pedoman Susunan Organisasi dan Tata Kerja Rumah Sakit Daerah.

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 924/Menkes/SK/VIII/1996 Tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 82/Menkes/SK/I/1996 Tentang Pencantuman Tulisan Halal Pada Label Makanan

Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1098/Menkes/SK/VIII/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Rerstoran

Konsultan CSSD. 2012. CSSD. http://konsultasi-cssd.blogspot.com/2012/01/apa-itu-cssd.html diakses: 4 Januari 2012.

Kurniasari, Novita Dwi. 2012. Hubungan Lingkungan dengan Penyakit DBD. http://novitadwikurnia.blogspot.com/2012/12/hubungan-lingkungandengan penyakit.html, diakses: 10 Maret 2013.

Kurniasari Rahayu P. 2011. Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyediaan Air Bersih Mandiri di Kecamatan Beji Kabupaten Pasuruan.

Kodoatie, Robert J, 2003. Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Otonomi Daerah. Yogyakarta: Andi.

Nurmaini. 2001. Identifikasi Vektor dan Binatang Pengganggu serta Pengendalian Anopheles Aconitus secara Sederhana. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. http://www.solex-un.net. diakses 30 Maret 2011.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 85 Tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 340/Menkes/Per/III/2010 tentang Klasifikasi Rumah Sakit. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: 11 Maret 2010.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Nomor 374/Menkes/Per/III/2010 tentang pengendalian vektor.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 722/Menkes/Per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Makanan

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1168/Menkes/ PER/X/1999 yang perubahan dari Peraturan Menteri Kesehatan No.722/Menkes/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jasaboga

Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 37 tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna

Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 37 tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

Petunjuk Program Pembangunan Prasarana Kota Terpadu (P3KT) Propinsi Jawa Timur tahap ke II perihal Pedoman Perencanaan dan Desain Teknis Sektor Air Bersih yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya PEMDA Tk. I Jawa Timur.

Sarifuddin. 2004. Mikrobia sebagai indikator kesehatan tanah. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor.

Santi, Devi Nuraini. 2001. Manajemen Pengendalian Lalat. Medan: Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara.

Sutrisno, C. Totok, dkk,. 2004. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Cetakan kelima, PT. Rineka Cipta: Jakarta.

SOP Unit Hemodialisa. 2012. Standart Operasional Prosedur Alur Linen http://nefrologyners.wordpress.com/2012/01/13/alur-linen/ diakses: 13 Januari 2012.

Sulistyaningtyas. 2011. Rumah Sakit. sekotakpena.files.wordpress.com/2011/11/rumah - sakit.ppt.http://id.search.yahoo.com/search?p=Rumah+Sakit+Dra.+Sulistyaningtyas.+AH %2C+Apt+PPT&ei=UTF-8&fr=chrf-yff26. diakses: Nopember 2011.

Suprijanto Rijadi (1). 2010. OMRS 3 Organisasi Rumah Sakit Di Indonesia Versi Depkes, Mendagri dan Luar Negeri, Jakarta: Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Kajian Administrasi Rumah Sakit.

Suprijanto Rijadi (2). 2010. OMRS 4. 2011. Organisasi Rumah Sakit Umum Pusat dan Daerah. Jakarta: Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Kajian Administrasi Rumah Sakit.

Suprijanto Rijadi (3). 2010. OMRS 6 Organisasi & Manajemen Rumah Sakit, Peran Rumah Sakit Dalam Sistem Kesehatan Daerah. Jakarta: Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Kajian Administrasi Rumah Sakit.

Tjandra Yoga Aditama. 2010. Daging Ayam Sumber Makanan Bergizi. Jakarta: Direktur Jenderal PP & PL Kementerian Kesehatan RI.

Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004. Tentang Sumber Daya Air.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.

Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit.

Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

YPMK Perdhaki. 2010. Manajemen Linen dan Laundry Rumah Sakit. http://ypmkperdhaki.blogspot.com/2010/08/manajemen-linen-dan-laundry-rumah-sakit.html diakses: Agustus 2010.

BIODATA PENYUSUN BUKU



Nama	:	H. Djoko Windu P. Irawan, SKM, MMKes
Tempat, Tanggal Lahir	:	Bojonegoro, 11 Desember 1964
NIP	:	196412111988031002
NIDN	:	4011126402
NIRA	:	991218600300837614542
Pangkat / Golongan	:	Pembina Tingkat I, IV B
Jabatan Fungsional	:	Dosen - Lektor Kepala (JFT)
Institusi	:	Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya
Alamat Institusi	:	Jalan Tripandita Nomor 6 Magetan
Lulusan	:	1. S1-Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga (UNAIR) Surabaya 2. S2-Manajemen Kesehatan Universitas Tehnologi Surabaya
Email	:	djokowpi1964@gmail.com
Nomor HP	:	085784346500
Pengampu Mata Kuliah	:	1. Pemberdayaan Masyarakat 2. Adminitrasi Dan Majemen Kesehatan Lingkungan 3. Penyehatan Makanan Minuman 4. Penyehatan Makanan Minuman B 5. Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) 6. Tata Graha 7. Sanitasi Rumah Sakit 8. Manajemen Resiko Lingkungan 9. Manajemen Pengendalian Mutu
Produk Buku Ber-ISBN	:	1. Metodologi Penelitian. Nomor ISBN: 978-60-1081-2. Ponorogo: Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Tahun 2015. 2. Pangan Sehat, Aman, Bergizi, Berimbang, Beragam Dan Halal. Nomor ISBN: 978-602-1081-24-2. Ponorogo: Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Tahun 2016. 3. Prinsip-Prinsip Hygiene Makanan Di Rumah Sakit.

Nomor ISBN: 978-60-1081-3. Ponorogo: Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Tahun 2016.

4. Buku Monograf Hasil Penelitian: Kajian Aspek Fisik Serta Mikrobiologi Pada Daging Ayam Broiler Sehat Dan Daging Ayam Broiler Glonggongan. Nomor ISBN: 978-623-348-224-0. Penerbit: Penerbit Insan Cendekia Mandiri (Grup Penerbitan CV Insan Cendekia Mandiri). Tahun 2021.
5. Buku Monograf Hasil Penelitian: Perilaku Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Karyawan Weaving. Penerbit Scopindo Media Pustaka Surabaya. Nomor ISBN 978-623-365-062-5. Tahun 2021.
6. Buku Monograf Hasil Penelitian: Perilaku menggunakan alat pelindung diri (APD) karyawan weaving (sumber elektronis). Penerbit Scopindo Media Pustaka Surabaya. Nomor ISBN 978-623-365-063-2 (PDF). Tahun 2021.
7. Buku Monograf Hasil Penelitian: Faktor Resiko Kualitas Jajanan. Penerbit: CV. Mitra Ilmu. Tahun Terbit Cetak: September 2022 ISBN: 978-623-8022-28-1. Tahun 2022

Produk Jurnal Internasional :

1. Exploration Of Plant Extracts That Have Potential As Repellent To Aedes Aegypti. Tahun 2017.
2. Effectiveness Of Pineapple Cayenne Waste Extract To Reduce The Number Of Escherichia Coli In The Clean Water Disinfection Process. Tahun 2017.
3. Analysis Of Environment Management On The Case Of Dengue Fever In Sukomoro Sub-District, Magetan District. Tahun 2017.
4. The Effect Of Internal And External Factors To The Number Of Visits In Sanitation Clinic Of Public Health Center Of Poncol Magetan Regency. Tahun 2018.
5. Analysis Of Risk Factors Of Quality Of Snacks Food Sold In Town Squares Of Magetan, Ngawi, Ponorogo And Madiun. Tahun 2018.
6. Evaluation Of Sanitation Management At Dr. Sayidiman Hospital Of Magetan, Indonesia. Tahun 2018.
7. Food Quality Of Traditional Snacks Reviewed From Physical, Chemical And Microbiological Aspects Sold In The Sayur Market Of Magetan. Tahun 2018.
8. Comparison Of The Organoleptic Aspects And The Number Of Germs Between Healthy Broiler

Chicken Meat And Injected Broiler Chicken Meat. Tahun 2018.

9. The Influence of General Fatigue Levels on The Work Quality of The Officers of The Railway Crossing Doorstop in The Operating Area VII Madiun Region of Nganjuk Regency. Tahun 2019.
10. Analysis of the Physical and Chemical Quality of Compost Waste Smoking Unit Water Treatment and Composting Plant PT. Djarum Oasis Kretek Factory Kudus. Tahun 2019.
11. Comparison of Organoleptic Aspects and Germs Between Healthy Broiler Chicken Meat with Raised Broiler Chicken Meat (Syringe Meat or Wet Meat). Tahun 2020.
12. Behavior of Users Personal Protective Equipment based on Health Belief Model and Social Capital. Scientific Foundation SPIROSKI, Skopje, Republic of Macedonia. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2022 May 03; 10(E):1300-1306. https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.9150 eISSN: 1857-9655. Category: E - Public Health. Section: Public Health Education and Training.
13. The Effect of Work Shiftson Work Stress on Employees of Textile Industry Weaving. THE 5th International Conference On Health Polytechnics Of Surabaya. (ICOHPS)2nd International Conference of Environmental Health (ICoEH). Current Issue. Vol. 2 No. 1 (2022): Post Covid-19 Pandemic The Future of Health Care (Opportunities and Challenges). Published: 2022-10-11
14. Hygiene and Sanitation of Fresh Cow Milk Quality in Getasanyar, Sidorejo, Magetan. Health Notions, Volume 6 Number 10 (October 2022) ISSN 2580-4936. DOI:http://dx.doi.org/10.33846/hn61005 http://heanoti.com/index.php/hn. Penerbit: Humanistic Network For Science and Technology.
15. Study On Sanitary Hygiene Principles In Food Processing In Class Two B Correctional Institutions, Ngawi Regency. Tahun 2022 (proses submit)

Produk HaKI (Hak atas Kekayaan Intelektual) diterbitkan oleh: Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia RI. :

1. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00201855820, 26 November 2018. Nomor Pencatatan: 000125680. Judul Ciptaan: Buku Prinsip-Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan Minuman Di Rumah Sakit. Nomor ISBN: 978-60-1081-3.
2. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202014864,

Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual

10 Mei 2020. Nomor pencatatan: 000187094. Judul Ciptaan: Buku Metodologi Penelitian. Nomor ISBN: 978-60-1081-2.

3. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202016281, 27 Mei 2020. Nomor Pencatatan: 000188489.Judul Ciptaan: Pangan Sehat, Aman, Bergizi, Berimbang, Beragam Dan Halal. Nomor ISBN: 978-602-1081-24-2.
4. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202085076, 31 Desember 2020. Nomor pencatatan: 000230673. Judul Ciptaan: Penelitian Evaluasi Manajemen Sanitasi Rumah Sakit Umum Dr. Sayidiman Magetan Berdasar Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004.
5. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202126341, 6 Juni 2021. Nomor Pencatatan: 000252343. Judul Ciptaan: Penelitian Perbandingan Aspek Organoleptik Dan Angka Kuman Antara Daging Ayam Broiler Sehat Dengan Daging Ayam Broiler Glonggongan.
6. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202166887, 20 November 2021. Nomor Pencatatan: 000308198. Judul Ciptaan: Buku Monograf Perilaku Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Karyawan Weaving
7. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202168085, 23 November 2021. Nomor Pencatatan: 000302134. Judul Ciptaan: Penelitian Pengembangan Model Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Berbasis Health Belief Model Dan Social Capital Pada Karyawan Terpajan Bising Intensitas Tinggi.
8. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202230428, 19 Mei 2022. Nomor Pencatatan: 000346001. Judul Ciptaan: Penelitian Analisis Manajemen Lingkungan Terhadap Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Sukomoro Kabupaten Magetan.

Unsur Penunjang : 1. Asesor Beban Kerja Dosen
2. Pengelola Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya
3. Dewan Redaksi / Pengelola E-Jurnal Health Community Engagement (HCE) Di Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya Tahun 2021 – 2023 (Sebagai Editor)
4. Anggota Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan

Indonesia (HAKLI)
5. Anggota Forum Kabupaten Sehat Kabupaten Magetan
6. Fasilitator Manajemen Penanggulangan Bencana
7. Anggota FPR Bencana Manggala Wani Nir Sikara
8. Ketua Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Uwuh Wiguna Magetan
9. Praktisi Lingkungan Hidup

LATIHAN KEGIATAN BELAJAR
SOAL LATIHAN

1. Jelaskan kegiatan pokok pengawasan kualitas air.

Kunci jawaban:

Kegiatan pokok pengawasan kualitas air adalah sebagai berikut :

1. Inspeksi Sanitasi

   Yang dimaksud inspeksi sanitasi adalah suatu kegiatan untuk menilai keadaan suatu sarana penyediaan air bersih guna mengetahui berapa besar kemungkinan sarana tersebut dipengaruhi oleh lingkungannya yang mengakibatkan kesehatan masyarakat menurun. Inspeksi sanitasi dapat memberikan informasi sedini mungkin pencemaran sumber air yang disebabkan oleh kegiatan manusia atau makhluk lainnya yang dekat dengan sumber.

   Inspeksi sanitasi dilaksanakan sebagai bagian dari pengawasan kualitas air dan mencakup penilaian keseluruhan dari banyak faktor yang berkaitan dengan sistem penyediaan air bersih.

   Langkah-langkah inspeksi sanitasi di rumah sakit adalah sebagai berikut:

   a. Membuat peta/*maping* mulai dari reservoir/unit pengolahan sampai sistem jaringan distribusi air yang terdapat dalam bengunan rumah sakit.
   b. Melakukan pengamatan dan menentukan titik-titik rawan pada jaringan distribusi yang diperkirakan air dalam pipa mudah terkontaminasi.
   c. Menentukan frekuensi inspeksi sanitasi.
   d. Menentukan kran-kran terpilih dari setiap unit bangunan yang ada di rumah sakit untuk pengambilan sampel dan penetuannya berdasarkan hasil pengamatan dari poin b.

2. Pengambilan Sampel

   Sampel diambil dari sistem penyediaan air bersih guna mengetahui apakah air aman bagi konsumen di rumah sakit dan sampel ini harus dapat mewakili air dari sistem secara keseluruhan.

   Mengingat fungsi rumah sakit sebagai tempat pengobatan dan perawatan orang sakit dengan berbagai aktivitasnya maka frekuensi pengambilan sampel untuk pemeriksaan bakteriologik air dapat dilakukan setiap bulan sekali sedangkan untuk unit-unit yang dianggap cukup rawan seperti kamar operasi, unit IGD,

ICCU serta dapur (tempat pengolahan makanan dan minuman) maka pengambilan sampel dapat dilakukan setiap seminggu sekali. Untuk pengambilan sampel pemeriksaan kimiawi, frekuensi pengambilan dilakukan setiap 6 bulan sekali.

3. Pemeriksaan Sampel

   Sampel air setelah diambil segera dikirim ke laboratorium yang terdekat untuk pemeriksaan bakteriologik air dapat memanfaatkan laboratorium yang ada di rumah sakit (bagi rumah sakit yang telah dilengkapi peralatan laboratorium pemeriksaan air) atau Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) sedang untuk pemeriksaan kimia air dapat diperiksa ke BLK atau BTKL (Balai Teknik Kesehatan Lingkungan). Parameter yang diperiksa di lapangan meliputi bau, rasa, warna, kekeruhan, suhu air, kejernihan, pH dan sisa chlor.

4. Pencatatan dan Analisis

   Setiap kegiatan yang telah dilaksanakan dilakukan pencatatan kemudian dianalisis. Tolak ukur pengawasan kualitas air adalah Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 tahun 1990. Adanya penyimpangan dari kualitas air maka segera dilakukan pengecekan kembali/inspeksi ulang dan tindakan perbaikan dapat dilaksanakan.

2. Sebutkan, ketentuan apa saja yang harus dipenuhi dalam penyelenggaraan pengelolaan limbah cair.

Kunci jawaban:

Penyelenggaraan pengelolaan limbah cair harus memenuhi ketentuan di bawah ini:

1. Rumah sakit memiliki Unit Pengolahan Limbah Cair (IPAL) dengan teknologi yang tepat dan desain kapasitas olah limbah cair yang sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan.
2. Unit Pengolahan Limbah Cair harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan.
3. Memenuhi frekuensi dalam pengambilan sampel limbah cair, yakni 1 (satu) kali per bulan.
4. Memenuhi baku mutu efluen limbah cair sesuai peraturan perundang-undangan.

5. Memenuhi pentaatan pelaporan hasil uji laboratorium limbah cair kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan.
6. Unit Pengolahan Limbah Cair:
   a. Limbah cair dari seluruh sumber dari bangunan/kegiatan rumah sakit harus diolah dalam Unit Pengolah Limbah Cair (IPAL) dan kualitas limbah cair efluennya harus memenuhi baku mutu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebelum dibuang ke lingkungan perairan. Air hujan dan limbah cair yang termasuk kategori limbah B3 dilarang disalurkan ke IPAL.
   b. IPAL ditempatkan pada lokasi yang tepat, yakni di area yang jauh atau tidak menganggu kegiatan pelayanan rumah sakit dan diupayakan dekat dengan badan air penerima (perairan) untuk memudahkan pembuangan.
   c. Desain kapasitas olah IPAL harus sesuai dengan perhitungan debit maksimal limbah cair yang dihasilkan ditambah faktor keamanan *(safety factor)* $\pm$ 10 %.
   d. Lumpur endapan IPAL yang dihasilkan apabila dilakukan pembuangan/ pengurasan, penanganan lanjutnya harus diperlakukan sebagai limbah B3.
   e. Untuk rumah sakit yang belum memiliki IPAL, dapat mengolah limbah cairnya secara *off-site* bekerjasama dengan pihak pengolah limbah cair yang telah memiliki izin. Untuk itu, maka rumah sakit harus menyediakan bak penampung sementara air limbah dengan kapasitas minimal 2 (dua) kali volume limbah cair maksimal yang dihasilkan setiap harinya dan pengangkutan limbah cair dilaksanakan setiap hari.
   f. Untuk limbah cair dari sumber tertentu di rumah sakit yang memiliki karateristik khusus harus di lengkapi dengan pengolahan awal *(pre-treatment)* sebelum disalurkan menuju IPAL. Limbah cair tersebut meliputi:
      1) Limbah cair dapur gizi dan kantin yang memiliki kandungan minyak dan lemak tinggi harus dilengkapi *pre-treatment* berupa bak penangkap lemak/minyak.
      2) Limbah cair laundry yang memiliki kandungan bahan kimia dan deterjen tinggi harus dilengkapi *pre-treatmen*berupa bak pengolah deterjen dan bahan kimia
      3) Limbah cair laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi harus dilengkapi *pre-treatmenya* berupa bak pengolah bahan kimia.

4) Limbah cair rontgen yang memiliki perak tinggi harus dilengkapi penampungan sementara dan tahapan penanganan selanjutnya diperlakukan sebagai limbah B3
5) Limbah cair radioterapi yang memiliki materi bahan radioaktif tertentu harus dilengkapi *pre-treatment* berupa bak penampung untuk meluruhkan waktu paruhnya sesuai dengan jenis bahan radioaktifnya dengan mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan.

g. Jaringan pipa penyaluran limbah cair dari sumber menuju unit pengolahan air limbah melalui jaringan pipa tertutup dan dipastikan tidak mengalami mengalami kebocoran.

3. Untuk menilai kualitas tanah dan kesehatan tanah, ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi sebagai indikator. Sebutkan kriteria2 tersebut dan jelaskan.

Kunci Jawaban:

Ada 5 kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu indikator termasuk bioindikator untuk dapat menilai kualitas tanah dan kesehatan tanah yaitu:

1. Sensitivitas terhadap variasi dalam pengelolaan.
   Organisme tanah memenuhi kriteria ini karena mereka memiliki repon yang sensitip terhadap gangguan antropogenik.
2. Berkorelasi baik dengan fungsi tanah yang menguntungkan.
   Kelimpahan dan keragaman organisme tanah sering berkorelasi baik dengan banyak fungsi tanah, walaupun dibutuhkan kehati-hatian untuk memilih organisme mana atau parameter komunitas yang mana untuk digunakan sebagai suatu ulkuran untuk fungsi tanah.
3. Dapat digunakan dalam menguraikan proses-proses ekosistem.
   Indikator seharusnya dapat menguraikan mengapa tanah dapat atau tidak dapat berfungsi seperti yang diinginkan. Organisme tanah dapat berperan langsung dalam banyak proses ekosistem termasuk konversi hara ke bentuk yang tersedia untuk tanaman.
4. Dapat dipahami dan berguna untuk pengelola lahan.
   Pengukuran kelimpahan dan keragaman dari nematoda, tungau (mite) dan bakteri menyediakan banyak informasi terhadap fungsi tanah dan prosesnya tetapi juga dibutuhkan pelatihan yang cukup untuk pengelola lahan.

5. Mudah diukur dan tidak mahal.

   Umumnya kuantifikasi organisme tanah tidak terlalu mahal dan tidak membutuhkan banyak peralatan yang khusus.

4. Pengaruh sampah rumah sakit terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan dapat menimbulkan berbagai masalah. Jelaskan masalah-masalah yang dimaksud.

Kunci Jawaban:

Pengaruh sampah rumah sakit terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan dapat menimbulkan berbagai masalah, antara lain:

1. Merosotnya mutu lingkungan Rumah Sakit yang dapat menganggu dan menimbulkan masalah kesehatan serta keluhan bagi masyarakat yang tinggal di lingkungan Rumah Sakit maupun masyarakat luar.
2. Sampah Rumah Sakit juga dapat mengandung bahan kimia beracun,buangan yang terkena kontaminasi serta benda-benda tajam yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kecelakaan kerja.
3. Pengelola sampah Rumah Sakit yang kurang baik akan menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap dipandang misalnya dengan bertebarannya sampah sehingga menganggu kenyamanan pasien,petugas,pengunjung dan masyarakat sekitar.
4. Sampah Rumah Sakit yang tidak dikelola dengan baik akan dapat berfungsi sebagai sumber infeksi bagi masyarakat Rumah Sakit dan masyarakat luar Rumah Sakit serta dapat menganggu estetika lingkungan Rumah Sakit karena dapat sebagai tempat berkembang biaknya lalat,kecoak dan tikus,menjadi pencemaran air,tanah dan udara serta memberikan kesan kotor terhadap kondisi Rumah Sakit. Timbulnya penyakit menular antara lain penyakit diare,kulit,demam berdarah dengue,penyakit thypoid,Kecacingan dan lain-lain dapat juga di timbulkan dari pengelolaan sampah yang tidak saniter.
5. Gangguan genetik dan reproduksi meskipun mekanisme gangguan belum sepenuhnya diketahui secara pasti, namun beberapa senyawa dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan genetik dan sistem reproduksi manusia misalnya pestisida, bahan radioaktif.

Secara garis besar ada 3 (tiga) macam limbah Rumah Sakit yaitu limbah padat (sampah), limbah cair dan limbah klinik.

Ke tiga sampah (limbah) di atas secara langsung maupun tidak langsung menimbulkan gangguan kesehatan dan membahayakan bagi pengunjung maupun petugas kesehatan. Ancaman ini timbul pada saat penanganan, penampungan, pengangkutan dan pemusnahannya.

Keadaan ini terjadi karena :

1. Volume limbah yang dihasilkan melebihi kemampuan pembuangannya.
2. Beberapa di antara limbah berpotensi menimbulkan bahaya apabila tidak ditangani dengan baik.
3. Limbah ini juga akan menimbulkan pencemaran lingkungan bila dibuang sembarangan dan akhirnya membahayakan serta mengganggu kesehatan masyarakat.

5. Jelaskan cara pengawasan hygiene dan sanitasi makanan minuman.

Kunci Jawaban:

Pengawasan higiene dan sanitasi pangan dilakukan secara:

1. Internal:
   a. Pengawasan dilakukan oleh petugas kesehatan lingkungan bersama petugas terkait penyehatan pangan di rumah sakit.
   b. Pemeriksaan paramater mikrobiologi dilakukan pengambilan sampel pangan dan minuman meliputi bahan pangan yang mengandung protein tinggi, pangan siap saji, air bersih, alat pangan, dan alat masak.
   c. Untuk petugas penjamah pangan di dapur gizi harus dilakukan pemeriksaan kesehatan menyeluruh maksimal setiap 2 (dua) kali setahun dan pemeriksaan usap dubur maksimal setiap tahun.
   d. Pengawasan secara berkala dan pengambilan sampel dilakukan minimal dua kali dalam setahun.
   e. Bila terjadi keracunan pangan dan minuman di rumah sakit, maka petugas kesehatan lingkungan harus mengambil sampel pangan untuk diperiksakan ke laboratorium terakreditasi.
   f. Rumah sakit bertanggung jawab pada pengawasan penyehatan pangan pada kantin dan rumah makan/restoran yang berada di dalam lingkungan rumah sakit.

g. Bila rumah sakit bekerja sama dengan Pihak Ketiga, maka harus mengikuti aturan jasaboga yang berlaku.

2. Eksternal

   Dengan melakukan uji petik yang dilakukan oleh petugas sanitasi dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota untuk menilai kualitas pangan dan minuman. Untuk melakukan pengawasan penyehatan pangan baik internal maupun eksternal dapat menggunakan instrumen Inspeksi Kesehatan Lingkungan Jasaboga Golongan B.

6. Sebutkan dan jelaskan upaya-upaya penanganan vektor dan binatang pembawa penyakit.

Kunci jawaban:

Menurut: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Upaya penanganan vektor dan binatang pembawa penyakit limbah padat domestik

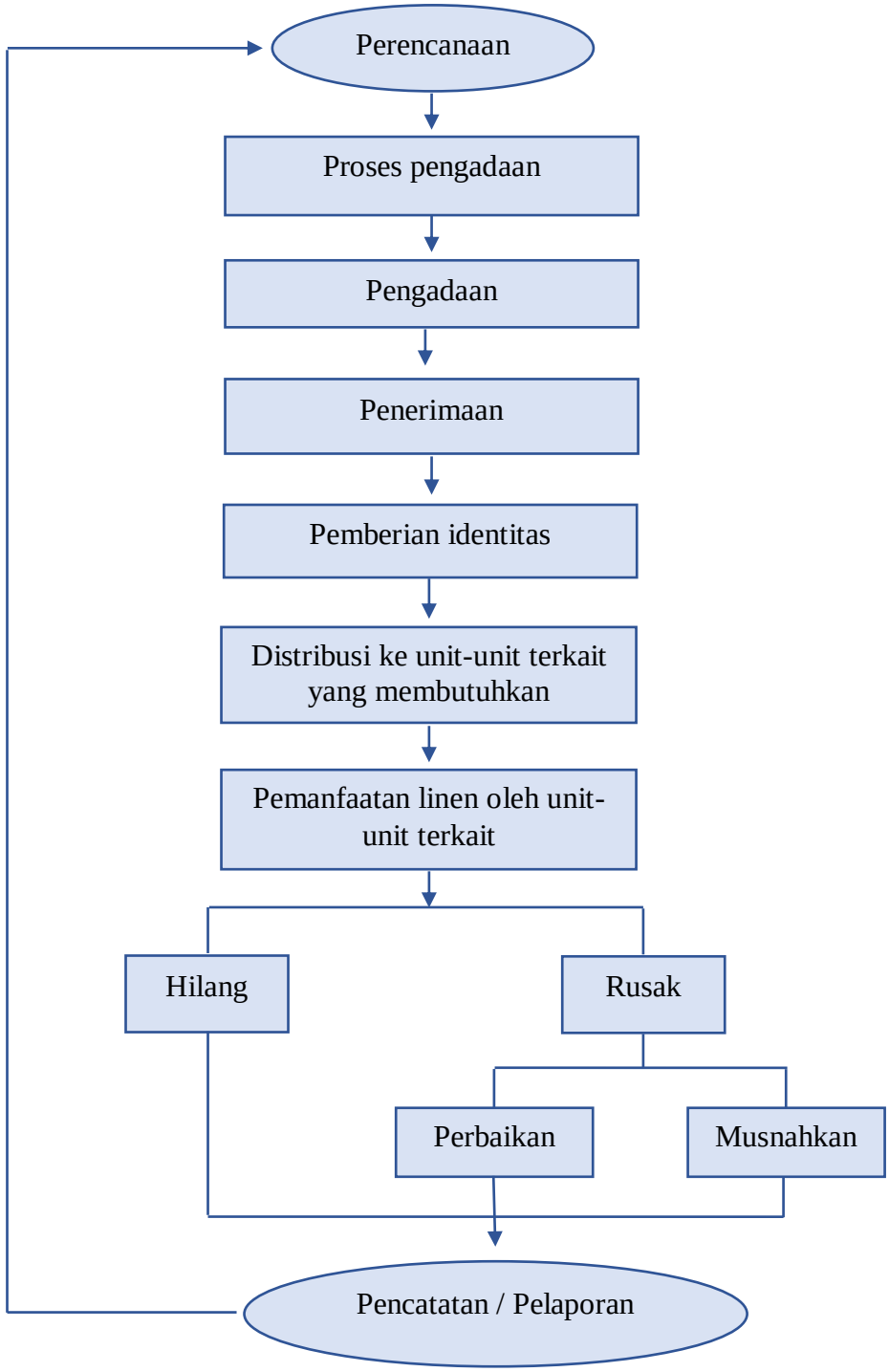
1. Bila kepadatan lalat di sekitar tempat/wadah atau kereta angkut limbah padat rumah tangga melebihi 8 ekor/fly grill (100 X 100 cm) dalam pengukuran 30 menit, perlu dilakukan pengendalian lalat.
2. Bila di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) kepadatan lalat melebihi 8 ekor / fly grill (100 X 100 cm) dalam pengukuran 30 menitatau angka kepadatan kecoa (Indeks kecoa) yang diukur maksimal 2 ekor/plate dalam pengukuran 24 jam atau tikus terlihat pada siang hari, harus dilakukan pengendalian.
3. Pengendalian lalat dan kecoa di tempat/wadah dan kereta angkut serta tempat penyimpanan sementara limbah padat domestik dilaksanakan dengan prioritas pada upaya sebagai berikut:
   a. Upaya kebersihan lingkungan dan kebersihan fisik termasuk desinfeksi tempat/wadah, kereta angkut dan TPS.
   b. Melaksanakan inspeksi kesehatan lingkungan.
   c. Pengendalian mekanik dan pengendalian perangkap *(fly trap).*
   d. Menyediakan bahan pestisida ramah lingkungan dan alat semprot bertekanan serta dilakukan penyemprotan bila kepadatan lalat memenuhi ketentuan sebagai upaya pengendalian terakhir.

4. Pengendalian binatang penganggu seperti kucing dan anjing di TPS dilakukan dengan memasang fasilitas proteksi TPS berupa pagar dengan kisi rapat dan menutup rapat bak atau wadah sampah yang ada dalam TPS.

7. Jelaskan dalam bentuk skema tentang Manajemen Linen Di Rumah Sakit.

Kunci jawaban:

Skema Manajemen Linen Di Rumah Sakit:



8. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan udara dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus menjalankan upaya-upaya. Sebut 5 (lima) saja dan jelaskan.

Kunci jawaban: (dibuat lengkap).

Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan udara dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus menjalankan upaya sebagai berikut:

1. Kualitas udara ruangan harus selalu dipelihara agar tidak berbau, tidak mengandung debu dan gas, termasuk debu asbes yang melebihi ketentuan.
2. Seluruh ruangan di rumah sakit didesain agar memenuhi ketentuan penghawaan ruangan, terutama ruang-ruang tertentu seperti ruang operasi, ruang intensif, ruang isolasi, perawatan bayi, laboratorium, ruang penyimpanan B3, dan ruangan lain yang memerlukan persyaratan khusus.
3. Pengukuran mikrobiologi udara dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan laboratorium dan peralatan ukur yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh laboratorium luar yang telah terkreditasi secara nasional.
4. Pengukuran mikrobiologi udara dilakukan:
    a. Sebagai salah satu metode investigasi bila terjadi wabah dan lingkungan dianggap sebagai media transmisi/penularan atau sumber infeksi. Hasil pemeriksaan tersebut menjadi salah satu faktor yang menentukan program penanggulangan wabah.
    b. Pengawasan/monitor adanya potensi tersebarnya mikroba membahayakan dan evaluasi keberhasilan proses pembersihan. Misalnya rumah sakit menangani pasien dengan antraks yang menggunakan peralatan rumah sakit atau alat bantu pasien, kemudian dilakukan sterilisasi pada alat. Sebelum digunakan untuk pasien lain maka dilakukan uji sterilitas untuk memastikan spora antraks sudah musnah.
    c. Sebagai *quality assurance* untuk evaluasi metode pembersihan yang baru atau memastikan bahwa sistem atau alat baru bekerja sesuai spesifikasinya.
5. Pengukuran suhu, kelembaban, aliran dan tekanan udara ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan

yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.

6. Suhu dan kelembaban udara di area khusus harus dipantau secara rutin setiap hari dan dibuktikan dengan laporan pemantauannya
7. Ruangan yang tidak menggunakan AC, maka pengaturan sirkulasi udara segar dalam ruangan harus memadai dengan mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.
8. Penghawaan atau ventilasi di rumah sakit harus mendapat perhatian yang khusus. Bila menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sesuai buku petunjuk. Sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembaban nyaman bagi pasien dan karyawan. Untuk rumah sakit yang menggunakan pengatur udara (AC sentral harus diperhatikan *cooling tower*-nya agar tidak menjadi perindukan bakteri legionella dan untuk AHU (*Air Handling Unit*) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.
9. Suplai udara dan *exhaust* hendaknya digerakkan secara mekanis, dan *exhaust fan* hendaknya diletakkan pada ujung sistem ventilasi.
10. Ruangan dengan volume 100 m^3 sekurang-kurangnya 1 (satu) fan dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m3/detik, dan frekuensi pergantian udara per jam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 (dua belas) kali.
11. Pengambilan supply udara dari luar, kecuali unit ruang individual, hendaknya diletakkan sejauh mungkin, minimal 7,50 meter dari exhauster atau perlengkapan pembakaran.
12. Tinggi intake minimal 0,9 meter dari atap.
13. Sistem hendaknya dibuat keseimbangan tekanan.
14. Suplai udara untuk daerah sensitif: ruang operasi, perawatan bayi, diambil dekat langit-langit dan exhaust dekat lantai, hendaknya disediakan 2 (dua) buah exhaust fan dan diletakkan minimal 7,50 cm dari lantai.
15. Suplai udara di atas lantai.
16. Suplai udara koridor atau buangan exhaust fan dari tiap ruang hendaknya tidak digunakan sebagai suplai udara kecuali untuk suplai udara ke WC, toilet, gudang.
17. Ventilasi ruang-ruang sensitif hendaknya dilengkapi dengan saringan 2 beds. Saringan I dipasang dibagian penerimaan udara dari luar dengan

efisiensi 30 % dan saringan II (filter bakteri) dipasang 90%. Untuk mempelajari system ventilasi sentral dalam gedung hendaknya mempelajari khusus *central air conditioning system.*

18. Penghawaan alamiah, lubang ventilasi diupayakan sistem silang (*cross ventilation*) dan dijaga agar aliran udara tidak terhalang.
19. Penghawaan ruang operasi harus dijaga agar tekanannya lebih tinggi daripada ruang lain dan menggunakan cara mekanis (*air conditioner*).
20. Penghawaan mekanis dengan menggunakan exhaust fan atau air conditioner dipasang pada ketinggian minimum 2,00 meter di atas lantai atau minimum 0,20 meter dari langit - langit.
21. Untuk mengurangi kadar kuman dalam udara ruang (indoor) harus didisinfeksi menggunakan bahan dan metode sesuai ketentuan.
22. Pemantauan kualitas udara ruang minimal 1 (satu) kali setahun dan jika perubahan penggunaan desinfektan dilakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman, debu dan gas).

PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2019 TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT



PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 7 TAHUN 2019
TENTANG
KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang :

a. bahwa untuk mewujudkan kualitas kesehatan lingkungan rumah sakit perlu ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan;
b. bahwa untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan serta melindungi petugas kesehatan, pasien, pengunjung termasuk masyarakat di sekitar rumah sakit dari berbagai macam penyakit dan/atau gangguan kesehatan yang timbul akibat faktor resiko lingkungan perlu diselenggarakan kesehatan lingkungan rumah sakit;
c. bahwa Keputusan Menteri Kesehatan Nomor: 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit perlu disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan industri, serta kebutuhan hukum;
d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Peraturan Menteri Kesehatan tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);

2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);
3. Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 153, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5072);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 184, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5570);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 333, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5617);
6. Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2015 tentang Kementerian Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 59);
7. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 64 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1508) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 64 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 945);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI KESEHATAN TENTANG KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT.

Pasal 1

Pengaturan kesehatan lingkungan rumah sakit bertujuan untuk:

a. mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat bagi rumah sakit baik dari aspek fisik, kimia, biologi, radioaktivitas maupun sosial;
b. melindungi sumber daya manusia rumah sakit, pasien, pengunjung dan masyarakat di sekitar rumah sakit dari faktor risiko lingkungan; dan
c. mewujudkan rumah sakit ramah lingkungan.

Pasal 2

(1) Kualitas lingkungan yang sehat bagi rumah sakit ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan.
(2) Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan pada media lingkungan yang meliputi:
    a. air;
    b. udara;
    c. tanah;
    d. pangan;
    e. sarana dan bangunan; dan
    f. vektor dan binatang pembawa penyakit.
(3) Ketentuan lebih lanjut mengenai standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 3

(1) Dalam rangka pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit dilakukan penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit.

(2) Penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan melalui upaya penyehatan, pengamanan dan pengendalian.

(3) Penyehatan dilakukan terhadap media lingkungan berupa air, udara, tanah, pangan serta sarana dan bangunan.

(4) Pengamanan dilakukan terhadap limbah dan radiasi.

(5) Pengendalian dilakukan terhadap vektor dan binatang pembawa penyakit.

(6) Selain upaya penyehatan, pengamanan dan pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) sampai dengan ayat (5), dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan upaya pengawasan.

(7) Upaya pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (6) dilakukan terhadap:
   a. linen (*laundry*);
   b. proses dekontaminasi; dan
   c. kegiatan konstruksi atau renovasi bangunan rumah sakit.

(8) Ketentuan lebih lanjut mengenai penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak tepisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 4

(1) Penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (1) juga dilakukan untuk mendukung penyelenggaraan rumah sakit ramah lingkungan.

(2) Penyelenggaraan rumah sakit ramah lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:

a. menyusun kebijakan tentang rumah sakit ramah lingkungan;
b. pembentukan tim rumah sakit ramah lingkungan;
c. pengembangan tapak/lahan rumah sakit;
d. penghematan energi listrik;
e. penghematan dan konservasi air;
f. penyehatan kualitas udara dalam ruang;
g. manajemen lingkungan gedung;
h. pengurangan limbah;
i. pendidikan ramah lingkungan;
j. penyelenggaraan kebersihan ramah lingkungan; dan
k. pengadaan material ramah lingkungan.

Pasal 5

Untuk mendukung penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit diperlukan:

a. kebijakan tertulis dan komitmen pimpinan rumah sakit;
b. perencanaan dan organisasi;
c. sumber daya;
d. pelatihan kesehatan lingkungan;
e. pencatatan dan pelaporan; dan
f. penilaian kesehatan lingkungan rumah sakit.

Pasal 6

Kebijakan tertulis dan komitmen pimpinan rumah sakit sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf a dimaksudkan sebagai bentuk dukungan dalam penyelenggaraan kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit, penyediaan sumber daya yang diperlukan serta kesediaan menaati ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 7

Perencanaan dan organisasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf b dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan, dan pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit.

Pasal 8

(1) Sumber daya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf c meliputi:
    a. tenaga kesehatan lingkungan; dan
    b. peralatan kesehatan lingkungan;
(2) Tenaga kesehatan lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a harus memenuhi kompetensi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
(3) Peralatan kesehatan lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b paling sedikit meliputi:
    a. alat ukur suhu ruangan;
    b. alat ukur suhu air;
    c. alat ukur kelembaban ruangan;
    d. alat ukur kebisingan;
    e. alat ukur pencahayaan ruangan;
    f. alat ukur swapantau kualitas air bersih;
    g. alat ukur swapantau kualitas air limbah; dan
    h. alat ukur kepadatan vektor pembawa penyakit.

Pasal 9

(1) Pelatihan kesehatan lingkungan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf d harus sesuai dengan standar kurikulum di bidang kesehatan lingkungan yang diakreditasi oleh Kementerian Kesehatan.
(2) Pelatihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau lembaga pelatihan yang terakreditasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 10

(1) Pencatatan dan pelaporan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf e dilakukan terhadap penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit termasuk hasil inspeksi kesehatan lingkungan.
(2) Pencatatan dan pelaporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh unit kerja yang bertanggung jawab dibidang kesehatan lingkungan rumah sakit.

(3) Pencatatan dan pelaporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sesuai dengan formulir sebagaimana tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

(4) Pencatatan dan pelaporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disampaikan kepada direktur atau kepala rumah sakit dan ditindaklanjuti dengan mekanisme pelaporan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 11

(1) Penilaian kesehatan lingkungan rumah sakit sebagaimana dimaksud dalam pasal 5 huruf f dilakukan secara internal dan eksternal.

(2) Penilaian kesehatan lingkungan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sesuai dengan formulir penilaian sebagaimana tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

(3) Penilaian kesehatan lingkungan rumah sakit secara eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terintegrasi dengan akreditasi rumah sakit dan penilaian pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 12

(1) Pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan oleh Menteri, kepala dinas kesehatan daerah provinsi, dan kepala dinas kesehatan daerah kabupaten/kota, serta institusi terkait sesuai dengan kewenangan masing-masing.

(2) Dalam pelaksanaan pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat melibatkan organisasi atau asosiasi terkait.

(3) Pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan melalui:

a. advokasi dan sosialisasi;

b. bimbingan teknis; dan

c. monitoring dan evaluasi.

(4) Dalam rangka pembinaan dan pengawasan kesehatan lingkungan rumah sakit sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Menteri, kepala dinas kesehatan daerah provinsi, kepala dinas kesehatan daerah kabupaten/kota sesuai kewenangan masing-masing dapat memberikan sanksi administratif berupa teguran lisan atau teguran tertulis kepada rumah sakit yang tidak menyelenggarakan kesehatan

(5) lingkungan rumah sakit.

Pasal 13

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, seluruh rumah sakit harus menyesuaikan dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri ini paling lambat dalam jangka waktu 1 (satu) tahun sejak Peraturan Menteri ini diundangkan.

Pasal 14

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 15

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 Februari 2019

MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

NILA FARID MOELOEK

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 18 Maret 2019

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2019 NOMOR 296

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Hukum dan Organisasi
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Sundoyo, SH, MKM, M.Hum
NIP 196504081988031002

LAMPIRAN I
PERATURAN MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 7 TAHUN 2019
TENTANG
KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Upaya kesehatan lingkungan berperan penting dalam mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat. Sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan bahwa upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Hal ini diperkuat melalui pengaturan sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, yang menjadi acuan utama dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan di berbagai kegiatan diseluruh wilayah Indonesia.

Upaya kesehatan lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial. Penyelenggaraan kesehatan lingkungan ini diselenggarakan melalui upaya penyehatan, pengamanan, dan pengendalian, yang dilakukan terhadap lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum. Salah satu tempat dan fasilitas umum tersebut adalah rumah sakit.

Dalam menjalankan fungsinya, rumah sakit menggunakan berbagai bahan dan fasilitas atau peralatan yang dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun. Interaksi rumah sakit dengan manusia dan

lingkungan hidup di rumah sakit dapat menyebabkan masalah kesehatan lingkungan yang ditandai dengan indikator menurunnya kualitas media kesehatan lingkungan di rumah sakit, seperti media air, udara, pangan, sarana dan bangunan serta vektor dan binatang pembawa penyakit. Akibatnya, kualitas lingkungan rumah sakit tidak memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang telah ditentukan.

Saat ini standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit telah mengalami perubahan seiring dengan perkembangan kebijakan, peraturan perundang-undangan, dan pedoman teknis terkait kesehatan lingkungan. Sementara disisi lain masyarakat menuntut perbaikan kualitas pelayanan rumah sakit melalui perbaikan kualitas kesehatan lingkungan. Untuk itu diperlukan ketentuan mengenai standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit sebagai tindak lanjut Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Ketentuan persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit yang tertuang dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dinilai perlu dilakukan pembaharuan/adaptasi standar karena perkembangan persyaratan penilaian mutu kinerja antara lain Akreditasi Rumah Sakit KARS/JCI, PROPER, Adipura, Kabupaten Kota Sehat dan *Green Hospital.*

Dengan demikian maka upaya kesehatan lingkungan di rumah sakit dimasa mendatang dapat dilaksanakan sehingga memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang mencakup seluruh dimensi, menyeluruh, terpadu, terkini dan berwawasan lingkungan.

B. Tujuan Umum dan Tujuan Khusus

1. Tujuan Umum

   Untuk mewujudkan kualitas kesehatan lingkungan di rumah sakit yang menjamin kesehatan baik dari aspek fisik, kimia, biologi, radioaktivitas maupun sosial bagi sumber daya manusia rumah sakit, pasien, pengunjung dan masyarakat di sekitar rumah sakit, serta mewujudkan rumah sakit ramah lingkungan.

2. Tujuan Khusus
    a. Meningkatkan kualitas media lingkungan dan mengendalikan risiko kesehatan;
    b. Meningkatkan lingkungan rumah sakit yang dapat memberikan jaminan perlindungan kesehatan, keamanan dan keselamatan bagi manusia dan lingkungan hidup; dan
    c. Mendukung terwujudnya manajemen pengelolaan kualitas kesehatan lingkungan yang baik di rumah sakit.

C. Sasaran
1. Dinas Kesehatan Provinsi dan Kabupaten/Kota;
2. Pimpinan/pengelola rumah sakit;
3. Tenaga kesehatan rumah sakit;
4. Pemangku kepentingan/pembuat kebijakan; dan
5. Organisasi profesi atau asosiasi rumah sakit.

BAB II
STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PERSYARATAN KESEHATAN

Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial di dalam lingkungan rumah sakit. Kualitas lingkungan rumah sakit yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan pada media air, udara, tanah, pangan, sarana dan bangunan, dan vektor dan binatang pembawa penyakit. Standar baku mutu kesehatan lingkungan merupakan spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat di dalam lingkungan rumah sakit. Sedangkan persyaratan kesehatan lingkungan adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan di dalam lingkungan rumah sakit.

A. Standar Baku Mutu Air dan Persyaratan Kesehatan Air

1. Standar Baku Mutu Air

a) Standar baku mutu air untuk minum sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku mutu air minum.

b) Standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi.

c) Air untuk pemakaian khusus yaitu hemodialisis dan kegiatan laboratorium.

Air untuk pemakaian khusus adalah air yang dibutuhkan untuk kegiatan yang bersifat khusus di rumah sakit yang memerlukan persyaratan tertentu dan berbeda dengan air minum. Standar baku mutu air untuk hemodialisis meliputi parameter biologi dan kimia, sedangkan standar baku mutu air untuk kegiatan laboratorium meliputi parameter fisik, biologi dan kimia. Tabel 1 merupakan rincian kadar maksimum parameter biologi untuk setiap jenis media yang dipakai untuk

hemodialisis dengan satuan *colony forming unit (CFU)* per mili liter media atau CFU/ml yang mengacu pada *American National Standards Institute (ANSI)* dan *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI).*

Tabel 1 : Standar Baku Mutu Kualitas Biologi Air untuk Hemodialisis

No	Jenis Media	Parameter	ANSI/AAMI
1	Air	Angka Kuman	≤ 200 CFU/ml
		Angka endotoksin	< 2 CFU/ml
	Ultrapure untuk flux tinggi	Angka Kuman	< 0,1 CFU/ml
		Angka endotoksin	< 0,03 CFU/ml
2	Dialysate	Angka Kuman	< 200 CFU/ml
	Ultrapure untuk flux tinggi	Angka Kuman	< 0,1 CFU/ml
		Angka endotoksin	< 0,03 CFU/ml

Tabel 2 merupakan standar baku mutu kimia air untuk hemodialisis yang dinyatakan dalam kadar maksimum setiap parameter kimia dengan satuan miligram perliter (mg/l). Terdapat 20 jenis parameter kimia yang mengacu pada rujukan *American National Standards Institute (ANSI)* dan *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)* tahun 2015.

Tabel 2 : Standar Baku Mutu Kimia Air untuk Hemodialisis

No	Parameter	SBM (Maksimum)	Satuan
1	Kalsium	2	mg/liter
2	Magnesium	4	mg/liter
3	Sodium (garam)	70	mg/liter
4	Kalium	8	mg/liter
5	Fluorida	0,2	mg/liter
6	Khlorida	0,5	mg/liter
7	Khloramin	0,1	mg/liter
8	Nitrat	2,0	mg/liter
9	Sulfat	100	mg/liter
10	Perak (copper)	0,1	mg/liter
11	Barium	0,1	mg/liter
12	Seng (zinc)	0,1	mg/liter
13	Alumunium	0,01	mg/liter

No	Parameter	SBM (Maksimum)	Satuan
14	Arsen	0,005	mg/liter
15	Timbal	0,005	mg/liter
16	Perak	0,005	mg/liter
17	Kadmium	0,001	mg/liter
18	Kromium	0,014	mg/liter
19	Selenium	0,09	mg/liter
20	Merkuri	0,0002	mg/liter

Kualitas air untuk kegiatan laboratorium berbeda dengan kualitas air minum, air untuk keperluan higiene sanitasi, air untuk hemodialisis karena air untuk laboratorium harus memenuhi kemurnian tertentu dan memenuhi maksimum kadar kontaminan ion tertentu agar tidak menjadi katalisator. Dengan demikian kontaminan ion dalam air tersebut tidak bereaksi dengan bahan laboratorium yang dapat mengganggu fungsi peralatan laboratorium. Selain itu hasil pemeriksaannya tetap sesuai dengan spesitivitas, akurasi dan presisi uji laboratorium.

Standar baku mutu air untuk kegiatan laboratorium hanya meliputi parameter fisik dan kimia. Kemurnian air secara fisik dan kimia untuk laboratorium biasanya diukur dengan daya hantar listrik (*conductivity*), resistivity (daya tahan listrik), dan konsentrasi ion tertentu yang dianggap sebagai kontaminan. Daya hantar listrik (DHL) adalah kecenderungan air yang mengandung ion menghantarkan listrik, dengan unit/satuan Siemen(S), microsiemens/centimeter (µS/cm) or micromho/cm pada suhu 25°C. Sedangkan resistivity adalah kebalikan dari DHL yang artinya kemampuan air untuk menahan hantaran listrik dalam penggunaan reagen maupun alat pengujian laboratorium dalam unit/satuan megohmcentimeter (MΩ-cm), pada suhu 25°C. Demikian pula kemurnian air untuk laboratorium secara mikrobiologi ditentukan dengan menggunakan uji endotoksin yang sangat baik untuk indikator adanya bakteri gram negatif, mikroba hasil samping, jamur dan algae.

Spesifikasi kemurnian air untuk laboratorium telah ditetapkan oleh *American Society for Testing and Materials (ASTM)* D1193, ASTM D5196, ISO (*International Organization for Standardization*) 3696-1987 and CLSI® *(Clinical and Laboratory Standards Institute* C3-A4). ASTM mengelompokkan tingkat kemurnian menjadi tiga tipe, yang paling tinggi

digolongkan sebagai Tipe I, sedangkan tingkat yang lebih rendah digolongkan menjadi tipe II dan tipe III. Namun jika air yang ada tidak dapat memenuhi kualitas tipe I sampai dengan tipe III, maka kualitas air tipe IV dapat digunakan karena standarnya lebih rendah (hanya memenuhi daya tahan listrik, daya hantar listrik, pH, suhu dan Natrium maksimum.

Tabel 3 memuat SBM fisik air yang meliputi parameter daya tahan listrik dan daya hantar listrik sesuai tipe air I, tipe air II, tipe air III dan tipe air IV. Pada umumnya kegiatan laboratorium hanya memerlukan ke tiga tipe air yaitu I, II dan III. Tipe air I biasa disebut dengan *ultrapure water* (air yang sangat murni) yang digunakan untuk peralatan laboratorium yang sensitif seperti High *Performance Liquid Chromatography* (HPLC), *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), dan biakan sel mamalia. Sedangkan tipe air II disebut *purified water* (air yang dimurnikan) dan biasanya digunakan untuk kegiatan laboratorium secara umum seperti preparasi media dan pembuatan larutan penyangga (*buffer*).

Tabel 3 : Standar Baku Mutu Fisik Air Untuk Kegiatan Laboratorium

No	Parameter	SBM Tipe I	SBM Tipe II	SBM Tipe III	SBM Tipe IV	Satuan
1	Resistivity (daya tahan listrik)	18	1,0	4,0	0,2	MΩ-cm, suhu 25°C
2	Conductivity (daya hantar listrik)	0,056	1,0	0,25	5,0	

Tabel 4 memuat tentang lima parameter kimia untuk kegiatan laboratorium yang meliputi pH, senyawa organik total, natrium, silika dan khlorida. Masing-masing tipe air membutuhkan spesifikasi saringan membrane berbeda atau cara penyiapannya tertentu seperti Air Tipe II disiapkan dengan distilasi.

Tabel 4 : Standar Baku Mutu Kimia Air Untuk Kegiatan Laboratorium

No	Parameter	SBM Tipe I* (maks)	SBM Tipe II** (maks)	SBM Tipe III*** (maks)	SBM Tipe IV (maks)	Satuan
1	pH pada suhu 25°C	-	-	-	5,0-8,0	
2	Senyawa organic total (TOC)	50	50	200	Tidak ada batas	µg/l

No	Parameter	SBM Tipe I* (maks)	SBM Tipe II** (maks)	SBM Tipe III*** (maks)	SBM Tipe IV (maks)	Satuan
3	Sodium/natrium	1	5	10	50	µg/l
4	Silika	3	3	500	Tidak ada batas	µg/l
5	Khlorida	1	5	10	50	µg/l

* : memerlukan penggunaan membrane filter 0,2µm

** : disiapkan dengan distilasi

*** : memerlukan penggunaan membrane filter 0,45µm

2. Persyaratan Kesehatan Air

a. Air untuk keperluan air minum, untuk higiene sanitasi, dan untuk keperluan khusus harus memberikan jaminan perlindungan kesehatan dan keselamatan pemakainya. Air merupakan media penularan penyakit yang baik untuk penyebaran penyakit tular air *(water related diseases)*. Untuk itu penyehatan air perlu dilakukan dengan baik untuk menjaga agar tidak terjadi kasus infeksi di rumah sakit dengan menyediakan air yang cukup secara kuantitas dan kualitas sesuai parameter yang ditetapkan.

b. Secara kuantitas, rumah sakit harus menyediakan air minum minimum 5 liter per tempat tidur per hari. Dengan mempertimbangkan kebutuhan ibu yang sedang menyusui, penyediaan volume air bisa sampai dengan 7,5 liter per tempat tidur perhari.

c. Volume air untuk keperluan higiene dan sanitasi

Minimum volume air yang disediakan oleh rumah sakit pertempat tidur perhari dibedakan antara rumah sakit kelas A dan B dengan rumah sakit kelas C dan D, karena perbedaan jenis layanan kesehatan yang diberikan antar ke dua kelas rumah sakit tersebut seperti yang tercantum pada Tabel 5.

1) Rumah sakit kelas A dan B harus menyediakan air minimum 400 liter/tempat tidur/hari dan maksimum 450 liter/tempat tidur/hari. Volume maksimum ini dimaksudkan agar rumah sakit mempunyai upaya untuk menghemat pemakaian air agar ketersediaannya tetap terjamin tanpa mengorbankan kepentingan pengendalian infeksi.

2) Rumah sakit kelas C dan D harus menyediakan air untuk keperluan higiene sanitasi minimum 200 liter/tempat tidur/hari dan maksimum 300 liter/tempat tidur/hari.
3) Volume air untuk kebutuhan rawat jalan adalah 5 liter/orang/hari. Penyediaan air untuk rawat jalan sudah diperhitungkan dengan keperluan air untuk higiene sanitasi seperti tercantum pada butir 1) dan 2).
4) Keperluan air sesuai kelas rumah sakit dan peruntukannya tersebut harus dapat dipenuhi setiap hari dan besaran volume air untuk higiene sanitasi tersebut sudah memperhitungkan kebutuhan air untuk pencucian linen, dapur gizi, kebersihan/penyiraman dan lainnya.

Tabel 5 : Standar Kebutuhan Air menurut Kelas Rumah Sakit dan Jenis Rawat

No	Kelas Rumah Sakit/ Jenis Rawat	SBM	Satuan	Keterangan
1	Semua Kelas	5 – 7,5	L/TT/Hari	Kuantitas air minum
2	A – B	400 – 450	L/TT/Hari	Kuantitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi
3	C – D	200 – 300	L/TT/Hari	Kuantitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi
4	Rawat Jalan	5	L/org/Hari	Termasuk dalam SBM volume air sesuai kelas RS

d. Rumah sakit harus mempunyai cadangan sumber air untuk mengatasi kebutuhan air dalam keadaan darurat.
e. Pemeriksaan air untuk keperluan higiene sanitasi untuk parameter kimia dilaksanakan setiap 6 (enam) bulan sekali dan untuk parameter biologi setiap 1 (satu) bulan sekali.
f. Air yang digunakan untuk menunjang operasional kegiatan pelayanan rumah sakit harus memenuhi standar baku mutu air yang telah ditentukan, antara lain untuk:
   1) Ruang operasi

      Bagi rumah sakit yang menggunakan air yang sudah diolah untuk keperluan operasi perlu melakukan pengolahan tambahan dengan teknologi yang dapat menjamin penyehatan air agar terpenuhinya

standard baku mutunya seperti dengan menggunakan teknologi *reverse osmosis* (RO).

2) Ruang hemodialisis

Uji laboratorium/pemeriksaan kualitas air untuk hemodialisis dilakukan dengan cara:

a) Pemeriksaan kesadahan (magnesium dan kalsium) dilakukan sebelum dan sesudah pengolahan setiap 6 bulan sekali, atau pada awal disain dan jika ada penggantian media karbon.
b) Pemeriksaan khlorin dilakukan pada saat penggunaan alat baru dan setiap pergantian *shift dialysis*.
c) Pemeriksaan bakteria (jumlah kuman) dilakukan pada saat penggunaan alat baru dan setiap bulan sekali.
d) Pemeriksaan endotoksin (jumlah endotoksin) dilakukan pada saat penggunaan alat baru dan setiap 1 bulan sekali, khusus rumah sakit yang membutuhkan untuk di akreditasi.
e) Pemeriksaan kimia dan logam berat pada saat penggunaan alat baru, setiap 6 bulan atau saat perubahan *reverse osmosis* (RO).

3) Ruang farmasi

Air yang digunakan di ruang farmasi harus menggunakan air yang dimurnikan untuk menjamin keamanan dan kesehatan dalam penyiapan obatdan layanan farmasi lainnya.

4) Ruang boiler

Air untuk kegunaan boiler harus berupa air lunak (*soft water*), yakni dengan kandungan bahan fisika kimia tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

5) Ruang Menara Pendingin (*Cooling Tower*)

Menara pendingin dan kondensor evaporasi berpotensi untuk menjadi tempat berkembang biaknya Legionella, karena kondisi sistemnya cocok untuk pertumbuhan dan aplifikasi berbagai bakteri termasuk Legionella. Air yang memercik keluar dari menara dalam bentuk aerosol dan kabut yang dapat menyebarkan Legionella. Proses evaporasi, waktu tinggal dan suhu yang hangat dapat meningkatkan pertumbuhan dan reproduksi organisme. Selain itu kontak dengan korosi sebagai akibat dari hasil samping disinfeksi dan adanya sedimen dapat menimbulkan biofilm (lendir dalam air yang menetap) memberikan kenyamanan berkembang pada

Legionella. Pencegahan Legionella dalam menara pendingin dapat dilakukan dengan desain yang benar, pembersihan berkala, pemeliharaan berkala dan pengolahan air yang efektif. Langkah-langkah untuk mencegah perkembangan Legionella adalah sebagai berikut:

a) Kimia air dan pemeliharaan sistem menara pendingin harus dimonitor dengan baik untuk pengurangan korosi, kotoran, dan penempelan mikroba pada air yang tidak mengalir.
   - Pemberian biosida dapat mengendalian pertumbuhan mikroba walaupun tidak spesifik untuk Legionella dan efikasinya tidak 100%.
   - Pemberian biodispersan dapat mengurangi Legionella karena berfungsi untuk melepaskan mikroba yang menempel pada sedimen, lumpur, lendir dan sejenisnya serta berfungsi untuk pembersihan air dalam sistemnya. Namun penggunaan biodispersan harus dikombinasikan dengan biosida untuk mengendaliakan Legionella.

b) Proses disinfeksi menara pendingin dilakukan pada awal pemeliharaan, setelah dioperasikan, dan setiap pembersihan rutin yang dijadwalkan.

c) Disinfeksi dilakukan jika hasil monitoring mengindikasikan meningkatnya koloni Legionella.

d) Disinfeksi dilakukan jika ada dugaan kasus infeksi Legionella atau adanya kasus infeksi Legionella yang telah dikonfirmasi.

e) Prosedur disinfeksi dilakukan sebagai berikut:
   - Matikan kipas dari menara pendingin
   - Jaga katup air pengganti terbuka dan pompa sirkulasi air berfungsi
   - Dekatkan mulut pipa air pengisi dalam jarak 30 meter dari menara pendingin
   - Upayakan konsentrasi awal pemberian sisa khlor bebas minimum 50 mg/l
   - Tambahkan biodispersan paling tidak 15 menit setelah khlorinasi, selanjutnya konsentrasi sisa khlor bebas sebesar 10 mg/l selama 24 jam

- Kuras air menara dan isi ulang airnya kemudian lanjutkan langkah (d) dan (e) minimum sekali agar semua kumpulan sel organisme yang kelihatan seperti algae hilang
- Gunakan sikat dan semprotan air dan bersihkan semua dinding atau bagian yang kontak dengan air
- Sirkulasikan sisa khlor bebas 10 mg/l selama satu jam dan bilas hingga semua sedimen hilang
- Isi ulang sistem menara dengan air dan fungsikan kembali menara seperti biasa

B. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Udara

1. Standar Baku Mutu Udara

a. Standar baku mutu parameter mikrobiologi udara

Standar baku mutu parameter mikrobiologi udara menjamin kualitas udara ruangan memenuhi ketentuan angka kuman dengan indeks angka kuman untuk setiap ruang/unit seperti tabel berikut:

Tabel 6 : Standar Baku Mutu Mikrobiologi Udara

No	Ruang	Konsentrasi Maksimum Mikroorganisme (cfu/m^3) Per m^3 Udara (CFU/m^3)
1	Ruang operasi kosong	35
2	Ruang operasi dengan aktifitas	180
3	Ruang operasi *Ultraclean*	10

Pemeriksaan jumlah mikroba udara menggunakan alat pengumpul udara (*air sampler*), diperhitungkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah mikroba (cfu/m}^3\text{)} = \frac{\text{Jumlah koloni (}\textit{total colonies}\text{) x } 10^3}{\text{Kecepatan aliran (}\textit{air flow rate}\text{) x waktu dalam menit (}\textit{collection time}\text{, minutes)}}$$

b. Standar baku mutu parameter fisik udara

Standar baku mutu parameter fisik untuk udara menjamin kualitas udara ruangan memenuhi ketentuan laju ventilasi, suhu, kelembaban, tekanan, pencahayaan, kebisingan, dan partikulat sesuai dengan jenis ruangan, berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel 7 : Standar Baku Mutu Ventilasi Udara menurut Jenis Ruangan

No	Ruang/Unit	Suplai Udara M3/Jam/ Orang	Pertukaran Udara Kali/Jam	Kecepatan Laju Udara m/detik
1	Operasi	2,8	Minimal 10	0,3 - 0,4
2	Perawatan bayi premature	2,8		0,15 - 0,25
3	Ruang Iuka bakar	2,8	Minimal 5	0,15 - 0,25

Tabel 8 : Standar Baku Mutu Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara menurut Jenis Ruang

No	Ruang/Unit	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Tekanan
1	Operasi	22-27	40- 60	positif
2	Bersalin	24-26	40- 60	positif
3	PemuIihan/perawata	22-23	40- 60	seimbang
4	Observasi bayi	27-30	40- 60	seimbang
5	Perawatan bayi	32-34	40- 60	seimbang
6	Perawatan	32-34	40- 60	positif
7	ICU	22-23	40- 60	positif
8	Jenazah/Autopsi	21-24	40- 60	negatif
9	Penginderaan medis	21-24	40- 60	seimbang
10	Laboratorium	20-22	40- 60	negatif
11	Radiologi	17-22	40- 60	seimbang
12	Sterilisasi	21-30	40- 60	negatif
13	Dapur	22-30	40- 60	seimbang
14	Gawat darurat	20-24	40- 60	positif
15	Administrasi,	20-28	40- 60	seimbang
16	Ruang Iuka bakar	24-26	40- 60	positif

Tabel 9 : Standar Baku Mutu Intensitas Pencahayaan menurut Jenis Ruangan atau Unit

No	Ruangan/Unit	Intensitas Cahaya (lux)	Faktor Refleksi Cahaya (%)	Keterangan
1	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	 250 50	Maksimal 30	Warna cahaya sedang
	Rawat jalan	200		Ruangan tindakan
	Unit Gawat Darurat (UGD)	300	Maksimal 60	Ruangan tindakan

No	Ruangan/Unit	Intensitas Cahaya (lux)	Faktor Refleksi Cahaya (%)	Keterangan
2	R.Operasi Umum	300–500	Maksimal 30	Warna cahaya sejuk
3	Meja operasi	10.000-20.000	Maksimal 9	Warna cahaya sejuk atau sedang tanpa bayangan
4	Anestesi, pemulihan	300 - 500	Maksimal 60	Warna cahaya sejuk
5	Endoscopy, lab	75–100		
6	SinarX	Minimal 60	Maksimal 30	Warna cahaya sejuk
7	Koridor	Minimal 100		
8	Tangga	Minimal 100		Malam hari
9	Administrasi/Kantor	Minimal 100		Warna cahaya sejuk
10	Ruang alat/gudang	Minimal 200		
11	Farmasi	Minimal 200		
12	Dapur	Minimal 200		
13	Ruang cuci	Minimal 100		
14	Toilet	Minimal 100		
15	Ruang isolasi khusus penyakit	0,1 - 0,5	Maksimal 30	Warna cahaya biru
16	Ruang Iuka bakar	100–200	Maksimal 10	Warna cahaya sejuk

Tabel 10 : Standar Baku Mutu Tekanan Bising/*Sound Pressure Level* Menurut Jenis Ruangan

No.	Ruangan	Maksimum Tekanan Bising/*Sound Pressure Level* (dBA)
1	Ruang pasien - Saat tidak tidur - Saat tidur	 45 40
2	Ruang operasi	45
3	Ruang umum	45
4	Anestesi, pemulihan	50
5	Endoskopi, laboratorium	65

No.	Ruangan	Maksimum Tekanan Bising/*Sound Pressure Level* (dBA)
6	SinarX	40
7	Koridor	45
8	Tangga	65
9	Kantor/lobby	65
10	Ruang alat/Gudang	65
11	Farmasi	65
12	Dapur	70
13	Ruang cuci	80
14	Ruang isolasi	20
15	Ruang Poli Gigi	65
16	Ruang ICU	65
17	Ambulan	40

Untuk nilai ambang batas kebisingan ambien di halaman luar rumah sakit mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.

Tabel 11 : Standar Baku Mutu Partikulat Udara Ruang Rumah Sakit

No	Parameter Fisik	Rata-rata Waktu Pengukuran	Konsentrasi Maksimal sebagai Standar
1	PM_{10}	8jam 24jam	150 µg/m^3 ≤ 70 µg/m^{3*}
2	$PM_{2.5}$	24 jam	35 µg/m^{3*}

c. Standar Baku Mutu Parameter Kimia Udara

Standar baku mutu parameter kimia udara menjamin kualitas udara dengan konsentrasi gas dalam udara ruangan tidak melebihi konsentrasi maksimum seperti dalam tabel berikut:

Tabel 12 : Standar Baku Mutu Kualitas Kimia Bahan Pencemar Udara Ruang

No	Parameter Kimiawi	Rata-rata Waktu Pengukuran	Konsentrasi Maksimum sebagai Standar
1	Karbon monoksida(CO)	8 jam	10.000 µg/m^3
2	Karbon dioksida (CO_2)	8 jam	1 ppm
3	Timbal (Pb)	1 tahun	0,5 µg/ m^3
4	Nitrogen Dioksida (N02)	1 jam	200 µg/ m^3
5	Radon (Rn)	-	4pCi/liter

6	Sulfur Dioksida (S02)	24 jam	125 µg/ m^3
7	Formaldehida (HCHO)	30 menit	100 µg/ m^3
8	Total senyawa organik yang mudah menguap (T.VOC)	8 Jam	3 ppm

2. Persyaratan Kesehatan Udara

Kondisi kualitas udara ruang dan kegiatan di ruang bangunan dan halaman di rumah sakit berpotensi menyebabkan penularan penyakit. Untuk itu, ruang bangunan dan halaman di rumah sakit harus memenuhi persyaratan kesehatan kualitas udara ruang sebagai berikut:

a. Pemeliharaan kualitas udara ruangan rumah sakit untuk menjamin agar udara tidak berbau (terutama bebas dari H_2S dan amoniak) dan tidak mengandung debu asbes.

b. Persyaratan pencahayaan ruang rumah sakit sebagai berikut:

1) Lingkungan rumah sakit baik dalam maupun luar ruangan harus mendapat cahaya dengan intensitas yang cukup berdasarkan fungsinya.

2) Semua ruang yang digunakan baik untuk bekerja ataupun untuk menyimpan barang/peralatan perlu diberikan penerangan.

3) Ruang pasien/bangsal harus disediakan penerangan umum dan penerangan untuk malam hari dan disediakan saklar dekat pintu masuk, saklar individu di tempatkan pada titik yang mudah dijangkau dan tidak menimbulkan berisik.

4) Pengukuran pencahayaan ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah memiliki akreditasi nasional (KAN).

c. Penghawaan dan pengaturan udara ruangan

Penghawaan ruang bangunan adalah aliran udara di dalam ruang bangunan yang memadai untuk menjamin kesehatan penghuni ruangan. Persyaratan penghawaan untuk masing-masing ruang sebagai berikut:

1) Ruang-ruang tertentu seperti ruang operasi, perawatan bayi, laboratorium, perlu mendapat perhatian yang khusus karena sifat pekerjaan yang terjadi di ruang-ruang tersebut.

2) Ventilasi ruang operasi dan ruang isolasi pasien dengan imunitas menurun harus dijaga pada tekanan lebih positif sedikit (minimum 0,10 mbar) dibandingkan dengan ruang-ruang lain di rumah sakit.
3) Ventilasi ruang isolasi penyakit menular harus dijaga pada tekanan lebih negatif dari lingkungan luar.
4) Pengukuran suhu, kelembaban, aliran dan tekanan udara ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.
5) Ruangan yang tidak menggunakan AC, maka pengaturan sirkulasi udara segar dalam ruangan harus memadai dengan mengacu pada Pedoman Sarana dan Prasarana Rumah Sakit atau Standar Nasional Indonesia.
6) Penghawaan atau ventilasi di rumah sakit harus mendapat perhatian yang khusus, terutama untuk ruangan tertentu misalnya ruang operasi, ICU, kamar isolasi dan ruang steril. Ruang-ruang tersebut harus dilengkapi dengan HEPA filter. Jika menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sesuai buku petunjuk, sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembaban yang nyaman bagi pasien dan karyawan. Untuk rumah sakit yang menggunakan pengatur udara sentral harus diperhatikan cooling tower-nya agar tidak menjadi perindukan bakteri legionella dan untuk AHU(Air Handling Unit) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.
7) Suplai udara dan exhaust hendaknya digerakkan secara mekanis, dan exhaust fan hendaknya diletakkan pada ujung sistem ventilasi.
8) Ruangan dengan volume 100m3 sekurang-kurangnya 1 (satu) fan dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m3/detik, dan frekuensi pergantian udara perjam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 kali.
9) Pengambilan suplai udara dari luar, kecuali unit ruang individual, hendaknya diletakkan sejauh mungkin, minima l7,50 meter dari exhauster atau perlengkapan pembakaran.

10) Tinggi intake minimal l0,9 meter dari atap.
11) Sistem hendaknya dibuat keseimbangan tekanan.
12) Suplai udara untuk daerah sensitif: ruang operasi, perawatan bayi, diambil dekat langit-langit dan exhaust dekat lantai, hendaknya disediakan 2 (dua) buah exhaust fan dan diletakkan minimal 7,50 cm dari lantai.
13) Suplai udara di atas lantai.
14) Suplai udara koridor atau buangan exhaust fan dari tiap ruang hendaknya tidak digunakan sebagai suplai udara kecuali untuk suplai udara ke WC,toilet, dan gudang.
15) Ventilasi ruang-ruang sensitif hendaknya dilengkapi dengan saringan 2 beds. Saringan I dipasang di bagian penerimaan udara dari luar dengan efisiensi 30% dan saringan II (filter bakteri) dipasang 90%. Untuk mempelajari sistem ventilasi sentral dalam gedung hendaknya mempelajari khusus central air conditioning system.
16) Penghawaan alamiah, lubang ventilasi diupayakan sistem silang (cross-ventilation) dan dijaga agar aliran udara tidak terhalang.
17) Penghawaan ruang operasi harus dijaga agar tekanannya lebih tinggi dibandingkan ruang-ruang lain dan menggunakan cara mekanis (air conditioner).
18) Penghawaan mekanis dengan menggunakan exhaust fan atau air conditioner dipasang pada ketinggian minimum 2,00 meter di atas lantai atau minimum 0,20 meter dari langit-langit.
19) Untuk mengurangi kadar kuman dalam udara ruang (indoor) harus didisinfeksi menggunakan bahan dan metode sesuai ketentuan.
20) Pemantauan kualitas udara ruang minimum 2 (dua) kali setahun dilakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman, debu, dan gas).

d. Kebisingan ruangan rumah sakit meliputi:
1) Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu dan membahayakan kesehatan. Pengaturan dan tata letak ruangan harus sedemikian rupa sehingga kamar dan ruangan yang memerlukan suasana

tenang terhindar dari kebisingan.

2) Untuk nilai ambang batas kebisingan ambien di halaman luar rumah sakit mengacu pada peraturan yang dikeluarkan Pemerintah Daerah. Pengukuran kebisingan ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.

C. Standar Baku Mutu Tanah dan Persyaratan Kesehatan Tanah

1. Standar Baku Mutu Tanah

Standar baku mutu tanah ditetapkan untuk menjamin kualitas tanah dalam rangka melindungi kesehatan komunitas rumah sakit. Berbeda dengan media lingkungan yang lain seperti air, dan udara, standar baku mutu tanah yang dapat ditetapkan berkaitan dengan kesehatan masyarakat hanya standar baku mutu kimia tanah.

a. Standar Baku Mutu Kimia Tanah

Standar baku mutu kimia tanah yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat meliputi parameter-parameter seperti tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 13 : Standar Baku Mutu Kimia Tanah yang Berkaitan dengan Kesehatan

Parameter	SBM	Satuan
ANORGANIK		
Aluminium, Al	N/A	mg/kg
Antimoni, Sb	75	mg/kg
Arsen, As	500	mg/kg
Barium, Ba	6250	mg/kg
Berillium, Be	100	mg/kg
Boron, B	15000	mg/kg
Kadmium, Cd	100	mg/kg
Cobalt, Co	N/A	mg/kg
Krom valensi 6, Cr^{6+}	500	mg/kg
Tembaga, Cu	750	mg/kg
Timbal, Pb	1500	mg/kg
Merkuri, Hg	75	mg/kg
Molibdenum, Mo	1000	mg/kg
Nikel, Ni	3000	mg/kg
Selenium, Se	50	mg/kg

Parameter	SBM	Satuan
Tin, Sn	N/A	mg/kg
Perak, Ag	180	mg/kg
Seng, Zn	3750	mg/kg
pH	3,5-10,5	
ANION		
Sianida (Total) CN	2500	mg/kg
Fluorida	75	mg/kg
Nitrat, NO_3^-	N/A	mg/kg
Nitrit NO_2^-	N/A	mg/kg
ORGANIK[a)]		
Benzen	4	mg/kg
C_6-C_9 petroleum Hidrokarbon	325	mg/kg
C_{10}-C_{36} petroleum hidrokarbon	5000	mg/kg
Polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) total	75	mg/kg
Etilbenzen	1200	mg/kg
Toluen	3200	mg/kg
Xilen	10000	mg/kg
PESTISIDA[b)]		
Aldrin + Dieldrin	1.2	mg/kg
DDT + DDD + DDE	50	mg/kg
Klordana	4	mg/kg
Heptaklor	1.2	mg/kg
Lindana	12	mg/kg
Metoksiklor	120	mg/kg
Pentaklorofenol	30	mg/kg

Keterangan:

N/A : *Not Applicable*/tidak berlaku

a) : khusus untuk lahan bekas tambang minyak bumi atau gas

b) : khusus untuk lahan bekas lahan pertanian yang diaplikasi pestisida secara intensif

b. Standar Baku Mutu Radioaktivitas Tanah

Standar baku mutu radioaktivitas tanah secara internasional belum ditetapkan. Namun pengendalian risiko karena adanya bahan radioaktivitas yang berkaitan dengan kesehatan ditetapkan melalui parameter Radon yang ada dalam standar baku mutu radioaktivitas udara dalam ruang (Tabel 12 parameter nomor 5).

2. Persyaratan Kesehatan Tanah

a. Rumah sakit sebaiknya dibangun di atas tanah yang tidak tercemar oleh kontaminan biologi, kimia dan radioaktivitas seperti bekas pertambangan, tempat pembuangan sampah akhir (TPA) dan bekas kegiatan pertanian yang menggunakan pestisida jenis organoklorin secara intensif karena residunya persisten/menetap di dalam tanah.

b. Jika rumah sakit akan dibangun di tanah yang tercemar, maka tanah tersebut harus melalui proses dekontaminasi/pemulihan kembali sesuai dengan ketentuan peraturan penundang-undangan.

c. Upaya monitoring secara ketat dan berkala harus dilakukan pada rumah sakit yang dibangun di atas tanah yang telah melalui pemulihan. Monitoring dilakukan dengan uji kontaminan biologi, kimia dan radioaktivitas sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

d. Jika dalam kegiatan pada butir c ditemukan adanya kontaminan baru, maka upaya remediasi atau rekayasa lingkungan harus dilakukan agar tidak terjadi kontaminasi yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan di rumah sakit.

D. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Pangan Siap Saji

Pangan siap saji di rumah sakit adalah semua makanan dan minuman yang disajikan dari dapur rumah sakit untuk pasien dan karyawan, serta makanan dan minuman yang dijual di dalam lingkungan rumah sakit. Pengelolaan pangan siap saji di rumah sakit merupakan pengelolaan jasaboga golongan B. Jasa boga golongan B adalah jasa boga yang melayani kebutuhan khusus untuk rumah sakit, asrama jemaah haji, asrama transito, pengeboran lepas pantai, perusahaan serta angkutan umum dalam negeri dengan pengolahan yang menggunakan dapur khusus dan mempekerjakan tenaga kerja. Standar baku mutu dan persyaratan kesehatan untuk pangan siap saji sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku

mutu dan persyaratan kesehatan untuk pangan siap saji. Selain itu, rumah makan/restoran dan kantin yang berada di dalam lingkungan rumah sakit harus mengikuti ketentuan mengenai standar baku mutu dan persyaratan kesehatan untuk pangan siap saji.

E. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Sarana dan Bangunan

Standar baku mutu dan persyaratan kesehatan sarana dan bangunan sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai persyaratan teknis bangunan dan prasarana rumah sakit. Selain yang sudah diatur dari ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, terkait dengan toilet dan kamar mandi terdapat persyaratan fasilitas toilet dan kamar mandi yaitu:

1. Harus tersedia dan selalu terpelihara serta dalam keadaan bersih
2. Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, tidak licin, berwarna terang, mudah dibersihkan dan tidak boleh menyebabkan genangan
3. Pada setiap unit ruangan harus tersedia toilet (jamban, peturasan dan tempat cuci tangan) tersendiri. Khususnya untuk unit rawat inap dan kamar karyawan harus tersedia kamar mandi
4. Pembuangan air limbah dari toilet dan kamar mandi dilengapi dengan penahan bau (*water seal*)
5. Letak toilet dan kamar mandi tidak berhubungan langsung dengan dapur, kamar operasi, dan ruang khusus lainnya
6. Lubang penghawaan harus berhubungan langsung dengan udara luar
7. Toilet dan kamar mandi harus terpisah antara pria dan wanita, unit rawat inap dan karyawan, karyawan dan toilet pengunjung
8. Toilet pengunjung harus terletak di tempat yang mudah dijangkau dan ada petunjuk arah, dan toilet untuk pengunjung dengan perbandingan 1 (satu) toilet untuk 1 - 20 pengunjung wanita, 1 (satu) toilet untuk 1 - 30 pengunjung pria.
9. Harus dilengkapi dengan slogan atau peringatan untuk memelihara kebersihan
10. Tidak terdapat tempat penampungan atau genangan air yang dapat menjadi tempat perindukan/nyamuk

F. Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Standar baku mutu dan persyaratan kesehatan vektor dan binatang pembawa penyakit sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai standar baku mutu dan persyaratan kesehatan vektor dan binatang pembawa penyakit

BAB III
PENYELENGGARAAN KESEHATAN LINGKUNGAN

Penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit adalah kegiatan pencegahan penurunan kualitas media lingkungan dan upaya peningkatan kualitas media lingkungan di dalam lingkungan rumah sakit melalui penanganan secara lintas program dan lintas sektor serta berdimensi multidisiplin. Penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dilaksanakan melalui penyehatan terhadap media lingkungan berupa air, udara, tanah, pangan, dan sarana dan bangunan, pengamanan terhadap limbah dan radiasi, serta pengendalian terhadap vektor dan binatang pembawa penyakit. Selain upaya penyehatan, pengamanan dan pengendalian, dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan upaya pengawasan berupa pengawasan linen *(laundry)*, pengawasan dekontaminasi melalui desinfeksi dan sterilisasi, pengawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja fasilitas kesehatan lingkungan yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit (K3RS), pengawasan kegiatan konstruksi/renovasi bangunan rumah sakit. Penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit juga dilakukan untuk mendukung penyelenggaraan rumah sakit ramah lingkungan.

A. Penyelenggaraan Penyehatan Air

Penyehatan air adalah upaya penanganan kualitas dan kuantitas air di rumah sakit yang terdiri dari air untuk keperluan higiene sanitasi, air minum, dan air untuk pemakaian khusus agar dapat menunjang kesinambungan pelayanan di rumah sakit. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan kesehatan air dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus dilakukan upaya sebagai berikut:

1. Pipa air untuk keperluan higiene dan sanitasi dan fasilitas pendukungnya harus menggunakan bahan yang tidak menimbulkan bahaya korosif pada air dan tanpa timbal (ramah lingkungan).
2. Tangki penampungan air untuk keperluan higiene dan sanitasi baik tangki bawah *(ground tank)* maupun tangki atas *(upper/roof tank*) harus kedap air, terlindungi dari serangga dan binatang pembawa penyakit dan dilengkapi dengan fasilitas pengaman/proteksi seperti

pagar pengaman, kunci dan lain-lain untuk mencegah upaya kontaminasi dan lainnya secara sengaja oleh orang yang tidak bertanggung jawab.

3. Dilakukan kegiatan pengawasan kualitas air paling sedikit melalui:
   a. Surveilans dengan melaksanakan lnspeksi Kesehatan Lingkungan terhadap sarana dan kualitas air minum minimal 2 (dua) kali setahun dan terhadap sarana dan kualitas air keperluan higiene dan sanitasi minimal 1 (satu) kali setahun.
   b. Uji laboratorium dengan pengambilan, pengiriman dan pemeriksaan sampel air. Parameter wajib harus diperiksa secara berkala sesuai peraturan yang berlaku, sedangkan parameter tambahan merupakan parameter yang wajib diperiksa hanya bagi daerah yang mengindikasikan terdapat pencemaran kimia yang berhubungan dengan parameter kimia tambahan tersebut.
   c. Melakukan analisis risiko terhadap hasil inspeksi kesehatan lingkungan dengan hasil pemeriksaan laboratorium.
   d. Tindak lanjut berupa perbaikan sarana dan kualitas air.
4. Melakukan pembersihan, pengurasan, pembilasan menggunakan desinfektan dengan dosis yang disyaratkan pada tangki penampungan air untuk keperluan higiene dan sanitasi dilakukan setiap 6 (enam) bulan.
5. Kualitas air dilakukan pemeriksaan dengan ketentuan sebagai berikut:
   a. Pengambilan sampel air minum dilakukan pada air minum hasil olahan unit/alat pengolahan air yang diperuntukkan untuk pasien dan karyawan.
   b. Sampel air minum juga diambil pada unit independen/penyewa di rumah sakit seperti restoran/kantin.
   c. Pengambilan air untuk kegunaan higiene dan sanitasi dengan pemeriksaan parameter mikrobiologi diutamakan dilakukan pada lokasi yang memiliki risiko tinggi terjadinya pencemaran/ kontaminasi, meliputi: tangki utama, kamar operasi, ruang intensif, UGD, ruang perinatology, kamar bersalin, ruang luka bakar, dapur gizi, sterilisasi/CSSD, hemodialisa, *laundry*, laboratorium, kantin/restoran, poliklinik gigi.
   d. Pengambilan air untuk kegunaan higiene dan sanitasi dengan pemeriksaan parameter fisika-kimia dilakukan pada tangki

utama, *laundry*, laboratorium, hemodialisa, farmasi, gizi, air boiler.

e. Air untuk kegunaan khusus dan tanggap darurat rumah sakit seperti air panas, *cooling tower*, pencucian mata *(eye washer)* dan pencucian badan (*body washer*) harus dilakukan pemeriksaan bakteri *Legionella spp* setiap 1 (satu) kali setahun, dan dilakukan pemeliharaan pembersihan fasilitas setiap minggu.

f. Sampel air dikirim dan diperiksakan pada laboratorium yang telah terakreditasi nasional.

g. Pengawasan secara eksternal kualitas air minum dan air untuk keperluan higiene sanitasi dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

h. Setiap 24 jam sekali rumah sakit harus melakukan pemeriksaan kualitas air untuk pengukuran sisa khlor bila menggunakan disinfektan kaporit, pH dan kekeruhan air minum atau air bersih yang berasal dari sistem perpipaan dan atau pengolahan air pada titik/tempat yang dicurigai rawan pencemaran.

i. Apabila dalam hasil pemeriksaan kualitas air terdapat parameter yang menyimpang dari standar maka harus segera dilakukan upaya perbaikan.

j. Apabila ada hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan yang menunjukkan tingkat risiko pencemaran yang tinggi, maka harus dilakukan perbaikan sarana.

k. Dilakukan program monitoring air debit air bersih, dengan cara mencatat pada alat ukur debit dan dilakukan perhitungan satuan penggunaan air kegunaan higiene dan sanitasi per tempat tidur per hari.

l. Untuk menghadapi kondisi kedaruratan penyediaan air kegunaan higiene dan sanitasi, dimana air sumber utama terganggu atau menghadapi kegagalan suplai karena faktor kerusakan, maka rumah sakit harus menyiapkan ketentuan sebagai berikut:

    1) Menyediakan tangki air kegunaan higiene dan sanitasi dengan volume kapasitas tampung air minimum 3 (tiga) kali dari total kebutuhan air kegunaan higiene dan sanitasi

setiap harinya atau mampu menyediakan air minimum selama 3 (tiga) hari untuk menunjang kegiatan rumah sakit sejak terhentinya suplai air.

2) Ketersediaan volume air kegunaan higiene dan sanitasi dalam tangki harus selalu dilakukan inspeksi oleh petugas rumah sakit.

3) Pada tangki air kegunaan higiene dan sanitasi sebaiknya dipasang alarm/sensor yang memberikan tanda apabila tangki air mengalami kekosongan pada batas volume tertentu.

4) Menyiapkan fasilitas cadangan sumber air kegunaan higiene dan sanitasi selain sumber utama. Apabila sumber utamanya berasal dari air perusahaan daerah, maka cadangannya adalah air tanah dalam (*deep well*), dan bagi rumah sakit yang sumber air utamanya berasal dari air tanah karena tidak tersedianya suplai/jaringan air perusahaan daerah, maka sumber air cadangannya adalahperusahaan suplier air bersih.

5) Mengajukan permohonan surat pernyataan dengan manajemen perusahaan air minum daerah atau pihak suplier air kegunaan higiene dan sanitasi, yang berisi akan memberikan prioritas pengiriman tangki air ke rumah sakit.

B. Penyelenggaraan Penyehatan Udara

Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan udara dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus menjalankan upaya sebagai berikut:

1. Kualitas udara ruangan harus selalu dipelihara agar tidak berbau, tidak mengandung debu dan gas, termasuk debu asbes yang melebihi ketentuan.
2. Seluruh ruangan di rumah sakit didesain agar memenuhi ketentuan penghawaan ruangan, terutama ruang-ruang tertentu seperti ruang operasi, ruang intensif, ruang isolasi, perawatan bayi, laboratorium, ruang penyimpanan B3, dan ruangan lain yang memerlukan persyaratan khusus.
3. Pengukuran mikrobiologi udara dapat dilakukan secara mandiri

menggunakan peralatan laboratorium dan peralatan ukur yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh laboratorium luar yang telah terkreditasi secara nasional.

4. Pengukuran mikrobiologi udara dilakukan:
   a. Sebagai salah satu metode investigasi bila terjadi wabah dan lingkungan dianggap sebagai media transmisi/penularan atau sumber infeksi. Hasil pemeriksaan tersebut menjadi salah satu faktor yang menentukan program penanggulangan wabah.
   b. Pengawasan/monitor adanya potensi tersebarnya mikroba membahayakan dan evaluasi keberhasilan proses pembersihan. Misalnya rumah sakit menangani pasien dengan antraks yang menggunakan peralatan rumah sakit atau alat bantu pasien, kemudian dilakukan sterilisasi pada alat. Sebelum digunakan untuk pasien lain maka dilakukan uji sterilitas untuk memastikan spora antraks sudah musnah.
   c. Sebagai *quality assurance* untuk evaluasi metode pembersihan yang baru atau memastikan bahwa sistem atau alat baru bekerja sesuai spesifikasinya.
5. Pengukuran suhu, kelembaban, aliran dan tekanan udara ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.
6. Suhu dan kelembaban udara di area khusus harus dipantau secara rutin setiap hari dan dibuktikan dengan laporan pemantauannya
7. Ruangan yang tidak menggunakan AC, maka pengaturan sirkulasi udara segar dalam ruangan harus memadai dengan mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.
8. Penghawaan atau ventilasi di rumah sakit harus mendapat perhatian yang khusus. Bila menggunakan sistem pendingin, hendaknya dipelihara dan dioperasikan sesuai buku petunjuk. Sehingga dapat menghasilkan suhu, aliran udara, dan kelembaban nyaman bagi pasien dan karyawan. Untuk rumah sakit yang menggunakan pengatur udara (AC sentral harus diperhatikan *cooling tower*-nya agar tidak menjadi perindukan bakteri legionella dan untuk AHU (*Air Handling Unit*) filter udara harus dibersihkan dari debu dan bakteri atau jamur.
9. Suplai udara dan *exhaust* hendaknya digerakkan secara mekanis,

dan *exhaust fan* hendaknya diletakkan pada ujung sistem ventilasi.

10. Ruangan dengan volume 100 m^3 sekurang-kurangnya 1 (satu) fan dengan diameter 50 cm dengan debit udara 0,5 m3/detik, dan frekuensi pergantian udara per jam adalah 2 (dua) sampai dengan 12 (dua belas) kali.
11. Pengambilan supply udara dari luar, kecuali unit ruang individual, hendaknya diletakkan sejauh mungkin, minimal 7,50 meter dari exhauster atau perlengkapan pembakaran.
12. Tinggi intake minimal 0,9 meter dari atap.
13. Sistem hendaknya dibuat keseimbangan tekanan.
14. Suplai udara untuk daerah sensitif: ruang operasi, perawatan bayi, diambil dekat langit-langit dan exhaust dekat lantai, hendaknya disediakan 2 (dua) buah exhaust fan dan diletakkan minimal 7,50 cm dari lantai.
15. Suplai udara di atas lantai.
16. Suplai udara koridor atau buangan exhaust fan dari tiap ruang hendaknya tidak digunakan sebagai suplai udara kecuali untuk suplai udara ke WC, toilet, gudang.
17. Ventilasi ruang-ruang sensitif hendaknya dilengkapi dengan saringan 2 beds. Saringan I dipasang dibagian penerimaan udara dari luar dengan efisiensi 30 % dan saringan II (filter bakteri) dipasang 90%. Untuk mempelajari system ventilasi sentral dalam gedung hendaknya mempelajari khusus *central air conditioning system.*
18. Penghawaan alamiah, lubang ventilasi diupayakan sistem silang (*cross ventilation*) dan dijaga agar aliran udara tidak terhalang.
19. Penghawaan ruang operasi harus dijaga agar tekanannya lebih tinggi daripada ruang lain dan menggunakan cara mekanis (*air conditioner*).
20. Penghawaan mekanis dengan menggunakan exhaust fan atau air conditioner dipasang pada ketinggian minimum 2,00 meter di atas lantai atau minimum 0,20 meter dari langit - langit.
21. Untuk mengurangi kadar kuman dalam udara ruang (indoor) harus didisinfeksi menggunakan bahan dan metode sesuai ketentuan.
22. Pemantauan kualitas udara ruang minimal 1 (satu) kali setahun dan jika perubahan penggunaan desinfektan dilakukan pengambilan sampel dan pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman, debu dan gas).

C. Penyelenggaraan Penyehatan Tanah

Penyelenggaraan penyehatan tanah dilakukan melalui pencegahan penurunan kualitas tanah antara lain dengan menjaga kondisi tanah dengan tidak membuang kontaminan limbah yang menyebabkan kontaminasi biologi, kimia dan radioaktivitas, seperti lindi, abu insinerator dan lumpur IPAL yang belum diolah dengan:

a. Menjaga pengelolaan limbah sesuai dengan standar operasi baku, pada saat pemilahan, pengumpulan, pengangkutan dan penyimpanan.
b. Memastikan konstruksi IPAL dan jaringan pipa limbah cair tidak bocor.
c. Memastikan abu insinerator dibuang melalui pihak ke 3 sesuai peraturan perundang-undangan.
d. Memastikan konstruksi TPS sampah domestik memenuhi syarat dan TPS B3 sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

D. Penyelenggaraan Penyehatan Pangan Siap Saji

Penyehatan pangan siap saji adalah upaya pengawasan, pelindungan, dan peningkatan kualitas higiene dan sanitasi pangan siap saji agar mewujudkan kualitas pengelolaan pangan yang sehat, aman dan selamat. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan pangan siap saji dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka harus memperhatikan dan mengendalikan faktor risiko keamanan pangan siap saji sebagai berikut:

1. Tempat Pengolahan Pangan
    a. Perlu disediakan tempat pengolahan pangan (dapur) sesuai dengan persyaratan konstruksi, tata letak, bangunan dan ruangan dapur.
    b. Sebelum dan sesudah kegiatan pengolahan pangan, tempat dan fasilitasnya selalu dibersihkan dengan bahan pembersih yang aman. Untuk pembersihan lantai ruangan dapur menggunakan kain pel, maka pada gagang kain pel perlu diberikan kode warna hijau.
    c. Asap dikeluarkan melalui cerobong yang dilengkapi dengan sungkup asap.
    d. Pintu masuk bahan pangan mentah dan bahan pangan terpisah.

2. Peralatan masak
    a. Peralatan masak terbuat dari bahan dan desain alat yang mudah dibersihkan dan tidak boleh melepaskan zat beracun ke dalam bahan pangan (*food grade*).
    b. Peralatan masak tidak boleh patah dan kotor serta tidak boleh dicampur.
    c. Lapisan permukaan tidak terlarut dalam asam/basa atau garam-garam yang lazim dijumpai dalam pangan.
    d. Peralatan masak seperti talenan dan pisau dibedakan untuk pangan mentah dan pangan siap saji.
    e. Peralatan agar dicuci segera sesudah digunakan, selanjutnya didesinfeksi dan dikeringkan.
    f. Peralatan yang sudah bersih harus disimpan dalam keadaan kering dan disimpan pada rak terlindung dari vektor.
3. Penjamah Pangan
    a. Harus sehat dan bebas dari penyakit menular.
    b. Secara berkala minimal 2 (dua) kali setahun diperiksa kesehatannya oleh dokter yang berwenang.
    c. Harus menggunakan pakaian kerja dan perlengkapan pelindung pengolahan pangan dapur.
    d. Selalu mencuci tangan sebelum bekerja.
4. Kualitas Pangan
    a. Pemilihan Bahan Pangan
        1) Pembelian bahan sebaiknya di tempat yang resmi dan berkualitas baik.
        2) Bahan pangan sebelum dilakukan pengolahan, dilakukan pemilihan *(screening)* untuk menjamin mutu pangan.
        3) Bahan pangan kemasan (terolah) harus mempunyai label dan merek serta dalam keadaan baik.
        4) Penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) seperti bahan pewarna, pengawet, dan pemanis buatan dalam pengolahan pangan harus sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang mengatur mengenai penggunaan bahan tambahan pangan.
    b. Penyimpanan Bahan Pangan dan Pangan Jadi
        1) Tempat penyimpanan bahan pangan harus selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih, terlindung dari debu, bahan kimia

berbahaya, serangga dan hewan lain.

2) Semua gudang bahan pangan hendaknya berada dibagian yang tinggi.
3) Bahan pangan tidak diletakkan dibawah saluran/pipa air (air bersih maupun air limbah) untuk menghindari terkena bocoran.
4) Tidak ada drainase disekitar gudang pangan.
5) Semua bahan pangan hendaknya disimpan pada rak-rak dengan ketinggian atau jarak rak terbawah kurang lebih 30 cm dari lantai, 15 cm dari dinding dan 50 cm dari atap atau langit-langit bangunan.
6) Suhu gudang bahan pangan kering dan kaleng dijaga kurang dari 25 °C sampai dengan suhu ruang yang aman.
7) Gudang harus dibangun dengan desain konstruksi anti tikus dan serangga.
8) Penempatan bahan pangan harus rapi dan ditata tidak padat untuk menjaga sirkulasi udara.
9) Bahan pangan basah disimpan pada suhu yang aman sesuai jenis seperti buah, sayuran dan minuman, disimpan pada suhu penyimpanan sejuk (cooling) 10°C s/d -15°C, bahan pangan berprotein yang akan segera diolah kembali disimpan pada suhu penyimpanan dingin (chilling) 4°C s/d 1 0 °C, bahan pangan berprotein yang mudah rusak untuk jangka waktu sampai 24 jam disimpan pada penyimpanan dingin sekali (freezing) dengan suhu 0°C s/d - 4°C, dan bahan pangan berprotein yang mudah rusak untuk jangka kurang dari 24 jam disimpan pada penyimpanan beku (frozen) dengan suhu < 0 °C.
10) Perlu dilakukan pemeriksaan terhadap fungsi lemari pendingin (kulkas/freezer) secara berkala.
11) Pangan yang berbau tajam (udang, ikan, dan lain-lain) harus tertutup.
12) Pengambilan dengan cara First In First Out (FIFO) yaitu yang disimpan lebih dahulu digunakan dahulu dan First Expired First Out (FEFO) yaitu yang memiliki masa kadaluarsa lebih pendek lebih dahulu digunakan agar tidak ada pangan yang busuk.
13) Penyimpanan bahan pangan jadi dilakukan monitoring dan

pencatatan suhu/ruang penyimpanan minimal 2 kali per hari.

14) Dalam ruangan dapur harus tersedia tempat penyimpanan contoh pangan jadi (food bank sampling) yang disimpan dalam jangka waktu 3 x 24 jam.

c. Pengangkutan Pangan

Pangan yang telah siap santap perlu diperhatikan dalam cara pengangkutannya yaitu:

1) Pangan diangkut dengan menggunakan kereta dorong yang tertutup, dan bersih dan dilengkapi dengan pengatur suhu agar suhu pangan dapat dipertahankan.
2) Pengisian kereta dorong tidak sampai penuh, agar masih tersedia udara untuk ruang gerak.
3) Perlu diperhatikan jalur khusus yang terpisah dengan jalur untuk mengangkut bahan/barang kotor.

d. Penyajian Pangan

1) Cara penyajian pangan harus terhindar dari pencemaran dan bersih.
2) Pangan jadi yang siap disajikan harus diwadahi dan tertutup.
3) Wadah yang digunakan untuk menyajikan/mengemas pangan jadi harus bersifat *foodgrade* dan tidak menggunakan kemasan berbahan *polystyren*.
4) Pangan jadi yang disajikan dalam keadaan hangat ditempatkan pada fasilitas penghangat pangan dengan suhu minimal 60 °C dan 4 °C untuk pangan dingin.
5) Penyajian dilakukan dengan perilaku penyaji yang sehat dan berpakaian bersih.
6) Pangan jadi harus segera disajikan kepada pasien.
7) Pangan jadi yang sudah menginap tidak boleh disajikan kepada pasien, kecuali pangan yang sudah disiapkan untuk keperluan pasien besok paginya, karena kapasitas kemampuan dapur gizi yang terbatas dan pangan tersebut disimpan ditempat dan suhu yang aman.

e. Pengawasan Higiene dan Sanitasi Pangan

Pengawasan higiene dan sanitasi pangan dilakukan secara:

1) Internal:
    a) Pengawasan dilakukan oleh petugas kesehatan lingkungan bersama petugas terkait penyehatan pangan

di rumah sakit.

b) Pemeriksaan paramater mikrobiologi dilakukan pengambilan sampel pangan dan minuman meliputi bahan pangan yang mengandung protein tinggi, pangan siap saji, air bersih, alat pangan, dan alat masak.

c) Untuk petugas penjamah pangan di dapur gizi harus dilakukan pemeriksaan kesehatan menyeluruh maksimal setiap 2 (dua) kali setahun dan pemeriksaan usap dubur maksimal setiap tahun.

d) Pengawasan secara berkala dan pengambilan sampel dilakukan minimal dua kali dalam setahun.

e) Bila terjadi keracunan pangan dan minuman di rumah sakit, maka petugas kesehatan lingkungan harus mengambil sampel pangan untuk diperiksakan ke laboratorium terakreditasi.

f) Rumah sakit bertanggung jawab pada pengawasan penyehatan pangan pada kantin dan rumah makan/restoran yang berada di dalam lingkungan rumah sakit.

g) Bila rumah sakit bekerja sama dengan Pihak Ketiga, maka harus mengikuti aturan jasaboga yang berlaku.

2) Eksternal

Dengan melakukan uji petik yang dilakukan oleh petugas sanitasi dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota untuk menilai kualitas pangan dan minuman. Untuk melakukan pengawasan penyehatan pangan baik internal maupun eksternal dapat menggunakan instrumen Inspeksi Kesehatan Lingkungan Jasaboga Golongan B.

E. Penyelenggaraan Penyehatan Sarana dan Bangunan

Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan penyehatan sarana dan bangunan dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka dilakukan upaya sebagai berikut:

1. Konstruksi bangunan rumah sakit:
   a. Kegiatan pembersihan ruang minimal dilakukan pagi dan sore hari.

b. Pembersihan lantai di ruang perawatan pasien dilakukan setelah pembenahan/merapikan tempat tidur pasien, jam makan, jam kunjungan dokter, kunjungan keluarga, dan sewaktu-waktu bilamana diperlukan.

c. Cara-cara pembersihan yang dapat menebarkan debu harus dihindari.

d. Harus menggunakan cara pembersihan dengan perlengkapan pembersih (gagang pel) yang memenuhi syarat dan bahan anti septik yang tepat. Setiap gagang pel diberikan koding untuk mencegah terjadinya infeksi di rumah sakit, yakni: kamar pasien dengan warna kuning, kamar mandi dengan warna merah, dapur dengan warna hijau dan selasar dan koridor dengan warna biru.

e. Pada masing-masing ruang supaya disediakan perlengkapan pel tersendiri.

f. Pembersihan dinding dilakukan secara periodik minimal 2 (dua) kali setahun dan dicat ulang apabila sudah kotor atau cat sudah pudar.

g. Setiap percikan ludah, darah atau eksudat Iuka pada dinding harus segera dibersihkan dengan menggunakan anti septik.

h. Pembersihan ruangan sesuai dengan prosedur yang mengatur tata cara pembersihan seluruh ruangan yang berada di ruang lingkup area *Operating Theatre* (OT) atau Kamar Operasi lantai rumah sakit harus mengikuti SOP. Pembersihan ruangan operasi dilakukan setelah kegiatan operasi pasien selesai dilakukan. Untuk ruangan lainnya pembersihan dilakukan minimal 2 kali sehari. Apabila ada temuan petugas kebersihan, pengawas ataupun perawat maka dilakukan pembersihan tambahan sehingga kebersihan di ruangan *Operating Theatre* tetap terjaga. Petugas kebersihan di area *Operating Theatre* bersifat khusus menggunakan seragam warna putih dan selalu ada di dalam area *Operating Theatre* selama 24 jam penuh yang terbagi dalam 3 shift.

2. Kebisingan ruangan rumah sakit

a. Pengaturan dan tata letak ruangan harus sedemikian rupa sehingga kamar dan ruangan yang memerlukan suasana tenang terhindar dari kebisingan.

b. Sumber-sumber bising yang berasal dari rumah sakit dan sekitarnya agar diupayakan untuk dikendalikan antara lain dengan cara:
   1) Pada sumber bising dirumah sakit: peredaman, penyekatan, pemindahan, pemeliharaan mesin-mesin yang menjadi sumber bising.
   2) Pada sumber bising dari luar rumah sakit: penyekatan/penyerapan bising dengan penanaman pohon *(greenbelt),* meninggikan tembok, dan meninggikan tanah (bukit buatan).

c. Pengukuran kebisingan ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah terakreditasi nasional.

3. Pencahayaan
   a. Semua ruang yang digunakan baik untuk bekerja ataupun untuk menyimpan barang/peralatan perlu diberikan penerangan.
   b. Ruang pasien/bangsal harus disediakan penerangan umum dan penerangan untuk malam hari dan disediakan saklar dekat pintu masuk, saklar individu ditempatkan pada titik yang mudah dijangkau dan tidak menimbulkan berisik.
   c. Pengukuran pencahayaan ruangan dapat dilakukan secara mandiri menggunakan peralatan ukur kesehatan lingkungan yang sesuai, atau dapat dilakukan oleh alat ukur dari laboratorium luar yang telah memiliki Akreditasi Nasional (KAN).

4. Fasilitas Sanitasi Ruangan Rumah Sakit
   a. Fasilitas Penyediaan Air Minum dan Air Kegunaan Higiene dan Sanitasi.

      Distribusi air minum dan air kegunaan higiene dan sanitasi di setiap ruangan/kamar harus menggunakan jaringan perpipaan yang mengalir dengan tekanan positif.

   b. Fasilitas Penampungan Sampah

      Persyaratan penampungan sampah sebagaimana tercantum dalam bagian Pengamanan Limbah Padat domestik dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

F. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah dan Radiasi

1. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah

Penyelenggaraan Pengamanan Limbah di rumah sakit meliputi pengamanan terhadap limbah padat domestik, limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), limbah cair, dan limbah gas.

a. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah Padat Domestik

Pengamanan limbah padat domestik adalah upaya penanganan limbah padat domestik di rumah sakit yang memenuhi standar untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan, kenyamanan dan keindahan yang ditimbulkan. Untuk menjamin pengelolaan limbah padat domestik dapat dilaksanakan sesuai dengan tahapan penyelenggaraan sebagai berikut:

1) Tahapan penanganan limbah rumah tangga, dilakukan dengan cara:

a) Tahap Pewadahan

- Melakukan upaya pewadahan yang berbeda antara limbah organik dan an organik mulai di ruangan sumber.
- Menyediakan tong sampah dengan jumlah dan volume yang memadai pada setiap ruangan yang terdapat aktivitas pasien, pengunjung dan karyawan.
- Limbah tidak boleh dibiarkan dalam wadahnya melebihi 1 x 24 jam atau apabila 2/3 bagian kantong sudah terisi oleh limbah, maka harus diangkut supaya tidak menjadi perindukan vektor penyakit dan binatang pembawa penyakit.
- Penempatan tong sampah harus dilokasi yang aman dan strategis baik di ruangan indoor, semi indoor dan lingkungan outdoor, dengan jumlah dan jarak penempatan yang memadai. Terdapat minimal 1 (satu) buah untuk setiap kamar atau sesuai dengan kebutuhan. Upayakan di area umum tersedia tong sampah terpilah oganik dan an organik.
- Tong sampah dilakukan program pembersihan menggunakan air dan desinfektan secara regular.

- Tong sampah yang sudah rusak dan tidak berfungsi, harus diganti dengan tong sampah yang memenuhi persyaratan.

b) Tahap Pengangkutan

- Limbah padat domestik di ruangan sumber dilakukan pengangkutan ke Tempat Penyimpanan Sementara secara periodik menggunakan troli khusus dan kondisi limbah rumah tangga masih tetap terbungkus kantong plastik hitam.
- Pengangkutan dilakukan pada jam tidak sibuk pagi dan sore dan tidak melalui jalur/koridor yang padat pasien, pengunjung rumah sakit.
- Troli pengangkut sampah harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air dan tidak berkarat permukaannya mudah dibersihkan, serta dilengkapi penutup serta ditempel tulisan “troli pengangkut sampah rumah tangga/domestik”.
- Penentuan jalur pengangkutan sampah domestik ke Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah tidak melalui ruangan pelayanan atau ruang kerja yang padat dengan pasien, pengunjung dan karyawan rumah sakit.
- Apabila pengangkutan sampah domestik ke TPS melalui jalan terbuka, maka pada saat terjadi hujan tidak dipaksakan dilakukan pengangkutan ke TPS.

c) Tahap Penyimpanan di TPS

- Waktu tinggal limbah dometik dalam TPS tidak boleh lebih dari 2 x 24 jam
- limbah padat domestik yang telah di tempatkan di TPS dipastikan tetap terbungkus kantong plastik warna hitam dan dilarang dilakukan pembongkaran isinya.
- Penanganan akhir limbah rumah tangga dapat dilakukan dengan pengangkutan keluar menggunakan truk sampah milik rumah sakit atau bekerja sama dengan pihak luar. Penanganan dapat juga dilakukan

dengan pemusnahan menggunakan insinerator yang dimiliki rumah sakit.

2) Upaya pemilahan dan pengurangan, dilakukan dengan cara :
   a) Pemilahan dilaksanakan dengan memisahkan jenis limbah organik dan limbah anorganik serta limbah yang bernilai ekonomis yang dapat digunakan atau diolah kembali, seperti wadah/kemasan bekas berbahan kardus, kertas, plastik dan lainnya dan dipastikan tidak mengandung bahan berbahaya dan beracun
   b) Pemilahan dilakukan dari awal dengan menyediakan tong sampah yang berbeda sesuai dengan jenisnya dan dilapisi kantong plastik warna bening/putih untuk limbah daur ulang di ruangan sumber.
   c) Dilakukan pencatatan volume untuk jenis sampah organik dan anorganik, sampah yang akan didaur ulang atau digunakan kembali.
   d) Sampah yang bernilai ekonomis dikirim ke TPS terpisah dari sampah organik maupun anorganik
   e) Dilarang melakukan pengumpulan limbah yang dapat dimanfaatkan atau diolah kembali hanya untuk keperluan sebagai bahan baku atau kemasan pemalsuan produk barang tertentu oleh pihak luar.
   f) Untuk limbah Padat domestik yang termasuk kategori limbah B3, maka harus dipisahkan dan dilakukan penanganan sesuai dengan persyaratan penanganan limbah B3.
3) Upaya penyediaan fasilitas penanganan limbah padat domestik, dilakukan dengan cara :
   a) Fasilitas penanganan limbah padat domestik yang utama meliputi tong sampah, kereta pengangkutan, TPS khusus limbah padat domestik dan fasilitas pengangkutan atau pemusnahan limbah dan fasilitas lainnya.
   b) Penyediaan fasilitas tong dan kereta angkut sampah:
      - Jenis tong sampah dibedakan berdasarkan jenis limbah padat domestik. Pembedaan tong sampah dapat menggunakan perbedaan warna tong sampah, menempel tulisan/kode/simbol atau gambar dibagian

tutup atau di dinding luar badan tong sampah atau di dinding ruangan dimana tong sampah diletakkan.

- Terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, mudah dibersihkan, dilengkapi penutup dan rapat serangga.
- Jumlah dan volume setiap tong sampah dan kereta angkut yang disediakan harus memadai dan sesuai dengan mempertimbangkan volume produksi limbah yang dihasilkan di ruangan/area sumber sampah.
- Sistem buka-tutup penutup tong sampah menggunakan pedal kaki.

c) Penyediaan TPS limbah padat domestik memenuhi:

- Lokasi TPS limbah padat domestik tempatkan di area service (services area) dan jauh dari kegiatan pelayanan perawatan inap, rawat jalan, Instalasi Gawat Darurat, kamar operasi, dapur gizi, kantin, laundry dan ruangan penting lainnya.
- TPS dapat didesain dengan bentuk bangunan dengan ruang tertutup dan semi terbuka, dengan dilengkapi penutup atap yang kedap air hujan, ventilasi dan sirkulasi udara yang cukup serta penerangan yang memadai serta dapat ditempati kontainer sampah.
- TPS dibangun dengan dinding dan lantai dari bahan yang kuat, kedap air, mudah dibersihkan.
- TPS dibersihkan sekurang-kurangnya 1 x 24 jam.
- TPS dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut:
- Papan nama TPS limbah padat domestik.
- Keran air dengan tekanan cukup untuk pembersihan area TPS.
- Wastafel dengan air mengalir yang dilengkapi sabun tangan dan atau hand rub serta bahan pengering tangan/tissue.
- Tanda larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan.
- Lantai dilengkapi tanggul agar air bekas pembersihan atau air lindi tidak keluar area TPS dan dilengkapi

lobang saluran menuju bak kontrol atau Unit Pengolahan Air Limbah.

- Fasilitas proteksi kebakaran seperti tabung pemadam api dan alarm kebakaran serta simbol atau petunjuk larangan membakar, larangan merokok dan larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan.
- Dilengkapi dengan pagar pengaman area TPS, setinggi minimal 2 meter.
- Dilengkapi dengan kotak P3K dan tempat APD.

4) Upaya penanganan vektor dan binatang pembawa penyakit limbah padat domestik

a) Bila kepadatan lalat di sekitar tempat/wadah atau kereta angkut limbah padat rumah tangga melebihi 8 ekor/fly grill (100 X 100 cm) dalam pengukuran 30 menit, perlu dilakukan pengendalian lalat.

b) Bila di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) kepadatan lalat melebihi 8 ekor/fly grill (100 X 100 cm) dalam pengukuran 30 menitatau angka kepadatan kecoa (Indeks kecoa) yang diukur maksimal 2 ekor/plate dalam pengukuran 24 jam atau tikus terlihat pada siang hari, harus dilakukan pengendalian.

c) Pengendalian lalat dan kecoa di tempat/wadah dan kereta angkut serta tempat penyimpanan sementara limbah padat domestik dilaksanakan dengan prioritas pada upaya sebagai berikut:

- Upaya kebersihan lingkungan dan kebersihan fisik termasuk desinfeksi tempat/wadah, kereta angkut dan TPS.
- Melaksanakan inspeksi kesehatan lingkungan.
- Pengendalian mekanik dan pengendalian perangkap *(fly trap).*
- Menyediakan bahan pestisida ramah lingkungan dan alat semprot bertekanan serta dilakukan penyemprotan bila kepadatan lalat memenuhi ketentuan sebagai upaya pengendalian terakhir.

d) Pengendalian binatang penganggu seperti kucing dan anjing di TPS dilakukan dengan memasang fasilitas proteksi TPS

berupa pagar dengan kisi rapat dan menutup rapat bak atau wadah sampah yang ada dalam TPS.

b. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Limbah B3 yang dihasilkan rumah sakit dapat menyebabkan gangguan perlindungan kesehatan dan atau risiko pencemaran terhadap lingkungan hidup. Mengingat besarnya dampak negatif limbah B3 yang ditimbulkan, maka penanganan limbah B3 harus dilaksanakan secara tepat, mulai dari tahap pewadahan, tahap pengangkutan, tahap penyimpanan sementara sampai dengan tahap pengolahan.

Jenis limbah B3 yang dihasilkan di rumah sakit meliputi limbah medis, baterai bekas, obat dan bahan farmasi kadaluwarsa, oli bekas, saringan oli bekas, lampu bekas, baterai, cairan *fixer* dan *developer*, wadah cat bekas (untuk cat yg mengandung zat toksik), wadah bekas bahan kimia, *catridge* printer bekas, film rontgen bekas, *motherboard* komputer bekas, dan lainnya.

Penanganan limbah B3 rumah sakit dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Prinsip pengelolaan limbah B3 rumah sakit, dilakukan upaya sebagai berikut:

1) Identifikasi jenis limbah B3 dilakukan dengan cara:
   a) Identifikasi dilakukan oleh unit kerja kesehatan lingkungan dengan melibatkan unit penghasil limbah di rumah sakit.
   b) Limbah B3 yang diidentifkasi meliputi jenis limbah, karakteristik, sumber, volume yang dihasilkan, cara pewadahan, cara pengangkutan dan cara penyimpanan serta cara pengolahan.
   c) Hasil pelaksanaan identifikasi dilakukan pendokumentasian.
2) Tahapan penanganan pewadahan dan pengangkutan limbah B3 diruangan sumber, dilakukan dengan cara:
   a) Tahapan penanganan limbah B3 harus dilengkapi dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) dan dilakukan pemutakhiran secara berkala dan berkesinambungan.
   b) SPO penanganan limbah B3 disosialisasikan kepada kepala dan staf unit kerja yang terkait dengan limbah B3 di rumah sakit.
   c) Khusus untuk limbah B3 tumpahan dilantai atau dipermukaan lain di ruangan seperti tumpahan darah dan cairan tubuh, tumpahan cairan bahan kimia berbahaya, tumpahan cairan

mercury dari alat kesehatan dan tumpahan sitotoksik harus dibersihkan menggunakan perangkat alat pembersih *(spill kit)* atau dengan alat dan metode pembersihan lain yang memenuhi syarat. Hasil pembersihan limbah B3 tersebut ditempatkan pada wadah khusus dan penanganan selanjutnya diperlakukan sebagai limbah B3, serta dilakukan pencatatan dan pelaporan kepada unit kerja terkait di rumah sakit.

d) Perangkat alat pembersih (*spill kit*) atau alat metode pembersih lain untuk limbah B3 harus selalu disiapkan di ruangan sumber dan dilengkapi cara penggunaan dan data keamanan bahan (MSDS).

e) Pewadahan limbah B3 diruangan sumber sebelum dibawa ke TPS Limbah B3 harus ditempatkan pada tempat/wadah khusus yang kuat dan anti karat dan kedap air, terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan, dilengkapi penutup, dilengkapi dengan simbol B3, dan diletakkan pada tempat yang jauh dari jangkauan orang umum.

f) Limbah B3 di ruangan sumber yang diserahkan atau diambil petugas limbah B3 rumah sakit untuk dibawa ke TPS limbah B3, harus dilengkapi dengan berita acara penyerahan, yang minimal berisi hari dan tanggal penyerahan, asal limbah (lokasi sumber), jenis limbah B3, bentuk limbah B3, volume limbah B3 dan cara pewadahan/pengemasan limbah B3.

g) Pengangkutan limbah B3 dari ruangan sumber ke TPS limbah B3 harus menggunakan kereta angkut khusus berbahan kedap air, mudah dibersihkan, dilengkapi penutup, tahan karat dan bocor. Pengangkutan limbah tersebut menggunakan jalur (jalan) khusus yang jauh dari kepadatan orang di ruangan rumah sakit.

h) Pengangkutan limbah B3 dari ruangan sumber ke TPS dilakukan oleh petugas yang sudah mendapatkan pelatihan penanganan limbah B3 dan petugas harus menggunakan pakaian dan alat pelindung diri yang memadai.

3) Pengurangan dan pemilahan limbah B3 dilakukan dengan cara:

a) Upaya pengurangan dan pemilahan limbah B3 harus dilengkapi dengan SPO dan dapat dilakukan pemutakhiran secara berkala dan berkesinambungan.

b) Pengurangan limbah B3 di rumah sakit, dilakukan dengan cara antara lain:
   - Menghindari penggunaan material yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun apabila terdapat pilihan yang lain.
   - Melakukan tata kelola yang baik terhadap setiap bahan atau material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan/atau pencemaran terhadap lingkungan.
   - Melakukan tata kelola yang baik dalam pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa, contohnya menerapkan prinsip *first in first out* (FIFO) atau *first expired first out* (FEFO).
   - Melakukan pencegahan dan perawatan berkala terhadap peralatan sesuai jadwal.

4) Bangunan TPS di rumah sakit harus memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
5) Pemilahan limbah B3 di rumah sakit, dilakukan di TPS limbah B3 dengan cara antara lain:
   a) Memisahkan Limbah B3 berdasarkan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3.
   b) Mewadahi Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3. Wadah Limbah B3 dilengkapi dengan palet.
6) Penyimpanan sementara limbah B3 dilakukan dengan cara:
   a) Cara penyimpanan limbah B3 harus dilengkapi dengan SPO dan dapat dilakukan pemutakhiran/revisi bila diperlukan.
   b) Penyimpanan sementara limbah B3 dirumah sakit harus ditempatkan di TPS Limbah B3 sebelum dilakukan pengangkutan, pengolahan dan atau penimbunan limbah B3.
   c) Penyimpanan limbah B3 menggunakan wadah/tempat/kontainer limbah B3 dengan desain dan bahan sesuai kelompok atau karakteristik limbah B3.
   d) Penggunaan warna pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah sesuai karakteristik Limbah B3. Warna kemasan dan/atau wadah limbah B3 tersebut adalah:
      - Merah, untuk limbah radioaktif;
      - Kuning, untuk limbah infeksius dan limbah patologis;

- Ungu, untuk limbah sitotoksik; dan
- Cokelat, untuk limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, dan limbah farmasi.

e) Pemberian simbol dan label limbah B3 pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sesuai karakteristik Limbah B3. Simbol pada kemasan dan/atau wadah Limbah B3 tersebut adalah:
   - Radioaktif, untuk Limbah radioaktif;
   - Infeksius, untuk Limbah infeksius; dan
   - Sitotoksik, untuk Limbah sitotoksik.
   - Toksik/flammable/campuran/sesuai dengan bahayanya untuk limbah bahan kimia.

7) Lamanya penyimpanan limbah B3 untuk jenis limbah dengan karakteristik infeksius, benda tajam dan patologis di rumah sakit sebelum dilakukan Pengangkutan Limbah B3, Pengolahan Limbah B3, dan/atau Penimbunan Limbah B3, harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   a) Limbah medis kategori infeksius, patologis, benda tajam harus disimpan pada TPS dengan suhu lebih kecil atau sama dengan 0 ^{o}C (nol derajat celsius) dalam waktu sampai dengan 90 (sembilan puluh) hari.
   b) Limbah medis kategori infeksius, patologis, benda tajam dapat disimpan pada TPS dengan suhu 3 sampai dengan 8 ^{o}C (delapan derajat celsius) dalam waktu sampai dengan 7 (tujuh) hari.

   Sedang untuk limbah B3 bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, radioaktif, farmasi, sitotoksik, peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi, dan tabung gas atau kontainer bertekanan, dapat disimpan di tempat penyimpanan Limbah B3 dengan ketentuan paling lama sebagai berikut :
   a) 90 (sembilan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih; atau
   b) 180 (seratus delapan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 1, sejak Limbah B3 dihasilkan.

8) Pengangkutan limbah B3 dilakukan dengan cara:
   a) Pengangkutan limbah B3 keluar rumah sakit dilaksanakan apabila tahap pengolahan limbah B3 diserahkan kepada pihak pengolah atau penimbun limbah B3 dengan pengangkutan menggunakan jasa pengangkutan limbah B3 (*transporter* limbah B3).
   b) Cara pengangkutan limbah B3 harus dilengkapi dengan SPO dan dapat dilakukan pemutakhiran secara berkala dan berkesinambungan.
   c) Pengangkutan limbah B3 harus dilengkapi dengan perjanjian kerjasama secara *three parted* yang ditandatangani oleh pimpinan dari pihak rumah sakit, pihak pengangkut limbah B3 dan pengolah atau penimbun limbah B3.
   d) Rumah sakit harus memastikan bahwa:
      - Pihak pengangkut dan pengolah atau penimbun limbah B3 memiliki perizinan yang lengkap sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Izin yang dimiliki oleh pengolah maupun pengangkut harus sesuai dengan jenis limbah yang dapat diolah/diangkut.
      - Jenis kendaraan dan nomor polisi kendaraan pengangkut limbah B3 yang digunakan pihak pengangkut limbah B3 harus sesuai dengan yang tercantum dalam perizinan pengangkutan limbah B3 yang dimiliki.
      - Setiap pengiriman limbah B3 dari rumah sakit ke pihak pengolah atau penimbun, harus disertakan manifest limbah B3 yang ditandatangani dan stempel oleh pihak rumah sakit, pihak pengangkut dan pihak pengolah/penimbun limbah B3 dan diarsip oleh pihak rumah sakit.
      - Ditetapkan jadwal tetap pengangkutan limbah B3 oleh pihak pengangkut limbah B3.
      - Kendaraan angkut limbah B3 yang digunakan layak pakai, dilengkapi simbol limbah B3 dan nama pihakpengangkut limbah B3.
9) Pengolahan limbah B3 memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   a) Pengolahan limbah B3 di rumah sakit dapat dilaksanakan secara internal dan eksternal:

      Pengolahan secara internal dilakukan di lingkungan rumah sakit dengan menggunakan alat insinerator atau alat pengolah limbah B3

lainnya yang disediakan sendiri oleh pihak rumah sakit *(on-site)*, seperti *autoclave*, *microwave*, penguburan, enkapsulasi, inertisiasi yang mendapatkan izin operasional dan dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Pengolahan secara eksternal dilakukan melalui kerja sama dengan pihak pengolah atau penimbun limbah B3 yang telah memiliki ijin. Pengolahan limbah B3 secara internal dan eksternal dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

b) Rumah sakit yang melakukan pengolahan limbah B3 secara internal dengan insinerator, harus memiliki spesifikasi alat pengolah yang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
   1) Kapasitas sesuai dengan volume limbah B3 yang akan diolah
   2) Memiliki 2 (dua) ruang bakar dengan ketentuan:
      - Ruang bakar 1 memiliki suhu bakar sekurang-kurangnya 800 ^{o}C
      - Ruang bakar 2 memiliki suhu bakar sekurang-kurangnya 1.000 ^{o}C untuk waktu tinggal 2 (dua) detik
   3) Tinggi cerobong minimal 14 meter dari permukaan tanah dan dilengkapi dengan lubang pengambilan sampel emisi.
   4) Dilengkapi dengan alat pengendalian pencemaran udara.
   5) Tidak diperkenankan membakar limbah B3 radioaktif; limbah B3 dengan karakteristik mudah meledak; dan atau limbah B3 merkuri atau logam berat lainnya.

c) Pengolahan Limbah B3 di rumah sakit sebaiknya menggunakan teknologi non-insinerasi yang ramah lingkungan seperti autoclave dengan pencacah limbah, disinfeksi dan sterilisasi, penguburan sesuai dengan jenis dan persyaratan.

d) Pemilihan alat pengolah limbah B3 sebaiknya menggunakan teknologi non-insinerasi seperti autoclave dengan pencacah limbah, karena dinilai lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan teknologi insinerasi, yakni tidak menghasilkan limbah gas (emisi).

e) Tata laksana pengolahan limbah B3 pelayanan medis dan penunjang medis di rumah sakit berdasarkan jenisnya adalah sebagai berikut:
   (1) Limbah lnfeksius dan Benda Tajam
      - Limbah yang sangat infeksius seperti biakan dan persediaan agen infeksius dari laboratorium harus disterilisasi dengan pengolahan panas dan basah seperti

dalam *autoclave* sebelum dilakukan pengolahan.

- Benda tajam harus diolah dengan insinerator bila memungkinkan, dan dapat diolah bersama dengan limbah infeksius lainnya.
- Apabila pengolahan menggunakan insinerasi, maka residu abu yang dihasilkan diperlakukan sebagai limbah B3, namun dapat dibuang ke *sanitary landfill* setelah melalui proses solidifikasi.

(2) Limbah Farmasi

Limbah padat farmasi dalam jumlah besar harus dikembalikan kepada distributor, sedangkan bila dalam jumlah sedikit dan tidak memungkinkan dikembalikan, dapat dimusnahkan menggunakan insinerator atau diolah ke perusahaan pengolahan limbah B3.

(3) Limbah Sitotoksis

- Limbah sitotoksis sangat berbahaya dan dilarang dibuang dengan cara penimbunan *(landfill)* atau dibuang ke saluran limbah umum.
- Pengolahan dilaksanakan dengan cara dikembalikan keperusahaan atau distributornya, atau dilakukan pengolahan dengan insinerasi. Bahan yang belum dipakai dan kemasannya masih utuh karena kadaluarsa harus dikembalikan kedistributor.
- Insinerasi pada suhu tinggi 1.000 ^{o}C s/d 1.200 °C dibutuhkan untuk menghancurkan semua bahan sitotoksik. Insinerasi pada suhu rendah dapat menghasilkan uap sitotoksik yang berbahaya ke udara.

(4) Limbah Bahan Kimiawi

- Pengolahan limbah kimia biasa dalam jumlah kecil maupun besar harus diolah ke perusahaan pengolahan limbah B3 apabila rumah sakit tidak memiliki kemampuan dalam mengolah limbah kimia ini.
- Limbah kimia dalam bentuk cair harus di tampung dalam kontainer yang kuat, terbuat dari bahan yang mampu memproteksi efek dari karakteristik atau sifat limbah bahan kimia tersebut.

- Bahan kimia dalam bentuk cair sebaiknya tidak dibuang ke jaringan pipa pembuangan air limbah, karena sifat toksiknya dapat mengganggu proses biologi dalam unit pengolah air limbah (IPAL)
- Untuk limbah bahan pelarut dalam jumlah besar seperti pelarut halogenida yang mengandung klorin atau florin tidak boleh diolah dalam mesin insinerator, kecuali insineratornya dilengkapi dengan alat pembersih gas.
- Cara lain adalah dengan mengembalikan bahan kimia tersebut ke distributornya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan limbah kimia:

- Limbah kimia yang komposisinya berbeda harus dipisahkan untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan.
- Limbah kimia dalam jumlah besar tidak boleh ditimbun di atas tanah karena dapat mencemari air tanah.
- Limbah kimia disinfektan dalam jumlah besar ditempatkan dalam kontainer yang kuat karena sifatnya yang korosif dan mudah terbakar.

(5) Limbah dengan Kandungan Logam Berat Tinggi

- Limbah dengan kandungan merkuri atau kadmium dilarang diolah di mesin insinerator, karena berisiko mencemari udara dengan uap beracun.
- Cara pengolahan yang dapat dilakukan adalah menyerahkan ke perusahaan pengolahan limbah B3. Sebelum dibuang, maka limbah disimpan sementara di TPS Limbah B3 dan diawasi secara ketat.

(6) Kontainer Bertekanan

(a) Cara yang terbaik untuk menangani limbah kontainer bertekanan adalah dikembalikan ke distributor untuk pengisian ulang gas. Agen halogenida dalam bentuk cair dan dikemas dalam botol harus diperlakukan sebagai limbah B3.

(b) Limbah jenis ini dilarang dilakukan pengolahan dengan mesin insinerasi karena dapat meledak.

(c) Hal yang harus diperhatikan terkait limbah kontainer bertekanan adalah:

- Kontainer yang masih utuh, harus dikembalikan kepenjual/distributornya, meliputi :
  - Tabung atau silinder nitrogen oksida yang biasanya disatukan dengan peralatan anestesi.
  - Tabung atau silinder etilinoksida yang biasanya disatukan dengan peralatan sterilisasi
  - Tabung bertekanan untuk gas lain seperti oksigen, nitrogen, karbondioksida, udara bertekanan, siklo propana, hidrogen, gas elpiji, danasetilin.
- Kontainer yang sudah rusak, dan tidak dapat diisi ulang harus diolah ke perusahaan pengolah limbah B3.

  Kaleng aerosol kecil harus dikumpulkan dan diperlakukan cara pengolahannya sebagai limbah B3. Kaleng aerosol dalam jumlah banyak sebaiknya dikembalikan ke penjual/distributornya.

(7) Limbah Radioaktif

- Pengelolaan limbah radioaktif yang aman harus mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan.
- Setiap rumah sakit yang menggunakan sumber radioaktif yang terbuka untuk keperluan diagnosa, terapi atau penelitian harus menyiapkan tenaga khusus yang terlatih khusus di bidang radiasi.
- Tenaga tersebut bertanggung jawab dalam pemakaian bahan radioaktif yang aman dan melakukan pencatatan.
- Petugas proteksi radiasi secara rutin mengukur dan melakukan pencatatan dosis radiasi limbah radioaktif (limbah radioaktif sumber terbuka). Setelah memenuhi batas aman (waktu paruh minimal), diperlakukan sebagai limbah medis
- Memiliki instrumen kalibrasi yang tepat untuk monitoring dosis dan kontaminasi. Sistem pencatatan yang ketat akan menjamin keakuratan dalam melacak limbah radioaktif dalam pengiriman maupun pengolahannya.

- Penanganan limbah radioaktif dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

f) Pengolahan secara eksternal dilakukan melalui kerja sama dengan pihak pengolah atau penimbun limbah B3 yang telah memiliki ijin.

Rumah Sakit (penghasil) wajib bekerja sama dengan tiga pihak yakni pengolah dan pengangkut yang dilakukan secara terintegrasi dengan pengangkut yang dituangkan dalam satu nota kesepakatan antara rumah sakit, pengolah, dan pengangkut. Nota kesepakatan memuat tentang hal-hal yang wajib dilaksanakan dan sangsi bila kesepakatan tersebut tidak dilaksanakan sekurang-kurangnya memuat tentang:

(1) Frekuensi pengangkutan
(2) Lokasi pengambilan limbah padat
(3) Jenis limbah yang diserahkan kepada pihak pengolah, sehingga perlu dipastikan jenis Limbah yang dapat diolah oleh pengolah sesuai izin yang dimiliki.
(4) Pihak pengolah dan pengangkut mencantumkan nomor dan waktu kadaluarsa izinnya.
(5) Pihak pengangkut mencantumkan nomor izin, nomor polisi kendaraan yang akan digunakan oleh pengangkut, dapat dicantumkan lebih dari 1 (satu) kendaraan.
(6) Besaran biaya yang dibebankan kepada rumah sakit.
(7) Sangsi bila salah satu pihak tidak memenuhi kesepakatan.
(8) Langkah-langkah pengecualian bila terjadi kondisi tidak biasa.
(9) Hal-hal lain yang dianggap perlu disepakati agar tidak terjadi perbuatan yang bertentangan dengan peraturan.

- Sebelum melakukan kesepakatan, rumah sakit harus memastikan bahwa:
  - Pihak pengangkut dan pengolah atau penimbun limbah B3 memiliki perizinan yang lengkap sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Izin yang dimiliki oleh pengolah maupun pengangkut harus sesuai dengan jenis limbah yang dapat diolah/diangkut.
  - Jenis kendaraan dan nomor polisi kendaraan pengangkut limbah B3 yang digunakan pihak pengangkut limbah B3 harus sesuai dengan yang tercantum dalam perizinan pengangkutan limbah B3 yang dimiliki.

- Setiap pengiriman limbah B3 dari rumah sakit ke pihak pengolah atau penimbun, harus disertakan manifest limbah B3 yang ditandatangani dan stempel oleh pihak rumah sakit, pihak pengangkut dan pihak pengolah/penimbun limbah B3 dan diarsip oleh pihak rumah sakit.
- Kendaraan angkut limbah B3 yang digunakan layak pakai, dilengkapi simbol limbah B3 dan nama pihak pengangkut limbah B3.

g) Penanganan Kedaruratan

Dalam kondisi darurat baik karena terjadi kebakaran dan atau bencana lainnya di rumah sakit, untuk menjaga cakupan penanganan limbah B3 tetap maksimal, rumah sakit perlu menyusun prosedur kedaruratan penanganan limbah B3 rumah sakit. Prosedur penanganan kedaruratan limbah B3 tersebut dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

- Bagi rumah sakit yang mengolah seluruh limbah B3 nya secara mandiri *(on-site)* dengan menggunakan mesin pengolah limbah B3 (teknologi insinerasi atau non-insinerasi) dan apabila kondisi mesin pengolah limbah B3 tersebut mengalami kegagalan operasional, maka rumah sakit harus melakukan kerjasama kondisi darurat dengan pihak pengangkut dan pihak pengolah atau penimbun limbah B3 untuk mengangkut dan mengolah limbah B3 yang dihasilkan.
- Bagi rumah sakit yang menyerahkan seluruh pengolahan limbahnya ke pihak pengolah atau penimbun limbah B3 *(off-site)*, maka dalam kondisi darurat sistem pengolahan ini harus tetap dilaksanakan meskipun dengan frekuensi pengambilan limbah B3 yang tidak normal.
- Bagi rumah sakit yang mengolah limbahnya dengan sistem kombinasi *on-site* dan *off-site*, mesin pengolah limbah B3 mengalami kegagalan operasional, maka dalam kondisi darurat sistem penanganan limbah B3 diganti dengan sistem total *off-site*, dimana seluruh limbah B3 yang dihasilkan diserahkan ke pihak pengolah atau penimbun limbah B3.

h) Penyediaan fasilitas penanganan limbah B3

(1) Fasilitas penanganan limbah B3 di rumah sakit meliputi wadah penampungan limbah B3 diruangan sumber, alat pengangkut limbah B3, TPS Limbah B3, dan mesin pengolah limbah B3 dengan teknologi insinerasi atau non-insinerasi.

(2) Wadah penampungan limbah B3 di ruangan sumber harus memenuhi ketentuan teknis sebagai berikut:

- Terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, kedap air, antikarat dan dilengkapi penutup
- Ditempatkan di lokasi yang tidak mudah dijangkau sembarang orang
- Dilengkapi tulisan limbah B3 dan simbol B3 dengan ukuran dan bentuk sesuai standar di permukaan wadah
- Dilengkapi dengan alat eyewash
- Dilengkapi logbook sederhana
- Dilakukan pembersihan secara periodik

(3) Alat angkut (troli) limbah B3, harus memenuhi ketentuan teknis sebagai berikut :

- Terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, kedap air, anti karat dan dilengkapi penutup dan beroda
- Disimpan di TPS limbah B3, dan dapat dipakai ketika digunakan untuk mengambil dan mengangkut limbah B3 di ruangan sumber
- Dilengkapi tulisan limbah B3 dan simbol B3 dengan ukuran dan bentuk sesuai standar, di dinding depan kereta angkut
- Dilakukan pembersihan kereta angkut secara periodik dan berkesinambungan

(4) TPS Limbah B3 harus memenuhi ketentuan teknis sebagai berikut:

- Lokasi di area servis (*services area*), lingkungan bebas banjir dan tidak berdekatan dengan kegiatan pelayanan dan permukiman penduduk disekitar rumah sakit
- Berbentuk bangunan tertutup, dilengkapi dengan pintu, ventilasi yang cukup, sistem penghawaan (*exhause fan*), sistem saluran (drain) menuju bak control dan atau IPAL dan jalan akses kendaraan angkut limbah B3.
- Bangunan dibagi dalam beberapa ruangan, seperti ruang penyimpanan limbah B3 infeksi, ruang limbah B3 non infeksi fase cair dan limbah B3 non infeksi fase padat.
- Penempatan limbah B3 di TPS dikelompokkan menurut sifat/karakteristiknya.

- Untuk limbah B3 cair seperti olie bekas ditempatkan di drum anti bocor dan pada bagian alasnya adalah lantai anti rembes dengan dilengkapi saluran dan tanggul untuk menampung tumpahan akibat kebocoran limbah B3 cair
- Limbah B3 padat dapat ditempatkan di wadah atau drum yang kuat, kedap air, anti korosif, mudah dibersihkan dan bagian alasnya ditempatkan dudukan kayu atau plastic(pallet)
- Setiap jenis limbah B3 ditempatkan dengan wadah yang berbeda dan pada wadah tersebut ditempel label, simbol limbah B3 sesuai sifatnya, serta panah tanda arah penutup, dengan ukuran dan bentuk sesuai standar, dan pada ruang/area tempat wadah diletakkan ditempel papan nama jenis limbah B3.
- Jarak penempatan antar tempat pewadahan limbah B3 sekitar 50 cm.
- Setiap wadah limbah B3 di lengkapi simbol sesuai dengan sifatnya, dan label.
- Bangunan dilengkapi dengan fasilitas keselamatan, fasilitas penerangan, dan sirkulasi udara ruangan yang cukup.
- Bangunan dilengkapi dengan fasilitas keamanan dengan memasang pagar pengaman dan gembok pengunci pintu TPS dengan penerangan luar yang cukup serta ditempel nomor telephone darurat seperti kantor satpam rumah sakit, kantor pemadam kebakaran, dan kantor polisi terdekat.
- TPS dilengkapi dengan papan bertuliskan TPS Limbah B3, tanda larangan masuk bagi yang tidak berkepentingan, simbol B3 sesuai dengan jenis limbah B3, dan titik koordinat lokasi TPS
- TPS Dilengkapi dengan tempat penyimpanan SPO Penanganan limbah B3, SPO kondisi darurat, buku pencatatan (logbook) limbah B3
- TPS Dilakukan pembersihan secara periodik dan limbah hasil pembersihan disalurkan ke jaringan pipa pengumpul air limbah dan atau unit pengolah air limbah (IPAL).

i) Perizinan fasilitas penanganan limbah B3

- Setiap fasilitas penanganan limbah B3 di rumah sakit harus dilengkapi izin dari instansi pemerintah yang berwenang. Fasilitas tersebut adalah TPS Limbah B3 dan Alat pengolah

limbah B3 insinerator dan atau alat/fasilitas pengolah limbah B3 lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- Rumah sakit menyiapkan dokumen administrasi yang dipersyaratkan instansi pemerintah yang mengeluarkan izin dan mengajukan izin baru atau izin perpanjangan
- Setiap izin fasilitas penanganan limbah B3 harus selalu diperbaharui bila akan habis masa berlakunya
- Surat izin fasilitas penanganan limbah B3 harus di dokumentasikan dan dimonitor

j) Pelaporan limbah B3

- Rumah sakit menyampaikan laporan limbah B3 minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan yang ditetapkan. Instansi pemerintah tersebut bisa Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan Provinsi atau Kabupaten/Kota;
- Isi laporan berisi :
  - Skema penanganan limbah B3, izin alat pengolah limbah B3, dan bukti kontrak kerjasama (MoU) dan kelengkapan perizinan bila penanganan limbah B3 diserahkan kepada pihak pengangkut, pengolah atau penimbun.
  - *Logbook* limbah B3 selama bulan periode laporan
  - Neraca air limbah selama bulan periode laporan,
  - Lampiran manifest limbah B3 sesuai dengan kode lembarannya
- Setiap laporan yang disampaikan disertai dengan bukti tanda terima laporan

c. Penyelenggaraan Pengamanan Limbah Cair

Pengamanan limbah cair adalah upaya kegiatan penanganan limbah cair yang terdiri dari penyaluran dan pengolahan dan pemeriksaan limbah cair untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan kegiatan rumah sakit memiliki beban cemaran yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan hidup dan menyebabkan gangguan kesehatan

manusia. Untuk itu, air limbah perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan, agar kualitasnya memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Limbah Cair rumah sakit juga berpotensi untuk dilakukan daur ulang untuk tujuan penghematan penggunaan air di rumah sakit. Untuk itu, penyelenggaraan pengelolaan limbah cair harus memenuhi ketentuan di bawah ini:

1) Rumah sakit memiliki Unit Pengolahan Limbah Cair (IPAL) dengan teknologi yang tepat dan desain kapasitas olah limbah cair yang sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan.
2) Unit Pengolahan Limbah Cair harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan.
3) Memenuhi frekuensi dalam pengambilan sampel limbah cair, yakni 1 (satu) kali per bulan.
4) Memenuhi baku mutu efluen limbah cair sesuai peraturan perundang-undangan.
5) Memenuhi pentaatan pelaporan hasil uji laboratorium limbah cair kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan.
6) Unit Pengolahan Limbah Cair:
   (a) Limbah cair dari seluruh sumber dari bangunan/kegiatan rumah sakit harus diolah dalam Unit Pengolah Limbah Cair (IPAL) dan kualitas limbah cair efluennya harus memenuhi baku mutu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebelum dibuang ke lingkungan perairan. Air hujan dan limbah cair yang termasuk kategori limbah B3 dilarang disalurkan ke IPAL.
   (b) IPAL ditempatkan pada lokasi yang tepat, yakni di area yang jauh atau tidak menganggu kegiatan pelayanan rumah sakit dan diupayakan dekat dengan badan air penerima (perairan) untuk memudahkan pembuangan.
   (c) Desain kapasitas olah IPAL harus sesuai dengan perhitungan debit maksimal limbah cair yang dihasilkan ditambah faktor keamanan *(safety factor)* $\pm$ 10 %.
   (d) Lumpur endapan IPAL yang dihasilkan apabila dilakukan pembuangan atau pengurasan, maka penanganan lanjutnya harus diperlakukan sebagai limbah B3.

(e) Untuk rumah sakit yang belum memiliki IPAL, dapat mengolah limbah cairnya secara *off-site* bekerjasama dengan pihak pengolah limbah cair yang telah memiliki izin. Untuk itu, maka rumah sakit harus menyediakan bak penampung sementara air limbah dengan kapasitas minimal 2 (dua) kali volume limbah cair maksimal yang dihasilkan setiap harinya dan pengangkutan limbah cair dilaksanakan setiap hari.

(f) Untuk limbah cair dari sumber tertentu di rumah sakit yang memiliki karateristik khusus harus di lengkapi dengan pengolahan awal *(pre-treatment)* sebelum disalurkan menuju IPAL. Limbah cair tersebut meliputi:

- Limbah cair dapur gizi dan kantin yang memiliki kandungan minyak dan lemak tinggi harus dilengkapi *pre-treatment* berupa bak penangkap lemak/minyak
- Limbah cair laundry yang memiliki kandungan bahan kimia dan deterjen tinggi harus dilengkapi *pre-treatmen*berupa bak pengolah deterjen dan bahan kimia
- Limbah cair laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi harus dilengkapi *pre-treatmenya* berupa bak pengolah bahan kimia
- Limbah cair rontgen yang memiliki perak tinggi harus dilengkapi penampungan sementara dan tahapan penanganan selanjutnya diperlakukan sebagai limbah B3
- Limbah cair radioterapi yang memiliki materi bahan radioaktif tertentu harus dilengkapi *pre-treatment* berupa bak penampung untuk meluruhkan waktu paruhnya sesuai dengan jenis bahan radioaktifnya dengan mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan.

(g) Jaringan pipa penyaluran limbah cair dari sumber menuju unit pengolahan air limbah melalui jaringan pipa tertutup dan dipastikan tidak mengalami mengalami kebocoran.

7) Kelengkapan Fasilitas Penunjang Unit Pengolahan Limbah Cair

a) IPAL harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

b) Kelengkapan fasilitas penunjang tersebut adalah:

(1) Bak pengambilan contoh air limbah yang dilengkapi dengan tulisan “Tempat Pengambilan Contoh Air Limbah Influen”

dan/ atau “Tempat Pengambilan Contoh Air Limbah Efluen”.

(2) Alat ukur debit air limbah pada pipa inflen dan/atau pipa efluen

(3) Pagar pengaman area IPAL dengan lampu penerangan yang cukup dan papan larangan masuk kecuali yang berkepentingan.

(4) Papan tulisan titik koordinat IPAL menggunakan *Global Positioning Sistem* (GPS).

(5) Fasilitas keselamatan IPAL. Uraian selengkapnya diuraikan pada Sub Bab Pengawasan Keselamatan Fasilitas Kesehatan Lingkungan.

8) Penaatan frekuensi pengambilan contoh limbah cair sebagai berikut:
   a) Setiap rumah sakit harus melakukan pemeriksaan contoh limbah cair di laboratorium, minimal limbah cair efluennya dengan frekuensi setiap 1 (satu) kali per bulan.
   b) Apabila diketahui hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan kualitas limbah cair tidak memenuhi baku mutu, segera lakukan analisis dan penyelesaian masalah, dilanjutkan dengan pengiriman ulang limbah cair ke laboratorium pada bulan yang sama. Untuk itu, pemeriksaan limbah cair disarankan dilakukan di awal bulan.
9) Penaatan kualitas limbah cair agar memenuhi baku mutu limbah cair sebagai berikut:
   a) Dalam pemeriksaan kualitas air limbah ke laboratorium, maka seluruh parameter pemeriksaan air limbah baik fisika, kimia dan mikrobiologi yang disyaratkan harus dilakukan uji laboratorium.
   b) Pemeriksaan contoh limbah cair harus menggunakan laboratorium yang telah terakreditasi secara nasional.
   c) Pewadahan contoh air limbah menggunakan jirigen warna putih atau botol plastik bersih dengan volume minimal 2 (dua) liter.
   d) Rumah sakit wajib melakukan swapantau harian air limbah dengan parameter minimal DO, suhu dan pH.
   e) IPAL di rumah sakit harus dioperasikan 24 (dua puluh empat) jam per hari untuk menjamin kualitas limbah cair hasil olahannya memenuhi baku mutu secara berkesinambungan.

f) Petugas kesehatan lingkungan atau teknisi terlatih harus melakukan pemeliharaan peralatan mekanikal dan elektrikal IPAL dan pemeliharaan proses biologi IPAL agar tetap optimal.

g) Dilarang melakukan pengenceran dalam pengolahan limbah cair, baik menggunakan air bersih dan/atau air pengencer sumber lainnya.

h) Melakukan pembersihan sampah-sampah yang masuk bak penyaring kasar di IPAL.

i) Melakukan monitoring dan pemeliharaan terhadap fungsi dan kinerja mesin dan alat penunjang proses IPAL.

10) Penaatan pelaporan limbah cair adalah :

a) Rumah sakit menyampaikan laporan hasil uji laboratorium limbah cair *efluent* IPAL minimum setiap 1 (satu) kali per 3 (tiga) bulan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan yang ditetapkan. Instansi pemerintah tersebut bisa Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan Provinsi atau Kabupaten/Kota;

b) Isi laporan berisi :

- Penaatan terhadap frekuensi sampling limbah cair yakni 1 (satu) kali per bulan.
- Penaatan terhadap jumlah parameter yang diuji laboratorium, sesuai dengan baku mutu yang dijadikan acuan.
- Penaatan kualitas limbah cair hasil pemeriksaan laboratorium terhadap baku mutu limbah cair, dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan.

c) Setiap laporan yang disampaikan disertai dengan bukti tanda terima laporan.

d. Penyenggaraan Pengamanan Limbah Gas

Pengamanan limbah gas adalah upaya kegiatan penanganan limbah gas yang terdiri dari pemilihan, pemeliharaan dan perbaikan utilitas rumah sakit berbasis emisi gas yang tepat dan pemeriksaan limbah gas untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan. Kegiatan operasional dan utilitas rumah sakit menghasilkan emisi gas buang dan partikulat yang akan berdampak pada pencemaran udara dan gangguan kesehatan masyarakat. Sumber emisi gas buang

dominan dari rumah sakit berasal dari emisi kendaraan parkir, cerobong insinerator, cerobong genset dan cerobong boiler, sehingga perlu dilakukan pengelolaan untuk menjaga kualitas udara ambien lingkungan rumah sakit tetap terjaga dengan baik. Untuk penyelenggaran mengelola limbah gas dan partikulat ini, maka rumah sakit harus memenuhi ketentuan dibawah ini:

1) Memenuhi penaatan dalam frekuensi pengambilan contoh pemeriksaan emisi gas buang dan udara ambien luar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2) Kualitas emisi gas buang dan partikulat dari cerobong harus memenuhi standar kualitas udara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang standar kualitas gas emisi sumber tidak bergerak.
3) Memenuhi penaatan pelaporan hasil uji atau pengukuran laboratorium limbah gas kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan, minimal setiap 1 kali setahun.
4) Setiap sumber emisi gas berbentuk cerobong tinggi seperti generator set, boiler dilengkapi dengan fasilitas penunjang uji emisi.

Untuk mencapai pemenuhan pengamanan limbah gas dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka dilaksanakan upaya sebagai berikut:

1) Penaatan frekuensi pengambilan contoh limbah gas
    a) Setiap rumah sakit harus melakukan pemeriksaan laboratorium emisi gas buang dan udara ambien luar dengan ketentuan frekuensi sebagai berikut :
        - Uji emisi gas buang dari cerobong insinerator minimal setiap 1 (satu) kali per 6 bulan.
        - Uji emisi gas buang dari cerobong mesin boiler, minimal setiap 1 (satu) kali per 6 bulan.
        - Uji emisi gas buang dari cerobong genset (Kapasitas< 1.000 KVa), setiap 1 (satu) kali setahun.
        - Uji emisi gas buang dari cerobong kendaraan operasional, minimal setiap 1 (satu) kali setahun.
        - Uji udara ambien dihalaman luar rumah sakit, minimal setiap 1 (satu) kali setahun.
    b) Pengujian emisi gas buang dilaksanakan oleh laboratorium yang telah terakreditasi nasional dan masih dalam masa berlaku.

2) Pengelolaan limbah gas yang memenuhi standar
   a) Setiap cerobong gas buang di rumah sakit, khususnya cerobong mesin insinerator harus dilengkapi dengan alat untuk menangkap debu dengan tujuan untuk mengurangi emisi debu seperti alat *wet scrubber,* dimana air hasil tangkapan debu di salurkan ke IPAL dan residu yang dihasilkan di tangani dengan prosedur sesuai penanganan limbah B3.
   b) Sumber gas buang tidak bergerak seperti genset, insinerator, boiler dan lainnya harus dilakukan program pemeliharaan terhadap mesin bakarnya untuk menjaga agar kualitas gas emisi tetap memenuhi syarat. Upayakan mengganti bahan bakarnya dengan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.
3) Penaatan pelaporan limbah gas
   a) Rumah sakit menyampaikan laporan hasil uji/pengukuran laboratorium emisi gas buang dan udara ambien sesuai ketentuan. Laporan ditujukan kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan, seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup atau Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi atau dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota.
   b) Isi laporan
      - Pentaatan terhadap frekuensi sampling emisi gas buang dan udara ambien yakni sesuai dengan ketentuan. Khusus untuk uji emisi gas buang tergantung pada jenis atau kapasitas sumber emisi.
      - Penataatan terhadap jumlah parameter yang di lakukan uji/pengukuran laboratorium, sesuai dengan baku mutu yang dijadikan acuan.
      - Pentaatan terhadap baku mutu emisi dan udara ambien, dengan mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.
   c) Setiap laporan yang disampaikan dilampirkan fotocopy hasil uji/pengukuran laboratorium dan bukti tanda terima laporan.
4) Kelengkapan fasilitas penunjang cerobong

Setiap cerobong gas buang seperti mesin genset, insinerator, boiler dan sumber lainnya di rumah sakit harus memenuhi ketentuan kelengkapan sebagai berikut:

a) Tinggi cerobong harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dilengkapi dengan topi diatasnya, terbuat dari bahan yang kuat dan anti korosif.
b) Lubang sampling (port sampling) untuk lokasi uji/pengukuran emisi cerobong. Ketentuan lokasi pemasangan lobang sampling pada cerobong sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang pengendalian pencemaran udara.
c) Fasilitas kerja bagi petugas sampling, seperti tangga dan pagar pengamannya serta lantai kerja yang dicat dengan warna terang, misalnya warna kuning.
d) Ditulis nomor kode cerobong.
e) Papan tulisan titik kordinat cerobong menggunakan Global Positioning Sistem (GPS).

2. Penyelenggaraan Pengamanan Radiasi

Radiasi adalah emisi dan penyebaran energi melalui ruang (media) dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau partikel-partikel atau elementer dengan kinetik yang sangat tinggi yang dilepaskan dari bahan atau alat radiasi yang digunakan oleh instalasi di rumah sakit. Pengamanan radiasi merupakan upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari dampak radiasi melalui promosi dan pencegahan risiko atas bahaya radiasi, dengan melakukan kegiatan pemantauan, investigasi, dan mitigasi pada sumber, media lingkungan dan manusia yang terpajan atau alat yang mengandung radiasi. Pasien, pengunjung dan karyawan rumah sakit perlu dijaga kesehatannya dari efek yang ditimbulkan oleh sumber radiasi meliputi radiologi dan radioterapi. Untuk itu diperlukan upaya perlindungan kesehatan masyarakat dari dampak radiasi melalui promosi, pemantauan dan pencegahan risiko atas bahaya radiasi pada sumber, media lingkungan dan manusia yang terpajan atau alat yang mengandung radiasi. Dalam melaksanakan penyelenggaraan pengamanan radiasi, maka harus memenuhi standar baku mutu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Penyelenggaraan pengamanan radiasi dilakukan melalui upaya sebagai berikut:

a. Perizinan

Setiap rumah sakit yang memanfaatkan peralatan yang memajankan radiasi dan menggunakan zat radioaktif, harus memperoleh izin dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

b. Sistem Pembatasan Dosis

Penerimaan dosis radiasi terhadap pekerja atau masyarakat tidak boleh melebihi nilai batas dosis yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

c. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion.

1) Organisasi

Setiap pengelola rumah sakit yang mempunyai pelayanan radiasi harus memiliki organisasi proteksi radiasi, dimana petugas proteksi radiasi tersebut telah memiliki surat ijin sebagai petugas radiasi dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

2) Peralatan Proteksi Radiasi

Pengelola rumah sakit yang mempunyai pelayanan radiasi harus melengkapi dengan peralatan proteksi radiasi, pemantau dosis perorangan, pemantau daerah kerja dan pemantau lingkungan hidup sesuai dengan jenis sumber radiasi yang digunakan.

3) Pemantauan Dosis Perorangan

a) Pengelola rumah sakit yang mempunyai pelayanan radiologi (radiasi), mewajibkan setiap pekerja radiasi untuk memakai peralatan pemantau dosis perorangan, sesuai dengan jenis instalasi dan sumber radiasi yang digunakan dan dilakukan pencatatan dosis secara ketat setiap 3 (tiga) bulan dan menggunakan alat proteksi diri setiap melakukan pekerjaannya.

b) Pengamanan terhadap bahan yang memancarkan radiasi hendaknya mencakup rancangan instalasi yang memenuhi persyaratan, penyediaan pelindung radiasi atau kontainer.

c) Proteksi radiasi yang disediakan harus mempunyai ketebalan tertentu yang mampu menurunkan laju dosis radiasi. Tebal bahan pelindung sesuai jenis dan energi radiasi, aktivitas dan sumber radiasi, serta sifat bahan pelindung. Proteksi radiasi harus dicek kondisinya secara rutin.

d) Perlengkapan dan peralatan yang disediakan adalah monitoring perorangan, surveimeter, alat untuk mengangkat dan mengangkut, pakaian kerja, dekontaminasi kit, alat-alat pemeriksaan tanda-tanda radiasi.

4) Pemeriksaan Kesehatan

a) Pengelola rumah sakit harus menyelenggarakan pemeriksaan kesehatan awal secara teliti dan menyeluruh, untuk setiap orang yang akan bekerja sebagai pekerja radiasi, secara berkala selama bekerja sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan sekali.

b) Pengelola rumah sakit harus memeriksa ~~akan~~ kesehatan pekerja radiasi yang akan memutuskan hubungan kerja kepada dokter yang ditunjuk, dan hasil pemeriksaan kesehatan diberikan kepada pekerja radiasi yang bersangkutan.

c) Dalam hal terjadi kasus penyakit yang disebabkan pajanan radiasi, pengelola rumah sakit harus memberikan perlindungan dan jaminan keselamatan dan kesehatan saat bekerja dan purnakerja.

5) Penyimpanan Dokumentasi

Pengelola rumah sakit harus tetap menyimpan dokumen yang memuat catatan dosis hasil pemantauan daerah kerja, lingkungan dan kartu kesehatan pekerja selama 30 (tiga puluh) tahun sejak pekerja radiasi berhenti bekerja.

6) Pendidikan dan Pelatihan

Setiap pekerja harus memperoleh pendidikan dan pelatihan tentang keselamatan dan kesehatan kerja terhadap radiasi. Pengelola rumah sakit bertanggung jawab atas pendidikan dan pelatihan.

7) Kalibrasi

a) Pengelola rumah sakit wajib mengkalibrasikan alat ukur radiasi secara berkala sekurang-kurangnya 1 (satu) kali setahun.

b) Pengelola rumah sakit wajib mengkalibrasi keluaran radiasi (output) peralatan radioterapi secara berkala sekurang-kurangnya 1(satu) kali per 2 tahun.

c) Kalibrasi hanya dapat dilakukan oleh instansi yang telah terakreditasi dan ditunjuk oleh–Badan Pengawas Tenaga Nuklir

d. Penanggulangan Kecelakaan Radiasi

1) Pengelola rumah sakit harus melakukan upaya pencegahan terjadinya kecelakaan radiasi.
2) Dalam hal terjadi kecelakaan radiasi, pengelola rumah sakit harus melakukan upaya penanggulangan diutamakan pada keselamatan manusia di rumah sakit.
3) Lokasi tempat kejadian harus diisolasi dengan memberi tanda khusus seperti pagar, barang atau bahan yang terkena pancaran radiasi segera diisolasi kemudian didekontaminasi.
4) Jika terjadi kecelakaan radiasi, pengelola rumah sakit harus segera melaporkan terjadinya kecelakaan radiasi dan upaya penanggulangannya kepada Badan Pengawas Tenaga Nuklir dan instansi terkait lainnya.

e. Pengelolaan Limbah Radioaktif

1) Penghasil limbah radioaktif tingkat rendah dan tingkat sedang wajib mengumpulkan, mengelompokkan, atau mengolah dan menyimpan sementara limbah radioaktif sebelum diserahkan kepada Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN).
2) Pengelolaan limbah radioaktif pada unit kedokteran nuklir dilakukan pemilahan menurut jenis yaitu limbah cair dan limbah padat.
3) Limbah radioaktif yang berasal dari luar negeri tidak dizinkan untuk disimpan di wilayah Indonesia.

G. Penyelenggaraan Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit adalah upaya untuk mencegah dan menegndalikan populasi serangga, tikus, dan binatang pembawa penyakit lainnya sehingga keberadaannya tidak menjadi media penularan penyakit. Untuk mencapai pemenuhan standar baku mutu dan persyaratan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit, maka dilakukan upaya pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan yang mengatur mengenai

standar baku mutu dan persyaratan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit.

H. Penyelenggaraan Pengawasan Linen (*Laundry*)

Pengawasan linen adalah upaya pengawasan terhadap tahapan-tahapan pencucian linen di rumah sakit untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan. Linen merupakan salah satu kebutuhan pasien dirumah sakit yang dapat memberikan dampak kenyamanan dan jaminan kesehatan. Pengelolaan linen yang buruk akan menyebabkan potensi penularan penyakit bagi pasien, staf dan pengguna linen lainnya. Untuk mewujudkan kualitas linen yang sehat dan nyaman serta aman, maka dalam pengelolaan linen di rumah sakit harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Suhu air panas untuk pencucian 70°C dalam waktu 25 menit atau 95°C dalam waktu 10 menit.
2. Penggunaan jenis deterjen dan desinfektan untuk proses pencucian dilengkapi Informasi Data Keamanan Bahan (MSDS) agar penanganan risiko paparannya dapat tertangani secara cepat dan tepat.
3. Standar kuman bagi linen dan seragam tenaga medis bersih setelah keluar dari proses cuci tidak mengandung 20 CFU per 100 cm persegi.
4. Pintu masuk linen kotor dan pintu keluar linen bersih harus berbeda atau searah.
5. Jarak rak linen dengan plafon : 40 cm.
6. Dilakukan identifikasi jenis B3 yang didigunakan laundry dengan membuat daftar inventori B3 dapat berupa tabel yang berisi informasi jenis B3, karakteritiknya, ketersediaan MSDS, cara pewadahan, cara penyimpanan dan simbol limbah B3.
7. Penggunaan jenis deterjen dan desinfektan untuk proses pencucian dilengkapi Informasi Data Keamanan Bahan (MSDS) agar penanganan risiko paparannya dapat tertangani secara cepat dan tepat.
8. Ditempat laundry tersedia keran air keperluan higiene dan sanitasi dengan tekanan cukup dan kualitas air yang memenuhi persyaratan baku mutu, juga tersedia air panas dengan tekanan dan suhu yang memadai.

9. Bangunan laundry dibuat permanen dan memenuhi persyaratan pedoman teknis bangunan *laundry* rumah sakit atau sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
10. Rumah Sakit melakukan pencucian secara terpisah antara linen infeksius dan noninfeksius.
11. Khusus untuk pencucian linen infeksius dilakukan diruangan khusus yang tertutup dengan dilengkapi sistem sirkulasi udara sesuai dengan ketentuan.
12. *Laundry* harus dilengkapi saluran air limbah tertutup yang dilengkapi dengan pengolahan awal (*pre-treatment*) sebelum dialirkan ke unit pengolahan air limbah.
13. Bangunan *laundry* terdiri dari ruang-ruang terpisah sesuai kegunaannya yaitu ruang linen kotor dan ruang linen bersih harus dipisahkan dengan dinding yang permanen, ruang untuk perlengkapan kebersihan, ruang perlengkapan cuci, ruang kereta linen, kamar mandi dan ruang peniris atau pengering untuk alat-alat termasuk linen.
14. *Laundry* harus dilengkapi "ruang antara" untuk tempat transit keluar-masuk petugas laundry untuk mencegah penyebaran mikroorganisme.
15. Alur penanganan proses linen mulai dari linen kotor sampai dengan linen bersih harus searah (*Hazard Analysis and Critical Control Point*).
16. Dalam area laundry tersedia fasilitas wastafel, pembilas mata *(eye washer)* dan atau pembilas badan *(body washer)* dengan dilengkapi petunjuk arahnya.
17. Proses pencucian *laundry* yang dilengkapi dengan suplai uap panas (*steam*), maka seluruh pipa steam yang terpasang harus aman dengan dilengkapi *steam trap* atau kelengkapan pereduksi panas pipa lainnya.
18. Ruangan *laundry* dilengkapi ruangan menjahit, gudang khusus untuk menyimpan bahan kimia untuk pencucian dan dilengkapi dengan penerangan, suhu dan kelembaban serta tanda/simbol keselamatan yang memadai.
19. Perlakuan terhadap linen:
    a. Pengumpulan
        1) Pemilahan antara linen infeksius dan non infeksius dimulai dari sumber dan memasukkan linen kedalam kantong

plastik sesuai jenisnya serta diberi label.

2) Menghitung dan mencatat linen diruangan.

3) Dilarang melakukan perendaman linen kotor di ruangan sumber.

b. Penerimaan

1) Mencatat linen yang diterima dan telah dipilah antara infeksius dan non infeksius.

2) Linen dipilah berdasarkan tingkat kekotorannya.

c. Pencucian

1) Menimbang berat linen untuk menyesuaikan dengan kapasitas mensin cuci dan kebutuhan deterjen dan disinfektan.

2) Membersihkan linen kotor dari tinja, urin, darah dan muntahan dengan menggunakan mesin cuci infeksius.

3) Mencuci dikelompokan berdasarkan tingkat kekotorannya.

4) Pengeringan linen dengan mesin pengering (*drye*r) sehingga didapat hasil pengeringan yang baik.

5) Penyeterikaan dengan mesin seterika uap, mesin flat ironer sehingga didapat hasil seterikaan yang baik.

6) Linen bersih harus ditata sesuai jenisnya dan sistem stok linen (minimal 4 bagian) dengan sistem *first in first out*.

d. Distribusi dilakukan berdasarkan kartu tanda terima dari petugas penerima, kemudian petugas menyerahkan linen bersih kepada petugas ruangan sesuai kartu tanda terima.

e. Pengangkutan

1) Kantong untuk membungkus linen bersih harus dibedakan dengan kantong yang digunakan untuk membungkus linen kotor.

2) Menggunakan kereta yang berbeda dan tertutup antara linen bersih dan linen kotor. Untuk kereta linen kotor didesain dengan pintu membuka keatas dan untuk linen bersih dengan pintu membuka ke samping, dan pada setiap sudut sambungan permukaan kereta harus ditutup dengan pelapis *(siller)* yang kuat agar tidak bocor.

3) Kereta dorong harus dicuci dengan disinfektan setelah digunakan mengangkut linen kotor.

4) Waktu pengangkutan linen bersih dan kotor tidak boleh dilakukan bersamaan.
5) Linen bersih diangkut dengan kereta dorong yang berbeda warna.
6) Rumah sakit yang tidak mempunyai *laundry* tersendiri, pengangkutannya dari dan ketempat *laundry* harus menggunakan mobil khusus.

f. Petugas yang bekerja dalam pengelolan *laundry* linen harus menggunakan alat pelindung diri seperti masker, sarung tangan, apron, sepatu boot, penutup kepala, selain itu dilakukan pemeriksaaan kesehatan secara berkala, serta harus memperoleh imunisasi hepatitis B setiap 6 (enam) bulan sekali.

g. Untuk rumah sakit yang tidak mempunyai laundry tersendiri, pencuciannya dapat bekerjasama dengan pihak lain dan pihak lain tersebut harus memenuhi persyaratan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan, serta dilakukan pengawasan penyelenggaraan linen secara rutin oleh pihak rumah sakit.

I. Penyelenggaraan Pengawasan Proses Dekontaminasi Melalui Disinfeksi dan Sterilisasi

Rumah sakit adalah tempat berkumpulnya berbagai jenis mikroorganisme penyakit menular yang dapat menginfeksi pasien, pengunjung dan staf rumah sakit. Untuk menjamin perlindungan kesehatan, maka mikoorganisme di rumah sakit perlu dicegah dan dikendalikan melalui upaya dekontaminasi. Dekontaminasi adalah upaya mengurangi dan/atau menghilangkan kontaminasi oleh mikroorganisme pada orang, peralatan, bahan, dan ruang melalui disinfeksi dan sterilisasi dengan cara fisik dan kimiawi. Cara dekontaminasi yang sering dipakai di rumah sakit adalah desinfeksi dan sterilisasi. Untuk mengetahui upaya desinfeksi dan sterilisasi telah sesuai ketentuan dan persyaratan, maka harus harus memenuhi ketentuan penyelenggaraan kesehatan lingkungan dekontaminasi sebagai berikut:

1. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Dekontaminasi melalui Sterilisasi dan Desinfeksi

   Disinfeksi adalah upaya untuk mengurangi/menghilangkan jumlah mikroorganisme patogen penyebab penyakit (tidak termasuk spora) dengan cara fisik dan kimiawi. Sedangkan sterilisasi adalah upaya

untuk menghilangkan semua mikroorganisme dengan cara fisik dan kimiawi.Persyaratan kesehatan lingkungan dekontaminasi melalui sterilisasi dan desinfeksi seperti pada tabel sebagai berikut:

Tabel 14 : Persyaratan Dekontaminasi melalui Sterilisasi dan Desinfeksi

No	Parameter	Baku Mutu
1	Tingkat kepadatan kuman pada lantai dan dinding pada akhir proses disinfeksi	0 s/d 5cfu/ cm^2
		Bebas mikroorganisme pathogen dan gas gangren
2	Suhu Sterilisasi peralatan yang berkaitan dengan perawatan pasien secara fisik dengan pemanasan	121°C selama 30 menit
		134°C selama 4 s/d 5 menit
3	Suhu desinfeksi peralatan yang tidak berkaitan dengan pasien dalam waktu 45 – 60 detik	80 ^oC
4	Suhu desinfeksi peralatan memasak dalam waktu 1 menit	80 ^oC

Tabel 15 : Persyaratan Penyimpanan Peralatan yang telah Disterilisasi

No	Parameter	Baku Mutu
1	Suhu tempat penyimpanan peralatan yang telah disterilisasi	18°s/d 22°C
2	Kelembaban Tempat Penyimpanan Peralatan yang telah disterilisasi Ventilasi menggunakan system tekanan positif dengan efisiensi particular antara 90% s/d 95% (untuk particular 0,5 mikron).	35% s/d 75%
3	Suhu Sterilisasi peralatan yang berkaitan dengan perawatan pasien secara fisik dengan pemanasan	121°C selama 30menit 134°C selama 4 s/d 5 menit

2. Penyimpanan peralatan yang telah disterilkan harus ditempatkan pada tempat (lemari) khusus atau ruangan khusus, dengan ketentuan:
   a) Dengan suhu 18° s/d 22°C dan kelembaban 35% s/d 75%, ventilasi menggunakan system tekanan positif dengan efisiensi particular antara 90% s/d 95% (untuk particular 0,5 mikron).
   b) Dinding dan ruangan terbuat dari bahan yang halus, kuat dan mudah dibersihkan.
   c) Barang yang steril disimpan pada jarak 20 cm s/d 2 4cm dari bawah/lantai, 40cm dari langit-langit dan 5cm dari dinding serta diupayakan untuk menghindari terjadinya penempelan debu

kemasan.

d) Rak paling bawah untuk penyimpanan peralatan steril harus berbahan solid dan tidak berlobang.

3. Disinfektan harus memenuhi kriteria tidak merusak peralatan maupun orang, disinfektan mempunyai efek sebagai deterjen dan efektif dalam waktu yang relative singkat, tidak terpengaruh oleh kesadahan air atau keberadaan sabun dan protein yang mungkin ada.
4. Penggunaan disinfektan harus sesuai petunjuk penggunaan yang berlaku.
5. Sterilisasi harus menggunakan sterilan yang ramah lingkungan.
6. Petugas sterilisasi harus menggunakan alat pelindung diri dan menguasai prosedur sterilisasi yang aman.
7. Hasil akhir proses sterilisasi untuk ruang operasi dan ruang isolasi harus bebas dari mikroorganisme hidup.
8. Kamar/ruang operasi yang telah dipakai harus dilakukan disinfeksi dan disterilisasi sampai aman untuk dipakai pada operasi berikutnya.
9. Instrumen dan bahan medis yang dilakukan sterilisasi harus melalui persiapan, meliputi:
   a. Persiapan sterilisasi bahan dan alat sekali pakai.
      - Penataan – Pengemasan – Pelabelan – Sterilisasi
   b. Persiapan sterilisasi instrumen baru:
      - Penataan dilengkapi dengan sarana pengikat (bila diperlukan)
      - Pelabelan – Sterilisasi.
   c. Persiapan sterilisasi instrument dan bahan lama:
      - Desinfeksi – Pencucian(dekontaminasi) – Pengeringan (pelipatan bilaperlu) – Penataan – Pelabelan – Sterilisasi.
10. Indikasi kuat untuk tindakan disinfeksi/sterilisasi:
    a. Semua peralatan medik atau peralatan perawatan pasien yang termasuk kategori kritis, yakni yang dimasukkan kedalam jaringan tubuh, system vaskuler atau melalui saluran darah harus dilakukan proses sterilisasi sebelum digunakan.
    b. Semua peralatan yang termasuk kategori semi kritis, yakni yangmenyentuhselaputlendir seperti endoskopi, pipa endotracheal harusdi disinfeksi tingkat tinggi dahulu sebelum digunakan.
    c. Semua peralatan yang termasuk kategori non kritis, yakni peralatan yang menyentuh kulit utuh seperti stetoskop, mansheet dan lainnya harus dilakukan desinfeksi tingkat rendah atau menegah sebelum digunakan.

d. Sterilisasi untuk alat implant harus di melalui uji biologi dan menunjukkan angka kuman dengan hasil negatif.
e. Semua peralatan yang mengalami penurunan fungsi sebelum dan setelah sterilisasi, tidak dipergunakan kembali.
f. Dilarang menggunakan bahan seperti linen, dan lainnya yang tidak tahan terhadap sterilisasi, karena akan mengakibatkan kerusakan seperti kemasannya rusak atau berlubang, bahannya mudah sobek, basah, dan sebagainya.
g. Sterilisasi dan disinfeksi terhadap ruang pelayanan medis dan peralatan medis dilakukan sesuai kebijakan rumah sakit.

Untuk mencapai pemenuhan penyelenggaraan dekontaminasi melalui disinfeksi dan sterilisasi, maka dilaksanakan upaya:

a. Penggunaan dan pemeliharaan mesin sterilisasi harus memperhatikan petunjuk dari pabriknya dan harus dikalibrasi minimal 1 kali satu tahun.
b. Alur pengiriman peralatan yang telah steril dan peralatan yang telah digunakan harus terpisah.
c. Sterilisasi peralatan harus mengacu pada petunjuk penggunaan alat sterilisasi yang digunakan.
d. Monitoring suhu, kelembaban, dan tekanan ruang penyimpanan maupun pemrosesan alat steril

J. Penyelenggaraan Pengawasan Kegiatan Konstruksi/Renovasi Bangunan Rumah Sakit

Pengawasan kesehatan lingkungan kegiatan konstruksi/renovasi rumah sakit adalah upaya pencegahan, pengendalian dan pengawasan berbagai sumber-sumber pengotoran, pencemaran dan penularan penyakit pada area yang terkait dengan kegiatan konstruksi dan atau renovasi bangunan di rumah sakit. Kegiatan konstruksi dan renovasi bangunan dirumah sakit untuk pengembangan fisik bangunan dan utilitas rumah sakit seringkali dilaksanakan oleh pihak kontraktor yang akan memperkerjakan pekerja dari luar rumah sakit. Dalam pelaksanaannya, maka dibutuhkan kelengkapan fasilitas mandi, cuci dan kakus (MCK) dan fasilitas penanganan sampah dan air limbah dan fasilitas lainnya. Penyediaan fasilitas kesehatan lingkungan ini seringkali kurang mendapatkan perhatian, sehingga mengancam mutu kesehatan lingkungan rumah

sakit. Untuk menjaga agar kegiatan konstruksi dan renovasi di rumah sakit tidak menyebabkan penularan penyakit, pencemaran lingkungan dan menganggu estetika, maka harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Air limbah dari bedeng pekerja proyek konstruksi dan renovasi disalurkan ke unit pengolahan air limbah tersendiri dan atau Instalasi Pengolahan Air Limbah rumah sakit.
2. Area proyek tidak ada genangan air.
3. Tidak ditemukan sampah rumah tangga diarea bedeng pekerja proyek dan sampah sisa-sisa proyek yang berceceran diarea proyek.
4. Lingkungan lokasi proyek dan bedeng pekerja terlihat bersih, penerangan dan penghawaan/ventilasi yang cukup, bebas serangga dan tidak ditemukan debu-debu berterbangan.
5. Mencantumkan kewajiban melaksanakan persyaratan kesehatan lingkungan kegiatan konstruksi/ renovasi bangunan rumah sakit dalam dokumen kontrak pekerjaan.

Penyelenggaraan pengawasan kesehatan lingkungan kegiatan konstruksi/renovasi bangunan rumah sakit, maka harus menjalankan upaya sebagai berikut:

1. Penanganan air limbah di bedeng pekerja dan area proyek:
   a. Lokasi bedeng pekerja proyek sebaiknya berada di area servis (*services area*) dan berdekatan dengan fasilitas dan jaringan pipa penyaluran air limbah, seperti bak control atau bak pengumpul air limbah.
   b. Dalam bedeng disediakan ruangan untuk kegiatan mandi cuci kakus yang layak dan memenuhi syarat teknis, serta dengan jumlah yang memadai.
   c. Air limbah MCK harus disalurkan ke fasilitas sistem penyaluran air limbah menuju Unit Pengolahan Air Limbah rumah sakit menggunakan saluran tertutup (pipa) dan dilengkapi dengan saringan kasar.
   d. Bila kondisi tertentu tidak memungkinkan melaksanakan poin c, maka penyaluran dan pengolahan air limbah pekerja proyek dapat menggunakan tangki septik tank portable yang memenuhi syarat.
   e. Dilarang membuang air limbah MCK langsung ke saluran di dalam area rumah sakit atau diluar area rumah sakit.

f. Air limbah kegiatan proyek seperti air bekas galian tanah, pembersihan alat-alat proyek dan penggunaan lainnya tidak boleh tergenang di area proyek.

g. Rumah sakit melaksanakan pengawasan penanganan air limbah proyek secara periodik.

2. Penanganan sampah proyek:

a. Penanganan sampah di area lokasi proyek

1) Di area proyek tersedia wadah/tong sampah rumah tangga dan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) sampah sisa-sisa proyek.

2) Wadah/tong sampah rumah tangga selalu dalam keadaan bersih, tertutup dan dilengkapi kantong plastik hitam.

3) Sampah rumah tangga harus diangkut keluar area proyek 1 (satu) kali per hari dan dibuang ke TPS sampah rumah sakit.

4) Sampah sisa-sisa proyek harus diangkut keluar area proyek secara periodik tergantung pada volume sampah.

5) Sampah rumah tangga harus dijaga kebersihannya agar tidak mengundang vektor dan binatang pembawa penyakit.

6) Rumah sakit melaksanakan pengawasan penanganan sampah proyek secara periodik.

b. Penanganan sampah di area bedeng proyek

1) Diarea bedeng pekerja proyek tersedia wadah/tong sampah rumah tangga dan atau Tempat Penyimpanan Sementara (TPS).

2) Wadah/tong sampah rumah tangga selalu dalam keadaan bersih, tertutup dan dilengkapi kantong plastik hitam.

3) Sampah rumah tangga harus diangkut keluar area proyek 1 (satu) kali per hari dan dibuang ke TPS sampah rumah sakit

4) Sampah rumah tangga harus dijaga kebersihannya agar tidak mengundang serangga lalat, kecoa dan tikus.

5) Dilarang melakukan pembakaran sampah secara terbuka *(open burning)* di area bedeng proyek.

6) Rumah sakit melaksanakan pengawasan penanganan sampah proyek secara periodik.

3. Pengelolaan lingkungan lokasi proyek konstruksi dan renovasi bangunan

a. Lingkungan fisik area proyek harus selalu bersih, dan ditetapkan sebagai Kawasan Tanpa Rokok, tidak ditemukan sampah berserakan termasuk puntung rokok dan tidak ditemukan vektor dan binatang pembawa penyakit.

b. Tersedia penerangan yang cukup di area proyek.
c. Area proyek dilengkapi pagar penutup, agar debu proyek yang dihasilkan tidak berterbangan di sekitar dan diluar area proyek.
d. Area proyek yang berpotensi menimbulkan debu, harus dilakukan tindakan pencegahan debu seperti penyiraman secara rutin.
e. Rumah sakit melaksanakan pengawasan lingkungan proyek secara periodik.

4. Pengelolaan lingkungan lokasi bedeng pekerja
   a. Lingkungan fisik area bedeng pekerja proyek harus selalu bersih, tidak ditemukan sampah berserakan termasuk puntung rokok dan tidak ditemukan vektor dan binatang pembawa penyakit. Jika bedeng pekerja berada di lingkungan rumah sakit, harus mengikuti peraturan sebagai Kawasan Tanpa Rokok.
   b. Bangunan bedeng dilengkapi ventalasi yang cukup, terdapat sirkulasi udara dan pada lobang ventilasi dilengkapi kasa anti nyamuk.
   c. Tersedia penerangan yang cukup di area bedeng proyek.
   d. Tidak terdapat genangan air di area bedeng yang bisa menjadi tempat perkembangan nyamuk.
   e. Area bedeng proyek harus dilengkapi pagar pembatas/penutup, agar terlihat indah.
   f. Rumah sakit melaksanakan pengawasan lingkungan bedeng proyek pekerja secara periodik.
5. Kewajiban persyaratan kesehatan lingkungan dalam dokumen kontrak
   a. Dalam dokumen kontrak pekerjaan konstruksi/renovasi bangunan dicantumkan pasal yang mencantumkan kewajiban pelaksana pekerjaan/kontraktor untuk menerapkan ketentuan kesehatan lingkungan seperti tersebut diatas.
   b. Kewajiban pelaksana pekerjaan/kontraktor untuk melaksanakan ketentuan kesehatan lingkungan pekerjaan konstruksi/renovasi bangunan dapat juga dicantumkan dalam surat pernyataan bermaterei yang ditanda tangani pihak rumah sakit dan pihak pelaksana pekerjaan/kontraktor.

K. Penyelenggaraan Pengawasan Rumah Sakit Ramah Lingkungan

Rumah sakit ramah lingkungan adalah model operasional kegiatan rumah sakit dengan berbasis pada pelayanan dengan mengedepankan kualitas dan keselamatan *(quality and safety)*, efisiensi dan ramah

lingkungan yang berkelanjutan, khususnya terkait dengan konstribusi rumah sakit pada pencegahan perubahan iklim dan pemanasan global. Pengawasan rumah sakit ramah lingkungan merupakan kegiatan pengendalian penggunaan berbagai sumber daya alam dan lingkungan dan sumber-sumber pencemaran lingkungan di rumah sakit yang dapat mempengaruhi perubahan iklim dan pemanasan global, sehingga tercipta rumah sakit yang hijau, sehat, efisien dan ramah lingkungan.

Rumah sakit sebagai salah satu fasilitas pelayanan kesehatan saat ini perlu menerapkan konsep rumah sakit ramah lingkungan karena alasan menggunakan cukup banyak sumber daya alam dan lingkungan. Penggunaan listrik, air bersih, bahan bakar, dan lainnya yang tidak bijak dan sistem pengelolaannya yang tidak ramah lingkungan akan menyebabkan beban pencemaran pada alam dan lingkungan hidup. Mewujudkan rumah sakit ramah lingkungan dapat dilaksanakan antara lain dengan:

a. menyusun kebijakan tentang rumah sakit ramah lingkungan;
b. pembentukan tim rumah sakit ramah lingkungan;
c. pengembangan tapak/lahan rumah sakit;
d. penghematan energi listrik;
e. penghematan dan konservasi air;
f. penyehatan kualitas udara indoor;
g. manajemen lingkungan gedung;
h. pengurangan limbah;
i. pendidikan ramah lingkungan;
j. penyelenggaraan kebersihan ramah lingkungan; dan
k. pengadaan material ramah lingkungan.

BAB IV
MANAJEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

A. Kebijakan Tertulis dan Komitmen Pimpinan Rumah Sakit

1. Komitmen pimpinan tertinggi rumah sakit dituangkan dalam kebijakan tertulis yang dapat berbentuk surat keputusan yang ditandatangani oleh pimpinan tertinggi rumah sakit atau surat edaran dan kebijakan tertulis lainnya sebagai bentuk komitmen pimpinan rumah sakit terkait penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit. Isi surat keputusan minimal menyatakan dukungan pimpinan rumah sakit dalam penyelenggaraan kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit, kesediaan dalam menyediakan sumber daya dan kesediaan menaati ketentuan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
2. Kebijakan tertulis ini disosialisasikan kepada seluruh staf rumah sakit.
3. Kebijakan tertulis ini dilaksanakan sesuai dengan perkembangan kebutuhan dan perkembangan rumah sakit.

B. Perencanaan dan Organisasi

Penyiapan program kerja kesehatan lingkungan rumah sakit disusun sebagai berikut:

1. Program kerja kesehatan lingkungan rumah sakit mengacu pada hasil analisis risiko kesehatan lingkungan dan atau meliputi seluruh aspek kesehatan lingkungan.
2. Program kerja yang disusun berupa program kerja tahunan yang dapat dijabarkan ke program kerja per triwulan dan atau per semester.
3. Susunan program kerja mengacu pada ketentuan yang berlaku, minimal berisi latar belakang, tujuan, dasar hukum program kerja, langkah kegiatan, indikator, target, waktu pelaksanaan, penanggungjawaban dan biaya.
4. Program kerja dilakukan monitoring dan evaluasi, ditindak lanjuti, dianalisa, dan disusun laporan.

Penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit memerlukan dukungan kelengkapan administrasi perencanaan dan organisasi, agar memenuhi syarat-syarat penyelenggaraan, pembinaan dan pengawasan. Untuk itu, kegiatan kesehatan lingkungan di rumah sakit harus memenuhi persyaratan dibawah ini:

1. Dokumen administrasi kesehatan lingkungan rumah sakit
   a. Rumah sakit memiliki izin lingkungan dan dokumen lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
   b. Rumah sakit memiliki dokumen administrasi kesehatan lingkungan rumah sakit yang meliputi panduan/pedoman (pedoman organisasi, pedoman pelayanan), kebijakan (dalam bentuk surat keputusan), standar prosedur operasional, instruksi kerja, rencana strategis, program kerja, evaluasi dan tindak lanjutnya serta dokumen administrasi lainnya.
   c. Dokumen administrasi ini diketahui pimpinan tertinggi rumah sakit.
   d. Dokumen administrasi direvisi secara berkala dan berkesinambungan sesuai dengan perkembangan kebijakan dan kebutuhan kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit.
2. Inventarisasi dan pemutakhiran peraturan perundang-undangan terkait kesehatan lingkungan rumah sakit
   a. Mendokumentasikan seluruh peraturan perundang-undangan, kebijakan dan pedoman/panduan yang terkait kesehatan lingkungan secara teratur dan sistematis.
   b. Melakukan pemutakhiran terhadap kegiatan pendokumentasian perkembangan dan perubahan peraturan perundang-undangan terkait kesehatan lingkungan rumah sakit.
3. Analisis risiko kesehatan lingkungan rumah sakit
   a. Menyusun analisis risiko kesehatan lingkungan dengan mengacu pada standar/ketentuan penyusunan analisis risiko yang berlaku umum.
   b. Hasil analisis risiko ini disusun untuk mengetahui pemetaan sumber-sumber risiko kesehatan lingkungan dan prioritas pengelolaannya, menentukan upaya pencegahan dan pengendalian risiko.
   c. Analisis risiko dilengkapi dengan metode pembobotan risiko dan peta risiko kesehatan lingkungan di rumah sakit.

4. Penyiapan rencana strategis kesehatan lingkungan rumah sakit adalah sebagai berikut:
   a. Rencana strategis kesehatan lingkungan disusun mengacu kepada dinamika perubahan yang terjadi di lingkungan internal maupun eksternal organisasi, yang dapat berpengaruh terhadap penurunan kemampuan inti organisasi.
   b. Rencana strategis yang disusun menggambarkan keputusan organisasi tentang arah dan prioritas strategis organisasi yang diperlukan guna memampukannya dalam mencapai target kinerja yang berkelanjutan
   c. Rencana strategis yang disusun berupa rencana strategis untuk kurun waktu 5 tahun, yang diuraikan berdasarkan persfektif pembelajaran dan pertumbuhan, proses bisnis internal, pelanggan, dan keuangan.
   d. Format rencana strategis mengacu kepada ketentuan yang berlaku umum, seperti meliputi rumusan isu strategis, rumusan tantangan strategis, visi dan misi, analisis SWOT/TOWS, Peta Strategis, matriks indikator kinerja utama, program kerja strategis, dan analisis mitigasi risiko.
5. Penyiapan program kerja kesehatan lingkungan rumah sakit adalah sebagai berikut:
   a. Program kerja kesehatan lingkungan rumah sakit disusun dengan mengacu pada hasil analisis risiko kesehatan lingkungan dan atau meliputi seluruh aspek kesehatan lingkungan.
   b. Program kerja yang disusun berupa program kerja tahunan yang dapat dijabarkan ke program kerja per triwulan dan atau per semester.
   c. Susunan program kerja mengacu pada ketentuan yang berlaku, minimal berisi latar belakang, tujuan, dasar hukum program kerja, langkah kegiatan, indikator, target, waktu pelaksanaan, penanggungjawab dan biaya.
   d. Program kerja monitoring dan evaluasi, ditindak lanjuti dan disusun laporan.
6. Kelengkapan perizinan fasilitas/alat kesehatan lingkungan rumah sakit
   a. Penyiapan dokumen persyaratan perizinan baru dan atau pengajuan perpanjangan perizinan lama sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebelum diajukan ke Instansi Pemerintah.

b. Fasilitas kesehatan lingkungan rumah sakit yang wajib dilengkapi dengan perizinan adalah Unit/Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), alat/mesin Insinerator, Tempat Penyimpanan Sementara Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan fasilitas kesehatan lingkungan rumah sakit lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

c. Batas waktu berlakunya izin fasilitas kesehatan lingkungan harus dilakukan monitoring dan evaluasi serta dilakukan perpanjangan perizinan.

d. Untuk peralatan dan fasilitas kesehatan lingkungan yang tidak memerlukan izin tetapi memerlukan keakuratan angka hasil pengukuran, maka harus dilakukan kalibrasi secara periodik sesuai dengan standard dan pedoman teknis yang berlaku.

7. Pelaksanaan kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit

a. Dilaksanakan dengan mengacu pada pedoman dan program kerja yang telah ditetapkan.

b. Seluruh kegiatan dicatat, dimonitoring dan dilakukan evaluasi.

c. Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan oleh pimpinan dan petugas unit kerja kesehatan lingkungan rumah sakit.

d. Monitoring dan evaluasi kegiatan kesehatan lingkungan di rumah sakit dilakukan dengan menggunakan instrument Inspeksi Kesehatan Lingkungan (terlampir)

e. Hasil kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan pendokumentasian dan pelaporan secara berkala dan berkesinambungan, dalam rangka upaya perbaikan kualitas kesehatan lingkungan rumah sakit.

8. Kegiatan tindak lanjut terhadap permasalahan kesehatan lingkungan rumah sakit

a. Kegiatan ini bertujuan untuk menindaklajuti atas permasalahan kesehatan lingkungan yang ditemukan di lapangan.

b. Hasil kegiatan tindak lanjut kesehatan lingkungan berupa rekomendasi.

c. Kegiatan tindak lanjut dilaksanakan oleh unit kerja kesehatan lingkungan rumah sakit atau unit kerja lain yang terkait.

d. Seluruh hasil kegiatan tindaklanjut dan rekomendasi dilakukan pendokumentasian

9. Penyusunan laporan pelaksanaan kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit
   a. Laporan disusun oleh unit kesehatan lingkungan rumah sakit.
   b. Laporan terdiri atas laporan internal dan eksternal. Laporan internal disampaikan oleh unit kerja kesehatan lingkungan kepada pimpinan rumah sakit, instansi pembina terkait sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
   c. Lingkup aspek kesehatan lingkungan yang dilaporkan secara eksternal sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
   d. Seluruh isi laporan dilakukan sosialiasi terhadap seluruh staf unit kerja kesehatan lingkungan rumah sakit.
   e. Seluruh dokumen laporan, termasuk tanda terima laporan didokumentasikan.
   f. Pelaporan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan dalam pelaporan harian, bulanan, triwulan, semesteran, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
10. Tata laksana penilaian kinerja kesehatan lingkungan rumah sakit mandiri
   a. Penilaian kinerja mandiri dilaksanakan untuk mengetahui tingkat pentaatan kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit terhadap Peraturan Menteri Kesehatan ini secara internal.
   b. Penilaian kinerja mandiri dilaksanakan oleh unit kerja kesehatan lingkungan rumah sakit.
   c. Penilaian kinerja mandiri dilaksanakan setiap tahun.
   d. Penilaian kinerja mandiri mengacu dengan formulir terlampir.
   e. Hasil penilaian kinerja mandiri dilakukan pelaporan secara berkala dan berkesinambungan.

Dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit diperlukan organisasi yang menyelenggarakan upaya kesehatan lingkungan rumah sakit secara menyeluruh dan berada di bawah pimpinan rumah sakit. Untuk itu dibentuk satu unit kerja fungsional yang mempunyai tanggung jawab kesehatan lingkungan rumah sakit. Unit kerja kesehatan lingkungan rumah sakit adalah sebagai berikut:

a. Rumah sakit memiliki unit kerja fungsional yang memiliki tugas pokok, fungsi, dan tanggung jawab serta kewenangan yang luas terhadap kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit.

b. Unit kerja kesehatan lingkungan rumah sakit dapat berbentuk Instalasi Kesehatan Lingkungan yang dilengkapi dengan struktur organisasi dan tata laksana kerja yang jelas.
c. Unit kerja dipimpin oleh staf/pegawai yang memiliki latar belakang pendidikan dan kompetensi di bidang kesehatan lingkungan.
d. Pimpinan unit kerja dan staf dilengkapi dengan sertifikasi pelatihan terkait dengan kesehatan lingkungan rumah sakit.

C. Sumber Daya

1. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang diperlukan dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit terdiri atas tenaga kesehatan lingkungan atau tenaga lain yang berkompeten dalam penyelenggaraan upaya kesehatan lingkungan.

a. Penanggung jawab kesehatan lingkungan di rumah sakit kelas A dan B adalah seorang tenaga yang memiliki latar belakang pendidikan bidang kesehatan lingkungan/sanitasi/teknik lingkungan/teknik penyehatan, minimal berijazah sarjana (S1) atau Diploma IV.
b. Penanggung jawab kesehatan lingkungan di rumah sakit kelas C dan D adalah seorang tenaga yang memiliki latar belakang pendidikan bidang kesehatan lingkungan/sanitasi/teknik lingkungan/teknik penyehatan, minimal berijazah diploma (D3).
c. Rumah sakit pemerintah maupun swasta yang seluruh atau sebagian kegiatan kesehatan lingkungannya dilaksanakan oleh pihak ketiga, maka tenaganya harus memiliki latar belakang pendidikan bidang kesehatan lingkungan/sanitasi/teknik lingkungan/teknik penyehatan, dan telah memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) dan Surat Izin Kerja (SIK) yang diberikan oleh instansi/institusi yang berwenang kepada tenaga kesehatan yang telah memiliki sertifikat kompetensi.
d. Kompetensi tenaga dalam penyelenggaraan kesehatan lingkungan di rumah sakit dapat diperoleh melalui pelatihan di bidang kesehatan lingkungan yang pelaksana dan kurikulumnya terakreditasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

e. Jumlah tenaga kesehatan lingkungan di Rumah Sakit disesuaikan dengan beban kerja dan tipe Rumah Sakit.

2. Peralatan Kesehatan Lingkungan

Keberhasilan upaya kesehatan lingkungan di rumah sakit salah satunya ditentukan dengan terciptanya kualitas media lingkungan rumah sakit yang memenuhi syarat kesehatan dan syarat keselamatan. Untuk melaksanakan kegiatan pengukuran media lingkungan dibutuhkan peralatan kesehatan lingkungan. Peralatan kesehatan lingkungan adalah berbagai alat ukur dan alat uji kualitas media lingkungan yang wajib dimiliki rumah sakit untuk mendukung penyelenggaraan upaya penyehatan, pengamanan, pengendalian media lingkungan di rumah sakit. Keberadaan peralatan ini sangat penting bagi tenaga kesehatan lingkungan di rumah sakit, karena dengan hasil pengukuran terhadap media lingkungan maka tenaga kesehatan dapat dengan mudah melakukan analisis data hasil pengukuran dan merumuskan upaya tindak lanjut atau rekomendasi perbaikannya. Peralatan kesehatan lingkungan di rumah sakit dapat berupa peralatan untuk tujuan pengukuran langsung pada media dan atau sampel media lingkungan dan peralatan untuk tujuan melakukan uji laboratorium terhadap sampel media lingkungan. Untuk memenuhi kebutuhan peralatan kesehatan lingkungan tersebut, maka rumah sakit harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Rumah sakit harus memiliki peralatan ukur minimal kegiatan kesehatan lingkungan untuk menjadi alat ukur media dan atau sampel media lingkungan bagi petugas kesehatan lingkungan rumah sakit dan atau bermitra dengan pihak ketiga yang berkompeten dan terakreditasi.
b. Peralatan kesehatan lingkungan minimal yang harus dimiliki oleh rumah sakit adalah:
    1) Alat ukur suhu ruangan, yakni *thermometer* ruangan suhu rendah
    2) Alat ukur suhu air, yakni *thermometer* air
    3) Alat ukur kelembaban ruangan, yakni hygrometer
    4) Alat ukur kebisingan, yakni sound level meter
    5) Alat ukur pencahayaan ruangan, yakni lux meter

6) Alat ukur swapantau kualitas air bersih, yakni klor meter, pH meter dan DO (*Dissolved Oxygen*) meter
7) Alat ukur swapantau kualitasair limbah, yakni pH meter, DO (*Dissolved Oxygen*) meter dan klor meter
8) Alat ukur kepadatan vector pembawa penyakit, yakni alat perangkap lalat (*fly trap*), alat ukur kepadatan lalat (*fly grill*), alat penangkap nyamuk, senter, alat penangkap kecoa, dan alat penangkap tikus.

c. Untuk melaksanakan uji laboratorium terhadap media dan/atau sampel media lingkungan seperti udara ambien, gas dan debu emisi, mikrobiologi ruangan, kualitas fisika, kimia dan mikrobiologi air bersih dan air limbah dan lainnya, maka rumah sakit dapat menyerahkan kepada laboratorium kesehatan lingkungan rujukan yang telah terakreditasi nasional sesuai ketentuan yang berlaku.
d. Peralatan media lingkungan harus dilakukan kalibrasi secara berkala untuk menjamin keakuratan angka hasil pengukuran dengan ketentuan sesuai petunjuk penggunaan alat.
e. Peralatan ukur harus disimpan dalam tempat/wadah/ruangan yang memenuhi syarat agar tetap terpelihara dan berfungsi dengan baik.

D. Pelatihan Kesehatan Lingkungan

Dalam rangka meningkatkan pemahaman, kemampuan, dan keterampilan tentang pelaksanaan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan pendidikan dan pelatihan di bidang kesehatan lingkungan rumah sakit bagi sumber daya manusia di bidang kesehatan lingkungan rumah sakit. Pendidikan dan pelatihan merupakan suatu kegiatan dalam rangka meningkatan pemahaman, kemampuan dan keterampilan pada anggota/pelaksana unit fungsional kesehatan lingkungan rumah sakit dan seluruh sumber daya manusia rumah sakit, pasien, pendamping pasien dan pengunjung tentang peran mereka dalam melaksanakan kesehatan lingkungan. Peningkatan pemahaman dan kemampuan serta ketrampilan semua SDM Rumah Sakit dapat dilakukan dalam bentuk sosialisasi, *inhouse tranning*, *workshop*. Pendidikan dan pelatihan bagi anggota/pelaksana unit fungsional kesehatan lingkungan dapat berbentuk *inhouse trainning*, *workshop*, pelatihan terstruktur berkelanjutan yang terkait kesehatan lingkungan rumah sakit dan pendidikan formal.

Pelatihan bagi anggota/pelaksana unit fungsional kesehatan lingkungan rumah sakit harus sesuai dengan standar kurikulum di bidang kesehatan lingkungan yang diakreditasi oleh Kementerian Kesehatan. Pelatihan dapat diselenggarakan oleh lembaga/institusi pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau lembaga pelatihan yang terakreditasi, dan program pelatihannya terakreditasi di bidang kesehatan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

E. Pencatatan dan Pelaporan

Rumah sakit harus melaksanakan kegiatan pencatatan dan pelaporan penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit. Kegiatan pencatatan menggunakan formulir Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) yang dilaporkan setiap 6 (enam) bulan sekali kepada dinas kesehatan daerah kabupaten/kota dan dinas lingkungan hidup daerah kabupaten/kota. Laporan dapat ditembuskan kepada dinas kesehatan daerah provinsi dan dinas lingkungan hidup daerah provinsi.

Untuk kepentingan pengendalian internal, rumah sakit dapat menyelenggarakan inspeksi yang lebih terinci sesuai fasilitas yang tersedia. Pelaporan rutin dapat berupa pelaporan harian, bulanan, triwulan, semester dan tahunan terkait pengelolaan kesehatan lingkungan rumah sakit. Rumah sakit wajib menyampaikan laporan pelaksanaan kesehatan lingkungan melalui e-monev kesehatan lingkungan rumah sakit.

F. Penilaian Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

Penilaian kinerja penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dilakukan oleh internal rumah sakit dan eksternal rumah sakit. Penilaian kinerja mengacu pada formulir Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) terlampir. Hasil penilaian kinerja penyelenggaraan kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dengan kategori sangat baik; baik; kurang.

Penilaian internal yang dilakukan oleh rumah sakit sebagai bahan evaluasi dan peningkatan kinerja dalam pelaksanaan kesehatan lingkungan rumah sakit. Penilaian eksternal dilakukan oleh dinas kesehatan daerah kabupaten/kota, dinas kesehatan daerah provinsi dan pemerintah pusat. Dalam rangka peningkatan kinerja rumah sakit dapat diberikan penghargaan oleh pemerintah pusat atau pemerintah daerah dan/atau lembaga independen yang ditunjuk oleh Pemerintah.

BAB V
PEMBINAAAN DAN PENGAWASAN

A. Pembinaan

Untuk melaksanakan penyelenggaraan kesehatan lingkungan dan penerapan standar baku mutu dan persyaratan kesehatan lingkungan di rumah sakit, maka pembinaan dilakukan oleh Menteri, kepala dinas kesehatan daerah provinsi, dan kepala dinas kesehatan daerah kabupaten/kota, serta institusi terkait sesuai dengan kewenangan masing-masing. Pembinaan dilakukan dengan tujuan untuk mencegah timbulnya risiko buruk bagi kesehatan, terwujudnya lingkungan yang sehat dan kesiapsiagaan kesehatan lingkungan dalam kejadian bencana. Dalam hal ini, maka kegiatan pembinaan dilaksanakan sebagai berikut:

1. Kementerian Kesehatan, dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota berkewajiban melaksanakan pembinaan terhadap pimpinan/pengelola rumah sakit dan petugas kesehatan lingkungan rumah sakit melalui kegiatan pelatihan teknis, sosialisasi, advokasi, konsultasi, pemberian penghargaan dan kegiatan pembinaan lainnya.
2. Kementerian Kesehatan, dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota melaksanakan pemberdayaan masyarakat terkait dengan kegiatan kesehatan lingkungan di rumah sakit dengan membangun dan meningkatkan jejaring kerja atau kemitraan dan pemberian penghargaan.

B. Pengawasan

Untuk melaksanakan penyelenggaraan kesehatan lingkungan dan penerapan standar baku mutu dan persyaratan kesehatan lingkungan di rumah sakit agar dapat berjalan secara efisien, efektif dan berkesinambungan, maka pengawasan dilakukan oleh Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota sesuai dengan kewenangan masing-masing. Dalam hal ini, maka kegiatan pengawasan dilaksanakan sebagai berikut:

1. Kementerian Kesehatan dapat mendelegasikan kepada pemerintah daerah setempat melalui dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi

dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota untuk melakukan pengawasan terhadap penyelenggaraan kesehatan lingkungan. Kegiatan pengawasan yang dilaksanakan meliputi:

a. Pemantauan dan evaluasi terhadap penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit oleh pengelola/pimpinan rumah sakit atau penanggungjawab kesehatan lingkugan atas kewajibannya dalam mewujudkan media lingkungan yang memenuhi persyaratan dan standar baku mutu kesehatan lingkungan di rumah sakit.
b. Pemeriksaan kualitas media kesehatan lingkungan rumah sakit dengan kegiatan meliputi pengambilan sampel, pengujian laboratorium dan penyusunan rencana tindak lanjut.

2. Pengawasan kesehatan lingkungan rumah sakit oleh dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota dilakukan secara terkoordinasi dengan instansi lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
3. Kementerian Kesehatan, dinas kesehatan pemerintah daerah provinsi dan dinas kesehatan pemerintah daerah kabupaten/kota menggunakan hasil kegiatan pengawasan sebagai acuan dalam menyusun dan melakukan perbaikan atas program kerja kesehatan lingkungan rumah sakit dalam skala kewilayahan pada tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota.

BAB VI

PENUTUP

Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan rumah sakit ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan oleh dinas kesehatan provinsi dan kabupaten/kota, pimpinan/pengelola rumah sakit, tenaga kesehatan rumah sakit, pemangku kepentingan/pembuat kebijakan; dan organisasi profesi atau asosiasi rumah sakit dalam menyelenggarakan, melakukan pembinaan dan pengawasan serta berpartisipasi dalam kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit guna menjamin perlindungan kesehatan dan keamanan petugas, pasien dan pengunjung, masyarakat sekitar serta lingkungan hidup rumah sakit.

Untuk memperluas penerapan Peraturan Menteri Kesehatan ini, dan agar upaya penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit dapat berjalan secara optimal, maka diperlukan komitmen dari pimpinan/pengelola rumah sakit. Pelaksanaan kesehatan lingkungan rumah sakit dapat tercapai bila semua pihak berkepentigan yaitu pimpinan rumah sakit, manajemen, tenaga kesehatan, dan sumber daya manusia rumah sakit lainnya berperan serta dalam menjalankan perannya masing-masing. Peraturan Menteri Kesehatan tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit merupakan bagian dari usaha pemerintah yang ditujukan bagi semua pihak terkait agar seluruh rumah sakit dapat menyelenggarakan kesehatan lingkungan dengan efektif, efisien, dan berkesinambungan, sedang pemerintah daerah dapat melakukan pembinaan dan pengawasan kualitas kesehatan lingkungan rumah sakit sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Dengan ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan ini diharapkan dapat mencegah, mengendalikan dan menanggulangi berbagai risiko kesehatan lingkungan yang terjadi di dalam dan sekitar rumah sakit, agar rumah sakit menjadi tempat dan fasilitas umum yang sehat, nyaman dan aman.

MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

NILA FARID MOELOEK

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Hukum dan Organisasi
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,

Sundoyo, SH, MKM, M.Hum
NIP 196504081988031002

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 7 TAHUN 2019
TENTANG
KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT

FORMULIR
INSPEKSI KESEHATAN LINGKUNGAN (IKL) RUMAH SAKIT

1. Nama Rumah Sakit :
2. Alamat Rumah Sakit :
3. Kelas Rumah Sakit : - A/B/C (RS Pemerintah, BUMN/BUMD) *)
   - Swasta/TNI/Polri) *)
4. Jumlah Tempat Tidur : (Unit)
5. Tanggal Pemeriksaan :

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
1	2	3	4	5	6
I	KESEHATAN AIR RUMAH SAKIT	14			
	1. Kuantitas air minum	4	a. Memenuhi 5 Liter/TT/Hari	100	
			b. Kurang dari 5 Liter/TT/Hari	50	
			c. Tidak memenuhi persyaratan kuantitas air minum	0	
	2. Kuantitas air keperluan higiene dan sanitasi	4	a. Memenuhi · RS kelas A dan B di ruang rawat inap 400 – 450 liter/TT/hari	100	
			· RS kelas C dan D di ruang rawat inap 200 – 300 liter/TT/hari		
			b. Di unit rawat jalan semua kelas rumah sakit 5 L/orang/hari	100	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			c. Tidak memenuhi persyaratan kuantitas air keperluan higiene dan sanitasi	25	
	3. Kualitas air minum	3	a. memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, kimia, radioaktivitas	100	
			b. Sebagian memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, kimia, radioaktivitas	50	
			c. Tidak memenuhi persyaratan kualitas	0	
	4. Kualitas air untuk keperluan higiene dan sanitasi	3	a. memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, kimia, radioaktivitas	100	
			b. Sebagian memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologi, kimia, radioaktivitas	50	
			c. Tidak memenuhi persyaratan kualitas	0	
II	KESEHATAN UDARA RUMAH SAKIT	10			
	1. Memenuhi Standar Baku Mutu Mikrobiologi Udara, angka disesuaikan dengan jenis ruangan	2	a. Ruang operasi kosong, 35 CFU/m^3	50	
			b. Ruang operasi ada aktifitas, 180 CFU/m^3	50	
	2. Memenuhi standar baku mutu fisik untuk kelembaban udara	2	a. Semua ruangan memenuhi kelembaban (40-60 %)	100	
			b. Sebagian ruangan memenuhi kelembaban (40-60%)	50	
	3. Memenuhi standar baku mutu untuk pencahayaan, angka disesuaikan dengan jenis ruangan	2	a. Ruang pasien - Saat tidak tidur (250 lux) - Saat tidur (50 lux)	10	
			b. Rawat Jalan (200 lux)	10	
			c. Unit Gawat Darurat (300 lux)	10	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			d. Operasi Umum (300-500 lux)	10	
			e. Meja Operasi (10.000-20.000 lux)	10	
			f. Anastesi pemulihan (300-500 lux)	10	
			g. Endoscopy, lab (75-100 lux)	10	
			h. Sinar X (minimal 60 lux)	10	
			i. Koridor (minimal 100 lux)	5	
			j. Tangga (minimal 100 lux)	5	
			k. Administrasi/Kantor (minimal 100 lux)	10	
	4. Memenuhi standar baku mutu untuk kebisingan, angka disesuaikan dengan jenis ruangan	2	a. Ruang pasien - Saat tidak tidur (45 dBA) - Saat tidur (40 dBA)	15	
			b. Operasi Umum (45 dBA)	10	
			c. Ruang Umum (45 dBA)	5	
			d. Anastesi pemulihan(50 dBA)	5	
			e. Endoscopy, lab (65 dBA)	5	
			f. Sinar X (40 dBA)	5	
			g. Koridor (45 dBA)	5	
			h. Tangga (65 dBA)	5	
			i. Kantor/lobby (65 dBA)	5	
			j. Ruang alat /gudang (65 dBA)	5	
			k. Farmasi (65 dBA)	5	
			l. Ruang cuci (80 dBA)	5	
			m. Ruang isolasi (20 dBA)	10	
			n. Ruang poligigi (65 dBA)	5	
			o. Ruang ICU (65 dBA)	5	
			p. Ambulans (40 dBA)	5	
	5. Memenuhi persyaratan	2	a. Karbon monoksida	10	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
	kualitas kimia udara ruang		maks. 10.000µg/m^3		
			b. Karbodioksida maks. 1 ppm	10	
			c. Timbal maks. 0,5 µg/m^3	10	
			d. Nitrogen dioksida maks. 200 µg/m^3	10	
			e. Sulfur dioksida maks. 125 µg/m^3	10	
			f. Formaldehida maks 100 µg/m^3	10	
			g. Total senyawa organik yang mudah menguap (T.VOC) maks. 3	10	
			h. Tidak berbau (bebas H2S dan amoniak)	15	
			i. Kadar debu (diameter <10 mikron atau tidak melebihi 150 µg/m3 dan tidak mengandung debu asbes)	15	
III.	KESEHATAN PANGAN SIAP SAJI RUMAH SAKIT	10			
	1. Memenuhi standar baku mutu pangan siap saji	5	a. Rumah sakit memiliki sertifikat jasa boga golongan B	100	
			b. Rumah sakit tidak memiliki sertifikat.	0	
	2. Hasil IKL memenuhi syarat jasaboga golongan B	5	a. Ya	100	
			b. Tidak	0	
IV.	KESEHATAN SARANA DAN BANGUNAN	10			
	1. Toilet pengunjung	2	a. perbandingan 1 toilet untuk pengunjung wanita 1:20 dan 1:30 untuk pengunjung pria	100	
			b. perbandingan toilet pengunjung pria dan wanita tidak sesuai dengan jumlahnya.	50	
	2. Toilet disabilitas	2	Tersedia toilet untuk orang yang		

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			keterbatasan fisik (disabilitas) di ruang rawat jalan, penunjang medik dan IGD		
			a. Ya	100	
			b. Tidak	0	
	3. Lantai rumah sakit	2	a. lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan.	25	
			b. lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah.	25	
			c. Pertemuan lantai dengan dinding harus berbentuk Konus atau lengkung agar mudah dibersihkan.	25	
			d. Permukaan dinding harus kuat rata, berwarna terang dan menggunakan cat yang tidak luntur serta tidak menggunakan cat yang mengandung logam berat.	25	
	4. Pintu rumah sakit	2	a. Pintu utama dan pintu-pintu yang dilalui brankar/tempat tidur pasien memiliki lebar bukaan minimal 120 cm, dan pintu-pintu yang tidak menjadi akses tempat tidur pasien memiliki lebar bukaan minimal 90 cm.	20	
			b. Di daerah sekitar pintu masuk tidak boleh ada perbedaan	20	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			ketinggian lantai.		
			c. Pintu untuk kamar mandi di ruangan perawatan pasien dan pintu toilet untuk aksesibel, harus terbuka ke luar, dan lebar	15	
			d. Pintu-pintu yang menjadi akses tempat tidur pasien harus dilapisi bahan anti benturan.	15	
			e. Ruang perawatan pasien harus memiliki bukaan jendela yang dapat terbuka secara maksimal untuk kepentingan pertukaran udara.	15	
			f. Pada bangunan rumah sakit bertingkat, lebar bukaan jendela harus aman dari kemungkinan pasien dapat melarikan/meloloskan diri.	15	
	5. Atap rumah sakit	1	a. kuat, tidak bocor, tahan lama dan tidak menjadi tempat perindukan serangga, tikus, dan binatang pengganggu lainnya.	100	
			b. Memenuhi sebagian persyaratan di atas	50	
	6. Langit-langit rumah sakit	1	a. Langit-langit kuat, berwarna terang, dan mudah dibersihkan, tidak mengandung unsur yang dapat membahayakan pasien, tidak berjamur.	20	
			b. Tinggi langit-langit di	20	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			ruangan minimal 2,80 m, dan tinggi di selasar (koridor) minimal 2,40 m.		
			c. Tinggi langit-langit di ruangan operasi minimal 3,00 m.	20	
			d. Pada ruang operasi dan ruang perawatan intensif, bahan langit-langit harus memiliki tingkat ketahanan api (TKA) minimal 2 jam.	20	
			e. Pada tempat-tempat yang membutuhkan tingkat kebersihan ruangan tertentu, maka lampu-lampu penerangan ruangan dipasang dibenamkan pada plafon (recessed).	20	
V.	PENGENDALIAN VEKTOR DAN BINATANG PEMBAWA PENYAKIT	10			
	1. Angka kepadatan vektor	5	a. Nyamuk Anopheles sp. MBR (Man biting rate) <0,025	10	
			b. Larva Anopheles sp. indeks habitat <1	10	
			c. Nyamuk Aedes aegypti dan/atau Aedes albopictus Angka Istirahat (Resting rate) <0,025	10	
			d. Larva Aedes aegypti dan /atau ABJ (Angka Bebas Jentik) ≥95	10	
			e. Nyamuk Culex sp. MHD (Man Hour Density) <1	10	
			f. Larva Culex sp. indeks habitat <5	10	
			g. Mansonia sp., MHD	10	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			(Man Hour Density) <5		
			h. Pinjal, Indeks Pinjal Khusus <1	10	
			i. Lalat, Indeks Populasi Lalat <2	10	
			j. Kecoa, Indeks Populasi Kecoa <2	10	
	2. Angka kepadatan untuk binatang pembawa penyakit	5	a. Tikus *Success trap*nya <1	100	
			b. Tikus Success trapnya >1	0	
VI.	PENGAMANAN LIMBAH	16			
	1. Limbah padat domestik	5	a. Melakukan penanganan limbah dengan 3R	40	
			b. Memiliki TPS limbah domestik	30	
			c. Pengangkutan di TPS dilakukan tidak boleh lebih dari 2x24 jam	30	
	2. Limbah padat B3	5			
	a. Melakukan pemilahan limbah medis dan non medis		a. Ya	20	
			b. Tidak	0	
	b. Memenuhi ketentuan lamanya penyimpanan limbah medis B3		a. Ya	20	
			b. Tidak	0	
	c. Memiliki TPS B3 yang berizin		a. Ya	20	
			b. Tidak	0	
	d. Memiliki pengolahan limbah B3 sendiri (incenerator atau autoclaf dll) yang berizin dan atau pihak ke tiga yang berizin		a. Ya	40	
			b. Tidak	0	
	3. Limbah cair	4			
	a. Memiliki IPAL dengan izin		a. Ya	50	
			b. Tidak	0	
	b. hasil pengolahan limbah		a. Ya	50	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
	cair memenuhi baku mutu		b. Tidak	0	
	4. Limbah Gas	2	a. Memenuhi penaatan dalam frekuensi pengambilan contoh pemeriksaan emisi gas buang dan udara ambien luar	20	
			b. Kualitas emisi gas buang dan partikulat dari cerobong memenuhi standar kualitas udara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang standar kualitas gas emisi sumber tidak bergerak	20	
			c. Memenuhi penaatan pelaporan hasil uji atau pengukuran laboratorium limbah gas kepada instansi pemerintah sesuai ketentuan, minimal setiap 1 kali setahun	20	
			d. Setiap sumber emisi gas berbentuk cerobong tinggi seperti generator set, boiler dilengkapi dengan fasilitas penunjang uji emisi.	20	
			e. cerobong gas buang di rumah sakit dilengkapi dengan alat kelengkapan cerobong.	20	
VII	PENGAMANAN RADIASI	10			
	Pengamanan radiasi		a. Rumah sakit mempunyai izin penggunaan alat dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN)	40	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			b. Mempunyai peralatan proteksi radiasi	30	
			c. Melakukan pemantauan pekerja radiasi menggunakan alat proteksi diri	30	
VIII	PENYELENGGARAAN LINEN	10			
	1. Penyelenggaraan linen internal (dalam rumah sakit), memenuhi penyelenggaraan linen	7	a. Terdapat keran air keperluan higiene dan sanitasi dengan tekanan cukup dan kualitas air yang memenuhi persyaratan baku mutu, juga tersedia air panas dengan tekanan dan suhu yang memadai.	20	
			b. Dilakukan pemilahan antara linen infeksius dan non infeksius	20	
			c. Dilakukan pencucian secara terpisah antara linen infeksius dan noninfeksius.	20	
			d. Tersedia ruang pemisah antara linen bersih dan linen kotor	20	
			e. Memenuhi persyaratan perlakuan terhadap linen, yaitu	20	
	2. Penyelenggaraan linen eksternal (di luar rumah sakit)	3	a. Adanya MoU dengan Pihak Ke tiga	50	
			b. Dilakukan pengawasan rutin	50	
			c. Tidak dilakukan pengawasan rutin	0	
IX	MANAJEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN RUMAH SAKIT	10			
	1. Manejemen Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit	4	a. Ada unit/instalasi Sanitasi Rumah Sakit	25	
			b. memiliki dokumen administrasi kesehatan lingkungan rumah sakit yang	15	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			meliputi panduan/pedoman (seperti SK,SOP)		
			c. memiliki dokumen lingkungan hidup yang telah disahkan oleh instansi Pemerintah atau sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan	20	
			d. Memiliki rencana kerja bidang kesling	20	
			e. Melaksanakan monitoring dan evaluasi kegiatan kesehatan lingkungan rumah sakit	10	
			f. Membuat laporan rutin ke direksi/pimpinan rumah sakit dan instansi yang berwenang	10	
	2. Peralatan kesling	3	a. memiliki semua peralatan pemantauan kualitas lingkungan minimal(thermometer air, hygrometer,sound level meter, lux meter, Alat ukur swapantau air bersih yakni khlor meter, pH meter danAlat ukur swapantau air limbah, yakni pH meter, dan khlor meter, Alat ukur kepadatan vektor pembawa penyakit, yakni alat perangkap lalat (fly trap), alat ukur kepadatan lalat (fly grill)	100	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			b. memiliki sebagian peralatan pemantauan kualitas lingkungan minimal	50	
			c. tidak memiliki peralatan pemantauan kualitas lingkungan minimal	0	
	3. Tenaga kesehatan lingkungan rumah sakit	3	a. Penanggung jawab kesehatan lingkungan rumah sakit kelas A dan B (rumah sakit pemerintah dan swasta) adalah memiliki pendidikan bidang kesehatan lingkungan/sanitasi/ teknik lingkungan/ teknik penyehatan minimal berijazah sarjana (S1) atau Diploma IV.	100	
			b. Penanggung jawab kesehatan lingkungan rumah sakit kelas C dan D (rumah sakit pemerintah dan swasta) adalah memiliki pendidikan bidang kesehatan lingkungan/sanitasi/ teknik lingkungan/ teknik penyehatan minimal berijazah berijazah diploma (D3).	100	

No	Variabel Standar dan Persyaratan Kesling	Bobot	Komponen yang dinilai	Nilai	Skor
			c. Penanggung jawab kesehatan lingkungan rumah sakit tidak sesuai dengan kriteria di atas	25	
	TOTAL SCORE	100			

PETUNJUK PENGISIAN FORMULIR IKL RUMAH SAKIT

1. Komponen yang dinilai (kolom 4)

   Apabila kenyataan yang ada tidak memenuhi persyaratan sebagaimana tercantum pada komponen yang dinilai, maka nilainya adalah 0 (nol), sebaliknya apabila memenuhi persyaratan maka nilainya adalah sebesar nilai yang tercantum pada kolom 5.

2. Skore (kolom 6)

   Skore adalah perkalian antara bobot (kolom 3) dengan nilai yang diperoleh (kolom 5)

3. Variabel upaya yang diserahkan/dilaksanakan pihak luar

   Bagi rumah sakit yang menyerahkan sebagian komponen yang dinilai (kolom 4) yang tercantum pada variabel upaya (kolom 2) kepada pihak luar dan dikerjakan di luar lingkungan rumah sakit, maka untuk variabel upaya tersebut tidak termasuk dalam penilaian ini, sehingga skore maksimal (10.000) harus dikurangi dengan skore sebagian kegiatan pada variabel upaya yang diserahkan kepada pihak luar tersebut.

4. Variabel upaya yang tidak dilakukan pemeriksaan

   Untuk komponen yang dinilai (kolom 4) pada variabel upaya (kolom 2) yang tidak dilakukan pemeriksaan atau penilaian dalam inspeksi sanitasi rumah sakit. Ini disebabkan karena tidak tersedia alat yang memadai atau petugas yang tidak mampu untuk melaksanakan pemeriksaan atau karena sebab-sebab lainnya, maka untuk komponen yang dinilai tersebut tidak termasuk dalam penilaian, sehingga skore maksimal (10.000) dikurangi dengan skore maksimal komponen yang dinilai tersebut.

5. Kesimpulan kategori penilaian adalah

   a. Kategori Sangat Baik, dengan skor 8.600 – 10.000

   b. Kategori Baik, dengan skor 6.500 – 8.500

   c. Kategori Kurang, dengan skor < 6.500

MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

NILA FARID MOELOEK

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Hukum dan Organisasi
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,

Sundoyo, SH, MKM, M.Hum
NIP 196504081988031002