



BULETIN ILMIAH

Buletin Gema Kesehatan Lingkungan
Terbit setiap 4 bulan

Penerbit
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN
KESEHATAN
SURABAYA

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Penasehat
DR. Ir. H. Bambang Guruh Irianto, AIM, MM;
Winarko, SKM, M.Kes

Pimpinan Redaksi:
Didik Sugeng Purwanto, ST, MT

Wakil Pimpinan Redaksi:
Drh. Koerniasari, M.Kes

Penyunting Ahli:
DR. Sudarso, M.Sc; Prof. Didik Sardji,
M.Sc; Prof. Drh. Sri Agus Sudjarwo, PHD;
Khambali, ST, MPPM; Siti Surasri, SKM,
M.Kes

Penyunting Pelaksana:
Ir. Iva Rustanti Eri, MT; Ferry Kriswandana,
SST.MT; Ngadino, S.Si; Irwan Sulistio, SKM,
M.Si; Nur Haidah, SKM, M.Kes; Hadi
Suryono, ST, MPPM; Margono, M.Sc;
Krismulyono, SKM

Desain Grafis & Fotografer:
Sri Mardoyo, S.Si, M.MKes

Penyunting Tata Usaha:
Demes Nurmayanti, ST; Rachmaniyah, SKM,
M.Kes; Emita Sari, AMd.KL; Ngatijan

Alamat Redaksi:
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN
KESEHATAN SURABAYA
Jl. Menur 118A Surabaya (60282)
Telp. (031) 5020696
Email : gemakesling@gmail.com

Salam Redaksi

Buletin Ilmiah Gema Kesehatan Lingkungan Volume 8 Nomor 2 bulan Agustus 2010 didominasi oleh artikel hasil penelitian para mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya kampus Madiun. Ada 13 artikel hasil penelitian yang kami sajikan kali ini. Salah satu penelitian yang menarik adalah tentang pemanfaatan biji mimba sebagai alternatif pengendalian hama kutu beras. Penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan lebih nyata dilapangan sehingga akan meminimalkan penggunaan insektisida kimia.

Kami selalu berharap bahwa setiap artikel yang kami terbitkan dapat memberi manfaat tidak saja kepada civitas akademika dilingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya saja, tetapi juga bagi para pembaca dari kalangan masyarakat umum.

Akhirnya, kami mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam edisi kali ini. Kritik dan saran dari pembaca selalu kami harapkan demi peningkatan kualitas buletin yang tercinta ini.

Selamat Membaca

Redaksi

Salam Redaksi

1. HUBUNGAN ANTARA TINGKAT PENGETAHUAN ABK TENTANG SANITASI KAPAL DENGAN KONDISI SANITASI KAPAL DI WILAYAH KERJA PELABUHAN TANJUNG PERAK. *Robert Anang Judianto, Nur Haidah, Hadi Suryono* 1
2. STUDI TENTANG PEMAKAIAN ALAT PELINDUNG DIRI PADA TENAGA KERJA PADA BAGIAN PRODUKSI DI UNIT PERAKITAN TIMUR PT.INKA (PERSERO) MADIUN TAHUN 2010. *Agustin Candra Dhewi, Sigit Gunawan, Vincentius Supriyono* 5
3. STUDI TENTANG VARIASI TEMPAT PERINDUKAN JENTIK *Aedes aegypti* DI DAERAH ENDEMIS PENYAKIT DBD DESA SARONGGI KECAMATAN SARONGGI KABUPATEN SUMENEP TAHUN 2010. *Amirul Hasan, Tuhu Pinardi, Moch. Yulianto* 3
4. STUDI TENTANG KANDUNGAN DEBU TERENDAP YANG ADA DI TERMINAL MAOSPATI KABUPATEN MAGETAN. *Daning Pramesti, Karno, Beny Suyanto* . 12
5. STUDI TENTANG PEMAKAIAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) PADA KARYAWAN DI BAGIAN UNIT PRODUKSI PT. JAMU AIR MANCUR PALUR-SOLO TAHUN 2010. *Binti Latifatul Muassomah, Sujangi, Sri Poerwati* 17
6. UJI DAYA BUNUH LARUTAN CABAI RAWIT (*Capsicum Frutescens L*) TERHADAP MORTALITAS NYAMUK *Aedes albopictus*. *Bhakti Prasetyo, Tuhu Pinardi, Moch. Yulianto* 24
7. HUBUNGAN SISA CHLOR DENGAN JUMLAH ANGKA KUMAN DI KOLAM RENANG BANYU BIRU KABUPATEN MAGETAN. *Eka Sulistiawati, Prijono Sigit, Hurip Jayadi* 30
8. PERBEDAAN LAMA PENYIMPANAN DAGING AYAM TERHADAP ANGKA KUMAN. *Elva Maya Ardhini, Lilis Prihastini, Karno* 35
9. HUBUNGAN KELUHAN SUBYEKTIF SISWA DENGAN KEBISINGAN LALU LINTAS JALAN RAYA DI SMA NEGERI 1 MAGETAN TAHUN 2010. *Ken Setyorini, Trimawan HW, Vincentius Supriyono* 40
10. STUDI TENTANG PENGETAHUAN PEKERJA REPARASI ELEKTRONIKA TERHADAP DAMPAK FUME DI MAGETAN TAHUN 2010. *Joni Hermanto, Sujangi, Sigit Gunawan* 46
11. PEMANFAATAN SERBUK BIJI MIMBA (*Azadirichta indica A. Juss ; Mileaceae*) SEBAGAI BAHAN PESTISIDA ALAMI UNTUK MENEKAN PERKEMBANG BIAKAN SERANGAN HAMA KUTU BERAS (*Sitophilus oryzae*). *Rina Noviyanti, Denok Indraswati, Santi Setiorini* 52
12. STUDI TENTANG EFEKTIFITAS IPAL RUMAH SAKIT GRIYA HUSADA MADIUN DALAM MENURUNKAN KADAR BOD. *Subhania Fahmi Nurhamidah, Hurip Jayadi, Sunaryo* 57
13. PENGARUH TINGKAT PENGETAHUAN DAN SIKAP MASYARAKAT TERHADAP KEPADATAN JENTIK *Aedes Aegypti* DALAM PEMBERANTASAN SARANG NYAMUK (PSN) (*Studi Kasus Di Kelurahan Krembangan Selatan Surabaya Tahun 2010*). *Heri Susilo, Winarko, C. Haryono* 67

STUDI TENTANG EFEKTIFITAS IPAL RUMAH SAKIT GRIYA HUSADA MADIUN DALAM MENURUNKAN KADAR BOD

Subhania Fahmi Nurhamidah, Hurip Jayadi, Sunaryo

ABSTRAK

Rumah Sakit Griya Husada Madiun mempunyai IPAL berkapasitas 42 m³/hari dengan debit limbah cair 20,4 m³/hari. Hasil pemeriksaan kimia outlet limbah cair pada tanggal 9 Desember 2009 kadar BOD outlet adalah 32,1 mg/l. Dari data tersebut diketahui bahwa kadar BOD melebihi baku mutu SK Gub Jatim No. 61 Tahun 1999 yaitu 30 mg/l. Kondisi tersebut perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengukur dan menghitung persentase efektifitas ditinjau dari parameter BOD di IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun dalam setiap tahap proses pengolahan.

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian deskriptif Variabel penelitiannya adalah BOD dan Tahapan IPAL. Metode pengambilan sampel dengan *composite sampling* (sampel gabungan waktu). Analisa data menggunakan rumus efisiensi mengacu Marsono (1999). Dari hasil analisa dibandingkan dengan standard efisiensi removal menurut Marsono (Biologis).

Hasil penelitian diperoleh efisiensi BOD pada IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun dilihat dari pengolahan *Primary Treatment* ke *Tertiary Treatment* mengalami kenaikan sebesar 2,3 %. Menurut Marsono standart penurunan kadar BOD pada pengolahan *Primary Treatment* ke *Tertiary Treatment* adalah 85 – 90 %, sehingga IPAL tersebut tidak efektif dalam mengolah limbah cair terutama pada parameter BOD. Saran yang dapat dilakukan adalah mengevaluasi kembali antara dimensi bangunan dengan waktu tinggal (Td) pada tiap tahap proses pengolahan apakah sudah sesuai

Kata Kunci : Efektifitas IPAL, Kadar BOD, Rumah Sakit

PENDAHULUAN Latar Belakang

Limbah cair rumah sakit merupakan bahan buangan dari aktivitas rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya yang berbentuk cair yang mempunyai komponen tertentu dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan.

Rumah Sakit Griya Husada didirikan sejak akhir tahun 2005 oleh PT. Griya Husada Sejahtera. Rumah sakit ini mempunyai sarana penunjang berupa IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang dibangun bersamaan dengan pembangunan rumah sakit bekerjasama dengan PT. Citrakara Arsitektur dengan sistem anaerob-aerob kapasitas bangunan IPAL yaitu 42 m³/hari. Pada awal operasional rumah sakit jumlah tempat tidur 28 *bed*, seiring dengan perkembangan fasilitas yang ada sekarang jumlah tempat tidur bertambah menjadi 44 *bed*. Produksi limbah cair rumah sakit berasal dari *laundry*, peritri/gizi, ruang perawatan, kamar jenazah, ruang operasi, laboratorium, ruang radiologi, dan kamar bersalin.

Menurut Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia, secara umum perkiraan kebutuhan air bersih didasarkan pada jumlah tempat tidur. Kebutuhan air bersih di rumah sakit minimum 500 liter/tempat tidur/hari. Berdasarkan dari sumber Metcalf dan Eddy asumsi volume limbah cair yang dihasilkan per hari adalah 85% dari kebutuhan air bersih. Dengan demikian volume limbah cair yang dihasilkan Rumah Sakit Griya Husada adalah 500 liter/tempat tidur/hari x 48 *bed* x 85% adalah 20400 liter/hari.

Pengoperasionalan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Rumah Sakit Griya Husada hanya sekitar ± 4 – 5 jam saja yaitu pukul 07.30 – 12.00 WIB, karena IPAL sangat berdekatan dengan ruang perawatan (jarak ± 2-3 m). Dengan kapasitas IPAL 42 m³/hari dan debit limbah cair 20400 liter/hari (20,4 m³/hari) IPAL diperkirakan sangat cukup untuk menampung dan mengolah limbah cair yang dihasilkan. Identifikasi tingginya kadar BOD outlet mungkin disebabkan karena IPAL hanya dioperasikan hanya sekitar ± 4 – 5 jam saja, pada hal limbah cair yang ada mengalir

secara kontinyu. Untuk limbah cair rumah sakit biasanya dikategorikan sebagai limbah domestik, sehingga parameter limbah cair yang penting dan sering diamati adalah BOD, *Suspended Solid* (SS), Nitrogen (Amoniak) dan Bakteri Coli.

Hasil pemeriksaan kimia outlet limbah cair oleh Rumah Sakit Griya Husada pada tanggal 9 Desember 2009 kadar BOD outlet adalah 32,1 mg/l. Dari data tersebut diketahui bahwa kadar BOD melebihi baku mutu Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor : 61 Tahun 1999 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan Rumah Sakit bahwa baku mutu parameter BOD bagi limbah cair kegiatan rumah sakit yaitu 30 mg/l.

Kadar BOD yang tinggi dapat menyebabkan bau yang busuk pada air limbah tersebut dan akan menyebabkan kehidupan di dalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dalam hal ini akan mengurangi perkembangan kehidupan di dalam air tersebut.

Tujuan Penelitian

Mengetahui efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Griya Husada Madiun dalam menurunkan kadar BOD

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif yaitu penelitian yang bertujuan mendeskripsikan, menggambarkan atau melukiskan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta – fakta, sifat – sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nazir, Mohammad, 1988). Yaitu untuk mendapatkan gambaran tentang efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah pada setiap tahap di Rumah Sakit Griya Husada Madiun.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah BOD, dan tahapan IPAL (*Primary treatment*, *Secondary treatment* dan *Tertiary treatment*)

Definisi Operasional

IPAL adalah kepanjangan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah, yaitu suatu sistem yang digunakan untuk mengolah limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan agar kualitas buangan memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini adalah IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun.

Tahapan IPAL adalah proses pengolahan limbah cair Rumah Sakit Griya Husada

Madiun meliputi tahap *Primary treatment*, *Secondary treatment* dan *Tertiary treatment*.

Efektifitas adalah persentase banyaknya penurunan kadar BOD setelah mengalami proses pengolahan.

BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri pada IPAL Rumah Sakit Griya Husada untuk menguraikan (mengoksidasi) hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat – zat organik yang tersuspensi dalam air.

Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) di Rumah Sakit Griya Husada Madiun.

Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan 1) pemeriksaan sampel air limbah RS Griya Husada Madiun untuk parameter BOD, 2) Observasi terhadap sumber air limbah, saluran air limbah, bangunan IPAL, proses pengolahan air limbah, kondisi air buangan di outlet dan saluran pembuangan air limbah ke riol kota di Rumah Sakit Griya Husada Madiun, 3) wawancara untuk mengetahui sistem pengolahan limbah cair, pemantauan yang dilakukan berkaitan dengan sistem pengolahan IPAL, debit limbah cair, kapasitas IPAL, sumber limbah cair yang diolah di IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun.

Analisa Data

Data dari hasil pemeriksaan laboratorium diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk table dan dianalisa dengan 1) menghitung persentase kemampuan pengolahan dari Instalasi Pengolah Air Limbah dalam menurunkan kadar pencemar limbah dapat dinyatakan dengan rumus (Marsono, 1999 : 19), 2) Membandingkan hasil persentase tiap tahap IPAL dengan standart penurunan BOD dari tabel efisiensi removal

$$E = \frac{(S_0 - S_e)}{S_0} \times 100\%$$

Keterangan

- E : Efisiensi overall
- S₀ : Konsentrasi BOD influent (mg/l)
- S_e : Konsentrasi BOD effluent (mg/l)

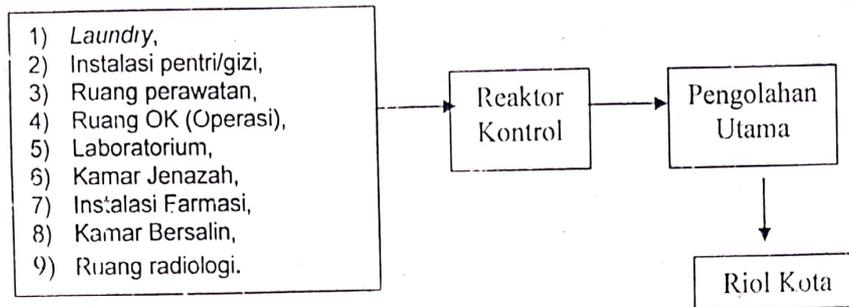
HASIL PENELITIAN

Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit Griya Husada Madiun

Sistem pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Griya Husada Madiun adalah *Off-site* (pengelolaan terpusat). Artinya limbah cair yang berasal dari sumbernya disalurkan menuju tempat penampungan dilanjutkan dengan proses pengolahan sebelum dilakukan pembuangan ke

lingkungan atau badan air penerima.

Sumber Limbah Cair yang diolah di IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun berasal dari beberapa aktivitas di ruangan di rumah sakit, yaitu: kamar mandi, *laundry*, instalasi pentri/gizi, ruang perawatan, UGD, ruang OK (operasi), laboratorium, dan ruang radiologi. Di bawah ini adalah diagram proses alir pengolahan limbah cair dari sumber.



Gambar 1.

Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Griya Husada Madiun Tahun 2010

Komponen Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit

Komponen pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Griya Husada Madiun mulai dari sumbernya adalah 1) Penyaluran limbah cair, 2) Pengumpulan/penampungan, 3) Pengolahan limbah cair, 4) Pembuangan akhir sesuai baku mutu yang telah ditetapkan, 5) Sistem pemantauan

Sistem Penyaluran Limbah Cair

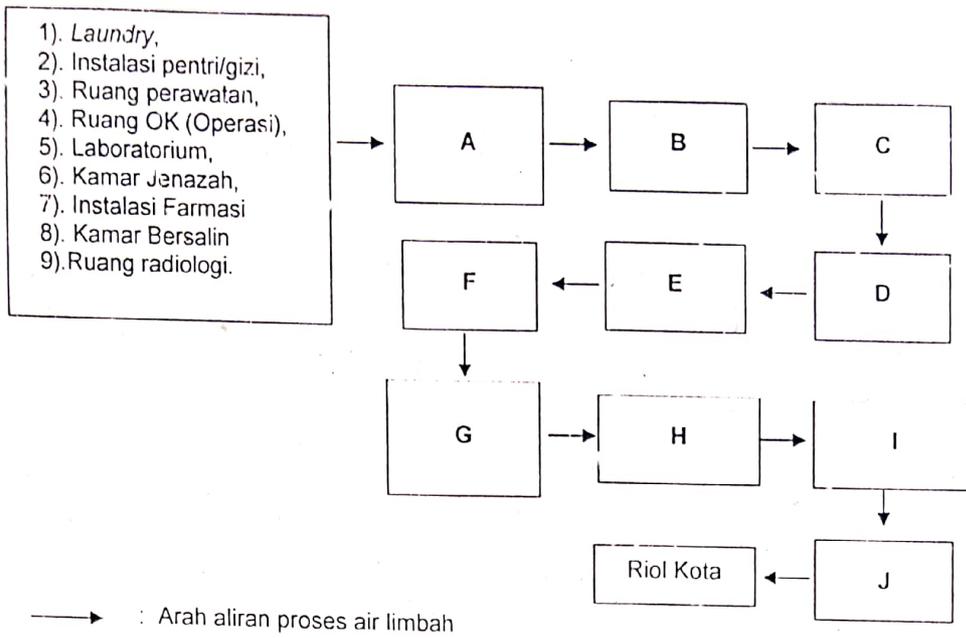
Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan di Rumah Sakit Griya Husada Madiun dialirkan menggunakan pipa PVC dengan diameter 1 dim, 2 dim, 3 dim, dan 4 dim, sistem aliran seluruh bak menggunakan sistem aliran gravitasi, untuk mengalirkan dari sumber limbah cair ke pengolahan utama. Kecuali dari bak terminal ke bak pertama, dan bak klorinasi ke bak filtrasi menggunakan pompa.

Sistem Pengumpulan Limbah Cair

Pengumpulan limbah cair sebelum dilakukan pengolahan adalah pada bak kontrol dengan dimensi panjang 3 m, lebar 2 m, tinggi 2,5m, dengan volume 15 m³ berfungsi sebagai filtrasi/penyaringan yaitu untuk mengontrol sampah, artinya untuk menangkap partikel-partikel yang berukuran besar. Secara fungsional bak ini kurang berfungsi sebagaimana mestinya karena tidak dilengkapi dengan para-para/screen, untuk menangkap sampah.

Sistem Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah cair Rumah Sakit Griya Husada Madiun menggunakan sistem pengolahan anaerob-aerob. Dimana sistem pengolahan ini merupakan sistem pengolahan gabungan yang diawali dengan pengolahan anaerob kemudian dilakukan pengolahan secara aerob. Sistem pengolahan limbah cair melalui beberapa tahap seperti Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2
 Sistem Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Griya Husada Madiun Tahun 2010

- Keterangan :
- A. Bak Kontrol
 - B. Bak Terminal
 - C. Bak Pertama
 - D. Bak Kedua
 - E. Bak Anaerob
 - F. Bak Aerob
 - G. Bak Lumpur Aktif
 - H. Bak Klorinasi
 - I. Bak Indikator
 - J. Bak Akhir

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Griya Husada Madiun terdiri dari beberapa bagian yang mempunyai fungsi dan cara kerja saling terkait antara satu bagian dengan bagian yang lain. Proses pengolahan tersebut diawali dengan penyaluran dengan menggunakan pipa PVC, dan penampungan atau pengumpulan pada bak kontrol. Adapun proses pengolahan tersebut antara lain sebagai berikut:

Bak Terminal

Air limbah di seluruh Rumah Sakit Griya Husada Madiun di kumpulkan bak terminal dengan dimensi panjang 4 m, lebar 2 m, tinggi 2,5 m, dengan volume 20 m^3 berfungsi sebagai penangkap awal air limbah, untuk meratakan beban pencemar limbah cair (homogenitas), serta mengurangi atau mengendalikan variasi karakteristik limbah cair. Terdapat 1 unit pompa untuk mengangkat air limbah ke reaktor pertama (I).

Bak Pertama dan Kedua

Air dalam bak terminal apabila telah penuh kemudian secara otomatis akan dipompakan ke dalam bak pertama dan kedua yang mempunyai dimensi panjang 4 m, lebar 2,5 m, tinggi 2 m, dengan volume 20 m^3 berfungsi sebagai penyaringan awal atau pengendapan awal.

Bak Anaerob

Air limbah dari bak pertama dan kedua dialirkan menuju ke bak *anaerob* yang akan mengalami proses biologis dimana tanpa bantuan oksigen, bakteri *anaerob* dibiarkan untuk menguraikan air limbah. Dengan dimensi panjang 3,5 m, lebar 2 m, tinggi 2 m, dan volume 14 m^3 .

Bak Aerob

Air limbah dari bak *anaerob* kemudian dialirkan menuju bak *aerob*. Di dalam bak *aerob* proses pengolahan limbah cair dilakukan dengan metode aerasi. Bakteri yang berada di dalam bak adalah bakteri yang memerlukan oksigen untuk proses degradasi dan dekomposisi bahan pencemar

limbah cair. Proses aerasi dilakukan mulai pukul 07.30-12.00 WIB. Bak *aerob* mempunyai dimensi panjang 3,5 m, lebar 2 m, tinggi 2 m, dengan volume 14 m^3 .

Bak Lumpur Aktif

Air limbah dari bak *aerob* disalurkan ke bak lumpur aktif dengan dimensi panjang 3,5 m, lebar 3 m, tinggi 2 m, dan volume 21 m^3 - berfungsi untuk mengendapkan lumpur yang dihasilkan dari proses aerasi.

Bak Klorinator

Bak ini berfungsi untuk proses desinfeksi dengan menggunakan kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$). Bak dengan dimensi panjang 1,8 m, lebar 1 m, tinggi 1 m, dengan volume $1,8 \text{ m}^3$ ini. Proses desinfeksi dilakukan dengan tetesan secara kontinyu.

Bak Indikator

Awal pembangunan bak ini berisi ikan lele dan ikan sapu-sapu yang digunakan sebagai tolak ukur limbah cair. Artinya jika ikan-ikan tersebut mati berarti limbah cair masih mengandung parameter bahan pencemar yang tinggi sehingga tidak memenuhi syarat dan tidak boleh dibuang ke badan air, dan sebaliknya apabila ikan tersebut masih hidup berarti limbah cair memenuhi syarat dan boleh dibuang ke badan air.

Hasil Pemeriksaan BOD di Laboratorium

Untuk mengetahui kadar dari parameter BOD air limbah Rumah Sakit Griya Husada Madiun dilakukan pengambilan sampel pada *Primary treatment* (bak terminal), *Secondary treatment* (sebelum bak *anaerob* dan setelah bak lumpur aktif) dan *Tertiary treatment* (bak indikator) selama 3 hari (Rabu, Kamis dan Jum'at) dengan tipe pengambilan contoh sampel gabungan waktu. Pemeriksaan dilakukan di laboratorium milik Program Studi Kesehatan Lingkungan Madiun dan setelah diperoleh hasil pemeriksaan maka dihitung persentase penurunan dan diperoleh hasil pemeriksaan dan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 1.
Hasil Pemeriksaan Parameter BOD di Rumah Sakit Griya Husada Madiun Tahun 2010

No.	Hari, Tanggal Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan			
		Primary Treatment	Secondary Treatment		Tertiary Treatment
		Titik I Bak Terminal (mg/l)	Titik II Sebelum Bak Anaerob (mg/l)	Titik III Setelah Bak Lumpur Aktif (mg/l)	Titik IV Bak Indikator (mg/l)
1	2	3	4	5	6
1.	Rabu, 14 April 2010	43,7	40,6	45,4	44,5
2.	Kamis, 15 April 2010	44,6	41,5	40,8	46,5
3.	Jumat, 16 April 2010	43,4	42,5	39,6	43,9
Rata – rata		43,9	41,5	41,9	44,9

Sumber : Data Primer

Data pada Tabel 1. Diatas menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan parameter BOD pada 3 hari yaitu diperoleh rata – rata untuk titik I 43,9 mg/l, titik II 41,5 mg/l, titik III 41,9 mg/l dan titik IV 44,9 mg/l.

Tabel 2.
Perhitungan Persentase Efisiensi BOD di Rumah Sakit Griya Husada Madiun Tahun 2010

No.	Unit Pengolah	Kadar BOD Air Limbah		Efisiensi		Standart Penurunan BOD	Keterangan
		Sebelum (mg/l)	Sesudah (mg/l)	Mg/l	%		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Primary Treatment (Titik I ke Titik II) (dari bak terminal ke sebelum bak anaerob)	43,9	41,5	2,4	5,5	30 – 40 %	Turun
2.	Secondary Treatment Titik II ke Titik III (dari sebelum bak anaerob ke setelah bak lumpur aktif)	41,5	41,9	-0,4	-0,9	40 – 70 %	Naik
3.	Tertiary Treatment Titik III ke Titik IV (dari setelah bak lumpur akt.f ke bak indikator)	41,9	44,9	-3	-7,2	Kecil	Naik
4.	Titik I ke Titik IV (dari bak terminal ke bak indikator)	43,9	44,9	-1	-2,3	85 – 90 %	Naik

Sumber : Data Primer

Keterangan :

Kolom no. 5 = kolom no. 3 – kolom no. 4

Kolom no.6 = (kolom no. 3 – kolom no. 4) / kolom 3 x 100 %

Data tabel diatas menunjukkan bahwa hasil perhitungan persentase efisiensi BOD adalah pada *Primary Treatment* turun sebesar 2,4 mg/l dengan persentase 5,5 %, *Secondary Treatment* terjadi kenaikan sebesar 0,4 mg/l dengan persentase 0,9 %, *Tertiary Treatment* terjadi kenaikan sebesar 3 mg/l dengan persentase 7,2 %. Dan dari *Primary Treatment* ke *Tertiary Treatment* terjadi kenaikan sebesar 1 mg/l dengan persentase 2,3 %.

PEMBAHASAN

Analisa Pemeriksaan Laboratorium

Dari hasil pemeriksaan dan hasil perhitungan efisiensi Instalasi Pengolahan Air Limbah untuk efisiensi parameter BOD pada IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun terjadi kenaikan sebesar 1 mg/l dengan persentase 2,3 %. Dari angka tersebut dapat dilihat bahwa efisiensi parameter BOD tidak mengalami penurunan tetapi mengalami kenaikan sehingga belum memenuhi standart penurunan untuk parameter BOD dari Ir. Bowo D. M sehingga rata – rata hasil perolehan ini belum sesuai dengan SK Gubernur Jawa Timur Nomor : 61/1999 yaitu sebesar 30 mg/l.

Primary Treatment

Pengolahan *Primary Treatment* bertujuan menghilangkan zat padat tercampur melalui pengendapan, dengan adanya pengendapan ini akan mengurangi kebutuhan oksigen pada pengolahan biologis berikutnya dengan penurunan kadar BOD 30 – 40 %.

Kegiatan pengolahan primer dilakukan dengan cara pengendapan, pengumpulan dan pengapungan untuk memisahkan zat – zat yang tercampur dalam air limbah serta untuk meratakan beban pencemar air limbah dan untuk mengendalikan variasi karakteristik air limbah agar tercapai kondisi optimum untuk proses lebih lanjut.

Dalam pengolahan air limbah di Rumah Sakit Griya Husada Madiun pada tahap *Primary Treatment* ini sudah dilakukan pengumpulan pada bak terminal yang kemudian dialirkan ke bak pertama dan kedua dengan pompa. Bak pertama dan kedua yang seharusnya berfungsi sebagai unit penyaring tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya karena pada kedua bak tersebut tidak dilengkapi dengan para – para/screen untuk menyaring/membedakan zat padat dan zat cair. Dari data pada Tabel 2 hasil pada *Primary Treatment* belum memenuhi standart penurunan yaitu 5,5 % dengan konsentrasi

2,4 mg/l yang berdampak pada hasil pengolahan berikutnya dan masih kecilnya penurunan kadar BOD kemungkinan disebabkan oleh:

Proses Pengendapan

Untuk proses pengendapan di IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun belum maksimal karena dimungkinkan pada proses pengolahan masih ada limbah cair dari dapur, *laundry*, laboratorium dan kamar mandi yang berfungsi sebagai desinfektan sehingga terjadi pembusukan. Menurut Heroedjoko (2009) sebanyak 40% limbah cair rumah sakit berasal dari *laundry* dimana mengandung bahan kimia yang sangat berbahaya, apabila dalam jumlah tertentu dibuang ke IPAL atau dalam jumlah tertentu terdapat atom bebas yang mengalir di IPAL.

Penggunaan deterjen dan sabun cuci mengandung bahan aktif LAS dan ABS (<http://118.98.171.140/dispendik>). Menurut hasil penelitian alam mampu menguraikan LAS (*Linear Alkyl Sulfonate*) selama 9 hari namun hanya 50%. Sedangkan ABS (*Alkyl Benzene Sulfonate*) bersifat *non-biodegradable* dan sekitar 50% banan aktif ABS lolos dari pengolahan dan masuk dalam sistem pembuangan. Hal ini dapat menimbulkan masalah keracunan pada biota air dan penurunan kualitas air.

Upaya yang dapat dilakukan adalah perbaikan pengendap awal/reaktor pertama dan kedua yang berfungsi untuk proses pengendapan, proses penguraian awal oleh bakteri, sehingga menurunkan beban pencemar limbah cair, agar proses pengolahan selanjutnya sempurna. Pengendap awal dirancang untuk mengurangi zat padat tersuspensi 50-65%, dan mengurangi BOD 30-40% (Marseno, 149: 155).

Secondary Treatment

Pengolahan *Secondary Treatment* bertujuan menolah secara biologis yaitu memanfaatkan oksigen untuk pertumbuhan bakteri pengurai sehingga dapat menurunkan kadar BOD 40 – 70 %.

Dalam pengolahan *Secondary Treatment* di IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun sudah dilakukan pengolahan secara biologis dengan sistem *anaero - aerob*.

Berdasarkan tabel IV.3 hasil pada *Secondary Treatment* belum memenuhi

standart penurunan dikarenakan terjadi kenaikan sebesar 0,9 %. Padahal dalam tahap *Secondary Treatment* sudah melalui proses aerasi selama \pm 5 jam. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh faktor sebagai berikut

Proses Aerasi

Yaitu pengaruh waktu pengoperasian blower karena itu merupakan pengaruh kebutuhan oksigen yang diperlukan bakteri dalam proses aerobik.

Beban Air Limbah

Yaitu kandungan zat yang terdapat dalam air limbah yang berupa zat organik yang mempengaruhi kandungan BOD di dalam air limbah (Benefield, 1980).

Tertiary Treatment

Pengolahan *Tertiary Treatment* ini disebut pengolahan lanjutan/paripurna yang bertujuan untuk menstabilkan kualitas air buangan sebelum dibuang ke badan air sehingga dapat mengurangi/membunuh mikroorganisme patogen dalam air limbah dan penurunan BOD kecil.

Dalam pengolahan air limbah di Rumah Sakit Griya Husada Madiun pada *Tertiary Treatment* ini sudah dilakukan pengolahan secara kimia yaitu pembubuhan kaporit pada bak klorinasi.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pada *Tertiary Treatment* belum memenuhi standart dikarenakan terjadi kenaikan BOD sebesar 7,2 %. Karena hasil efisiensi terjadi kenaikan BOD yang berarti tidak mengalami penurunan. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh faktor sebagai berikut:

Primary Treatment ke Tertiary Treatment

Yaitu pengolahan air limbah yang meliputi *Primary Treatment* ke *Tertiary Treatment* sesuai dengan prinsip pengolahan pertama sampai terakhir sehingga dapat menurunkan kadar BOD dalam air limbah 85 – 90 % sehingga kualitas air limbah yang akan dibuang ke badan air dapat memenuhi syarat.

Dari data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa efisiensi IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun terjadi kenaikan sebesar 2,3 % dengan konsentrasi 1 mg/l atau belum memenuhi standart penurunan yaitu 85 – 90 %. Kemungkinan disebabkan oleh faktor pengurasan lumpur yang kurang efisien yaitu tidak terdapat jadwal yang pasti (kalau sudah terlihat kotor baru diadakan pengurasan).

Dan untuk pemompaan lumpur dari unit ini dilakukan memakai perkiraan waktu, biasanya 3 bulan sekali (Yudi Harianto, 2003).

Masih tingginya kadar BOD hasil pengolahan air limbah Rumah Sakit Griya Husada Madiun mungkin dipengaruhi oleh faktor sebagai berikut :

Bak Pertama Dan Kedua Sebagai Pengendap Awal Tidak Berfungsi

Pengendap yang tidak berfungsi secara maksimal kemungkinan dikarenakan pada proses pengolahan masih ada limbah cair dari dapur, laundry, laboratorium dan kamar mandi yang berfungsi sebagai desinfektan sehingga terjadi pembusukan. Menurut Heroedjoko (2009) sebanyak 40% limbah cair rumah sakit berasal dari laundry dimana mengandung bahan kimia yang sangat berbahaya, apabila dalam jumlah tertentu dibuang ke IPAL atau dalam jumlah tertentu terdapat atom bebas yang mengalir di IPAL.

Penggunaan deterjen dan sabun cuci mengandung bahan aktif LAS dan ABS (<http://118.98.171.140/dispindik>). Menurut hasil penelitian alam mampu menguraikan LAS (*Linear Alkyl Sulfonate*) selama 9 hari namun hanya 50%. Sedangkan ABS (*Alkyl Benzene Sulfonate*) bersifat *non-biodegradable* dan sekitar 50% bahan aktif ABS lolos dari pengolahan dan masuk dalam sistem pembuangan. Hal ini dapat menimbulkan masalah keracunan pada biota air dan penurunan kualitas air.

Upaya yang dapat dilakukan adalah perbaikan pengendap awal yang berfungsi untuk proses pengendapan, proses penguraian awal oleh bakteri sehingga menurunkan beban pencemar limbah cair, agar proses pengolahan selanjutnya sempurna. Pengendap awai dirancang untuk mengurangi zat padat tersuspensi 50-65%, dan mengurangi BOD 30-40% (Marsono, 149: 155).

Proses Aerobik

Yaitu pengaruh waktu pengoperasian blower karena itu merupakan pengaruh kebutuhan oksigen yang diperlukan bakteri dalam proses aerobik di Rumah Sakit Griya Husada Madiun sistem pengoperasian dari pukul 07.30 – 12.00 WIB

Upaya yang dapat dilakukan adalah proses aerasi dilakukan selama 8 jam sehingga dengan waktu tinggal yang lebih lama dimungkinkan hasil limbah cair lebih maksimal. Dengan waktu tinggal 8 jam, kapasitas IPAL 42 m³/hari, debit dapat diatur menjadi 0,2 m³ (200 liter).

Waktu Pengurasan Lumpur

Pemompaan/pengurasan lumpur yang kurang efisien yaitu tidak terdapat jadwal yang pasti (kalau sudah terlihat kotor baru diadakan pengurasan). Dan untuk pemompaan lumpur dari unit ini dilakukan memakai perkiraan waktu, biasanya 3 bulan sekali (Yudi Harianto, 2003).

Dosis Klorine

Yaitu Jumlah Klorine yang diperlukan tergantung pada suhu air limbah, waktu kontak dan derajat pembunuhan yang diperlukan. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan zat – zat padat tersuspensi dan bahan – bahan terlarut dalam air limbah (Purwanto, 2006).

Upaya yang dapat dilakukan adalah pengolahan sebelum klorinasi (aerasi) lebih dioptimalkan sehingga diperoleh limbah cair yang jernih sebelum diklorinasi (sebelum diklorinasi limbah difiltrasi terlebih dahulu), penambahan kaporit dilakukan secara kontinyu/tetes sehingga diperoleh klor bebas sebelum dibuang, desain reaktor adalah terhindar dari sinar matahari, agar klor tidak menguap, dan pemindahan aliran reaktor klorinasi setelah reaktor filtrasi, sehingga setelah dilakukan penyaringan dimungkinkan limbah cair lebih jernih dan proses klorinasi sempurna.

Dampak Air Limbah Rumah Sakit Gangguan Terhadap Kesehatan

Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah apalagi air limbah apalagi air limbah tersebut berasal dari rumah sakit. Air limbah ini ada yang hanya berfungsi sebagai media pembawa saja, seperti penyakit kolera, radang usus, hepatitis serta schistosomiasis. Selain sebagai pembawa penyakit di dalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri patogen penyebab penyakit.

Gangguan terhadap kehidupan biotik

Dengan banyaknya zat pencemar yang ada di dalam air limbah, maka akan menyebabkan kehidupan dalam air menjadi terganggu. Selain matinya ikan dan bakteri di

dalam air juga dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman dan tumbuhan air. Akibatnya proses penjernihan sen seharusnya bisa terjadi, pada air limbah menjadi terhambat dan sulit diuraikan.

Gangguan terhadap keindahan

Adanya kandungan bahan pencemar, air menjadi kotor dan berakibat dari proses pembusukan. Hal ini dapat mengakibatkan gangguan pandangan yang tidak nyaman

KESIMPULAN

Pada *Primary Treatment* persentase efisiensi kadar BOD turu sebesar 5,5 %, standart penurunan yang ditetapkan adalah 30 – 40 %, maka penurunan kadar BOD pada tahap *Primary Treatment* tidak efektif karena persentasenya lebih rendah dari standart.

Pada *Secondary Treatment* persentase efisiensi kadar BOD terjadi kenaikan sebesar 0,9 %, standart penurunan yang ditetapkan adalah 40 - 70 %, maka efisiensi kadar BOD pada tahap *Secondary Treatment* tidak efektif karena persentasenya terjadi kenaikan yang tidak sesuai standart.

Pada *Tertiary Treatment* persentase efektifitas kadar BOD terjadi kenaikan sebesar 7,2 %, standart penurunan yang ditetapkan adalah kecil, maka efisiensi kadar BOD pada tahap *Tertiary Treatment* tidak efektif karena persentasenya terjadi kenaikan yang tidak sesuai standart.

Efisiensi kadar BOD pada IPAL Rumah Sakit Griya Husada Madiun dilihat dari pengolahan *Primary Treatment* ke *Tertiary Treatment* terjadi kenaikan sebesar 2,3 %, standart penurunan yang ditetapkan adalah 85 – 90 %, maka efisiensi kadar BOD tidak efektif karena persentasenya terjadi kenaikan yang tidak sesuai standart

DAFTAR RUJUKAN

- Marsono, Bowo Djoko, *Teknik Pengolahan Air Limbah Secara Biologis*, Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Surabaya
- Purwanto, Didik Sugeng, 2004, *Pengelolaan Limbah Cair Teori Praktis Untuk Tenaga Sanitasi*, Surabaya, Jurusan Kesehatan Lingkungan.
- Purwanto, Didik Sugeng, 2006, *Pengelolaan Limbah Cair*, Duatujuh, Surabaya