

**PEDOMAN PEMELIHARAAN
INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR
RUMAH SAKIT**



**DEPARTEMEN KESEHATAN RI.
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN MEDIK
DIREKTORAT INSTALASI MEDIK
1993**

KATA PENGANTAR

Dengan diberlakukannya Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1986 tentang Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), maka sejak tanggal 5 Juni 1987 semua rencana kegiatan yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup, wajib dibuatkan Penyajian Informasi Lingkungan (PIL), bagi kegiatan yang sudah berjalan/beroperasi wajib membuat Penyajian Evaluasi Lingkungan (PEL).

Rumah Sakit sebagai salah satu unit dalam pelayanan kesehatan mempunyai fungsi utama dalam upaya penyuluhan dan pemulihan. Rumah Sakit perlu dikelola dengan baik dan benar, agar tidak menjadi sumber pencemaran lingkungan atau sumber penyakit. Untuk menunjang usaha tersebut antara lain dipergunakan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit yang selalu berkembang mengikuti kemajuan teknologi, diperlukan pemilihan yang tepat sesuai dengan situasi dan kondisi.

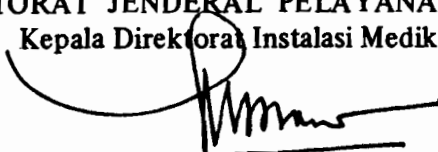
Sudah tentu instalasi tersebut diharapkan dapat dipergunakan sebaik-baiknya, terpelihara dengan baik dan dapat mencapai batas waktu operasi yang telah ditentukan oleh pabrik, tidak menimbulkan bahaya-bahaya bagi para pasien, petugas maupun masyarakat. Untuk mencapai hal tersebut dipandang perlu adanya buku pedoman pemeliharaan instalasi limbah.

Pembuatan buku pedoman tersebut dilakukan secara bertahap dan pada tahap pertama dengan anggaran tahun 1990/1991 diselesaikan Buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit.

Disadari bahwa buku pedoman ini masih belum sempurna, untuk itu dimohon saran-saran dan masukan guna penyempurnaan buku-buku pedoman berikutnya. Mudah-mudahan buku pedoman ini dapat berguna dan dimanfaatkan sebaik-baiknya bagi para tenaga teknik didalam melaksanakan tugasnya.

Demikian, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN MEDIK
Kepala Direktorat Instalasi Medik,



(IR. SUDIMAN)

NIP.: 140018756

SAMBUTAN
DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK
DEPARTEMEN KESEHATAN RI

Dengan rasa gembira dan teriring ucapan selamat saya sampaikan kepada Tim Penyusun Buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan segala usahanya sehingga terbitnya buku pedoman ini, untuk menunjang keberhasilan pelayanan kesehatan di Indonesia yang merupakan salah satu unsur yang cukup menentukan dalam Sistem Kesehatan Nasional.

Pedoman-pedoman/ketentuan yang telah banyak kita hasilkan seperti halnya ini, adalah merupakan landasan yang harus kita gunakan dalam rangka perencanaan, pelaksanaan, serta pemeliharaan seluruh fasilitas rumah sakit khususnya pengamanan limbah cair rumah sakit.

Oleh karena itu saya sangat menghargai usaha-usaha untuk mengkaji dan mengamankan teknologi khususnya di bidang Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit. -

Akhirnya saya ucapkan selamat dan semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberi rahmat kepada kita semua.

DEPARTEMEN KESEHATAN RI
DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK

ttd

(Dr. BROTO WASISTO, MPH)

NIP : 140022724

**KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK
DEPARTEMEN KESAHATAN R.I.**

Nomor : 509/Yanmed/Instmed/VII/1990.

T E N T A N G

**PEMBENTUKAN PANITIA PENYUSUNAN BUKU PEDOMAN
PEMELIHARAAN INSTALASI BUANGAN RUMAH SAKIT**

DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN MEDIK,

- Menimbang :
- a. bahwa dalam rangka pengawasan fasilitas kesehatan pada umumnya dan Rumah Sakit pada khususnya terhadap pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah Sakit dipandang perlu adanya pedoman/standard Sistem Pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah Sakit.
 - b. bahwa untuk maksud tersebut perlu disusun pedoman/standarisasi sistem pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah Sakit.
 - c. bahwa masih banyak petugas teknis yang belum memahami persyaratan teknis tentang pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah-Rumah Sakit.
 - d. bahwa untuk menyusun pedoman/standarisasi sistem pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah Sakit perlu dibentuk panitia.

- Mengingat :
1. Keputusan Presiden R.I No. 29 tahun 1984 Inpres No. 1 tahun 1989 tentang pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara.
 2. UU No. 4 tahun 1982 Tentang Pengolahan Lingkungan Hidup.
 3. PP 29 tahun 1986 Tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.
 4. PERMENKES No. 173 tahun 1977 Tentang Pengawasan Pencemaran air dari badan air untuk berbagai kegunaan yang berhubungan dengan kesehatan.

5. Surat Persetujuan DIP Proyek Peningkatan Instalasi Fisik Pelayanan Medik tanggal 1 Maret 1990 No. 333/XXIV/3/—/1990.

M E M U T U S K A N

Menetapkan :

Pertama : Membentuk Panitia Penyusunan Buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah Sakit dengan susunan keanggotaan sebagai berikut :

Pelindung : Dr. Broto Wasisto, MPH.

Penanggung jawab : Ir. Sudiman.

Ketua : Ir. Tugijono

Sekretaris I : Ir. Farouk Mansyur.

II : Usman Tuo, BE.

Anggota : 1. Ir. Imam Rifai.

2. Ir. Soeripto K.

3. Drs. Musmodiyono, BE

4. A. Suyud D. SH.

5. Ir. Albertus B. Pong Manda.

6. Zulkfli Thalib, BE.

7. Ubun Subur, SKM

8. Hening Darpito, SKM,
DIPL. SE

9. Ir. Kumoro Palupi, Msc

10. Dra. Judhi Astuti

11. Ir. JFR Srijanto

Sekretariat :

1. Encep Suwanda

2. Tohir

3. Ashari

4. Misan

5. Labaco Embang

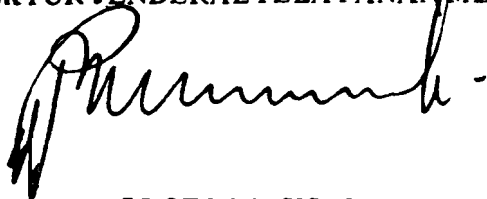
6. Bambang Suranto

- Kedua : Panitia bertugas menyusun Pedoman Pemeliharaan Instalasi Buangan Rumah Sakit.
- Ketiga : Hasil kegiatan Panitia tersebut di atas dilaporkan kepada Direktur Jenderal Pelayanan Medik selambat-lambatnya satu bulan setelah masa kerja Panitia berakhir.
- Keempat : Biaya yang diperlukan dalam melaksanakan tugas tersebut di atas dibebankan kepada Proyek Peningkatan Instalasi Fisik Pelayanan Medik.
DIP tanggal : 1 Maret
Nomor : 333/XXIV/3/—/1990
Kode Proyek : 10.1.02.660480.24.04.01
- Kelima : Kepada anggota Panitia tidak diberikan honorarium
- Keenam : Masa kerja panitia ditetapkan selama satu tahun terhitung mulai ditetapkan keputusan ini.
- Ketujuh : Apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : J A K A R T A

PADA TANGGAL : 11 JULI 1990

DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK



Dr. BROTO WASISTO, MPH

NIP. 140 022 724

Tembusan Kepada Yth. :

1. Bapak Menteri Kesehatan R.I. di Jakarta (sebagai laporan).
2. Badan Pemeriksa Keuangan di Jakarta.
3. Sekretaris Jenderal Departemen Kesehatan RI di Jakarta.
4. Inspektur Jenderal Departemen Kesehatan di Jakarta
5. Direktur Jenderal P2M PLP
Jl. Percetakan Negara I di Jakarta.
6. Kepala Puslitbangkes
Jl. Percetakan Negara I di Jakarta.
7. Kepala Dit. RS Umum dan Pendidikan di Jakarta.
8. Kepala Dit. Instalasi Medik di Jakarta
9. Kepala RSCM Jl. Diponegoro No. 71 di Jakarta.
10. Kepala Balai Teknik Kesehatan Lingkungan
Jl. Percetakan Negara I di Jakarta
11. Pemimpin Bagian Proyek Peningkatan Instalasi Fisik Pelayanan Medik.
12. Yang Bersangkutan.

DAFTAR ISI

	HAL
KATA PENGANTAR	i
KATA SAMBUTAN	ii
KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PELAYANAN MEDIK.....	iii
DAFTAR ISI	vii
I. PENDAHULUAN	1
II. PENGERTIAN	2
III. SUMBER, KARAKTERISTIK, KAPASITAS LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT	3
IV. JENIS DAN SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT	5
V. PENGGUNAAN DAN PEMELIHARAAN ALAT-ALAT SANITER RUMAH SAKIT	8
VI. KETENAGAAN	15
VII. PERALATAN DAN PERLENGKAPAN	16
VIII. PENUTUP	18

BAB I

PENDAHULUAN

Buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit ini disusun berdasarkan atas Surat Keputusan Direktorat Jenderal Pelayanan Medik Departemen Kesehatan No. 509/Yanmed/Insmmed/VII/1990.

Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit ini sudah seharusnya ada, sebagaimana diketahui bahwa Limbah Cair Rumah Sakit merupakan salah satu sumber pencemaran (pollutan) yang cukup besar bila tidak diolah dengan baik akan dapat mencemari rumah sakit dan lingkungan sekitarnya.

Untuk mencegah terjadinya pencemaran-pencemaran yang akan terjadi maka peralatan-peralatan yang dipergunakan dalam pengolahan limbah cair rumah sakit yang ada, perlu dilakukan pemeliharaan secara berkesinambungan sehingga alat-alat tersebut dapat berfungsi secara optimal.

Dengan terbitnya buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit ini, diharapkan dapat membantu menilai atau mengevaluasi kondisi dan masalah buangan/limbah cair rumah sakit yang terjadi dapat ditanggulangi secara dini.

Buku Pedoman ini dititik beratkan pada aspek pemeliharaan instalasi pengolahan limbah cair di rumah sakit terhadap fasilitas yang ada, agar petugas/ teknisi Rumah Sakit dapat mengetahui cara pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas pengolahan limbah cair di rumah sakit.

BAB II

PENGERTIAN

Limbah Cair Rumah Sakit yang berasal dari beberapa unit didalam rumah sakit antara lain berasal dari kamar mandi, washtafel, cuci dan lain-lainnya yang pembuangannya melalui saluran yang ada menuju ke tempat pembuangan akhir.

Sebagaimana diketahui limbah cair rumah sakit mempunyai karakteristik yang khusus infeksius dan non infeksius. Limbah tersebut perlu diolah sebelum dibuang ketempat pembuangan akhir, agar tidak mencemari lingkungannya. Adapun dampak dari pada limbah cair rumah sakit bila tidak diolah antara lain :

1. Mencemari air permukaan, air tanah dan badan-badan air.
2. Mengganggu biota air.
3. Mengganggu estetika.
4. Terjadi pendangkalan pada sungai dan badan air.

Didalam rumah sakit berbagai peralatan yang berpotensi menghasilkan limbah cair antara lain :

- a. Alat saniter : adalah semua peralatan yang dipasang didalam dan diluar gedung untuk menerima atau menyalurkan air limbah
- b. Radiasi pengion terutama sinar-X dan radiasi yang dikeluarkan oleh zat radioaktif.

BAB III

SUMBER, KARAKTERISTIK, KAPASITAS LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT

3.1. Sumber

Klasifikasi rumah sakit tergantung dari jenis fasilitas dan kemampuan pelayanan medik spesialistik dan sub spesialistik yang dimilikinya. Sumber limbah cair bervariasi sesuai dengan jenis dan klasifikasi rumah sakit. Yang dimaksud dengan klasifikasi rumah sakit adalah untuk RSUD pemerintah terdiri dari kelas A, kelas BII, kelas BI, kelas C dan kelas D.

Berdasarkan penjelasan diatas RSUD kelas A mempunyai sumber limbah cair yang paling banyak variasinya. Dengan demikian, bila didalam penyusunan pedoman pemeliharaan instalasi pengolahan limbah cair rumah sakit berpedoman kepada RS Kelas A. maka sumber limbah cair telah mencakup RSUD kelas yang lain.

Secara umum sumber limbah cair di rumah sakit berasal dari :

- 3.1.1. Bangunan unit rawat nginap.
- 3.1.2. Bangunan unit rawat jalan.
- 3.1.3. Bangunan penunjang medik.
- 3.1.4. Bangunan penunjang non medis.
- 3.1.5. Bangunan umum.
- 3.1.6. Ruang terbuka.

3.2. Karakteristik

Karakteristik atau sifat-sifat limbah cair rumah sakit tergantung dari sumberdaya, serta macam atau jenis penyebab penyakit dari pasien/penderita yang dirawat.

Secara garis besar limbah cair dapat dibedakan sebagai berikut :

3.2.1. Limbah cair tidak beracun (non toksik) terdiri atas :

- a. air kotoran yaitu limbah cair yang mengandung kotoran manusia seperti tinja dan air kemih yang berasal dari kloset dan peturasan didalam toilet/kamar mandi

b. air bekas, yaitu limbah cair yang mengandung kotoran manusia, yang berasal dari lavatory, kitchen sink, floor drain, cuci, kamar mandi dan ruang perawatan.

3.2.2. Limbah cair toksik, yaitu limbah cair yang mengandung zat beracun. Zat beracun dalam hal ini adalah bahan-bahan kimia organik, deterjen dan zat radioaktif. Zat-zat ini merupakan racun bagi mikroorganisme yang mempunyai sifat dapat menghambat aktifitas metabolisme, juga dapat membunuh mikro organisme itu sendiri. Limbah cair ini berasal dari laboratorium, apotik, laundry, bengkel dan radiologi.

3.3 Kapasitas

Bila tidak terjadi kebocoran, kapasitas limbah cair rumah sakit akan sebanding dengan kapasitas air bersih yang dibutuhkan oleh rumah sakit.

Jumlah pemakaian air bersih pada unit/bangunan akan mengeluarkan limbah cair toksik diperkirakan sebesar 40% dari jumlah pemakaian air bersih dan seluruhnya menjadi limbah cair. Sedangkan pada unit/bangunan fasilitas yang mengeluarkan limbah cair non toksik, diperkirakan sebesar 60% dari jumlah pemakaian air bersih.

Dari pemakaian air bersih 60 % dari jumlah pemakaian air bersih tersebut 90% nya menjadi limbah cair, atau sebesar 54% dari jumlah pemakaian air bersih seluruhnya menjadi limbah cair. Dengan demikian sekitar 94% pemakaian air bersih menjadi limbah cair. Sedangkan kebutuhan air bersih bagi rumah sakit diperhitungkan sekitar 500 liter per tempat tidur per hari.

BAB IV

JENIS SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT

Sistem pengolahan limbah cair bertujuan untuk menghilangkan/menurunkan unsur-unsur pencemar dari limbah cair dan untuk mendapatkan efluen yang mempunyai kualitas yang dapat diterima oleh badan air (sungai) dan sesuai persyaratan yang berlaku agar lingkungan tidak tercemar.

Rumah sakit pada umumnya menghasilkan 4 (empat) macam limbah yaitu:

1. Limbah cair
2. Limbah padat
3. Limbah gas dan
4. Limbah Radioaktif

Dalam pedoman ini yang akan dibahas terlebih dahulu adalah limbah cair Rumah Sakit. Limbah cair mempunyai tingkatan kualitas tergantung proses dan besarnya kadar parameter yang terkandung didalamnya. Untuk limbah cair Rumah Sakit biasanya dikategorikan sebagai limbah domestik yang parameter limbah cair yang penting dan sering diamati adalah BOD, suspended solid (SS), nitrogen (amoniak) dan bakteri coli. Untuk mendapatkan kualitas efluen yang memenuhi syarat bahan mutu lingkungan diperlukan pemilihan proses pengolahan yang memadai. Umumnya di rumah sakit sistem pengolahan limbah cair yang ada sudah berjalan antara lain :

1. Tangki Septik.
2. Sistem biologi aerobik.
3. Sistem biologi anaerobik.
- 4.1. Tangki septik.

Tangki septik dipergunakan untuk mengolah air kotor pada rumah tangga, termasuk limbah cair rumah sakit. Khusus limbah cair rumah sakit berasal dari wc, kamar mandi, ruang bersalin dan ruang perawatan. Dari semua sumber limbah cair akan menjadi lebih baik

bila ditampung ke dalam tangki septik karena cara ini akan membawa hasil pengolahan/pembersihan yang lebih baik.

Dari pengalaman sering terjadi penyumbatan pipa saluran karena pemakaian air sedikit. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengaliran yang terintegrasi, dengan demikian maka limbah cair semuanya masuk kedalam tangki septik. Dengan mengalirnya semua limbah cair ke dalam tangki septik selama 24 jam, maka waktu tinggal selama 12 jam.

Besarnya tangki septik yang telah ditetapkan untuk pemakaian 10 orang sesuai dengan anjuran WHO, jika diperlukan satu tangki septik tambahan untuk lebih dari 10 orang barulah dibuat rencana tersendiri, atau dapat dibuat beberapa tangki septik untuk 10 orang secara paralel.

Untuk ruang penyimpanan lumpur disediakan 30 liter untuk setiap pemakai setiap tahunnya. Menurut WHO besar ruang lumpur 1 cuft = 28,8 liter perkapita pertahun.

Frekuensi pembuangan lumpur antara 1 dan 4 tahun. Pada perencanaan akan dibuat dua macam tangki septik yaitu tangki septik yang lumpurnya harus dibuang setiap tahun sekali dan tangki septik yang lumpurnya harus dibuang setiap empat tahun.

Dasar tangki septik dibuat miring sehingga lumpur dapat berkumpul menyebelah dan kemudian mengalir dengan sendirinya kedalam ruang lumpur kedua yang letaknya berdampingan dengan tangki septik. Dari ruang lumpur kedua ini, lumpur dapat dikeluarkan pada waktu tertentu tanpa mengganggu isi tangki septik. Dengan adanya ruang lumpur kedua ini dapat dijamin yang dikeluarkan hanyalah lumpur yang betul-betul sudah menjadi busuk (matang) dan stabil.

Untuk menjamin terpakainya saluran bidang resapan dibuat suatu alat pembubuh yang terdiri dari bak untuk mengumpulkan air limbah yang keluar dari tangki septik dengan suatu sifon otomatis yang dapat mengalirkan seluruh isi bak pembubuh sekaligus ke bidang peresapan. Untuk menghasilkan proses yang lebih baik, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Biasanya tangki septik dipersiapkan untuk pemakaian air setiap orang 100 ltr/hari.
2. Waktu tinggal air pencerna didalam tangki minimal selama 24 jam/100 ltr pemakaian air per orang per hari.
3. Besarnya tangki septik diperuntukkan untuk pemakaian 10 orang, bila lebih maka dibuat beberapa tangki septik paralel.
4. Besarnya ruang lumpur untuk penyimpanan lumpur 30 ltr. untuk setiap pemakaian/tahun.
5. Lantai dasar tangki septik hendaknya dibuat miring ke arah ruang lumpur.
6. Tangki septik hendaknya dilengkapi lubang pemeriksaan dan lubang peng-hawaan untuk membuang gas hasil pencernaan.
7. Frekuensi pembuangan lumpur antara 1 dan 4 tahun.
8. Untuk menjamin terpakainya seluruh bidang peresapan, disarankan pe-makaian sifon otomatis yang dibuang ke daerah peresapan secara berkala.

4.2. Sistem Biologis Aerobik

Pada prinsipnya proses biologis aerobik menggunakan udara yang ber-fungsi mencerna zat organik menjadi zat anorganik.

Diharapkan kualitas air limbah setelah proses dapat memenuhi persyaratan yang berlaku :

- Minimal :
- a. BOD 520 = 20-30 ppm (mg/ltr)
 - b. SS = 20 ppm (mg/ltr)

4.3. Sistem Biologis Anaerobik

Proses ini kebalikan dari proses aerobik. Biasanya proses anaerobik di rumah sakit dengan penambahan peralatan sebagai berikut :

- a. Pompa limbah.
- b. Anaerobik filter

BAB V

PENGGUNAAN DAN PEMELIHARAAN ALAT-ALAT SANITER RUMAH SAKIT

A. Penggunaan :

Pada prinsipnya alat-alat pengelola limbah cair di rumah sakit berfungsi sebagai berikut :

1. Dapat menampung limbah rumah sakit baik berupa limbah cair, padat yang tidak dapat dipergunakan lagi yang pada akhirnya limbah tersebut akan memberi dampak kepada lingkungan.
2. Dapat mengalirkan limbah cair ke tempat pembuangan akhir, melalui saluran yang telah disiapkan seperti ke pengolahan air limbah.

B Pemeliharaan :

Pemeliharaan alat saniter di rumah sakit tidak terlepas dari perancangan dan pemasangannya.

1 Saluran.

Umumnya saluran yang dipakai antara lain :

- P V C
- Tanah liat
- Asbes
- Besi
- Pipa beton

Pemeliharaan dari saluran diatas secara periodik dapat berupa :

- Penggelontoran air.
- Penyemprotan air dengan tekanan tinggi
- Pengambilan endapan-endapan dengan berbagai alat.

2. Lubang pemeriksa (Bak kontrol/Man Hole)

Untuk melakukan pemeriksaan pada lubang pemeriksa, prinsipnya sama dengan pemeliharaan saluran hanya frekuensinya lebih sering (2 minggu sekali)

3. Pemeliharaan kloset.

Dipergunakan hanya untuk membuang kotoran manusia (diberi tanda papan peringatan). Penggrojokan agar menggunakan air yang lebih banyak.

4. Tangki septik

Pemeliharaan tangki septik pada prinsipnya hanya penguras lumpur endapan pada ruangan lumpur. Hal ini dilakukan minimal 1(satu) tahun dan maksimal 4 (empat) tahun. Bila limbah cair banyak mengandung lemak/minyak maka tangki septik dilengkapi dengan alat penangkap lemak.

5. Bak pengumpul/pengangkat.

Bak pengumpul/pengangkat biasanya terbuat dari beton bertulang dan permukaannya di plester.

Pemeliharaan biasa dilakukan pada unit ini bila terjadi pengendapan didalam bak mengumpul dan pompa. Pengangkat baru dihidupkan disertai dengan penyemprotan air terhadap semua permukaan yang kotor.

6. Unit pengolahan biologis dengan anaerobik filter.

Unit terbuat dari batu koral gradasi tertentu.

Jalannya proses unit ini sebagai berikut :

- a. Sirkulasi aliran pengolahannya dimulai dengan pemompaan.
- b. Aliran terjun dari pipa pengisi, kemudian masuk kesaluran dasar saringan melalui media saringan.
- c. Kemudian masuk kedalam pipa pelepas menuju ke bak pembubuh bahan kimia.
- d. Karena proses ini menggunakan proses sirkulasi pada waktu tertentu akan terjadi pengendapan lumpur pada saringan.

Pemeliharaan. :

- a. Buka kran pada pipa pembuangan lumpur, setelah lumpur endapan terlepas maka kran ditutup kembali

- b. Bila lumpur endapan tidak dapat lepas dengan lancar maka perlu dibantu dengan penggrojokan dengan air bertekanan melalui bak penampung.
- c. Pelepasan lumpur dilakukan setahun sekali atau melihat keadaan dari ke-lambatan hasil penyaringan.
- d. Karena penggunaan proses sirkulasi kontinyu maka pada waktu tertentu media filter akan menjadi jenuh, maka media filter ini perlu dilakukan pembersihan. Hal ini dapat dilakukan 6 (enam) bulan sekali atau sekali setahun dengan melihat kondisi media filter.

7. Bak penampung lumpur.

Bak penampung lumpur terbuat dari beton dan diplester. Fungsi bak ini untuk menampung lumpur dari hasil proses pengendapan/penyaringan media filter.

Pemeliharaannya.

- a. Secara berkala lumpur yang dihasilkan proses pengendapan/penyaringan harus diangkut, dikirim ke unit penampung pada proses tertentu bila tidak maka akan mengakibatkan media filter jenuh (tidak berfungsi).

8. Bak pengering lumpur.

Bak pengering lumpur terbuat dari beton bertulang, diplester tanpa ditutup dilengkapi dengan media pengering.

Media pengering lumpur terbuat dari :

- Pipa berlubang untuk mengalirkan air rembesan dari lumpur dan dibuang menuju bak pengumpul.
- Kerikil kasar diameter ϕ 1" – 2" tebal 25 cm.
- Kerikil diameter ϕ 1/4 – 1" tebal 10 cm.
- Pasir kecil
- Pasir halus

Selama proses pengeringan lumpur akan diperoleh bahan padat yang makin

lama mungkin menebal. Agar proses pengeringan berjalan baik lapisan ini harus dipindahkan/dibuang keluar, dapat dipakai pula sebagai pupuk.

9. Bak kaporisasi.

Bak kaporisasi terbuat dari bak beton bertulang diplester tanpa tutup dan dilengkapi dengan pembubuhan kaporit.

Alat pembubuh kaporit ada berbagai macam, antara lain :

- Type Mom
- Type mekanik yang menggunakan tenaga listrik.

Bak kaporisasi berupa saluran pengaliran yang berbelok-belok supaya bercampur sendiri. Desinfektan dapat dipakai kaporit.

Pada penggunaan gas khlor diperlukan alat/dosering yang mahal, pelaksanaan kaporisasi/desinfeksi harus dilakukan kontinyu sesuai dengan air limbah tersebut. Jumlah kebutuhan kaporit bisa dihitung sesuai dengan kebutuhan.

10. Unit pengolahan biologis dengan aerobik

Unit pengolahan ini pada umumnya dengan menggunakan lumpur aktif.

Komponen dari unit pengolahan terdiri dari sumuran pengumpul, tangki aerasi, tangki pengendap dan tangki khlorinasi

Komponen penunjang terdiri dari unit blower, unit communitor, unit pompa, unit peralatan lainnya.

Limbah cair mengalir masuk menuju ruang pengumpul dimana air tersebut bercampur dengan lumpur yang mengandung bakteri (lumpur aktif).

Campuran ini mengalir menuju alat penghancur (communitor) dimana zat-zat organik padat dapat dihancurkan bersama-sama bakteri sehingga menjamin pencampuran diantara air limbah baru dan bakteri aktif.

Selanjutnya aliran air tersebut masuk keruang aerasi yang mengandung lebih banyak lagi bakteri aerobik yang aktif.

Sistem penyediaan dan penyebaran udara oleh aerator yang ada diruang aerasi membagikan oksigen secara merata dan arus serta gelombang yang terjadi mempercepat perombakan bahan organik oleh mikrobia.

Air yang terolah secara teratur mengalir menuju ruang pengendap. Didalam ruang pengendap, lumpur yang mengandung bakteri akan mengendap dan kemudian sebagian dikembalikan keruang awal.

Dengan demikian urutan proses pengolahan berakhir, air yang jernih melimpah kekanal menuju ruang proses desinfeksi sebelum dialirkan ke saluran umum.

Pengoperasian

Sebelum pengoperasian peralatan ini perlu diperhatikan komponen-komponen : lubrikasi, ruang pengumpul awal, unit blower, resirkulasi lumpur, pelampung pengaturan debit, kanal/saluran pembuang, resirkulasi lumpur terapung, unit communitor, unit khlorinasi.

Unit lubrikasi.

Periksa lebih dahulu gemuk serta oli pada unit-unit blower. Blower dapat dioperasikan secara periodik/otomatis ataupun secara manual menurut kebutuhannya.

Untuk mendapatkan jumlah dan kualitas udara yang maksimal dari unit blower maka seluruh gate valve yang terpasang pada pipa-pipa header, air lift (pompa udara) dan manifold (pipa induk) harus dibuka penuh. Hal ini diperlukan agar proses yang terjadi dapat berjalan sempurna. Ini dapat terlihat terjadinya keseragaman gelembung udara dan turbulensi air.

Resirkulasi lumpur

Lumpur di resirkulasi dan di atur dengan cara mengatur pompa udara. Debit resirkulasi diusahakan semaksimal mungkin agar supaya waktu tinggal diruang pengendap dapat diefektifkan. Untuk mengetahui bahwa resirkulasi lumpur baik, yaitu melihat warna lumpur yang mengalir ke ruang awal.

Bila lumpur coklat kehitam-hitaman serta pekat maka debit udara diperbesar hingga lumpur berwarna keruh dan tidak pekat. Warna lumpur

seperti air keruh dan transparan menunjukkan bahwa resirkulasi terlalu besar, udara yang masuk diatur dengan katup pompa udara.

Perlu diketahui bahwa sistem aerasi dilengkapi dengan dua deretan penyebar udara dinamakan aerator. Deretan pertama letaknya lebih dalam yang berfungsi menyebarkan gelembung-gelembung kecil dinamakan gelembung udara proses, sedangkan deretan yang kedua yang terletak lebih tinggi dari deretan yang pertama yang menyebarkan gelembung-gelembung udara yang melawan arus gelembung udara pertama serta menghancurkan lebih kecil lagi. Kapasitas udara diatur sedemikian rupa dengan melihat turbulensi udara kira-kira setinggi 5 cm diatas permukaan air pada setiap aerator.

Pelampung pengatur debit

Letak nozzle dibawah muka air diatur sehingga terjadi kisaran air pada permukaan letak nozzle. Kemudian pada waktu beban puncak, debit yang masuk ke instalasi akan lebih besar dari pada debit pengaliran menuju ruang pengendap, sehingga muka air ruang aerasi akan lebih tinggi. Untuk mengatasi hal ini letak nozzle diatur sehingga tidak terjadi pelimpahan. Perlu diketahui bahwa makin kecil pengaliran ke ruang pengendap. maka makin baik pula proses aerasi.

Unit Communitor

Unit ini diatur untuk beroperasi terus-menerus selama 24 jam . Apabila oleh karena sesuatu hal sehingga aliran menuju ke saringan kasar.

Saluran pembuang.

Usahakan pelimpahan menuju saluran pembuang harus seragam dan tetap.

Resirkulasi lumpur terapung

Letak bibir kotak venturi harus sedikit dibawah muka air sehingga lumpur terapung mengalir menuju dan terhisap kotak venturi. Efisiensi pengisapan lumpur sangat dipengaruhi oleh ketinggian muka air yang senantiasa berubah-ubah. Bila muka air lebih tinggi dari letak bibir kotak venturi

maka tidak dapat mengalir bahkan tidak meresirkulasikan lumpur dan apabila terlalu dalam maka kotak venturi akan terendam.

Unit khlorinasi

Bila dianggap perlu unit ini dapat ditambahkan dalam bentuk "Metering pump" atau " Gravity feed".

BAB VI

K E T E N A G A A N

Sebagaimana kita sadari bahwa pembuangan limbah cair dirumah sakit berjalan kontinyu selama 24 jam. Untuk itu diperlukan juga petugas/operator yang bertugas kontinyu pula. Hal ini memang sangat dirasakan apabila pengolahan limbah cair di rumah sakit secara terpusat dengan menggunakan unit pengolahan. Berbeda dengan pengolahan dengan sistem lokal yang masing-masing bangunan dilayani dengan tangki septik

Kebutuhan tenaga :

Waktu Bertugas	Jumlah Petugas	Keterangan
07.00 – 15.00	2 Orang	Dapat dipakai lulusan STM
15.00 – 23.00	2 Orang	Mesin 2 Orang, STM Listrik
23.00 – 07.00	2 Orang	2 Orang, STM Bangunan 2
Istirahat	2 Orang	Orang, SPPH/ APK 2 Orang.
Jumlah	8 Orang	

Jumlah tenaga tersebut di atas tentunya disesuaikan dengan instalasi pengolahan limbah cair yang dimiliki dan kelas rumah sakitnya.

BAB VII PERALATAN DAN PERLENGKAPAN

Agar setiap petugas/operator dapat menjalankan tugasnya dengan baik seperti yang kita harapkan kelancaran pembuangan atau pengelolaan limbah cair rumah sakit, para petugas/operator perlu dibekali dengan perlengkapan/peralatan "tool kit" atau workshop serta laboratorium pemeriksaan kualitas pengolahan limbah cair.

a. Perpipaan/Saluran

- Kabel baja	1 cm panjang	30 m
- Kunci rantai		1 Set
- Kunci Trimo		1 Set
- Kunci pas		1 Set
- Obeng		1 Set
- Cuter pipa		1 Set
- Gergaji besi		1 Set
- Cangkul		1 Set
- Linggis		1 Set
- Sendok semen		1 Set
- Kunci Inggris		1 Set
- Lampu sorot		1 Set
- Lampu senter		1 Set
- dan lain-lain		

b. Mesin/Listrik :

- Multi Lester		1 Set
- Tespen		1 Set
- Kunci pas		1 Set
- Obeng		1 Set
- Gergaji besi		1 Set
- Kunci Inggris		1 Set
- dan lain-lain		1 Set

Pengawasan Kualitas.

- Comperator lengkap dengan disk untuk sisa khlorin dan pH : 1 buah
- Reagensia untuk sisa khlor dan pH (ortodolidin, bron timol blue, penol) : rutin berdasarkan kebutuhan.
- Timbangan : 1 buah

- Kaporit : rutin berdasarkan kebutuhan.
- Tabung Imhoff : 2 buah.

Peralatan dan perlengkapan di atas merupakan jumlah minimal yang diperlukan, sedangkan kebutuhan yang sebenarnya disesuaikan dengan kondisi, peran petugas/operator serta kelas rumah sakit.

BAB VIII

P E N U T U P

Dengan tersusunya buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit yang akan dipergunakan khususnya untuk rumah sakit pemerintah dan umumnya rumah sakit yang mempunyai fasilitas pengolahan limbah cair, diharapkan kesalahan pengoperasian dapat ditekan seminimal mungkin.

Karena banyak instalasi pengolahan limbah cair yang bervariasi digunakan oleh beberapa rumah sakit di Indonesia, maka buku Pedoman Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit ini dapat dipergunakan pada semua jenis instalasi limbah cair rumah sakit, tapi seandainya buku petunjuk pemeliharaan dari pabrik pembuat peralatan instalasi pengolahan limbah cair ada, maka dapat dipergunakan sebagai pembanding dari buku pedoman ini.