

DIKTAT KULIAH PENGEMBANGAN
BAHAN PENGAJARAN MATA KULIAH
PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN
Tahun Akademik 2022/2023

**PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN
BERSUMBER DARI MAKANAN DAN
MINUMAN
(DIARE, CACINGAN dan KERACUNAN)**

Disusun Oleh:
Hj. Denok Indraswati, SSi, M.Si
NIP. 196401191985032003



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
POLTEKES KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI PROGRAM D-III KAMPUS MAGETAN

Jl. Tripanadita No. 6 Telp : (0351) 895315 Fax : (0351) 891310

E-mail : prodi-kesling-mdn@yahoo.com

MAGETAN 63319

2023

**DIKTAT KULIAH PENGEMBANGAN
BAHAN PENGAJARAN MATA KULIAH
PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN (PBL)
Tahun Akademik 2022/2023**

**PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN
BERSUMBER DARI MAKANAN DAN MINUMAN
(DIARE, CACINGAN dan KERACUNAN)**



Disusun oleh:

Hj. Denok Indraswati, SSi, M.Si
NIP. 19640119 198503 2 003

**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

Mata Kuliah Penyakit Berbasis Lingkungan (PBL) merupakan salah satu mata kuliah yang telah ditetapkan dalam Kurikulum Pendidikan D-III Kesehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan RI Badan Pengembangan dan Pemberdayaan SDM Kesehatan Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan.

Agar mahasiswa memperoleh kemampuan dan ketrampilan sesuai yang telah ditentukan dalam kurikulum, maka kami selaku Dosen Mata Kuliah Penyakit Berbasis Lingkungan (PBL) merasa perlu untuk menyusun buku diktat. Buku Diktat ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu pegangan bagi Mahasiswa Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan, namun demikian walaupun sudah ada buku diktat ini diharapkan para mahasiswa untuk tetap membaca literatur lain sebagai bahan pengayaan dan pengembangan pengetahuan dan ketrampilannya. Selain itu buku diktat ini juga dapat digunakan oleh pihak lain sebagai bahan tambahan dalam memperkaya pengetahuan dan ketrampilan.

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 Benny Suyanto, SPd, M.Si selaku Ketua Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan

Kami menyadari bahwa buku diktat yang sudah tersusun ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kami sangat mengharapkan saran-saran untuk penyempurnaan.

Magetan, 20 Januari 2023

P e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER BUKU	i
HALAMAN JUDUL	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
A. PENGERTIAN	1
B. PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN	1
C. PENYAKIT DIARE	2
1. Pengertian Diare	2
2. Klasifikasi Diare	2
3. Etiologi diare	3
4. Tanda dan Gejala Diare	4
5. Patofisiologi Diare	4
6. Epidemiologi Diare	5
7. Penularan Penyakit Diare	6
8. Teori Simpul Penularan Diare	7
9. Distribusi Dan Frekuensi	8
10. Penatalaksanaan Diare	9
11. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kejadian Diare	13
D. PENYAKIT KECACINGAN	28
1. Pengertian Penyakit Kecacingan	28
2. Epidemiologi	29
3. Cara Penularan Penyakit Kecacingan	30
4. Siklus Masuknya Penyakit Kecacingan Pada Tubuh Manusia	30
5. Gejala dan Tanda Klinis Penyakit	30
6. Gejala Klinis Cacing Kremi	31
7. Cacing Gelang	31
8. Cacing Pita	32
9. Cacing Tambang	32
10. Cara Pengobatan Penyakit Kecacingan	33
11. Pencegahan	33
E. KERACUNAN MAKANAN	33
1. Pengertian Keracunan Makanan	33
2. Jenis Pencemaran Makanan	35
3. Tanda-Tanda Dan Gejala Keracunan Makanan	56
4. Penanganan Dan Pencegahan Keracunan Makanan	59
5. Langkah-Langkah Penanggulangan Keracunan Makanan	62

DAFTAR PUSTAKA	63
BIODATA PENYUSUN BUKU	67

A. PENGERTIAN

1. Penyakit adalah suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi dan atau morfologi suatu organ dan/atau jaringan tubuh.
2. Lingkungan adalah segala sesuatu yang terdapat di sekitar manusia kemudian tinggal bersama dan saling mempengaruhi bagi perkembangan kehidupan manusia.
3. Penyakit Berbasis Lingkungan
 - a. adalah suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi atau morfologi suatu organ tubuh yang disebabkan oleh interaksi manusia dengan segala sesuatu di sekitarnya yang memiliki potensi penyakit.
 - b. adalah ilmu yang mempelajari proses kejadian atau fenomena penyakit yang terjadi pada sebuah kelompok masyarakat yang berhubungan, berakar atau memiliki keterkaitan erat dengan satu atau lebih komponen lingkungan pada sebuah ruang dalam mana masyarakat tersebut bertempat tinggal atau beraktivitas dalam jangka waktu tertentu.

B. PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN

Menurut Pedoman Arah Kebijakan Program Kesehatan Lingkungan pada tahun 2008 menyatakan bahwa Indonesia masih memiliki penyakit menular yang berbasis lingkungan yang masih menonjol, antara lain:

1. Demam Berdarah Dengue (DBD)
2. TB paru
3. Malaria
4. **Diare**
5. Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA)
6. HIV/AIDS
7. Filariasis
8. **Cacingan**
9. Penyakit Kulit
10. **Keracunan**

11. Keluhan akibat Lingkungan Kerja yang buruk

12. DLL.

PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN BERSUMBER MAKANAN DAN MINUMAN, yang akan dibahas adalah: **Diare, Cacingan (Kecacingan), Keracunan.**

C. PENYAKIT DIARE

1. Pengertian Diare

- a. Diare adalah buang air besar dengan jumlah tinja yang lebih banyak dari biasanya (normal 100-200 ml per jam), dengan tinja berbentuk cairan atau setengah cairan (setengah padat), dapat pula disertai frekuensi defekasi yang meningkat.
- b. Diare adalah kehilangan cairan dan elektrolit secara berlebihan yang terjadi karena frekuensi satu kali atau lebih buang air besar (BAB) dengan tinja yang encer atau cair.

2. Klasifikasi Diare

Jenis diare dibagi menjadi 4 (empat) yaitu:

- a. Diare akut, yaitu diare yang berlangsung kurang dari 14 hari (umumnya kurang dari 7 hari). Akibat diare akut adalah dehidrasi, sedangkan dehidrasi merupakan penyebab utama kematian bagi penderita diare.
- b. Disentri, yaitu diare yang disertai darah dalam tinjanya. Akibat disentri adalah anoreksia, penurunan berat badan dengan cepat, kemungkinan terjadinya komplikasi pada mukosa.
- c. Diare persisten, yaitu diare yang berlangsung lebih dari 14 hari secara terus menerus. Akibat diare persisten adalah penurunan berat badan dan gangguan metabolisme.
- d. Diare dengan masalah lain, yaitu anak yang menderita diare (diare akut dan diare persisten), mungkin juga disertai dengan penyakit lain, seperti demam, gangguan gizi atau penyakit lainnya.

3. Etiologi diare

Faktor-faktor etiologi diare, adalah:

a. Kuman Penyebab Khusus

- 1) Kelompok yang lebih sering ditemukan pada diare kronik dari pada diare akut: *Enteroadherent E.coli*, *Cryptosporidium*, *Enteropathogen E. coli*.
- 2) Kelompok yang dijumpai dengan frekuensi sama antara diare kronik dan diare akut :
 - a) *Shigella*
 - b) *Nontyphoid salmonella*
 - c) *Campylobacter jejuni*
 - d) *Enterotoxigenic E. coli*
 - e) *Giardia lamblia*
 - f) *Entamoeba histolytica*
 - g) *Clostridium lamblia*

b. Faktor Host

- 1) Gizi buruk: atrofi mukosa usus, regenerasi epitel usus berkurang, pembentukan enzim serta penyerapannya terganggu.
- 2) Defisiensi zat imunologis
- 3) Defisiensi enzim laktase
- 4) Alergi makanan

c. Faktor-faktor Lain

- 1) Penanganan diare yang tidak cocok/ efektif
- 2) Penghentian ASI dan makanan
- 3) Penggunaan obat-obatan antimotilitas

Diare merupakan gejala infeksi yang disebabkan oleh tuan rumah, virus dan parasit organisme bakteri yang sebagian besar dapat ditularkan melalui air

yang terkontaminasi. Hal ini lebih umum bila ada kekurangan air bersih untuk minum, memasak dan membersihkan dan kebersihan dasar penting dalam pencegahan. Air yang terkontaminasi dengan kotoran manusia misalnya dari limbah kota, tangki septik dan jamban merupakan perhatian khusus. Tinja juga mengandung mikroorganisme yang dapat menyebabkan diare. Diare juga dapat menyebar dari orang ke orang, diperburuk oleh kebersihan yang rendah. Makanan merupakan penyebab utama diare ketika disiapkan atau disimpan dalam kondisi yang tidak higienis.

4. Tanda dan Gejala Diare

Tanda dan gejala diare adalah :

- a. Mula-mula cengeng dan gelisah (jika pasien bayi/anak)
- b. Suhu badan dapat meningkat atau tidak
- c. Nafsu makan berkurang atau tidak ada
- d. Feses cair dengan atau tanpa darah/lendir
- e. Warna tinja berubah menjadi kehijau-hijauan karena tercampur empedu
- f. Anus dan sekitarnya lecet karena tinja menjadi asam
- g. Gejala muntah dapat terjadi sebelum atau sesudah diare
- h. Dehidrasi, bila banyak cairan keluar mempunyai tanda-tanda ubun-ubun besar cekung, tonus dan turgor kulit menurun, selaput lendir mulut dan bibir kering
- i. Berat badan turun

5. Patofisiologi Diare

- a. Mekanisme dasar yang menyebabkan timbulnya diare, adalah :
 - 1) Gangguan osmotik, akibat terdapatnya makanan atau zat yang tidak dapat diserap akan menyebabkan tekanan osmotik meninggi dalam rongga usus. Isi rongga usus yang berlebihan akan merangsang usus untuk mengeluarkannya sehingga timbul diare.

- 2) Gangguan sekresi, akibat rangsangan tertentu (misalnya toksin) pada dinding usus akan terjadi peningkatan sekresi, air dan elektrolit ke dalam rongga usus dan selanjutnya timbul diare karena terdapat peningkatan isi rongga usus.
- 3) Gangguan motilitas usus, hiperperistaltik akan mengakibatkan berkurangnya kesempatan usus untuk menyerap makanan/air sehingga timbul diare. Sebaliknya bila peristaltik usus menurun akan mengakibatkan bakteri tumbuh berlebihan, selanjutnya timbul pula diare.

b. Berdasarkan cairan yang hilang tingkat dehidrasi terbagi menjadi:

- 1) Dehidrasi ringan yaitu kehilangan cairan 2-5% dari berat badan dengan gambaran klinik turgor kulit kurang elastis, suara serak, kelenjar belum jatuh pada keadaan syok.
- 2) Dehidrasi sedang yaitu kehilangan cairan 5-8% dari berat badan dengan gambaran klinik kulit jelek, suara serak, denyut nadi cepat dan dalam.
- 3) Dehidrasi berat, yaitu kehilangan cairan 8-10% dari berat badan dengan gambaran klinik seperti tanda-tanda dehidrasi sedang ditambah dengan kesadaran menurun, apatis sampai koma, otot-otot kaku sampai sianosis.

6. Epidemiologi Diare

Epidemiologi penyakit diare, meliputi:

a. Penyebaran kuman

Penyebaran kuman yang menyebabkan diare biasanya menyebar melalui fekal oral antara lain melalui makanan atau minuman yang tercemar tinja dan atau kontak langsung dengan tinja penderita. Beberapa perilaku yang dapat menyebabkan penyebaran kuman enterik dan meningkatkan risiko terjadinya diare, antara lain tidak memberikan ASI (Air Susu Ibu) secara penuh 4/6 bulan pada

pertama kehidupan, menggunakan botol susu, menyimpan makanan masak pada suhu kamar, menggunakan air minum yang tercemar, tidak mencuci tangan dengan sabun sesudah buang air besar atau sesudah membuang tinja anak atau sebelum makan atau menyuapi anak, dan tidak membuang tinja dengan benar.

b. Faktor penjamu

Penjamu yang meningkatkan kerentanan terhadap diare. Beberapa faktor pada penjamu yang dapat meningkatkan beberapa penyakit dan lamanya diare yaitu tidak memberikan ASI sampai dua tahun, kurang gizi, campak, immunodefisiensi, dan secara proporsional diare lebih banyak terjadi pada golongan balita.

c. Faktor lingkungan dan perilaku.

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang berbasis lingkungan. Dua faktor yang dominan, yaitu sarana air bersih dan pembuangan tinja. Kedua faktor ini akan berinteraksi dengan perilaku manusia. Apabila faktor lingkungan tidak sehat karena tercemar kuman diare serta berakumulasi dengan perilaku yang tidak sehat pula, yaitu melalui makanan dan minuman, maka dapat menimbulkan kejadian diare.

7. Penularan Penyakit Diare

Penyakit diare dapat ditularkan dari orang satu ke orang lain secara langsung melalui fekal – oral dengan media penularan utama adalah makanan atau minuman yang terkontaminasi agen penyebab diare. Penderita diare berat akan mengeluarkan kuman melalui tinja, jika pembuangan tinja tidak dilakukan pada jamban tertutup, maka akan berpotensi sebagai sumber penularan.

Penyakit diare dapat juga ditularkan secara tidak langsung melalui air. Air yang tercemar kuman, bila digunakan orang untuk keperluan sehari-

hari tanpa direbus atau dimasak terlebih dahulu, maka kuman akan masuk ke tubuh orang yang memakainya, sehingga orang tersebut dapat terkena diare.

8. Teori Simpul Penularan Diare

a. Simpul 1

Yaitu sumber penyakit. Sumber penyakit adalah titik yang menyimpan dan/atau menggandakan agen penyakit serta mengeluarkan atau mengemisikan agen penyakit. Agen penyakit adalah komponen lingkungan yang dapat menimbulkan gangguan penyakit melalui media perantara. Sumber penyakit diare adalah bakteri, virus, parasit dan alergi.

b. Simpul 2

Yaitu media transmisi penyakit. Media transmisi penyakit adalah komponen lingkungan yang dapat memindahkan agen penyakit. Media transmisi tidak akan memiliki potensi penyakit kalau didalamnya tidak mengandung agen penyakit. Media transmisi untuk penularan diare adalah air, udara, makanan, lalat, udara dan manusia.

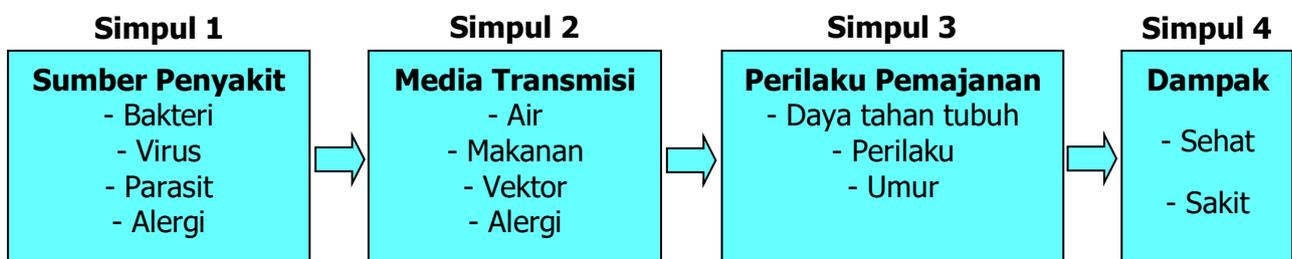
c. Simpul 3

Yaitu perilaku pemajanan (*behavioral exposure*). Perilaku pemajanan adalah jumlah kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang mengandung potensi bahaya penyakit. Perilaku pemajanan pada sebuah penyakit dipengaruhi oleh umur, kebiasaan/perilaku, kekebalan begitu juga penyakit diare dipengaruhi oleh ketiga hal tersebut. Biomarker adalah tanda biologi untuk mengetahui agen penyakit dalam tubuh penderita. Biomarker diare adalah ditemukan *E-coli* pada tinja penderita.

d. **Simpul 4**

Yaitu kejadian penyakit. Kejadian penyakit merupakan *outcome* hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya gangguan kesehatan. Manifestasi dampak akibat hubungan antara penduduk dengan lingkungan menghasilkan penyakit pada penduduk dalam hal ini berupa sakit atau sehat. Penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara sanitasi lingkungan dengan kejadian diare.

Teori simpul sangat diperlukan jika ingin mencegah penyakit berbasis lingkungan karena dengan mempelajari teori simpul akan lebih mudah untuk mencegah/memotong rantai penularan. Semua simpul sangat berkaitan jadi untuk memutuskan rantai penularan penyakit dapat diputuskan/dicegah di simpul 1, 2 ataupun 3. Dalam hal ini perlu dilakukan pencegahan berbasis lingkungan dimana untuk mencegah penularan diare tidak hanya mengobati penderita tetapi juga mencegah penularan dari lingkungan yaitu media transmisi seperti vektor (lalat), air yang belum dimasak, makanan yang terkontaminasi. Untuk itu perlu setiap orang untuk menjaga kesehatan lingkungan dan juga hygiene pribadi seperti kebiasaan buang air besar dan memotong kuku, cuci tangan dengan sabun. Disamping itu setiap orang juga perlu menjaga daya tahan tubuh supaya terhindar dari terjadinya diare. Berikut dibawah ini adalah skema teori simpul kejadian diare:



Gambar: **Skema Teori Simpul Kejadian Diare**

9. Distribusi Dan Frekuensi

Distribusi dan frekuensi diare, adalah sebagai berikut :

a. Umur.

Penyakit diare tinggi pada kelompok umur muda dan tua (balita dan manula) rendah pada kelompok umur remaja dan produktif.

b. Jenis kelamin.

Jenis kelamin tidak mempengaruhi prevalensi diare. Tidak ada perbedaan antara wanita dan laki-laki.

c. Tempat.

Penyakit diare tidak hanya terdapat pada negara-negara berkembang atau terbelakang saja tetapi juga di jumpai di negara industri bahkan di negara maju hanya saja di negara maju infeksiya jauh lebih kecil.

10. Penatalaksanaan Diare

Strategi pengendalian penyakit diare yang dilaksanakan pemerintah adalah:

- a. Melaksanakan tatalaksana penderita diare yang standar di sarana kesehatan melalui lima langkah tuntaskan diare (LINTAS Diare)
- b. Meningkatkan tata laksana penderita diare di rumah tangga yang tepat dan benar
- c. Meningkatkan Survei Kewaspadaan Dini (SKD) dan penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB) diare
- d. Melaksanakan upaya kegiatan pencegahan yang efektif
- e. Melaksanakan monitoring dan evaluasi

LINTAS diare merupakan salah satu penatalaksanaan yang perlu dilakukan pada saat balita diare. Langkah-langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut :

a. Berikan Oralit

Untuk mencegah terjadinya dehidrasi dapat dilakukan mulai dari rumah tangga dengan memberikan oralit osmolaritas rendah, dan bila tidak tersedia berikan cairan rumah tangga seperti air tajin, kuah

sayur, air matang. Oralit saat ini yang beredar di pasaran sudah oralit yang baru dengan osmolaritas yang rendah, yang dapat mengurangi rasa mual dan muntah. Oralit merupakan cairan yang terbaik bagi penderita diare untuk mengganti cairan yang hilang. Bila penderita tidak bisa minum harus segera di bawa ke sarana kesehatan untuk mendapat pertolongan cairan melalui infus.

Derajat dehidrasi dibagi dalam 3 klasifikasi :

1) Diare tanpa dehidrasi

Tanda diare tanpa dehidrasi, bila terdapat 2 (dua) tanda di bawah ini atau lebih:

- a) Keadaan Umum : Baik
- b) Mata : Normal
- c) Rasa haus : Normal, minum biasa
- d) Turgor kulit : Kembali cepat

Dosis oralit bagi penderita diare tanpa dehidrasi sebagai berikut :

- a) Umur < 1 tahun : $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ gelas setiap kali anak mencret
- b) Umur 1 – 4 tahun : $\frac{1}{2}$ - 1 gelas setiap kali anak mencret
- c) Umur diatas 5 Tahun: 1 - $1\frac{1}{2}$ gelas setiap kali anak mencret

2) Diare dehidrasi Ringan/Sedang

Diare dengan dehidrasi ringan/sedang, bila terdapat 2 (dua) tanda di bawah ini atau lebih seperti :

- a) Keadaan Umum : Gelisah, rewel
- b) Mata : Cekung
- c) Rasa haus : Haus, ingin minum banyak

3) Diare dehidrasi berat

Diare dehidrasi berat, bila terdapat 2 (dua) tanda di bawah ini atau lebih:

- a) Keadaan Umum : Lesu, lunglai, atau tidak sadar
- b) Mata : Cekung

- c) Rasa haus : Tidak bisa minum atau malas minum
- d) Turgor kulit : Kembali sangat lambat (lebih dari 2 detik)

Penderita diare yang tidak dapat minum harus segera dirujuk ke Puskesmas untuk diinfus. Dosis oralit yang diberikan dalam 3 jam pertama 75 ml/ kgbb dan selanjutnya diteruskan dengan pemberian oralit seperti diare tanpa dehidrasi.



Gambar: **Cara Membuat dan Memberikan Oralit**

Cara membuat dan memberikan oralit adalah pertama, cuci tangan dengan sabun cair lalu bilas dengan air bersih, keringkan dengan handuk bersih. Kemudian sediakan satu gelas air minum sekitar 200 cc lalu masukkan satu bungkus oralit yang dapat dibeli/diperoleh dari Puskesmas kemudian aduk sampai larut dan langsung diberikan kepada penderita diare.

b. Berikan obat Zinc

Zinc merupakan salah satu mikronutrien yang penting dalam tubuh. Zinc dapat menghambat enzim INOS (Inducible Nitric Oxide Synthase), dimana ekskresi enzim ini meningkat selama diare dan mengakibatkan hipersekresi epitel usus. Zinc juga berperan dalam epitelisasi dinding usus yang mengalami kerusakan morfologi dan fungsi selama kejadian diare.

Pemberian Zinc selama diare terbukti mampu mengurangi lama dan tingkat keparahan diare, mengurangi frekuensi buang air besar, mengurangi volume tinja, serta menurunkan kekambuhan kejadian diare pada 3 bulan berikutnya. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa Zinc mempunyai efek protektif terhadap diare sebanyak 11 % dan menurut hasil *pilot study* menunjukkan bahwa Zinc mempunyai tingkat hasil guna sebesar 67 %. Berdasarkan bukti ini semua anak diare harus diberi Zinc segera saat anak mengalami diare.

Dosis pemberian Zinc pada balita:

1) Umur < 6 bulan : ½ tablet (10 Mg) per hari selama 10 hari

2) Umur > 6 bulan : 1 tablet (20 mg) per hari selama 10 hari.

Zinc tetap diberikan selama 10 hari walaupun diare sudah berhenti.

Cara pemberian tablet zinc :

Larutkan tablet dalam 1 sendok makan air matang atau ASI, sesudah larut berikan pada anak diare.

c. Pemberian ASI / Makanan

Pemberian makanan selama diare bertujuan untuk memberikan gizi pada penderita terutama pada anak agar tetap kuat dan tumbuh serta mencegah berkurangnya berat badan. Anak yang masih minum ASI harus lebih sering diberi ASI. Anak yang minum susu formula juga diberikan lebih sering dari biasanya. Anak usia 6 bulan atau lebih termasuk bayi yang telah mendapatkan makanan padat harus diberikan makanan yang mudah dicerna dan diberikan sedikit lebih sedikit dan lebih sering. Setelah diare berhenti, pemberian makanan ekstra diteruskan selama 2 minggu untuk membantu pemulihan berat badan.

d. Pemberian antibiotika hanya atas indikasi

Antibiotika tidak boleh digunakan secara rutin karena kecilnya kejadian diare pada balita yang disebabkan oleh bakteri. Antibiotika

hanya bermanfaat pada penderita diare dengan darah (sebagian besar karena shigellosis), suspek kolera. Obat-obatan Anti diare juga tidak boleh diberikan pada anak yang menderita diare karena terbukti tidak bermanfaat. Obat anti muntah tidak dianjurkan kecuali muntah berat. Obat-obatan ini tidak mencegah dehidrasi ataupun meningkatkan status gizi anak, bahkan sebagian besar menimbulkan efek samping yang berbahaya dan bisa berakibat fatal. Obat anti protozoa digunakan bila terbukti diare disebabkan oleh parasit (*Amoeba, Giardia*).

e. Pemberian Nasehat

Ibu atau pengasuh yang berhubungan erat dengan balita harus diberi nasehat tentang :

- 1) Cara memberikan cairan dan obat di rumah
- 2) Kapan harus membawa kembali balita ke petugas kesehatan bila: diare lebih sering, muntah berulang, sangat haus, makan/minum sedikit, timbul demam, tinja berdarah, tidak membaik dalam 3 hari.

11. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kejadian Diare

a. Higiene

Higiene adalah cara perawatan diri manusia untuk memelihara kesehatan mereka secara fisik dan psikisnya. Dalam kehidupan sehari-hari kebersihan merupakan hal yang sangat penting dan harus diperhatikan karena kebersihan akan mempengaruhi kesehatan dan psikis seseorang. Kebersihan itu sendiri sangat dipengaruhi oleh nilai individu dan kebiasaan. Jika seseorang sakit, biasanya masalah kebersihan kurang diperhatikan, hal ini terjadi karena kita menganggap masalah kebersihan adalah masalah sepele, padahal jika hal tersebut dibiarkan terus dapat mempengaruhi

kesehatan secara umum. Higiene yang memengaruhi kejadian diare adalah sebagai berikut:

1) Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS)

Cuci tangan dapat berfungsi untuk menghilangkan/mengurangi mikroorganisme yang menempel di tangan. Cuci tangan harus dilakukan dengan menggunakan air bersih dan sabun. Air yang tidak bersih banyak mengandung kuman dan bakteri penyebab penyakit. Bila digunakan kuman berpindah ke tangan. Pada saat makan, kuman dengan cepat masuk ke dalam tubuh yang bisa menimbulkan penyakit. Sabun dapat membersihkan kotoran dan membunuh kuman karena tanpa sabun maka kotoran dan kuman masih tertinggal di tangan. Oleh karenanya mencuci tangan dengan menggunakan air dan sabun dapat lebih efektif membersihkan kotoran dan telur cacing yang menempel pada permukaan kulit, kuku dan jari-jari pada kedua tangan.

Waktu tepat untuk mencuci tangan adalah :

- a) Setiap kali tangan kita kotor (setelah: memegang uang, memegang binatang, berkebun, dll)
- b) Setelah buang air besar
- c) Setelah menceboki bayi atau anak
- d) Sebelum makan dan menyuapi anak
- e) Sebelum memegang makanan
- f) Sebelum menyusui bayi dan atau menyuapi bayi
- g) Setelah bersin, batuk, membuang ingus, setelah pulang dari bepergian
- h) Setelah bermain/memberi makan/memegang hewan peliharaan

Perilaku mencuci tangan pakai sabun merupakan salah satu bagian dari higiene perorangan seorang ibu. Higiene perorangan

yang baik dapat mencegah terjadinya insiden diare. Beberapa cara dapat dilakukan diantaranya adalah cuci tangan setelah buang air besar, cuci tangan sebelum menyiapkan makanan, cuci tangan setelah menangani feses anak, dan yang paling penting setiap akan makan atau memberikan makan pada anak ibu/pengasuh balita harus cuci tangan dengan sabun atau desinfektan.

Cuci tangan sangat berguna untuk membunuh mikroorganisme/kuman penyakit yang ada di tangan. Tangan yang bersih akan mencegah penularan penyakit seperti diare. Dengan mencuci tangan maka tangan menjadi bersih dan bebas dari kuman.

Cara mencuci tangan yang benar, adalah sebagai berikut:

- a) Cuci tangan dengan air yang mengalir dan gunakan sabun. Tidak perlu harus sabun khusus antibakteri, namun lebih disarankan sabun bentuk cairan
- b) Gosok tangan setidaknya selama 10-15 detik
- c) Bersihkan bagian pergelangan tangan, punggung tangan, sela-sela jari, kuku
- d) Basuh tangan sampai bersih dengan air yang mengalir
- e) Keringkan dengan handuk bersih atau alat pengering lain
- f) Gunakan tisu/handuk sebagai penghalang ketika memastikan keran air



Gambar: **Langkah Cuci Tangan Pakai Sabun Yang Benar**

Cara cuci tangan pakai sabun dengan benar sesuai gambar di atas adalah dengan membasahi tangan dengan air bersih yang mengalir dan gunakan sabun (sebaiknya sabun cair untuk mengurangi kontaminasi kuman dengan orang lain) kemudian gosok-gosok tangan diantara jari-jari, dibawah kuku, di atas tangan/punggung tangan. Bilas hingga 10 detik sampai tanganmu bersih dari sisa sabun dan keringkan dengan handuk kering.

2) Perilaku Buang Air Besar (BAB)

Perilaku adalah kegiatan individu yang menyangkut hal-hal yang disadari atau tidak disadarinya. Perilaku kesehatan adalah suatu respon seseorang terhadap stimulus atau objek yang berkaitan dengan sakit dan penyakit. Dengan demikian perilaku kesehatan dibedakan atas tiga kelompok yaitu: perilaku pemeliharaan kesehatan, perilaku penggunaan fasilitas kesehatan dan perilaku

kesehatan lingkungan. Perilaku kesehatan lingkungan adalah bagaimana seseorang menjaga kesehatan lingkungan fisiknya atau lingkungan sosial budaya dan lain-lain sehingga lingkungan tersebut tidak menyebabkan penyakit. Perilaku buang air besar di sembarang tempat akan menjadi sumber penularan penyakit diantaranya adalah diare. Jadi penting supaya buang air besar di jamban yang memenuhi syarat kesehatan.

Pengalaman di beberapa negara membuktikan bahwa upaya penggunaan jamban mempunyai dampak yang besar dalam penurunan risiko terhadap penyakit diare. Keluarga yang tidak mempunyai jamban harus membuat jamban dan keluarga harus buang air besar di jamban.

Kotoran manusia adalah semua benda atau zat yang tidak dipakai lagi oleh tubuh dan yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Beberapa zat tersebut adalah tinja (feses), air seni (urine) dan CO₂ sebagai hasil proses pernapasan. Tempat pembuangannya disebut dengan latrine (jamban atau kakus).

Berdasarkan penelitian yang ada seorang yang normal diperkirakan menghasilkan tinja rata-rata sehari 330 gr dan menghasilkan air seni 970 gr. Tinja yang dikeluarkan sekitar 194.000 juta gram (194.000 ton). Jadi, bila penduduk Indonesia dewasa saat ini 200 juta, maka setiap hari. Maka bila pengelolaan tinja tidak baik jelas penyakit akan mudah tersebar.

b. Sanitasi Dasar

Sanitasi dapat didefinisikan sebagai suatu perilaku disengaja dalam pembudayaan hidup bersih dengan maksud bersentuhan langsung dengan kotoran dan bahan buangan berbahaya lainnya dengan harapan usaha ini akan menjaga dan meningkatkan kesehatan manusia.

SANITASI DASAR YANG DAPAT MENYEBABKAN DIARE

antara lain :

1) SARANA AIR BERSIH

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga perempat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Penyakit-penyakit yang menyerang manusia dapat juga ditularkan dan disebarkan melalui air. Kondisi tersebut dapat menyebabkan wabah dimana-mana. Volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total berat badannya dan volume tersebut sangat bervariasi pada masing-masing orang bahkan tubuh seseorang. Dalam kehidupan sehari-hari air dipergunakan antara lain untuk keperluan minum, mandi, memasak, membersihkan rumah, pelarut obat, dan pembawa bahan buangan industri.

Air adalah sangat penting bagi kehidupan manusia. Manusia akan lebih cepat meninggal karena kekurangan air daripada kekurangan makanan. Dalam tubuh manusia itu sebagian besar terdiri dari air. Tubuh orang dewasa sekitar 55-60% berat badan terdiri dari air, untuk anak-anak sekitar 65% dan untuk bayi sekitar 80%. Menurut WHO di negara-negara maju setiap orang memerlukan air antara 60-120 liter per hari. Sedangkan di negara berkembang termasuk Indonesia setiap orang memerlukan air antara 30-60 liter per harinya.

Penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu perhari berkisar 150-200 liter atau 35-40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat.

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman.

Batasan-batasan sumber air yang bersih dan aman ini adalah :

- a) Bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit
- b) Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun
- c) Tidak berasa dan berbau
- d) Dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga
- e) Memenuhi standar normal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI.

Air dinyatakan tercemar bila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia yang berbahaya dan sampah atau limbah industri. Penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan menyebar secara langsung maupun tidak langsung melalui air. Penyakit yang ditularkan melalui air disebut dengan *waterborne disease* atau *water-related disease*. Terjadinya suatu penyakit tentunya memerlukan adanya agen dan terkadang vektor.

Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan air dapat dibagi dalam kelompok-kelompok berdasarkan cara penularannya.

MEKANISME PENULARAN PENYAKIT DIARE

Mekanisme penularan penyakit sendiri terbagi menjadi empat, yaitu :

- a) *Waterborne Mechanism.*

Di dalam mekanisme ini, kuman patogen dalam air yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia ditularkan kepada manusia melalui mulut dan sistem pencernaan. Contoh penyakit yang ditularkan melalui mekanisme ini adalah kolera, tifoid, hepatitis viral, disentri basiler dan poliomyelitis.

- b) *Waterwashed mechanism.*

Mekanisme penularan semacam ini berkaitan dengan kebersihan umum dan perseorangan. Pada mekanisme ini terdapat tiga cara penularan, yaitu:

- 1) Infeksi melalui alat pencernaan, seperti : diare pada anak-anak
- 2) Infeksi melalui kulit dan mata seperti scabies dan trachoma
- 3) Penularan melalui binatang pengerat seperti pada penyakit leptospirosis.

c) *Water-based Mechanism.*

Penyakit yang ditularkan dengan mekanisme ini memiliki agen penyebab yang menjalani sebagian siklus hidupnya di dalam tubuh vektor atau sebagai intermediat host yang hidup di air. Contohnya skistosomiasis dan penyakit akibat *Dracunculus medinensis*.

d) *Water-related insect vector mechanism.*

Agen penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembangbiak di dalam air. Contoh penyakit dengan mekanisme penularan semacam ini adalah filariasis, dengue, malaria, dan *yellow fever*.

SUMBER-SUMBER AIR BERSIH

adalah sebagai berikut:

a) Air hujan.

Air hujan dapat ditampung kemudian dijadikan air minum, tetapi air hujan ini tidak mengandung kalsium.

b) Air sungai dan danau.

Berdasarkan asalnya juga berasal dari air hujan yang mengalir melalui saluran-saluran ke dalam sungai atau danau. Air ini disebut juga dengan air permukaan oleh karena itu air ini

sudah terkontaminasi atau tercemar oleh berbagai macam kotoran, maka bila akan dijadikan air minum harus dimasak dulu sebelum digunakan.

c) Mata air.

Air yang keluar dari mata air ini berasal dari air tanah yang muncul secara alamiah. Oleh karena itu air ini bisa langsung diminum.

d) Air sumur atau sumur pompa.

Air sumur dangkal adalah air yang keluar dari dalam tanah sehingga disebut sebagai air tanah jaraknya sekitar 5 sampai 15 meter ke bawah dari permukaan tanah. Air ini belum sehat sehingga harus direbus dulu baru dijadikan air minum. Air sumur dalam yaitu air yang berasal dari lapisan air kedua di dalam tanah. Dalamnya dari permukaan tanah biasanya lebih dari 15 meter. Oleh karena itu air ini bisa langsung diminum.

e) Air ledeng atau perusahaan air minum.

Air yang berasal dari perusahaan air minum tidak selalu terkontrol dengan baik.

f) Air dalam kemasan.

Air dalam kemasan untuk air minum biasanya sudah siap dikonsumsi.

2) JAMBAN

Jamban adalah suatu ruangan yang mempunyai fasilitas pembuangan kotoran manusia yang terdiri atas tempat jongkok atau tempat duduk dengan leher angsa yang dilengkapi dengan unit penampungan kotoran dan air untuk membersihkannya.

Jenis-jenis jamban yaitu:

a) Jamban cemplung

adalah jamban yang penampungannya berupa lubang yang berfungsi menyimpan kotoran/tinja kedalam tanah dan

mengendapkan kotoran ke dasar lubang. Untuk jamban cemplung diharuskan ada penutup agar tidak berbau.

b) Jamban tanki septik/leher angsa

adalah jamban berbentuk leher angsa yang penampungannya berupa tangki septik kedap air yang berfungsi sebagai wadah proses penguraian/dekomposisi kotoran manusia yang dilengkapi dengan resapan.

SYARAT JAMBAN SEHAT:

- a) Tidak mencemari sumber air minum (jarak antar sumber air minum dengan lubang penampungan minimal 10 meter
- b) Tidak berbau
- c) Kotoran tidak dapat dijamah oleh serangga dan tikus
- d) Tidak mencemari tanah sekitarnya
- e) Mudah dibersihkan dan aman digunakan
- f) Dilengkapi dinding dan atap pelindung
- g) Penerang dan ventilasi yang cukup
- h) Lantai kedap air dan luas ruangan memadai
- i) Tersedia air, sabun dan alat pembersih

3) PEMBUANGAN SAMPAH

Sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak digunakan, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya.

SAMPAH PADAT DAPAT DIBAGI MENJADI BERBAGAI JENIS, yaitu:

a) Sampah an-organik

adalah sampah yang umumnya tidak dapat membusuk misalnya logam/besi, pecahan gelas, plastik dan sebagainya.

b) Sampah organik

adalah sampah yang pada umumnya dapat membusuk misalnya: sisa-sisa makanan, daun-daunan, dan sebagainya.

Sampah erat kaitannya dengan kesehatan masyarakat karena dari sampah tersebut akan hidup berbagai mikroorganisme penyebab penyakit (bakteri patogen) dan juga binatang serangga sebagai pemindah/penyebarkan penyakit (vektor).

Dampak sampah terhadap kesehatan adalah pembuangan sampah yang tidak terkontrol dengan baik merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai binatang seperti lalat, dan anjing yang dapat menimbulkan penyakit. Potensi bahaya yang ditimbulkan adalah misalnya diare, kolera, dan tifus.

PENGARUH DARI PENGELOLAAN SAMPAH TERHADAP MASYARAKAT DAN LINGKUNGAN

Beberapa pengaruh dari pengelolaan sampah terhadap masyarakat dan lingkungan dibedakan atas pengaruh positif dan pengaruh negatif yang akan diuraikan di bawah ini:

a) Pengaruh Positif

Pengelolaan sampah yang baik akan memberikan pengaruh yang positif terhadap masyarakat dan lingkungannya, seperti berikut:

- (1) Sampah dapat dimanfaatkan untuk menimbun lahan semacam rawa-rawa dan dataran rendah
- (2) Sampah dapat dimanfaatkan untuk pupuk
- (3) Sampah dapat diberikan untuk makanan ternak setelah menjalani proses pengelolaan yang telah ditentukan lebih dahulu untuk mencegah pengaruh buruk sampah tersebut terhadap ternak

- (4) Pengelolaan sampah menyebabkan berkurangnya tempat berkembang biak serangga atau binatang pengerat
- (5) Menurunkan insidensi kasus penyakit menular erat hubungannya dengan sampah
- (6) Keadaan estetika lingkungan yang bersih menimbulkan kegairahan hidup masyarakat
- (7) Keadaan lingkungan yang baik mencerminkan kemajuan budaya masyarakat
- (8) Keadaan lingkungan yang baik akan menghemat pengeluaran dana kesehatan suatu negara sehingga dana itu dapat digunakan untuk keperluan lain.

b) Pengaruh Negatif

Pengelolaan sampah yang kurang baik dapat memberikan pengaruh negatif bagi kesehatan, seperti berikut:

- (1) Pengaruh terhadap kesehatan
 - (a) Pengelolaan sampah yang kurang baik akan menjadikan sampah sebagai tempat perkembangbiakan vektor penyakit, seperti lalat dan tikus.
 - (b) Insiden penyakit demam berdarah dengue akan meningkat apabila vektor penyakit hidup dan berkembang biak dalam tumpukan sampah
- (2) Pengaruh terhadap lingkungan
- (3) Terhadap sosial ekonomi dan budaya masyarakat

4) SALURAN PEMBUNGAN AIR LIMBAH (SPAL)

Air Limbah:

adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari buangan rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang sangat

membahayakan kesehatan manusia dan mengganggu lingkungan hidup.

Air Limbah Rumah Tangga (*Sullage*)

adalah air limbah yang tidak mengandung ekskreta manusia dan dapat berasal dari buangan kamar mandi, dapur, air cuci pakaian, dan lain-lain yang mungkin mengandung mikroorganisme patogen. Volume air limbah rumah tangga bergantung pada volume pemakaian air penduduk setempat. Penggunaan air untuk keperluan sehari-hari mungkin kurang dari 10 liter per orang di daerah yang sumber airnya berasal dari sumur pompa atau sambungan rumah sendiri, penggunaan air dapat mendapat mencapai 200 liter per orang.

CARA PEMBUANGAN AIR LIMBAH AIR LIMBAH RUMAH TANGGA

Ada 5 cara pembuangan air limbah air limbah rumah tangga:

- a) Pembuangan umum, yaitu melalui tempat penampungan air limbah yang terletak di halaman
- b) Digunakan untuk menyiram tanaman kebun
- c) Dibuang ke lapangan peresapan
- d) Dialirkan ke saluran terbuka
- e) Dialirkan ke saluran tertutup atau selokan
- f) Pembuangan melalui tempat-tempat penampungan air limbah di halaman akan memberikan tempat bagi perkembangbiakan serangga seperti *Culex pipiens* selain menghasilkan lumpur dan kondisi yang tidak saniter karena dekat dengan sumur air bersih. Halaman juga sering dijadikan arena bermain anak-anak bahkan tidak jarang digunakan untuk tempat buang air besar yang memungkinkan telur cacing untuk tidak cepat matang sehingga potensi untuk menularkan penyakit tetap besar. Air limbah yang mengandung mikroorganisme patogen

dan berasal dari pembersihan kamar mandi mungkin dapat menginfeksi anak-anak yang sedang bernain di halaman rumah. Penggunaan air limbah dengan cara dimanfaatkan untuk penyiraman sayur-sayuran di kebun dekat rumah memberikan dampak negatif lebih kecil terhadap kesehatan. Namun pemanfaatan tersebut jangan sampai membentuk genangan air karena dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.

Air limbah rumah tangga sebagian besar mengandung bahan organik sehingga memudahkan di dalam pengelolaannya. Sebaliknya, limbah industri lebih sulit pengolahannya karena mengandung pelarut mineral, logam berat, dan zat-zat organik lain yang bersifat toksik.

VOLUME AIR LIMBAH YANG DIHASILKAN PADA SUATU MASYARAKAT DIPENGARUHI OLEH BEBERAPA FAKTOR:

a) Kebiasaan manusia.

Makin banyak orang menggunakan air makin banyak air limbah yang dihasilkan

b) Waktu.

Air limbah tidak mengalir merata sepanjang hari tetapi bervariasi bergantung pada waktu dalam sehari dan musim. Di pagi hari manusia cenderung menggunakan air yang menyebabkan aliran air limbah lebih banyak sedangkan di tengah hari volumenya sedikit dan di malam hari agak meningkat lagi.

a) Karakteristik Air Limbah

Karakteristik air limbah perlu dikenal karena hal ini akan menentukan cara pengolahan yang tepat sehingga, tidak

mencemari lingkungan yang hidup. Secara garis besar karakteristik air limbah ini digolongkan menjadi:

(1) Karakteristik Fisik

Sebagian besar terdiri dari air dan sebagian kecil terdiri dari bahan-bahan padat dan suspensi. Terutama air limbah rumah tangga biasanya berwarna suram seperti larutan sabun sedikit berbau. Kadang-kadang mengandung sisa-sisa kertas berwarna bekas cucian beras dan sayur bagian-bagian tinja dan sebagainya.

(2) Karakteristik Kimiawi

Biasanya air buangan ini mengandung campuran zat-zat kimia anorganik yang berasal dari air bersih sehat bermacam-macam zat organik yang bersal dari penguraian tinja, urin, dan sampah-sampah lainnya. Oleh sebab itu umumnya bersifat basah pada waktu masih baru dan cenderung bau asam apabila sudah memulai membusuk.

(3) Karakteristik Bakteriologis

Kandungan bakteri patogen serta organisme golongan coli terdapat juga dalam air limbah tergantung darimana sumbernya namun keduanya tidak berperan dalam proses pengolahan air buangan.

Sesuai dengan zat-zat yang terkandung dalam air limbah ini maka air limbah yang tidak diolah terlebih dahulu akan menyebabkan berbagai gangguan kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup antara lain:

- (a) Menjadi media berkembang biaknya mikroorganisme pathogen

- (b) Menjadi transisi atau media penyebaran berbagai penyakit terutama: kolera, tifus abdominalis, disentri basiler
- (c) Menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk dan atau hidup larva nyamuk
- (d) Menimbulkan bau tidak enak serta pandangan yang tidak sedap
- (e) Merupakan sumber pencemaran air permukaan, tanah, dan lingkungan hidup lainnya.
- (f) Mengurangi produktivitas manusia karena orang bekerja dengan tidak nyaman dan sebagainya.

b) Dampak Pembuangan Limbah

Air limbah yang tidak menjalani pengolahan yang benar tentunya dapat menimbulkan dampak yang tidak diinginkan. Dampak tersebut antara lain :

- (1) Kontaminasi dan pencemaran pada permukaan dan badan-badan air yang digunakan oleh manusia
- (2) Mengganggu kehidupan dalam air, mematikan hewan dan tumbuhan air. Menimbulkan bau (sebagai hasil dekomposisi zat anaerobik dan zat anorganik).
- (3) Menghasilkan lumpur yang dapat mengakibatkan pendangkalan air sehingga terjadi penyumbatan yang dapat menimbulkan banjir.

D. PENYAKIT KECACINGAN

1. Pengertian Penyakit Kecacingan

Kecacingan merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit berupa cacing. Dimana dapat terjadi infestasi ringan maupun infestasi berat. Keluarga netamoda saluran cerna salah satunya ialah penyakit cacing yang ditularkan melalui tanah.

Penularan dapat terjadi melalui 2 cara yaitu:

- a. Infeksi langsung
- b. Larva yang menembus kulit.

Cacing-cacing yang menginfestasi anak dengan prevalensi yang tinggi ini adalah cacing gelang (*ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*trichiura*), cacing tambang (*necator americanus*) dan cacing pita. Penularan langsung terjadi bila telur cacing dari tepi anak masuk ke dalam mulut tanpa pernah berkembang di tanah seperti pada cacing kremi (*Oxyuris vermucularis*).

Selain itu, pada infeksi *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang), dan *Toxocara canis* penularan langsung dapat terjadi setelah periode berkembangnya telur di tanah kemudian **telur tertelan melalui tangan** atau **makanan yang tercemar**. Sedangkan pada cacing tambang/anjilostomiasis dan strongiloidiasis penularan melalui kulit terjadi saat telur menetas terlebih dahulu di tanah kemudian larva yang sudah berkembang menginfeksi melalui kulit.

2. Epidemiologi

Penyakit kecacingan di Indonesia masih merupakan masalah besar atau masih merupakan masalah kesehatan masyarakat karena prevalensinya yang masih sangat tinggi yaitu kurang lebih antara 45-65%, bahkan di wilayah-wilayah tertentu yang sanitasi yang buruk prevalensi kecacingan bisa mencapai 80%. Cacing-cacing yang menginfestasi anak dengan prevalensi yang tinggi ini adalah cacing gelang (*ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*trichiura*), cacing tambang (*necator americanus*) dan cacing pita. Cacing yang tinggal di usus manusia ini memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap kejadian penyakit lainnya misalnya kurang gizi dengan infestasi cacing gelang yang suka makan karbohidrat dan protein diusus sebelum diserap oleh tubuh, kemudian penyakit anemia (kurang kadar darah) karena cacing tambang suka menghisap darah diusus dan cacing cambuk dan pita suka sekali mengganggu pertumbuhan dan

perkembangan anak serta mempengaruhi masalah-masalah non kesehatan lainnya misal turunnya prestasi belajar anak.

3. Cara Penularan Penyakit Kecacingan

Penularan kecacingan secara umum melalui 2 (dua) cara:

- a. Anak buang air besar sembarangan – Tinja yang mengandung telur cacing mencemari tanah – telur menempel di tangan atau kuku ketika mereka sedang bermain – **ketika makan atau minum**, telur cacing masuk ke dalam mulut – tertelan – kemudian orang akan cacingan dan seterusnya terjadilah infestasi cacing.
- b. Anak buang air besar sembarangan – tinja yang mengandung telur cacing mencemari tanah - dikerumuni **lalat – lalat hinggap di makanan atau minuman – makanan atau minuman yang mengandung telur cacing** masuk melalui mulut – tertelan – dan selanjutnya orang akan kecacingan – infestasi cacingpun terjadi.

4. Siklus Masuknya Penyakit Kecacingan Pada Tubuh Manusia

Siklus masuknya penyakit kecacingan pada tubuh manusia melalui dua cara yaitu pertama :

- a. Telur yang infeksiif masuk melalui mulut, tertelan kemudian masuk usus besar, beberapa lama/hari kemudian menetas jadi larva lalu menjadi dewasa dan berkembang biak.
- b. Telur menetas di tanah lalu menjadi larva infeksiif kemudian masuk melalui kulit kaki atau tangan menerobos masuk ke pembuluh darah terus ke jantung berpindah paru-paru, lalu tenggorokan masuk kerongkongan lalu usus halus kemudian menjadi dewasa dan berkembang biak.

5. Gejala dan Tanda Klinis Penyakit

Secara umum gejala atau ciri-ciri penyakit cacingan adalah badan kurus, tidak nafsu makan, lemas, mual muntah, nyeri perut, diare atau tinja

berdarah, batuk kering, terlihat pucat, mendah mengantuk. Setiap cacing memiliki gejala yang berbeda, hal ini penting untuk dibedakan karena masing-masing cacing memiliki ciri atau gejala yang khas atau berbeda satu sama lain.

6. Gejala Klinis Cacing Kremi

Cacing kremi menginfeksi usus, namun sering juga orang yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala sama sekali. Ketika malam hari, cacing betina bergerak menuju liang anus (dubur) karena inging bertelur. Aktifitas cacing inilah yang memberikan gejala khas cacingan kremi yaitu anak tidak bisa tidur karena anusnya gatal.

Infeksi cacing kremi sangat menular dan menyebar dengan sangat mudah karena kurangnya kebersihan tangan pada anak-anak. Pasalnya ketika anak menggaruk anusnya kemudian bersentuhan tangan dengan kawannya, lalu tangan tersebut digunakan untuk makan tanpa mencuci tangan terlebih dahulu, kawannya tadi bisa tertular. Ciri ciri anak cacingan cacing kremi adalah nyeri perut, mual, gatal yang intens pada permukaan dubur atau vagina, tidak bisa tidur karena gatal.

7. Cacing Gelang

Cacing gelang berukuran besar mendekati ukuran cacing tanah pada umumnya. Dikenal dengan nama *Ascaris*. Cacing ini hidup menginfeksi usus kecil maupun usus besar. Hidup dan berkembang biak di alam usus manusia. Namun, tidak menunjukkan gejala yang khas, seseorang bisa tahu karena terlihat adanya cacing pada tinja atau feses yang keluar. Gejala cacing gelang antara lain nyeri perut samar, mual muntah, diare atau tinja berdarah, batuk kering, berat badan turun, terdapat cacing pada muntahan atau tinja, jika banyak dapat menyumbat (obstruksi) usus. Gejala ini dapat muncul 4 sampai 16 hari setelah menelan larva cacing gelang dan bisa menjadi sangat serius jika infeksi tersebut berasal dari telur yang banyak.

8. Cacing Pita

Cacing pita biasa menyerang manusia karena tertelan melalui air dan makan makanan yang terkontaminasi dengan larva dan telur cacing pita. Jika telur cacing pita tertelan, mereka cenderung untuk menjauh dari daerah usus dan berkembang menjadi kista pada organ dan jaringan tubuh lainnya. Hal ini dikenal sebagai infeksi cacing pita invasif. Namun jika yang tertelan berupa larva cacing pita maka akan tumbuh menjadi cacing pita dewasa dalam usus. Gejala dan ciri-ciri kecacingan cacing pita tergantung pada jenis infeksinya. Apakah pada usus atau organ tubuh (invasif). Cacing pita pada usus : nyeri perut, mual, diare, melabsorpsi nutrisi dari makanan, berat badan menurun, kelemahan dan kelelahan. Cacing pita invasif : gejala neurologis/kejang, demam, benjolan/kista, reaksi alergi terhadap larva cacing pita.

9. Cacing Tambang

Gejala penyakit cacing tambang ini awal mulanya tidak spesifik seperti mual, muntah, malas makan, sakit perut dan badan kurus. Cacing akan menggigit dinding usus halus untuk menghisap darah manusia dan sebagian darah keluar ke lumen usus sehingga menyebabkan BAB berdarah. Gejala lain cacing tambang yaitu: anemia, nyeri di perut bagian atas, demam disertai batuk dengan bunyi nafas mengi karena larva cacing di paru-paru, ruam yang menonjol dan terasa gatal (bisa muncul di tempat masuknya larva pada kulit). Cacing ini menyebabkan Cutaneous larva migrans atau creeping eruption, yaitu migrasi larva di kulit (lapisan kulit). Ditandai dengan timbul kelainan pada kulit berupa erupsi peradangan berbentuk lurus atau berliku-liku yang menonjol di atas permukaan kulit. Jika menjumpai ciri-ciri atau gejala kecacingan cacing tambang sebaiknya langsung periksakan ke dokter agar mendapat kepastian dan terapi yang tepat.

10. Cara Pengobatan Penyakit Kecacingan

Pengobatan kecacingan adalah obat yang mempunyai efek sebagai anti parasit dapat digunakan untuk pengobatan cacingan ini, ada dua jenis obat yang biasa digunakan yaitu:

a. Pyrantel pamoat

Dosis untuk pengobatan cacingan yang belum diketahui jenisnya adalah dewasa/anak : 10mg/kg BB, diberikan dalam dosis tunggal.

b. Mebendazole

Dosis untuk pengobatan cacingan yang belum diketahui jenisnya. Apabila ada anggota keluarga yang terkena cacingan, sebaiknya pengobatan juga diberikan untuk seluruh anggota keluarga untuk mencegah/mewaspadaai terjadinya penularan cacingan tersebut.

11. Pencegahan

Cara pencegahan dari penyakit kecacingan adalah **menjaga kebersihan lingkungan** dan diri. Melakukan upaya pencegahan dengan jaga kebersihan dengan baik, jangan buang air besar di sembarang tempat, cuci tangan sebelum makan atau memegang makanan, cuci sayuran dengan bersih sebelum di masak, cuci tangan dengan bersih setelah buang air besar, mengunting kuku untuk mencegah infeksi telur cacing, masak daging dan ikan hingga benar-benar matang, simpan makanan di tempat yang terlindung dari kontaminasi pencemar seperti lalat, menggunakan alas kaki ketika berada di luar rumah, cuci tangan dan kaki usai bermain, maupun usai bepergian.

E. KERACUNAN MAKANAN

1. Pengertian Keracunan Makanan

Makanan termasuk kebutuhan dasar terpenting dan sangat esensial dalam kehidupan manusia. Salah satu ciri makanan yang baik adalah aman untuk dikonsumsi. Jaminan akan keamanan pangan merupakan hak asasi konsumen. Makanan yang menarik, nikmat, dan tinggi gizinya, akan

menjadi tidak berarti sama sekali jika tak aman untuk dikonsumsi. Makanan yang aman adalah yang tidak tercemar, tidak mengandung mikroorganisme atau bakteri dan bahan kimia berbahaya, telah diolah dengan tata cara yang benar sehingga sifat dan zat gizinya tidak rusak, serta tidak bertentangan dengan kesehatan manusia. Karena itu, kualitas makanan, baik secara bakteriologi, kimia, dan fisik, harus selalu diperhatikan. Kualitas dari produk pangan untuk konsumsi manusia pada dasarnya dipengaruhi oleh mikroorganisme.

Menurut Undang-Undang No.7 tahun 1996, keamanan pangan didefinisikan sebagai suatu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

Disebut keracunan makanan bila seseorang mengalami gangguan kesehatan setelah mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi bakteri atau racun yang dihasilkan oleh bakteri penyakit. Mikroorganisme ini dapat masuk ke dalam tubuh kita melalui makanan dengan perantara orang yang mengolah makanan atau memang berasal dari makanan itu sendiri akibat pengolahan yang kurang baik. Seperti diketahui, bakteri sangat menyukai suasana lingkungan yang lembab dan bersuhu ruangan. Pada kondisi ini, pertumbuhan bakteri akan meningkat dengan pesat. Bila suhu ini ditingkatkan atau diturunkan maka perkembangan biakan bakteri pun akan berkurang atau terhenti.

Keracunan makanan merupakan penyakit yang diakibatkan pengonsumsi makanan atau minuman yang memiliki kandungan bakteri, dan atau toksinnya, parasit, virus atau bahan-bahan kimia yang dapat menyebabkan gangguan di dalam fungsi normal tubuh.

Keracunan makanan adalah penyakit yang berlaku akibat memakan makanan yang tercemar. Makanan dikatakan tercemar jika ia mengandung sesuatu benda atau bahan yang tidak seharusnya berada di dalamnya. Keracunan makanan merupakan sejenis gastroenteritis yang disebabkan oleh makanan yang telah dicemari racun, biasanya bakteri.

Bergantung kepada jenis racun, kekejangan abdomen, demam, muntah dan cirit-birit akan berlaku dalam waktu 3 hingga 24 jam.

Jika makanan telah dicemari bakteria, bakteria akan menghasilkan racun yang dikenali sebagai toksin. Toksin memberi kesan langsung pada lapisan usus dan menyebabkan peradangan. Ada berbagai jenis bakteria yang menyebabkan keracunan makanan tetapi yang biasa didapati ialah salmonella, shigella, staphylococcus dan E.coli yang merupakan punca utama keracunan makanan di kalangan bayi, terutamanya bayi yang menyusui botol.

Bagi keracunan makanan yang berpunca daripada bahan bukan bakteria, tanda penyakit juga timbul jika anak termakan bahan kimia, racun serangga atau beberapa jenis tumbuh-tumbuhan.

2. Jenis Pencemaran Makanan

Biologikal – bakteria, fungi (kulat dan yis) dan virus. Fizikal – benda atau bahan asing seperti rambut, cebisan kaca, paku dan lain-lain. Kimia – racun serangga, racun rumpai, bahan pencuci kimia, aditif makanan seperti pengawet yang berlebihan.

BEBERAPA JENIS PENCEMARAN MAKANAN

a. Keracunan makanan kaleng

Saat ini, berbagai jenis bahan makanan kaleng semakin banyak kita jumpai. Baik sayuran, daging, sarden dan sebagainya. Proses pengalengan yang kurang sempurna dapat merangsang timbulnya bakteria *Clostridium botulinum*. Bakteri ini senang tumbuh di tempat tanpa udara, dan akan mengeluarkan racun yang bisa merusak saraf jika sampai tertelan.

Gejala keracunan bakteria ini disebut botulisme. Gejala botulisme biasanya akan timbul mendadak, 16-18 jam sesudah menelan makanan yang mengandung racun tersebut. Gejala biasanya diawali dengan kelelahan dan tubuh terasa lemah. Kemudian diikuti adanya gangguan penglihatan. Gangguan penglihatan ini bisa berupa penglihatan ganda

(diplopia), Penglihatan kabur, kelumpuhan otot-otot dan kelopak mata, kehilangan daya akomodasi lensa mata, dan refleks pupil mata terhadap cahaya berkurang atau hilang sama sekali. Gejala berikutnya bisa berupa kesulitan bicara, sulit menelan dan muntah yang keluar melalui hidung. Kesulitan menelan ini bisa menyebabkan makanan masuk ke dalam saluran pernapasan yang dapat mengakibatkan radang paru (pneumonia). Gejala juga disertai melemahnya otot-otot tubuh, tangan dan kaki. Suhu tubuh tetap, tetapi kadang bisa meninggi. Penderita keracunan botulisme harus dirawat di rumah sakit.

Umumnya, proses penyembuhan berjalan lambat. Sisa kelemahan otot-otot mata bisa berlangsung beberapa bulan. Agar tidak keracunan makanan kaleng, kita sebagai konsumen harus teliti dalam memilih makanan kaleng. Sebaiknya pilihlah makanan yang sudah mendapat registrasi dari Departemen Kesehatan RI. Juga, masak atau panasi dahulu makanan dalam kaleng sebelum dikonsumsi. Jangan dimakan bila terdapat bahan makanan yang rusak atau membusuk.

b. Tercemar Zat Kimia

Sayuran dan buah-buahan biasanya telah dicemari oleh zat kimia, baik sebagai pengawet maupun racun pembasmi hama (yang sering digunakan petani sebelum dipanen). Zat-zat kimia ini bisa berupa arsen, timah hitam, atau zat-zat yang bisa menyebabkan keracunan. Selain itu, makanan seperti acar, jus buah, atau asinan yang disimpan di dalam tempat yang dilapisi timah (bahan pecah belah yang diglasir), cadmium, tembaga, seng atau antimon (panci yang dilapisi email) juga dapat menimbulkan keracunan dengan berbagai gejala, tergantung pada logam-logam yang meracuninya. Keracunan akibat kelebihan bahan pengawet juga bisa terjadi, misalnya sodium nitrit. Cadmium yang digunakan untuk melapisi barang-barang dari logam dapat larut dalam makanan yang bersifat asam, sehingga jika ikut termakan dalam jumlah banyak makanan tersebut bisa menimbulkan keracunan. Gejalanya

antara lain mual, muntah, diare, sakit kepala, otot-otot nyeri, ludah berlebihan, nyeri perut, bahkan dapat menyebabkan kerusakan hati dan ginjal. Nitrit sering digunakan sebagai bahan pengawet untuk menjaga atau mempertahankan warna daging.

Jika dikonsumsi berlebihan, makanan yang mengandung zat kimia ini mengakibatkan keracunan dengan gejala pusing, sakit kepala, kulit memerah, muntah, pingsan, tekanan darah menurun dengan hebat, kejang, koma dan sulit bernapas. Upaya pencegahan yang bisa dilakukan agar tidak teracuni zat kimia, yaitu dengan mencuci bersih buah-buahan, sayuran dan daging sebelum diolah. Selain itu, jangan menyimpan bahan makanan yang bersifat asam (sari buah, acar, asinan) di dalam panci yang terbuat dari logam.

c. Racun Alam

Ada beberapa jenis bahan makanan, baik dari hewan maupun tumbuhan sudah mengandung zat beracun secara alamiah. Salah satu tumbuhan yang sering menyebabkan keracunan adalah jamur. Ada dua macam jamur dari jenis amanita yang sering menyebabkan keracunan. Jamur Amanita muscaria mengandung racun muscarine yang jika termakan akan menimbulkan gejala-gejala tertentu dua jam setelah tertelan, yaitu keluar air mata dan ludah secara berlebihan, berkeringat, pupil mata menyempit, muntah, kejang perut, diare, rasa bingung, dan kejang-kejang yang bisa menyebabkan kematian. Jamur Amanita phalloides mengandung racun phalloidine yang akan menimbulkan gejala keracunan 6-24 jam setelah tertelan, dengan gejala mirip keracunan muscarine. Selain itu penderita tidak bisa kencing dan akan mengalami kerusakan hati.

Dari jenis hewan, beberapa ikan laut juga dapat menyebabkan keracunan. Beberapa jenis ikan laut di daerah tropis akan beracun pada waktu-waktu tertentu dalam satu tahun. Sedangkan jenis lainnya akan beracun sepanjang tahun. Beberapa contoh ikan beracun antara lain

ikan gelembung, ikan balon, belut laut, ikan landak, ikan betet, mackerel, dan lain-lain. Gejala keracunan ikan dapat dirasakan setengah sampai empat jam sesudah dimakan, yaitu gatal di sekitar mulut, kesemutan pada kaki dan lengan, mual, muntah, diare, nyeri perut, nyeri persendian, demam, menggigil, sakit pada saat kencing, dan otot tubuh terasa lemah. Untuk mencegah keracunan ikan, sebaiknya jangan mengonsumsi jenis ikan yang beracun. Selain itu, bekukanlah ikan laut (simpan dalam lemari pendingin) segera setelah ditangkap.

Produk laut lain yang sering menimbulkan keracunan adalah jenis kerang-kerangan. Remis, kerang, tiram, dan jenis kerang-kerangan lain yang hidup di daerah laut tertentu sering mengandung racun, terutama pada musim panas.

Gejala keracunan timbul lima sampai 30 menit setelah makanan tertelan, berupa rasa kebal di sekitar mulut, mual, muntah, kejang perut yang diikuti kelemahan otot dan kelumpuhan saraf tepi. Kegagalan pernapasan juga bisa terjadi hingga berujung pada kematian. Agar tidak keracunan kerang, tahanlah untuk memakannya pada musim panas.

d. Mikroorganisme Penyebab Keracunan Makanan

1) *Clostridium botulinum*

Bakteri *Clostridium botulinum* menghasilkan racun yang mencegah transmisi impuls saraf ke otot. Mual, muntah dan kram perut adalah gejala umum yang ditimbulkannya. Efek dimulai pada syaraf di kepala sehingga menyebabkan penglihatan kabur/ganda dan kesulitan menelan, kemudian menyebar ke punggung sehingga menyebabkan kelumpuhan otot lengan, otot pernapasan, dan mungkin juga otot kaki. Gejala ini biasanya muncul 4-36 jam setelah menelan toksin, tetapi bisa memakan waktu hingga delapan hari. Makanan kaleng adalah sumber utama botulisme (keracunan botulinum). Selain itu, botulisme juga dapat bersumber dari makanan bayi, yang dapat berakibat fatal bagi kelompok usia ini.

Cara terbaik untuk mencegah botulisme adalah mengikuti petunjuk yang benar dalam menyiapkan dan menyajikan makanan di rumah. Makanan yang terkontaminasi sering memiliki bau busuk, meskipun tidak selalu demikian. Botulisme adalah kedaruratan medis yang harus segera mendapatkan perawatan. Dengan tersedianya antitoksin, 90% lebih pasien botulisme dapat diselamatkan.

2) *Salmonella gastro*

Salmonellosis mengacu pada sejumlah penyakit yang disebabkan oleh bakteri salmonella. Salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini adalah demam tifoid. Bentuk umum salmonellosis adalah gastroenteritis yang disebabkan oleh bakteri salmonella gastro. Bakteri ini dapat menyebar dari orang ke orang dan dari hewan ke orang.

Makanan yang biasanya mengandung salmonella adalah daging, daging unggas, susu dan telur. Salmonella sering ditularkan melalui kontak dengan kotoran atau pakan ternak atau melalui makanan yang terkontaminasi kotoran hewan. Buah dan sayuran yang tidak dicuci dengan bersih juga dapat menyebarkan bakteri ini.

Gejala gastroenteritis yang disebabkan oleh salmonella termasuk mual, kram perut dan diare. Pada kasus yang parah, ada lendir dan darah pada tinja. Gejala awal biasanya muncul 12 sampai 24 jam setelah menelan makanan yang terkontaminasi. Keracunan ini biasanya tidak serius dan berlangsung selama dua sampai lima hari. Namun, salmonellosis bisa berakibat fatal pada bayi, lansia dan pasien yang sakit parah. Pada kasus yang sangat jarang, salmonella bisa menembus aliran darah sehingga menyebabkan artritis, penyakit jantung, infeksi tulang dan masalah perut jangka panjang. Perawatan infeksi yang disebabkan oleh salmonella melibatkan banyak minum untuk mengganti cairan yang hilang karena diare. Jika korban kehilangan terlalu banyak cairan, dia harus dirawat di

rumah sakit untuk mendapatkan infus. Antibiotik dan obat anti-diare mungkin diberikan untuk mengontrol gejala yang parah.

3) *Escherichia coli*

Kebanyakan strain *Escherichia coli* (*E. coli*) adalah bakteri bermanfaat yang hidup dalam sistem pencernaan. Mereka tidak menyebabkan penyakit. Namun beberapa strain *E. coli* dapat menyebabkan efek keracunan pada tubuh. Salah satu strain yang paling ditakuti adalah *E. coli* 0157 yang menghasilkan racun yang disebut toksin Shiga.

Racun ini merusak sel-sel dinding usus sehingga menimbulkan perdarahan. Toksin *E. coli* 0157 juga memecah sel darah merah, menyebabkan anemia dan menurunkan jumlah trombosit. Pada 10% kasus, keracunan *E. coli* berlanjut sehingga menyebabkan kerusakan ginjal dan organ penting lainnya. Risiko kematian terutama tinggi pada anak-anak dan lansia. *E. coli* 0157 memiliki masa inkubasi antara 1-3 hari. Waktu tersebut dibutuhkan bakteri untuk melakukan perjalanan ke usus besar dan berkembang biak di sana ke tingkat yang menyebabkan masalah.

Karena bakteri terutama memengaruhi usus besar, gejala utama adalah sakit perut dan diare. *E. coli* 0157 jarang menyebabkan muntah, meskipun penderita merasakan sakit perut dan diare hebat sehingga ada bintik-bintik darah segar di tinjanya. Berbeda dengan jenis keracunan makanan lainnya, *E. coli* 0157 sangat gigih dan membutuhkan waktu seminggu atau lebih sebelum diare mereda. Keracunan *E. coli* timbul karena mengonsumsi daging, khususnya daging sapi cincang. Jika daging tidak matang sepenuhnya, bakteri dapat bertahan hidup dan berkembang biak di dalam tubuh kita bila dikonsumsi. Hanya perlu 10 bakteri hidup dalam burger atau sosis untuk dapat menyebabkan keracunan makanan *E. coli*. Bakteri ini juga dapat menyebar melalui makanan

atau air yang tercemar kotoran hewan. E. coli tidak terpengaruh oleh obat antibiotik.

Perawatan keracunan E. coli hanya bersifat suportif dengan banyak mengganti cairan yang hilang. Orang yang mengalami masalah ginjal akibat komplikasi mungkin perlu perawatan dialisis. Salah satu wabah terbesar E. coli 0157, terjadi di Wishaw di Skotlandia pada tahun 1996 yang disebabkan oleh daging yang terkontaminasi. Sekitar 200 orang jatuh sakit, dua puluh di antaranya meninggal dunia.

e. FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA KASUS KERACUNAN MAKANAN

1) MASALAH KEBERSIHAN DAN PROSES MENGOLAH MAKANAN YANG TIDAK HYGIENES.

Jika kita berbicara tentang kebersihan dan proses mengolah makanan yang tidak hygienes, maka kita tidak lepas dari 6 prinsip upaya hygiene sanitasi makanan yang saat ini sering diabaikan oleh para pengelola usaha jasa boga atau catering dalam memproses makanan tersebut. Kita lihat satu persatu resiko yang ditimbulkan terhadap manusia :

a) **Prinsip I, Pemilihan Bahan Makanan.**

Bahan makanan yang dimaksud disini adalah bahan makanan yang mentah (segar) yaitu bahan makanan yang perlu pengolahan sebelum dihidangkan, contohnya daging, beras, sayuran, singkong dan kentang.

Makanan yang terolah (pabrik) yaitu makanan yang sudah dapat langsung dimakan tetapi digunakan untuk proses lebih lanjut. Contohnya tahu, tempe, kecap, ikan kaleng, kornet dan lain-lain. Makanan yang siap santap, yaitu nasi remes, soto mie, bakso, goreng ayam dan lain-lain.

Dari uraian di atas peluang terjadinya kasus keracunan makanan yang disebabkan oleh cara pemilihan bahan makanan sering

terjadi, olehnya itu ada 3 hal penting yang harus diperhatikan yaitu, bentuk fisik, izin DepKes, dan tanggal kadaluarsanya. Contoh kasus yang terjadi di Aceh di dua kecamatan yaitu di Kecamatan Tanah Pasir dan Kecamatan Syamtalira bayu yang menyebabkan korban di rawat di RSUD Cut Meutia Lhokseumawe akibat mengkonsumsi mie instant yang over masa pakainya (kadaluarsa), dampaknya 300 jiwa lebih para pengungsi di dua Kecamatan tersebut mengalami gangguan kesehatan diiringi gejala pening, mual, muntah. Kasus yang lain terjadi pada jemaah kloter 35 JKS, BTJ 14 dan 03 BDJ yang tinggal di maktab 48 dan 49 sektor V Misfallah, mekkah mengalami keracunan makanan dengan gejala muntah-muntah, panas dingin, dan diare.

Menurut salah satu pengakuan korban gejala keracunan muncul setelah mengkonsumsi nasi kuning yang dijual pedagang asongan didepan halaman maktab mereka. Berdasarkan hasil analisa penulis keracunan makanan ini disebabkan oleh adanya bakteri Salmonella pada makanan, dengan masa inkubasi 8-48 jam setelah makan makanan yang tercemar.

b) **Prinsip II, Penyimpanan bahan makanan.**

Penyimpanan bahan makanan sebelum diolah perlu perhatian khusus mulai dari wadah tempat penyimpanan sampai dengan cara penyimpanannya perlu diperhatikan dengan maksud untuk menghindari terjadinya keracunan karena kesalahan penyimpanan. Contoh bahan makanan seperti bumbu dapur yang digunakan untuk proses pengolahan makanan hendaknya ditata dengan baik dalam wadah yang berbeda, sehingga apabila akan menggunakannya dengan mudah dapat mengambilnya, hindari penyimpanan bahan beracun dengan tempat penyimpanan bumbu dapur.

Selain itu penyimpanan bahan makanan yang mudah rusak seperti ikan, sayur- sayuran, toamt, lombok yang belum digunakan sebaiknya disimpan dalam lemari es sesuai dengan suhu penyimpanannya, sedangkan yang tidak mudah rusak disimpan digudang atau pada lemari bahan makanan.

KERUSAKAN BAHAN MAKANAN DAPAT TERJADI KARENA :

Tercemar bakteri karena alam atau perlakuan manusia. Adanya enzim dalam makanan yang diperlukan untuk proses pematangan seperti pada buah-buahan.

Kerusakan mekanis akibat gesekan, tekanan, dan benturan.

c) **Prinsip 3 Pengolahan Makanan.**

Pengolahan makanan menjadi makanan siap santap merupakan salah satu titik rawan terjadinya keracunan, banyak keracunan terjadi akibat tenaga pengolahnya yang tidak memperhatikan aspek sanitasi. Pengolahan makanan yang baik adalah yang mengikuti kaidah dan prinsip-prinsip hygiene dan sanitasi, yang dikenal dengan istilah Good Manufacturing Practice (GMP) atau cara produksi makanan yang baik.

TERJADINYA KASUS KERACUNAN MAKANAN DISEBABKAN KARENA:

(1) Tempat pengolahan makanan

Pengusaha dan penanggung jawab menyediakan tempat pengolahan makanan atau sering disebut dapur yang memenuhi standart persyaratan hygiene dan sanitasi untuk mencegah resiko pencemaran (kontaminasi silang dan kontaminasi ulang terhadap makanan).

(2) Peralatan masak

Yang dimaksud disini semua perlengkapan yang diperlukan dalam proses pengolahan makanan, baik sendok, pisau,

kuali, dll. Peralatan masak juga dapat menyebabkan keracunan pada makanan. Kita ketahui bahwa logam dan senyawa kimia dapat terlarut dalam alat masak atau kontainer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan makanan, dapat menyebabkan keracunan. Logam dan senyawa kimia dapat terlarut, umumnya disebabkan karena makanan yang bersifat asam. Contoh kasus keracunan yang terjadi pada acara pernikahan, dimana setelah mengkonsumsi makanan yang dihidangkan para undangan merasa mual, muntah, diare, setelah di ambil sampel makanan tersebut dan diuji di laboratorium ternyata penyebabnya adalah bersumber pada makanan acar / sari buah yang dihidangkan. Dari kasus tersebut menurut analisa penulis pertama acar atau sari buah tersebut disimpan dalam wadah (panci) yang bahannya terbuat dari lapisan kadmium, tembaga, seng atau antimoni, kedua apabila bahan tersebut kontak dengan makanan yang bersifat alkali maka dapat melarutkan logam-logam tersebut sehingga terjadi kontaminasi terhadap makanan yang diolah, logam dan senyawa kimia yang terlarut dapat merangsang lambung dengan gejala mual, muntah, dan diare, gejala keracunan dapat berlangsung selama 24-48 jam. Olehnya itu peralatan masak perlu diperhatikan untuk mencegah kontaminasi pada makanan yang diolah.

(3) Tenaga pengolah makanan (penjamah makanan).

Seorang tenaga pengolah makanan, atau penjamah makanan baik dalam mempersiapkan, mengolah, menyimpan, mengangkut, maupun menyajikan perlu memperhatikan hygiene perorangannya. Salah satu contoh adalah kebersihan tangan. Biasakan mencuci tangan sebelum makan atau mengolah makanan. Dari sebuah

penelitian yang dipublikasikan melalui www.Aromacing.co.uk menyebutkan bahwa bagi yang malas mencuci tangan, maka ditanganya akan dipenuhi oleh mikroorganisme dan biasanya adalah Salmonella, compylobacter, E coli dan bahkan bisa jenis virus. Kurang dari 37 penyakit yang bisa ditimbulkan oleh mikroorganisme tersebut.

Seorang penjamah makanan yang tidak sehat dapat menjadi sumber penyakit dan dapat menyebar kesuatu masyarakat konsumen, peranannya dalam suatu penyebaran penyakit, dengan cara:

- (1) Kontak antara penjamah makanan yang menderita penyakit menular dengan konsumen yang sehat.
- (2) Kontaminasi terhadap makanan oleh penjamah makanan yang sakit, misalnya batuk atau luka ditangan
- (3) Pengolah atau penanganan makanan oleh penjamah makanan yang sakit atau pembawa kuman.

d) **Prinsip 4, Penyimpanan Makanan Masak.**

Makanan masak merupakan campuran bahan yang lunak dan sangat disukai bakteri. Bakteri akantumbuh dan berkembang dalam makanan yang berada dalam suasana yang cocok untukhidupnya sehingga jumlahnya menjadi banyak. Diantara bakteriterdapat beberapa bakteri yang menghasilkan racun (toksin), ada racun yang dikeluarkan oleh tubuhnya (eksotoksin), dan ada yang disimpan dalam tubuhnya (endotoksin/ enterotoksin). Sementara di dalam makanan juga terdapat enzim. Enzim terutama terdapat pada sayuran dan buah-buahan yang akan menjadikan buah matang dan kalu berlangsung terus buah akan menjadi busuk.

Proses penyimpanan makanan yang telah diolah harus diperhatikan hal-hal yang dapat menyebabkan terkontaminasi, antara lain:

KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN BAKTERI PADA MAKANAN MASAK:

(1) Kadar air makanan

Bakteri akan tumbuh subur dalam makanan dengan tingkat aw yang tinggi (0,9). Makanan yang basah sangat disukai bakteri dari pada makanan yang kering.

(2) Jenis makanan

Makanan protein seperti daging, ikan, telur, susu serta hasil olahannya merupakan jenis makanan yang disukai bakteri, karenanya cepat menjadi rusak, salah satu spesies bakteri yang sering ada pada jenis makanan tersebut adalah salmonella aureus. Makanan yang mengandung lemak sedikit dan air, tidak disukai bakteri tetapi disukai jamur sehingga timbul bau tengik.

(3) Suhu makanan.

Suhu makanan yang masak yang cocok untuk pertumbuhan bakteri, yaitu suhu yang berdekatan suhu tubuh manusia (37 oC). Pada suhu dibawah 10 oC bakteri sama sekali tidak tumbuh, dan pada suhu 60 oC bakteri mulah mati. Oleh karena itu untuk mencegah pertumbuhan bakteri maka usahakanlah makanan selalu berada pada suhu dimana bakteri tidak bisa tumbuh.

CARA PENYIMPANAN MAKANAN YANG AKAN DISIMPAN SETELAH PROSES:

(1) Wadah

Setiap makanan masak mempunyai wadah masing-masing terpisah dan tertutup, tetapi berventilasi yang

dapat mengeluarkan uap air, makanan yang berkuah dipisah antara lauk dengan saus atau kuahnya

(2) Suhu

Yang perlu diperhatikan adalah suhu penyimpanan pada masing-masing jenis makanan. Makanan kering seperti goreng-gorengan disimpan dalam suhu kamar (25 oC – 30 oC), makanan basah seperti sop, gulai dan lain-lain harus disajikan pada suhu di atas 60 oC, dan makanan basah yang masih lama disimpan pada suhu di bawah 10 oC.

(3) Waktu tunggu

Makanan masak yang baru saja selesai diolah suhunya masih cukup panas yaitu 80 oC. Makanan dengan suhu demikian masih berada daerah aman, tetapi suhu makanan dalam waktu tunggu berada dibawah 60 oC, segera dihidangkan karena waktu tunggu semakin singkat. Makanan yang disimpan dibawah 10 oC harus dipanaskan kembali sebelum disajikan.

e) **Prinsip 5, Pengangkutan Makanan**

Pengangkutan makanan yang sehat akan sangat berperan dalam mencegah terjadinya pencemaran makanan. Pencemaran pada makanan masak lebih tinggi risikonya 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 pengangkut sendiri. Makanan siap santap lebih rawan terhadap pencemaran sehingga perlu perlakuan yang ekstra hati-hati.

Untuk menghindari kontaminasi terhadap makanan maka yang perlu diperhatikan adalah:

- (1) Setiap makanan mempunyai wadah masing-masing.
- (2) Isi makanan tidak terlampau penuh untuk mencegah terjadinya kondensasi. Uap makanan yang mencair (kondensat) merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga makanan cepat menjadi basi.
- (3) Wadah yang dipergunakan harus utuh, kuat dan ukurannya memadai dengan makanan yang ditempatkan dan terbuat dari makanan anti karat atau bocor.
- (4) Pengangkutan untuk waktu yang lama harus diatur suhunya agar tetap panas 60 oC atau tetap dingin 4 oC.
- (5) Wadah selama dalam perjalanan tidak boleh selalu dibuka dan tetap dalam keadaan tertutup sampai ditempat penyajian.
- (6) Kendaraan pengangkut disediakan khusus dan tidak digunakan untuk keperluan mengangkut bahan lain.

f) **Prinsip 6, Penyajian Makanan**

Penyajian makanan merupakan rangkaian akhir dari perjalanan makanan. Makanan yang disajikan adalah makanan yang siap santap. Makanan siap santap harus laik santap, laik santap dapat dinyatakan bilaman telah dilakukan uji organoleptik dan uji biologis, disamping uji laboratorium yang dilakukan secara insidental bila ada kecurigaan.

Penyajian makanan juga salah satu faktor yang dapat menyebabkan keracunan pada makanan. Penyajian oleh jasa boga berbeda dengan rumah makan.

Di rumah makan tempat penyajian relatif berdekatan engan dapur pengolahan, sehinga untuk terjadinya kontaminasi denga lingkungan luar sangat sedikit, sedangkan pada jasa boga tempat penyajian bisa berkilo-kilometer dari tempat pengolahan, oleh karena itu maka faktor pengangkutan makanan menjadi penting

karena akan mempengaruhi kondisi penyajian. Keterlambatan penyajian dapat terjadi akibat adanya hambatan diluar dugaan misalnya kemacetan lalu lintas/ gangguan lain dalam perjalanan. Tempat penyajian seperti di kantin melalui jasa boganya sebab kasus keracunan makanan pada umumnya terjadi di katin-kantin dan lain-lain.

CARA PENYAJIAN

Cara penyajian banyak ragamnya, tergantung dari pesanan, seperti :

- (1) Penyajian meja (table service)
- (2) Saung (ala carte)
- (3) Doss (lunch box)
- (4) Perasmanan (buffet)
- (5) Nasi bungkus (pack/wrap)
- (6) Layanan cepat (fast food)
- (7) Lesehan, yaitu dengan cara hidangan di lantai atau dimeja rendah dengan duduk di lantai, dimana maknan disiapkan di depan tamu.

2) ADANYA MIKROORGANISME PENYEBAB KERACUNAN MAKANAN.

Keracunan makanan selain disebabkan oleh faktor kebersihan dan proses pengolahan makanan, juga disebabkan oleh bakteri-bakteri dan lain-lain.

Berdasarkan mekanisme kejadian dan bakteri penyebabnya maka keracunan makanan dibagi dalam 2 type, yaitu type infeksi dan type intoksitasi. Type infeksi disebabkan oleh *V. Parahaemoliticus*, *salmonella spp*, *E. Coli pathogen*, dan lainnya, dan type intoksitasi disebabkan oleh *stphylococcus aereus*, *clostridium botulinum*, *bacillus aereus*, dan *clostridium perfringes*.

a) Keracunan *Vibrio Parahemolitik*

Vibrio parahemolicus adalah bakteri halofilik yang merupakan bakteri bentuk batang bengkok, gram negatif dan bergerak karena ada flagel pada satu kutubnya. Bakteri ini tidak membentuk spora, bersifat aerob atau fakultatif an aerob tidak dijumpai pada enterotiksin.

Bakteri ini menetap di lingkungan lautan yang tenang dan dikenal menyebabkan gastroenteritis yang berhubungan dengan makanan.

b) Keracunan *Staphylococcus*

Keracunan *staphylococcus* merupakan gejala intoksikasi yang paling banyak dilaporkan di Amerika Serikat, dimana setiap tahunnya meliputi 20 % sampai 50 % dari seluruh keracunan yang disebabkan oleh makanan. Gejala keracunan ini disebabkan oleh tertelannya suatu toksin yang disebut enterotoksin yang mungkin terdapat di dalam makanan dan diproduksi oleh spesies dan strain tertentu dari bakteri *staphylococcus*. Toksin ini disebut enterotoksin karena dapat menyebabkan gastroenteritis atau inflamasi pada saluran usus.

Bakteri yang dapat menyebabkan keracunan *staphylococcus* atau strain tertentu dan *staphylococcus aereus*. Pembentukan enterotoksin oleh *S. Aereus* dalam makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya terposisi substrat suhu, waktu dan pH, adanya garam NaCl dan Nitrit, antibiotik dan sebagainya. Enterotoksin pada umumnya diproduksi oleh *staphylococcus aereus* dalam makanan basah yang sudah pernah dimasak atau dipanaskan. Jenis makanan yang dapat ditumbuhi *S. Aereus* misalnya daging dan ikan yang telah dimasak atau diolah, hasil olahan telur, makaroni, susu, keju dan hasil olahan sayur yang mengandung daging atau kaldu.

Kontaminasi pada susu dan hasil olahannya dapat berasal dari infeksi mastitis pada sapi perahannya. Meskipun telah dimasak, makanan-makanan tersebut masih mungkin mengalami kontaminasi. Misalnya melalui tangan/ lingkungan selama penyimpanan sebelum dikonsumsi. Keracunan staphylococcus hampir selalu berasal dari makanan yang telah dimasak, karena pada makanan yang telah dimasak jumlah mikroba lain yang dapat menghambat pertumbuhannya sudah sangat kurang. Pencegahan keracunan staphylococcus tindakan utama yang harus dilakukan adalah mencegah terjadinya kontaminasi makanan oleh staphylococcus dengan menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang telah terlanjur mencemari makanan. Kontaminasi dapat dicegah dengan menjaga kebersihan atau sanitasi yang baik dengan menggunakan bahan mentah yang tidak terkontaminasi. Misalnya tidak menggunakan susu mentah tetapi susu yang telah dipasteurisasi serta menjaga pekerja atau pengolah makanan terhadap kontaminasi pada makanan. Pertumbuhan bakteri dapat dicegah dengan melakukan pendinginan, menurunkan pH makanan atau dengan penambahan kompone yang bersifat bakteriostatik, misalnya antibiotik

c) Keracunan *Salmonella*

Salmonella terdapat pada makanan dalam jumlah tinggi, tetapi tidak selalu menimbulkan perubahan dalam hal warna, bau, maupun rasa dari makanan tersebut. Semakin tinggi jumlah *salmonella* dalam makanan, semakin besar timbulnya gejala infeksi pada orang yang memakan makanan tersebut dan semakin cepat waktu inkubasi sampai timbulnya gejala infeksi. Makanan yang sering terkontaminasi oleh *salmonella* yaitu telur dan hasil olahannya, ikan dan hasil olahannya, daging ayam,

daging sapi serta susu dan hasil olahannya, es krim dan keju. Contoh kasus, hampir setiap penyakit infeksi dari salmonella disebabkan karena mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar. Bahan makanan yang sudah tercemar tersebut seperti kue yang mengandung susu, daging cincang, sosis, telur dan daging panggang. Gejala awal nyeri kepala, muntah, gangguan pada perut waktu baung air besar, suhu tubuh tinggi disertai batuk kering.

Penyebab keracunan oleh salmonella enteristis adalah adalah var. Typhimuribin dan salmonella cholrasus. Salmonella akan mempengaruhi usus besar (kalon). Terjadinya sakit perut tiba-tiba uncul mulai 8 jam – 48 jam setelah makan makanan yang tercemar, diikuti diare yang encer, kadang dengan lendir dan darah dan sering mual dan muntah. Keracunan salmonella disebabkan oleh karena memakan makanan yang tercemar.

Pencegahannya dengan cara memasak makanan yang dibuat dari daging dengan pemanasan yang sempurna, penyimpanan makanan pada suhu yang sesuai, melindungi makanan dari kontaminasi lalat, dan pemeriksaan berkala pada orang yang menangani makanan.

d) *Escherchia Coli Pathogen*

Escherchia Coli merupakan flora normal di dalam saluran pencernaan hewan dan manusia yang mudah mencemari air, oleh karena kontaminasi air yang sudah digunakan. Bahan makanan yang sering terkontaminasi oleh E. Coli diantaranya daging ayam, daging sapi, daging babi selama penyembelihan, ikan, dan makanan-makanan hasil laut lainnya, telur dan produk olahannya, sayuran, buah-bauhan, sari buah serta bahan minuman seperti susu dan lainnya.

Alat-alat yang digunakan dalam industri pengolahan sering terkontaminasi oleh E. Coli yang berasal dari air yang digunakan untuk mencuci. E Coli merupakan bakteri yang sensitif terhadap panas, maka untuk mencegah pertumbuhan bakteri ini pada makanan disimpan pada suhu yang rendah.

e) Keracunan *Perfringes*

Keracunan perfringes adalah suatu gejala intoksikasi yang disebabkan oleh suatu bakteri pembentuk spora, yaitu clostridium perfringes sebagai bakteri penyebab keracunan makanan. Makanan yang terkontaminasi oleh clostridium perfringes dapat menyebabkan keracunan bila disimpan dalam waktu yang cukup lama pada suhu yang memungkinkan pertumbuhannya. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah mendekati 47 oC dengan waktu generasi kurang dari 20 menit jika tumbuh pada makanan yang mengandung daging, oleh karena itu C. Perfringes sangat cepat tumbuh pada makanan yang disimpan dalam keadaan hangat.

Suatu penelitian menunjukkan bahwa waktu generasi dari C. Perfringes pada suhu 35 oC adalah 8,8 menit. Pertumbuhan sangat lambat pada suhu 26 oC dan 51 oC, dan beberapa strain tidak akan tumbuh pada suhu 15 oC atau dibawahnya. Untuk mencegah pertumbuhan C. Perfringes, penyimpanan makanan dalam keadaan hangat sebaiknya dilakukan pada suhu diatas 60oC. C Perfringes biasanya terdapat dalam daging mentah dan tinja hewan, bakteri ini penyebab utama keracunan makanan. Penyakit ini timbul akibat mengkonsumsi makanan yang tercemari organisme tersebut dan disimpan dalam kondisi suhu yang menunjang berkembang biaknya spora dan sel vegetatif yang menghasilkan enterotoksin pada waktu membentuk spora dalam rongga usus. Gejala keracunan timbul 8 - 24 jam setelah

makanan tercemar, gejala utamanya adalah sakit perut dan diare.

3) ADANYA BAHAN KIMIA YANG TERKANDUNG DALAM MAKANAN.

Manusia sebagai sumber bahan pencemar karena manusia menggunakan bahan makanan tambahan dalam proses pengolahan makanan, serta menggunakan pestisida atau insektisida yang tidak tepat dan bijaksana dalam pengendalian hama serangga pada gudang penyimpanan bahan makanan dan pada tempat pengolahan bahan makanan. Kenyataan yang terjadi di lapangan apabila seorang ibu rumah tangga yang ingin mengolah sayuran maka proses pencuciannya harus diperhatikan, sehingga bahan kimia (pestisida) yang melekat pada sayuran tersebut dapat diatasi.

Demikian juga pewadahan makanan yang tidak menggunakan lapisan wadah yang aman yang dapat mengkontaminasi makanan, yaitu menggunakan media yang bersifat korosif atau berkarat dan media yang bersifat asam. Disamping itu air yang telah tercemar dengan logam berat seperti merkuri atau air raksa dapat mengkontaminasi ikan dan beberapa tumbuhan yang secara alami mengandung racun dalam jumlah yang banyak seperti asam cyanida (HCN) pada tanaman singkong, ubi gadung, talas hutan dan kentan liar.

Masalah keracunan makanan yang disebabkan oleh bahan kimia makin meningkat dewasa ini. Hampir setiap tahun kasus keracunan selalu ada, angka kejadiannya pun cukup tinggi. Dari seluruh kasus keracunan makanan sebagian besara bersumber pada pengolahan makanan yang tidak higienis. Ironisnya makanan yang tidak higienis banyak dijual di kantin sekolah dan sasarannya adalah anak-anak sekolah yang mengonsumsi jajanan di kantin sekolah. Dari data kasus keracunan makanan yang pernah terjadi pada siswa SD yaitu 150 anak di SD Tabanan Bli, 117 anak di Kel. Teluk Bitung

bandar Lampung dan 21 anak dari madrasah ibtiaiyyah Wates Tanjung Kecamatan Waringin Anom Gresik Jawa Timur, mengalami keracunan disekolahnya setelah jajan pada kantin sekolah.

Dan berdasarkan hasil uji sampling jajanan sekolah yang dilakukan dari Banda Aceh sampai Jaya Pura ditemukan makanan mengandung formalin dan boraks pada bakso dan mie untuk pengental dan pengawet serta rodamin B pada sirup es mambo atau pewarna. Contoh lain dari pencemaran bahan kimia adalah pencemaran timbal yang berasal dari asap kendaraan bermotor yang mencemari makanan dan minuman yang diajarkan dipinggir jalan yang terserap oleh manusia manusia secara langsung melalui pernafasan. Pb dapat merusak jaringan saraf, fungsi ginjal, menurunkan kemampuan belajar, dan membuat anak-anak hiperaktif.

Disamping itu tingkat kecerdasan anak yang tubuhnya terkontaminasi Pb sampai 10 mikrogram bisa menurun atau menjadi ideot. Pada ibu hamil yang terkontaminasi dapat menyebabkan berkurangnya kesuburan, keguguran, atau sel otak jabang bayi menjadi tidak bisa berkembang bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan.

Hasil penelitian The National Food Processor Association mengungkapkan kehadiran partikel Pb merupakan salah satu kontaminasi pada produk makanan atau minuman yang dikalengkan. Keberadaan partikel Pb berasal dari kaleng yang dilakukan pematrisan pada proses penyambungan antara kedua bagian sisi tim plate untuk membentuk badan kaleng atau antar bagian badan kaleng dan tutupnya yang dipatri. Dari beberapa kasus keracunan yang terjadi pada anak sekolah yang sebagian besar bersumber pada jajanan sekolah atau kantin. Diharapkan pihak sekolah melakukan pembinaan kepada para penjual makanan yang ada di sekitar sekolah maupun kantin, pihak sekolah harus mewaspadai donasi dan promosi makanan yang dilakukan di sekolah-sekolah. Makanan yang

didonasikan ke sekolah bila tidak diatur dan dilakukan pengawasan dengan baik, dapat menimbulkan masalah dan resiko pada anak sekolah.

4) ADANYA JAMUR YANG MENYEBKAN KERACUNAN PADA MAKANAN.

Keracunan makanan yang disebabkan oleh mengonsumsi bahan makanan atau tanaman yang mengandung substansi racun. Jamur yang terdapat pada makanan bersumber dari makanan yang disimpan yang tidak sesuai dengan suhu penyimpanannya. contoh pada roti yang disimpan lebih dari 3 hari.

Ada beberapa spesies jamur beracun yang biasanya terdapat pada tumbuhan seperti amanita, Phalloibes dan A.pirosa yang dapat menyebabkan kematian. Kasus ini pernah terjadi di daerah Tasikmalaya, ketika seorang kakek yang memakan sop jamur kemudian meninggal dunia. Jamur beracun memiliki tampilan yang mirip dengan jenis jamur yang biasa dimakan, karena itu banyak orang yang tidak tahu apakah jenis jamur tersebut layak untuk dimakan atau tidak.

3. TANDA-TANDA DAN GEJALA KERACUNAN MAKANAN

TANDA-TANDA UMUM

- a. Kekejangan otot.
- b. Demam.
- c. Sering membuang air besar. Tinja cair dan mungkin disertai darah, nanah atau mukus.
- d. Otot-otot lemah dan badan berasa seram sejuk.
- e. Lesu dan muntah
- f. Memulas dan sakit perut
- g. Kadangkala demam dan dehidrasi
- h. Cirit birit
- i. Hilang selera makan.

Gejala yang dialami berbeda dari seorang ke seorang yang lain dan bergantung kepada:

- a. Jenis racun atau jenis bacteria
- b. Jumlah racun atau bakteri yang termakan
- c. Umur seseorang
- d. Ketahanan seseorang

Biasanya tanda-tanda dan gejala mulai timbul beberapa jam selepas memakan makanan yang tercemar atau beberapa hari kemudiannya. Waktu timbulnya gejala setelah seseorang mengkonsumsi makanan beracun sangat bervariasi tergantung jenis mikroorganisme yang menginfeksi. Namun rata rata mereka akan mengeluhkan gangguan kesehatan setelah 30 menit sampai 2 minggu setelah menyantap makanan beracun. Keluhan yang dirasakan antara lain nyeri perut, mules, diare, muntah dan demam. Keluhan ini dirasakan dari tingkat ringan sampai berat.

TANDA-TANDA KHUSUS keracunan makanan bergantung kepada jenis bacteria atau organismanya seperti:

- c. Keracunan oleh bacteria *Campylobacteriosis* disebabkan oleh bacteria *campylobacter* jenis ini yang terdapat dalam ayam mentah, daging dan susu tidak pasteur. Tanda-tanda keracunan bermula 2-5 hari selepas makan. Selain dari tanda-tanda umum, pesakit akan mengalami demam dan najis mengandungi darah.

- d. Toksin

Cirit-birit yang dialami oleh pengembara disebabkan oleh bacteria *Escherichia coli* atau *E. coli* yang boleh menghasilkan toksin.

Penyakit ini berlaku kerana penyediaan makanan dan air tidak bersih.

- 1) *Cereus* disebabkan oleh bacteria *bacillus cereus*.

Tanda-tanda umum dirasai di antara 1-18 jam selepas makan.

Bagaimanapun, keracunan jenis ini tidak melebihi 24 jam.

2) Cholera

disebabkan oleh bakteria *Vibrio cholerae* yang terdapat dalam ikan, kerang, kupang dan jenis-jenis siput yang ditangkap di kawasan air yang tercemar. Tanda-tanda bermula antara 1-3 hari selepas makan dan boleh bermula dengan cirit-birit ringan dan seterusnya maut akibat badan kehilangan air hasil daripada cirit-birit yang teruk.

3) *Gastroenteritis*

disebabkan oleh *Yersinia enterocolitica*, sejenis bakteria yang terdapat dalam daging, air, sayuran mentah dan susu tidak pasteur. Tanda-tanda bermula 2-5 hari selepas makan. Selain daripada tanda umum, demam dan kelesuan mungkin berlaku sama seperti demam selsema. Jika tidak dirawat pesakit boleh menjadi lebih teruk lagi.

4) *Listeriosis* kerana bakteria *Listeria monocytogenes*.

Walaupun jarang berlaku ia boleh menyebabkan maut. Tanda penyakit termasuklah kesejukan, keracunan darah dan kelahiran tidak cukup bulan bagi wanita mengandung. Dalam kes yang parah, penyakit ini boleh menyebabkan kerosakan otak dan saraf tunjang.

5) *Shigeliosis* atau *Disenteri*

disebabkan oleh bakteria *Shigella* sp., tanda-tanda bermula dalam masa 1-7 jam selepas makan. Selain daripada tanda-tanda umum, darah, nanah atau lendir boleh terdapat dalam najis.

6) *Salmonellosis*.

Keracunannya disebabkan oleh bakteria *Salmonella* yang didapati dalam ayam. Tanda-tanda umum dirasakan selepas 24-48 jam.

7) *Staphylococcus aureus*

sejenis bakteria yang sukar dihapuskan walaupun pada suhu tinggi. Keracunan jenis ini sering berlaku. Tandanya dirasakan dalam jangkamasa 1-8 jam selepas makan, serta berlarutan sehingga 24-48 jam. Tanda-tandanya agak umum. Keracunan berpunca dari virus.

8) *Hepatitis A*

disebabkan oleh virus yang terdapat dalam kerang dan siput-siput yang ditangkap di dalam air yang dicemari oleh air kumbahan dan sayuran mentah yang tidak dibersihkan dengan sempurna. Tanda-tanda bermula dari 2-6 minggu selepas makan dan pesakit akan mengalami demam, lemah badan, tidak berselera dan jaundis. Bagi kes yang parah, kerosakan hati boleh berlaku dan membawa maut.

9) *Norwalkvirus*

disebabkan oleh virus Norwalk yang didapati dalam kerang dan siput-siput yang ditangkap di kawasan yang dicemari najis manusia. Keracunan berpunca akibat memakan siput-siput mentah dan dimasak tidak sempurna. Keracunan berpunca dari protozoa. Giardiasis disebabkan oleh protozoa *Giardia lamblia* terdapat dalam saluran usus dan najis manusia. Air kumbahan yang digunakan sebagai baja pada sayur dan penyedia makanan tidak membersihkan tangan adalah punca berlaku keracunan ini.

10) *Amebiasis*

dikenali juga sebagai disenteri amebik dan disebabkan oleh *Entamoeba histolytica*. Puncanya adalah sama seperti keracunan protozoa *Giardia lamblia*. Tanda-tanda keracunan ialah kawasan badan di sekitar hati dan usus besar menjadi lembut, cirit-birit, rasa berdebar, kehilangan berat dan lemah badan. Punca-punca lain keracunan. Keracunan makanan juga boleh disebabkan oleh cendawan beracun atau buah dan sayuran yang dicemari dengan racun serangga yang tinggi kepekatannya.

4. PENANGANAN DAN PENCEGAHAN KERACUNAN MAKANAN

a. Penanganan Keracunan Makanan

Penanganan utama untuk kejadian keracunan makanan adalah dengan cara mengganti cairan tubuh yang keluar (karena muntah atau diare) baik dengan minuman ataupun cairan infus. Bila perlu, penderita dapat

dirawat di rumah sakit. Hal ini tergantung dari beratnya dehidrasi yang dialami, respon terhadap terapi & kemampuan untuk meminum cairan tanpa muntah.

BEBERAPA HAL YANG DILAKUKAN UNTUK MENANGANI KASUS KERACUNAN MAKANAN

Berikut adalah beberapa hal yang dilakukan untuk menangani kasus keracunan makanan:

- 1) Pemberian obat anti muntah & diare.
- 2) Bila terjadi demam dapat juga diberikan obat penurun panas
- 3) Antibiotika jarang diberikan untuk kasus keracunan makanan. Karena pada beberapa kasus, pemberian antibiotika dapat memperburuk keadaan. Hanya pada kasus tertentu yang spesifik, antibiotika diberikan untuk memperpendek waktu penyembuhan.
- 4) Bila mengalami keracunan makanan karena jamur atau bahan kimia tertentu (pestisida). Penanganan yang lebih cepat harus segera diberikan, termasuk diantaranya pemberian cairan infus, tindakan darurat untuk menyelamatkan nyawa ataupun pemberian penangkal racunnya seperti misalnya karbon aktif. Karena kasus keracunan tersebut sangat serius, sebaiknya penderita langsung dibawa ke rumah sakit untuk mendapatkan perawatan yang tepat.

b. Pencegahan Keracunan Makanan

Ada enam langkah mencegah keracunan makanan diantaranya yaitu:

- 1) Pemilihan bahan makanan
- 2) Penyimpanan makanan mentah,
- 3) Pengolahan bahan makanan,
- 4) Penyimpanan makanan jadi,
- 5) Pengangkutan
- 6) Penyajian makanan kaya serat, terlalu banyak gula, pedas, minuman kafein dan soda.

Selain itu cara-cara menghindari dan mencegah keracunan dari beberapa bahan makanan sebagai berikut:

- 1) Masaklah daging, unggas & telur hingga masak seluruhnya.
Dengan memastikan kematangan masakan dapat meyakinkan bahwa bakteri yang mungkin terdapat pada bahan masakan tersebut telah mati seluruhnya.
- 2) Pisahkan wadah antara bahan makanan yang masih mentah dengan yang sudah matang.
Hindari kemungkinan kontaminasi bakteri dari bahan mentah dengan selalu mencuci tangan, pisau & peralatan yang sebelumnya digunakan untuk memproses daging mentah. Sebelum digunakan pada makanan yang sudah matang.
- 3) Dinginkan.
Simpan makanan yang masih tersisa pada lemari es segera. Bakteri dapat tumbuh dengan cepat pada suhu ruangan, jadi sebaiknya simpan makanan yang tersisa bila tidak dikonsumsi dalam waktu 4 jam kedepan.
- 4) Bersihkan.
Cuci buah segar & sayuran di bawah air yang mengalir untuk menghilangkan tanah & kotoran yang mungkin ada. Sebaiknya buang lapisan terluar dari kol atau sawi putih. Karena bakteri dapat tumbuh pada permukaan tempat memotong makanan, sebaiknya hindari meninggalkan sayur & buah pada suhu ruangan dalam waktu yang lama. Selain itu, jangan menjadi sumber dari penyakit juga, selalu cucilah tangan dengan sabun & air sebelum menyiapkan makanan. Hindari menyiapkan makanan ketika sedang mengalami diare.
- 5) Bila terjadi kasus keracunan makanan, laporkan secepatnya pada petugas kesehatan terdekat.
Untuk dapat menghindari terjadinya kejadian yang lebih parah lagi.

HAL-HAL YANG PELU DIPERHATIKAN SAAT MEMILIH MAKANAN:

- 1) Bila makan diluar, perhatikan kebersihan makanannya.
- 2) Jangan memakan makanan yang sudah berbau asam/basi.
- 3) Jangan memakan makanan yang tampak sudah ditumbuhi oleh jamur.
- 4) Bila minum es, perhatikan es batu yang digunakan karena es balok biasanya dibuat dengan air mentah untuk tujuan pengawetan ikan & bukan diperuntukkan untuk dikonsumsi.

Selain itu makanan yang baik dikonsumsi ketika keracunan makanan adalah pisang, nasi, apel dan roti, setelah dua hari atau lebih boleh mengonsumsi kentang, wortel yang dimasak, biskuit serta buah dan sayuran lainnya. Sedangkan untuk cairannya bisa minum air putih, minuman olahraga, teh herbal dan jus buah (selain jus pir dan jus apel karena bisa memicu diare)

5. LANGKAH-LANGKAH PENANGGULANGAN KERACUNAN MAKANAN

- 1) Pemeriksaan penderita di puskesmas / rumah sakit
- 2) Pemeriksaan specimen penderita
- 3) Pemeriksaan sampel makanan
- 4) Membuat evaluasi kasus keracunan
- 5) Menentukan jenis makanan yang dicurigai
- 6) Menarik kesimpulan kasus keracunan berdasarkan

DAFTAR PUSTAKA

DIARE

Departemen Kesehatan RI. 2010. Buku Pedoman Pengendalian Penyakit Diare. Jakarta: Direktorat Jendral PP dan PL.

Departemen Kesehatan RI. 2011. Buku Saku Petugas Kesehatan: Lintas Diare Lima Langkah Tuntaskan Diare. Jakarta: Direktorat Jendral PP dan PL.

Indonesia, K. K. R. 2011. Situasi diare di Indonesia. Buletin Jendela Data Dan Informasi Kesehatan, 2 (2), 19.

Kementerian Kesehatan RI. 2022. Pencegahan dan Pengobatan pada Penyakit Diare.https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/710/pencegahan-dan-pengobatan-pada-penyakit-diare. diaksesJumat, 29 Juli 2022 14:31 WIB

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 852/Menkes/SK/IX/2009 tentang Strategi Nasional Total Berbasis Masyarakat

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1216/MENKES/SK/XI/2001 Tentang Pedoman Pemberantasan Penyakit Diare

Notoatmodjo, S. 2003. Perilaku Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Jakarta: Rineka Cipta.

Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 75 Tahun 2014 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 3 tahun 2014 tentang Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)

Suharyono. 2012. Diare Akut Klinik dan Laboratorik. Jakarta: Rineka Cipta.

Wulandari, A. 2012. Penanganan Diare di Rumah Tangga Merupakan Upaya Menekan Angka Kesakitan Diare pada Anak Balita. *urnal Health and Sport* 5.2

KECACINGAN

Andaruni A. Gambaran Faktor-Faktor Penyebab Infeksi Cacingan Pada Anak Di Sdn 01 Pasirlangu Cisarua. *Students e-Journal*. 2012;1:28. <http://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/597>.

Chandra B. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC.

Departemen Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.424/MENKES/SK/VI/2006 Tentang Pedoman Pengendalian Kecacingan.. <http://www.hukor.depkes.go.id/>.

Departemen Kesehatan RI. 2004. Pedoman Umum Program Nasional Pemberantasan Cacing Di Era Desentralisasi. Jakarta: Subdit Dia.

Departemen Kesehatan RI. 2006. Cacingan Turunkan Kualitas Hidup, Akibatkan Kebodohan Dan Anemia. Jakarta: Direktorat Penanggulangan dan Pencegahan Diare, Cacingan dan ISPL. <http://rafflesia.wwf.or.id>.

Kementerian Kesehatan RI. 2012. Direktorat Jendral PP dan PL. Pedoman Pengendalian Kecacingan.

Notoatmodjo S. 2011. Kesehatan Masyarakat Ilmu Dan Seni. 2nd ed. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 15 Tahun 2017 Tentang Penanggulangan Cacingan

Palgunadi BU. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Kecacingan Yang Disebabkan Oleh Soil-Transmitted Helminth Di Indonesia. Acad Journals. 1976;6(8):117-123. [http://www.academicjournals.org/article/article1408624530_Ogunkanbi and Sowemimo.pdf](http://www.academicjournals.org/article/article1408624530_Ogunkanbi_and_Sowemimo.pdf).

Sandy S. Analisis Model Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Infeksi Kecacingan Yang Ditularkan Melalui Tanah Pada Siswa Sekolah Dasar Di Distrik Arso Kabupaten Keerom, Papua. Media Litbangkes. 2015;25 (1):1- 14.

KERACUNAN MAKANAN

Arisman. 2000. Identifikasi Perilaku Penjamah Makanan yang Berisiko Sebagai Sumber Keracunan Makanan, Laporan Hasil Penelitian Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya. Palembang.

Atmiati, W.D. 2012. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan Bakteri Escherichia coli pada Jajanan Es Buah yang Dijual di Sekitar Pusat Kota Temanggung. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol 1

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemar Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2010. Uji Pangan Jajanan Sekolah. <http://www.pom.go.id/new/index.php/view/berita>. Tanggal akses 4 April 2016.

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2004. Uji Pangan Jajanan Sekolah. <http://www.pom.go.id/new/index.php/view/berita>. Tanggal akses 4 April 2016.

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2014. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemarkan Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.

Departemen Kesehatan RI. 2000. Prinsip-Prinsip Hygiene dan Sanitasi Makanan. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Direktorat Jendral PPM & PL. 2001. Prinsip Hygiene dan Sanitasi Makanan. Jakarta: Kumpulan Modul Kursus Penyehatan Makanan.

Direktorat Jendral PPM & PL. 2001. Hygiene Perorangan. Jakarta: Kumpulan Modul Kursus Penyehatan Makanan.

Djoko Windu P. Irawan. 2022. Buku Ajar Penyehatan Makanan Minuman. Magetan: Prodi Sanitasi Program D-III Kampus Magetan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Djoko Windu P. Irawan, dkk. 2023. BUKU MONOGRAF: FAKTOR RESIKO KUALITAS JAJANAN. Nomor ISBN: 978-623-8022-28-1. Cetakan Pertama: September 2022 Penerbit. CV. Mitra Ilmu. Anggota IKAPI Nomor: 041/SSL/2022

FAO Indonesia, 2009. Cara Memilih dan Mengolah Makanan untuk Perbaikan Gizi Masyarakat. Di akses tanggal 9 Juni 2016. <http://database.deptan.go.id>

Fathonah, S. Higiene dan Sanitasi Makanan. Semarang: Press UNNES; 2005

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942/menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Higiene dan Sanitasi Rumah Makan dan Restoran.

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jababoga

Sartono. 2001. Racun & Keracunan. Widya Mestika. Jakarta.

Soemirat, J. 2009. Kesehatan Lingkungan. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.

Undang-Undang RI Nomor 7 tahun 1996 tentang Pangan

Undang-Undang RI Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan

Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan

BIODATA PENYUSUN BUKU



- Nama : Hj. Denok Indraswati, SSi, M.Si
Tempat, Tanggal Lahir : Blitar, 19 Januari 1964
NIP : 196401191985032003
NIDN : 4019016401
Pangkat / Golongan : Pembina, IV A
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-Biologi Lingkungan-Universitas Widya
Mandala Madiun
2. S2- Ilmu Lingkungan-Universitas Sebelas Maret
Surakarta
- Email : denokwidjaya19@gmail.com
Nomor HP : 082142837114
- Pengampu Mata Kuliah : 1. Mikrobiologi Lingkungan
2. Adminitrasi Dan Majemen Kesehatan
Lingkungan
3. Penyakit Berbasis Lingkungan
4. Penyehatan Makanan Minuman
5. Penyehatan Makanan Minuman B
6. Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)
7. Tata Graha
8. Sanitasi Rumah Sakit
- Produk Buku Ber-ISBN : 1. Pengawet Makanan. Nomor ISBN: ISBN 978-
602-1081-29-7. Ponorogo: Penerbit Forum
Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Tahun 2015.
2. Kontaminasi Makanan (Food Contamination)
Oleh Jamur. Nomor ISBN: 978-602-1081-23-5.
Ponorogo: Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan
(FORIKES). Tahun 2016.
3. Pengemasan Makanan. Nomor ISBN: 978-602-

1081-30-3 Ponorogo: Penerbit Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Tahun 2017.

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: Faktor Resiko Kualitas Jajanan. Nomor ISBN: 978-623-8022-28-1 Cetakan Pertama: September 2022 Penerbit CV. Mitra Ilmu Anggota IKAPI Nomor: 041/SSL/2022.
6. BUKU MONOGRAF: Faktor Pengaruh Jumlah Kunjungan Di Klinik Sanita. Nomor ISBN: 978-623-8179-27-5. Penerbit: Insight Mediatama

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. Development of Solar Chlorinator for Clean Water Disinfection for Communities. Tahun 2021.
13. Solar Cell as Energy Chlorinator for Disinfection of Flowing Water. Tahun 2021.
14. Hygiene and Sanitation of Fresh Cow Milk Quality in Getasanyar, Sidorejo, Magetan. Tahun 2022).

Produk HaKI

- :
1. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00201856246, 28 November 2018. Nomor Pencatatan: 000126419. Judul Ciptaan: Kontaminasi Makanan (Food Contamination) Oleh Jamur. Nomor ISBN: 978-602-1081-23-5.
 2. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202015251, 13 Mei 2020. Nomor Pencatatan: 000187474. Judul Ciptaan: Pengawet Makanan Nomor ISBN 978-602-1081-29-7.
 3. 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.
 4. 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.
 5. Nomor dan Tanggal Permohonan: EC00202230428, 19 Mei 2022. Nomor

Pencatatan: 000346001. Judul Ciptaan:
Analisis Manajemen Lingkungan Terhadap
Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue Di
Kecamatan Sukomoro Kabupaten Magetan

6. Nomor dan Tanggal Permohonan:
EC002022115894, Tanggal 29 Desember 2022.
Nomor pencatatan: 000431638. Ciptaan:
Potensi Bioinokulant²¹ Untuk Mereduksi
Sampah Menjadi Kompos Dan Pupuk Granul

Unsur Penunjang : Anggota Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan
Indonesia (HAKLI).