

**PENGELOLAAN LIMBAH
DI RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM BONTANG
UNTUK MEMENUHI BAKU MUTU LINGKUNGAN**



Tesis

**Bestari Alamsyah
L4K005008**

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| BIODATA | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| ABSTRAKSI | x |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2. PERUMUSAN MASALAH | 3 |
| 1.3. TUJUAN PENELITIAN | 3 |
| 1.4. ORIGINALITAS PENELITIAN | 4 |
| 1.5. MANFAAT PENELITIAN | 4 |
| 1.5.1. Manfaat Bagi Rumah Sakit | 4 |
| 1.5.2. Manfaat Bagi Masyarakat | 5 |
| 1.5.3. Manfaat Bagi Pemerintah Daerah | 5 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1. LIMBAH RUMAH SAKIT | 6 |
| 2.2.1. Jenis- Jenis Limbah Rumah Sakit | 7 |
| 2.3.2. Buangan Limbah..... | 8 |
| 2.4.3. Upaya Pengolahan Limbah Rumah Sakit | 9 |
| 2.5.4. Potensi Pencemaran Limbah Rumah Sakit | 17 |
| 2.2. STANDART BAKU MUTU | 18 |
| 2.2.1 Kebijakan dan SOP Rumah Sakit Pupuk Kaltim..... | 27 |
| 2.3. PERATURAN PERUNDANG UNDANGAN..... | 29 |
| III. METODE PENELITIAN | 35 |
| 3.1. TIPE PENELITIAN | 35 |
| 3.2. LOKASI PENELITIAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN . | 35 |
| 3.3. VARIABEL PENELITIAN / FENOMENA YANG DIAMATI..... | 36 |
| 3.4. POPULASI DAN TEHNIK PENGAMBILAN SAMPEL | 37 |
| 3.5. JENIS DAN SUMBER DATA | 38 |
| 3.6. TEKNIK PENGUMPULAN DATA./ INSTRUMEN PENELITIAN. | 39 |
| 3.7. TEKNIK ANALISIS DATA | 40 |

| | |
|--|----|
| IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 42 |
| 4.1. BAKU MUTU DAN PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN | 42 |
| 4.2. GAMBARAN UMUM RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM | 43 |
| 4.3. KEGIATAN RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM. | 44 |
| 4.4. PENGELOLAAN LIMBAH RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM. . . | 48 |
| 4.4.1. Pengelolaan Limbah Padat Infeksius | 48 |
| 4.4.2. Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit Pupuk Kaltim | 56 |
| 4.4.3. Pengelolaan Limbah Gas Rumah Sakit Pupuk Kaltim | 64 |
| 4.5. ANALISIS JAWABAN KUISIONER..... | 64 |
| 4.5.1 Gambaran responden..... | 65 |
| 4.5.2. Jawaban responden terhadap kuisisioner penelitian | 67 |
| 4.5.3. Hasil wawancara | 74 |
| 4.5.4. Kesimpulan dari hasil jawaban responden terhadap kuisisioner Penelitian dan hasil Wawancara..... | 75 |
| 4.5.5. Usulan perbaikan Pengelolaan Limbah kepada Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim..... | 75 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI | 79 |
| V.1. KESIMPULAN | 79 |
| V.2. SARAN/REKOMENDASI | 72 |
| DAFTAR PUSTAKA | 82 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | 86 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 1. Tingkat Pencemaran Berdasar Nilai BOD | 23 |
| 2. Tingkat Pencemaran Berdasar Nilai COD..... | 24 |
| 3. informasi umum kegiatan Rumah Sakit Pupuk Kaltim. | 43 |
| 4. Kunjungan Rawat Inap | 45 |
| 5. Kunjungan Rawat Jalan | 46 |
| 6. Kegiatan Kamar Operasi | 47 |
| 7. Kegiatan Instalasi Penunjang Medis | 48 |
| 8. Sumber limbah padat infeksius di RS. Pupuk Kaltim (PKT) .. | 51 |
| 9. Kategori limbah/sampah dan warna kantong untuk pemisahan limbah dari sumbernya..... | 53 |
| 10..Jadual Pengambilan Sampah | 54 |
| 11..Hasil uji laboratorium | 55 |
| 12. Tata letak dan Alur Aliran Limbah Cair Rumah Sakit Pupuk Kaltim Sampai ke Badan Air | 56 |
| 13 Hasil pemeriksaan air limbah | 63 |
| 12. Responden Berdasarkan Jenis Kelamin | 65 |
| 14. Responden Berdasarkan Umur | 66 |
| 15. Responden Berdasarkan Masa Kerja | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 1. Alur pengelolaan limbah padat | 49 |
| 2. Alur penanganan limbah pada..... | 50 |
| 3. <i>Septic Tank</i> Unit 1, 2, dan 3 dilihat dari bawah (dari kiri ke kanan) | 57 |
| 4. <i>Septic Tank</i> Unit 3, 2, dan 1 dilihat dari atas (dari kiri ke kanan) | 58 |
| 5 Kolam Influen. Pipa di kiri efluen dari septik tank unit 1 dan pipa di kanan efluen dari <i>septic tank</i> unit 2 dan 3 | 58 |
| 6. Bak Influen dan Bioreaktor/Aerator | 59 |
| 7 Bioreaktor/Aerator/ <i>Trickling Filter</i> | 59 |
| 8 Bak Kontak Klorinasi | 60 |
| 9. Bak Filtrasi | 60 |
| 10. Bak Efluen/Kolam Stabilisasi Sebelum Dibuang ke Badan Air | 61 |
| 11. Kolam Efluen dan Pipa <i>Overflow</i> ke Badan Air | 61 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| 1A. Distribusi Responden berdasarkan frekwensi jawaban pertanyaan..... | 85 |
| 1B. Kuesioner Penelitian | 94 |
| 2. Analisa SWOT..... | 100 |
| 3. Daftar Utilisasi Ruang Perawatan, Inap, dan ICU | 103 |
| 4. Statistik Deskriptif | 104 |
| 5. Hasil <i>Cronbach Alfa</i> | 112 |
| 6. Frekuensi Kuesioner | 113 |
| 7. Hasil Pemeriksaan Laboratorium..... | |

ABSTRAK

Kegiatan rumah sakit memiliki potensi menghasilkan limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan hidup. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian terhadap pembuangan limbah yang dibuang ke lingkungan.

Tujuan penelitian ini mengevaluasi sistem pengelolaan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang berdasarkan Baku Mutu dan peraturan Perundang-undangan yang berlaku. Secara lebih spesifik tujuan penelitian ini adalah: a) mengevaluasi sistem pengelolaan limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim berdasarkan baku mutu dan perundang-undangan, b) mengidentifikasi pelaksanaan peraturan tentang pengoperasian Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) dan insinerator di Rumah Sakit Pupuk Kaltim dan c) mengajukan usulan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam meningkatkan kinerja pengelolaan limbah.

Tipe penelitian diskriptik. Materi penelitian berupa hasil pemeriksaan contoh limbah sebelum dan sesudah melalui proses IPAL dan insinerator, kemudian dicocokkan dengan Standar Baku Mutu dan Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan pengisian kuesioner.

Berdasarkan analisis jawaban responden terhadap kuisisioner penelitian, hasil wawancara dan hasil uji terhadap parameter-parameter fisik, kimia dan biologi, maka secara umum dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah padat dan limbah gas dan limbah cair Rumah Sakit Pupuk Kaltim telah memenuhi Baku Mutu dan peraturan perundang - undangan

Kesimpulan penelitian adalah bahwa : Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) dan insinerator yang efektif untuk mengolah limbah . Rumah Sakit Pupuk Kaltim dalam pengelolaan limbah rumah sakit sudah sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Peraturan Pemerintah RI No. 85 tahun 1999, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-58/MENLH/12/1995, serta Lampiran I No. 27 Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002.Usulan yang diberikan adalah memperbaiki dan menevaluasi peraturan sistem pengolahan limbah agar kinerja pengelolaan limbah lebih baik .

Rekomendasi yang dapat diberikan kepada Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim adalah : diperlukan pengawasan manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim secara ketat dan berkesinambungan terhadap karyawan-karyawan yang terkait dengan pengelolaan limbah dan lingkungan di Rumah Sakit Pupuk Kaltim agar mereka tetap optimal dalam menjalankan pengelolaan limbah dan lingkungan.

Kata Kunci: pengelolaan limbah, kesesuaian dengan peraturan, usulan perbaikan pengelolaan limbah.

ABSTRACT

Hospital have potency yield waste able to generate contamination of environment. Therefore require to be conducted operation to dismissal of thrown liquid waste to environment. So that very require to lessen the the contamination with management of waste and according to Standard of Quality and regulation.

Target of this research of system evaluation management of waste at Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang pursuant to Standard of Quality and regulation going into effect. more specific the target of this research is: a) depict processing of Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang Kaltim and processing system evaluation and waste pursuant to standard of quality and regulation, b) identify execution of regulation about operation of Installation Processor Irrigate Waste (IPAL) and incinerator at Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang obey to Standard of Quality and regulations and c) raise stages, steps proposal which must be conducted in improving performance management of waste.

Research type is verifikatif (quantitatively oriented). Research items in the form of result inspection of waste sample, before and after passing process of IPAL and Incinerator, then to compare with Standard of Quality and Regulation. Technics collecting of data conducted with observation and questioner.

Pursuant to responder answer analysis to research questioner and interview to physical parameters, biological and chemical which checked routinely and schedule conducted by Rumah Sakit Pupuk Kaltim and also by independent other have certificate, so in general can be concluded that management of solid waste, gas waste and liquid waste of Rumah Sakit Pupuk Kaltim obey to Standard of Quality

Conclude research : Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang have Installation Processor Irrigate Waste (IPAL) and incinerator which actually effective to process waste . Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang management of hospital waste have as according to Regulation Of Government of RI No. 20 year 1990 , Regulation Of Government of RI No. 85 year 1999, Ministerial Decree Environment No: KEP-58/MENLH/12/1995, and also Enclosure of No. 27 Decree Governor of Kalimantan Timur No. 26 year 2002. the given is to improve; repair and evaluation regulation of system processing of waste so that performance management waste be better .

Recommendation to Management Rumah Sakit Pupuk Kaltim is: needed observation of Management Rumah Sakit Pupuk Kaltim tightly and continual to employees which related to management of environment and waste at Sakit Pupuk Kaltim so that they remain to be optimal in running management of environment and waste.

Keyword: evaluate management of waste, to comparison with standart of quqlity, recommendation of management waste to be better.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Sejak beberapa dasawarsa terakhir masyarakat semakin menyadari pentingnya upaya mengatasi masalah-masalah lingkungan hidup. Di antara masalah-masalah lingkungan yang banyak mendapat perhatian publik adalah menipisnya sumber daya alam dan tingginya pencemaran. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Jika masalah-masalah tersebut tidak segera diatasi dapat mengancam kelangsungan pembangunan nasional di bidang lingkungan hidup. bahwa untuk melestarikan lingkungan hidup agar tetap bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Bahwa kegiatan rumah sakit mempunyai potensi menghasilkan limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan hidup. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian terhadap pembuangan limbah cair yang dibuang ke lingkungan. Sehingga sangat perlu mengurangi pencemaran tersebut dengan pengelolaan limbah yang baik dan sesuai peraturan perundang-undangan.

Penelitian ini mendasarkan pada peraturan perundang-undangan yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-58/MENLH/12/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi kegiatan rumah sakit, Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002. Lampiran I No. 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit.

Kualitas limbah padat mengacu pada Baku Mutu Emisi Udara Insinerator menurut Keputusan KABAPEDALDA No: Kep-03/BAPEDAL/09/1995.

Secara umum, limbah rumah sakit terdiri dari tiga kelompok yaitu: limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Limbah tersebut bisa dianggap sebagai limbah yang infeksius sehingga diperlukan pemisahan limbah secara ketat berdasarkan jenis limbahnya, akan tetapi hal ini sangat bergantung pada macam dan jenis kuman yang terkandung di dalam limbah dan jenis limbahnya. Pada beberapa jenis limbah, kuman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik karena memang sesuai dengan kondisi ideal yang dibutuhkan oleh jenis kuman tersebut, sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan kuman dengan menggunakan berbagai cara pengolahan limbah, bahkan memusnahkan kuman yang ada agar tidak menyebar ke lingkungannya.

Secara alamiah sinar matahari yang mengandung sinar ultra ungu juga mengendalikan pertumbuhan kuman, namun pada beberapa kondisi hal tersebut tidak cukup memadai dalam mengendalikan kuman yang ada di Rumah Sakit, sehingga perlu dilakukan berbagai cara dan metoda agar pengendalian kuman tersebut dapat dilakukan dengan cara yang seefektif mungkin dengan maksud agar dampak yang diakibatkan dapat ditekan seminimal mungkin.

Upaya pengendalian penyebaran kuman penyebab penyakit biasanya dilakukan oleh suatu tim yang dinamakan Tim Pengendali Nosokomial, yaitu sebuah Tim Pengendali intern Rumah Sakit untuk menangani dan menanggulangi infeksi di rumah sakit. Tim Pengendali Nosokomial bertugas melakukan upaya agar tidak terjadi *cross contamination*, *waterborne disease*, dan *airborne disease* di lingkungan rumah sakit. Dengan demikian tidak terjadi penularan penyakit di antara sesama pasien, sesama petugas maupun antara petugas dan pasien dan bahkan masyarakat sekitar rumah sakit.

Manajemen rumah sakit seperti halnya rumah sakit di Kaltim harus melakukan pengolahan limbahnya terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan ambien (lingkungan yang bebas polusi) sehingga memenuhi baku mutu lingkungan yang ditetapkan menurut Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002, Lampiran I No. 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit. Untuk limbah gas, tidak dilakukan pengolahan karena jumlahnya yang relatif sedikit. Parameter kunci untuk limbah rumah sakit yang dipantau

adalah DO, BOD, COD, TSS, pH, NH Bebas, dan Total Bakteri. Kualitas limbah padat mengacu pada Baku Mutu Emisi Udara Insinerator menurut Keputusan KABAPEDALDA No: Kep-03/BAPEDAL/09/1995.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Penelitian ini mengevaluasi pengelolaan limbah atau secara spesifik mengevaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim berdasarkan Baku Mutu dan Perundang-undangan yang berlaku (Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Peraturan Pemerintah RI No. 18 tahun 1999 jo Peraturan Pemerintah RI 85 tahun 1999. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.: KEP-58/MENLH/12/1995, serta Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002 Lampiran I No. 27, Kualitas limbah padat mengacu pada Keputusan KABAPEDALDA No: Kep-03/BAPEDAL/09/1995. tentang Baku Mutu Emisi Udara Insinerator.

Berdasarkan uraian tersebut maka pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: “Apakah sistem pengelolaan dan buangan limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim-Bontang telah sesuai dengan Baku Mutu dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku?”

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Secara lebih spesifik tujuan penelitian ini adalah:

- a. mengetahui Sistem Pengolahan dan Buangan Limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim berdasarkan Baku Mutu dan Perundang-undangan yang berlaku
- b. mengidentifikasi pelaksanaan peraturan tentang pengoperasian IPAL dan Insinerator di Rumah Sakit Pupuk Kaltim.
- c. mengajukan usulan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam meningkatkan kinerja pengelolaan limbah.

1.4. ORIGINALITAS PENELITIAN

Penelitian ini mengevaluasi pengelolaan limbah rumah sakit dari sudut pandang Ilmu Hukum atau secara spesifik mengevaluasi Sistem Pengolahan Limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim berdasarkan Baku Mutu dan Perundang-undangan yang berlaku.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di Rumah Sakit Pupuk Kaltim misalnya: a) Hendrata, Sugianto (2004) yang berjudul "Pemanfaatan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) sebagai Bioindikator untuk Menilai Efektifitas Kinerja IPAL Rumah Sakit Pupuk Kaltim", yang melakukan penelitian dengan mengevaluasi IPAL Rumah Sakit dengan bioindikator ikan nila, b) Sutrisnowati (2004) yang berjudul "Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat Infeksius Rumah Sakit", yang meneliti tentang Pengelolaan Limbah Padat Infeksius Rumah Sakit.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

1.5.1. Manfaat bagi Rumah Sakit Pupuk Kaltim

- a. Melengkapi dokumen-dokumen yang ada yang sifatnya internal rumah sakit.
- b. Membantu meningkatkan perolehan Proper Hijau Rumah Sakit Pupuk Kaltim menjadi Proper *Gold*.
- c. Dengan diperolehnya hasil pemantauan kualitas limbah rumah sakit, maka metoda dan instrumen ini dapat digunakan sebagai alat bantu pengawasan pengelolaan dan pemantauan lingkungan di Kota Bontang khususnya yang terkait dengan kegiatan evaluasi pengelolaan limbah rumah sakit.
- d. Siap bila sewaktu-waktu ada keluhan atau tuntutan secara hukum oleh masyarakat maupun LSM Lingkungan mengenai buangan limbahnya.

1.5.2. Manfaat bagi masyarakat

Dengan terpantaunya kualitas limbah, maka dapat dicegah pencemaran di sekitar areal buangan limbah rumah sakit.

1.5.3. Manfaat bagi Pemerintah Daerah

Dengan dilakukannya pengolahan limbah rumah sakit maka hal tersebut dapat dijadikan bukti kepatuhan rumah sakit terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan tentang pengolahan limbah rumah sakit, jenis-jenis limbah rumah sakit dan standart baku mutu.

2.1. LIMBAH RUMAH SAKIT

Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Mengingat dampak yang mungkin timbul, maka diperlukan upaya pengelolaan yang baik meliputi alat dan sarana, keuangan dan tatalaksana pengorganisasian yang ditetapkan dengan tujuan memperoleh kondisi rumah sakit yang memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan.

Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme bergantung pada jenis rumah sakit. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung bahan organik dan anorganik yang umumnya diukur dengan parameter BOD, COD, TSS, dan lain-lain. Sedangkan limbah padat rumah sakit terdiri atas sampah mudah membusuk, sampah mudah terbakar, dan lain-lain. Limbah-limbah tersebut kemungkinan besar mengandung mikroorganisme patogen atau bahan kimia beracun berbahaya yang menyebabkan penyakit infeksi dan dapat tersebar ke lingkungan rumah sakit yang disebabkan oleh teknik pelayanan kesehatan yang kurang memadai, kesalahan penanganan bahan-bahan terkontaminasi dan peralatan, serta penyediaan dan pemeliharaan sarana sanitasi yang masib buruk.

Pembuangan limbah yang berjumlah cukup besar ini paling baik jika dilakukan dengan memilah-milah limbah ke dalam pelbagai kategori. Untuk masing-masing jenis kategori diterapkan cara pembuangan limbah yang berbeda. Prinsip umum pembuangan limbah rumah sakit adalah sejauh mungkin menghindari risiko kontaminasi dan trauma (*injury*).

2.1.1. Jenis – jenis limbah rumah sakit

- a) **Limbah Klinik.** Limbah dihasilkan selama pelayanan pasien secara rutin, pembedahan dan di unit-unit risiko tinggi. Limbah ini berbahaya dan mengakibatkan infeksi kuman. Oleh karena itu perlu diberi label yang jelas sebagai risiko tinggi. Contoh limbah jenis tersebut ialah perban atau pembungkus yang kotor, cairan badan, anggota badan yang diamputasi, jarum-jarum dan semprit bekas, kantung urin, dan produk darah.
- b) **Limbah Patologi.** Limbah ini juga dianggap berisiko tinggi dan sebaiknya diotoklave sebelum keluar dari unit patologi. Limbah tersebut harus diberi label *biohazard*.
- c) **Limbah bukan Klinik.** Limbah ini meliputi kertas-kertas pembungkus atau kantong dan plastik yang tidak berkontak dengan cairan badan. Meskipun tidak menimbulkan risiko sakit, limbah tersebut cukup merepotkan karena memerlukan tempat yang besar untuk mengangkut dan membuangnya.
- d) **Limbah Dapur.** Limbah ini mencakup sisa-sisa makanan dan air kotor yang bukan berasal dari tempat-tempat penghasil limbah infeksius.
- e) **Limbah Radioaktif.** Walaupun limbah ini tidak menimbulkan persoalan pengendalian infeksi di rumah sakit, pembuangannya secara aman perlu diatur dengan baik.

Pada dasarnya, keberadaan instalasi pengolahan limbah adalah untuk mengolah limbah sehingga memenuhi persyaratan baku mutu limbah seperti yang tercantum pada Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002 Lampiran I No. 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit. Jika kualitas limbah yang masuk ke instalasi pengolahan limbah tersebut telah memenuhi baku mutu, maka limbah tersebut boleh langsung dibuang ke lingkungan sesuai dengan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 339 tahun 1988.

Limbah RS PKT mempunyai ciri tersendiri yang berbeda dengan limbah yang dihasilkan oleh unit usaha lainnya yaitu dalam hal kandungan bahan infeksius dan kandungan bahan organik yang tinggi. Adanya peraturan

perundangan-undangan yang mengharuskan pengolahan terlebih dahulu semua limbah yang akan dibuang ke lingkungan sehingga memenuhi syarat baku mutu yang ditetapkan, menyebabkan RS PKT membangun IPAL guna memenuhi baku mutu yang ditetapkan walaupun untuk itu dibutuhkan dana yang relatif besar. Komitmen untuk menciptakan lingkungan yang bersih merupakan hal yang paling mendasar yang ada pada pemegang keputusan sehingga instalasi pengolahan limbah ini dapat terwujud dan dioperasikan dengan baik sampai saat ini.

2.1.2. Limbah

Sebagaimana termaktub dalam Undang-undang No. 9 tahun 1990 tentang Pokok-pokok Kesehatan, setiap warga berhak memperoleh derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Ketentuan tersebut menjadi dasar bagi pemerintah untuk menyelenggarakan kegiatan yang berupa pencegahan dan pemberantasan penyakit, pencegahan dan penanggulangan pencemaran, pemulihan kesehatan, penerangan dan pendidikan kesehatan kepada masyarakat.

Upaya perbaikan kesehatan masyarakat dapat dilakukan melalui berbagai macam cara, yaitu pencegahan dan pemberantasan penyakit menular, penyehatan lingkungan, perbaikan gizi, penyediaan air bersih, penyuluhan kesehatan serta pelayanan kesehatan ibu dan anak. Selain itu, perlindungan terhadap bahaya pencemaran lingkungan juga perlu diberi perhatian khusus.

Rumah sakit merupakan sarana upaya perbaikan kesehatan yang melaksanakan pelayanan kesehatan dan dapat dimanfaatkan pula sebagai lembaga pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian. Pelayanan kesehatan yang dilakukan rumah sakit berupa kegiatan penyembuhan penderita dan pemulihan keadaan cacat badan serta jiwa.

Kegiatan rumah sakit menghasilkan berbagai macam limbah yang berupa benda cair, padat dan gas. Pengelolaan limbah rumah sakit adalah bagian dari kegiatan penyehatan lingkungan di rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan yang bersumber dari limbah rumah sakit. Unsur-unsur yang terkait dengan penyelenggaraan kegiatan

pelayanan rumah sakit (termasuk pengelolaan limbahnya), yaitu: pemrakarsa atau penanggung jawab rumah sakit, pengguna jasa pelayanan rumah sakit, para ahli, pakar dan lembaga yang dapat memberikan saran-saran, serta para pengusaha dan swasta yang dapat menyediakan sarana dan fasilitas yang diperlukan.

Upaya pengelolaan limbah rumah sakit telah dilaksanakan dengan menyiapkan perangkat lunaknya yang berupa peraturan-peraturan, pedoman-pedoman dan kebijakan-kebijakan yang mengatur pengelolaan dan peningkatan kesehatan di lingkungan rumah sakit. Di samping itu secara bertahap dan berkesinambungan Departemen Kesehatan mengupayakan instalasi pengelolaan limbah rumah sakit. Sehingga sampai saat ini sebagian rumah sakit pemerintah telah dilengkapi dengan fasilitas pengelolaan limbah, meskipun perlu untuk disempurnakan. Namun harus disadari bahwa pengelolaan limbah rumah sakit masih perlu ditingkatkan lagi.

2.1.3. Upaya pengolahan limbah rumah sakit

Pengolahan limbah pada dasarnya merupakan upaya mengurangi volume, konsentrasi atau bahaya limbah, setelah proses produksi atau kegiatan, melalui proses fisika, kimia atau hayati. Dalam pelaksanaan pengelolaan limbah, upaya pertama yang harus dilakukan adalah upaya preventif yaitu mengurangi volume bahaya limbah yang dikeluarkan ke lingkungan yang meliputi upaya mengurangi limbah pada sumbernya, serta upaya pemanfaatan limbah.

Program minimisasi limbah yang baru mulai digalakkan di Indonesia, bagi rumah sakit masih merupakan hal baru. Tujuannya untuk mengurangi jumlah limbah dan pengolahan limbah yang masih mempunyai nilai ekonomis.

Berbagai upaya telah dipergunakan untuk mengungkapkan pilihan teknologi mana yang terbaik untuk pengolahan limbah, khususnya limbah berbahaya antara lain reduksi limbah (*waste reduction*), minimisasi limbah (*waste minimization*), pemberantasan limbah (*waste abatement*), pencegahan pencemaran (*waste prevention*), dan reduksi pada sumbernya (*source reduction*).

Reduksi limbah pada sumbernya merupakan upaya yang harus dilaksanakan pertama kali karena upaya ini bersifat preventif yaitu mencegah atau mengurangi terjadinya limbah yang keluar dan proses produksi. Reduksi limbah pada sumbernya adalah upaya mengurangi volume, konsentrasi, toksisitas, dan tingkat bahaya limbah yang akan keluar ke lingkungan secara preventif langsung pada sumber pencemar, hal ini banyak memberikan keuntungan yakni meningkatkan efisiensi kegiatan serta mengurangi biaya pengolahan limbah dan pelaksanaannya relatif murah.

Berbagai cara yang digunakan untuk reduksi limbah pada sumbernya adalah:

- a) *House keeping* yang baik, usaha ini dilakukan oleh rumah sakit dalam menjaga kebersihan lingkungan dengan mencegah terjadinya cecceran, tumpahan atau kebocoran bahan serta menangani limbah yang terjadi dengan sebaik mungkin.
- b) Segregasi aliran limbah, yakni memisahkan berbagai jenis aliran limbah menurut jenis komponen, konsentrasi atau keadaanya, sehingga dapat mempermudah, mengurangi volume, atau mengurangi biaya pengolahan limbah.
- c) Pelaksanaan *preventive maintenance*, yakni pemeliharaan/penggantian alat atau bagian alat menurut waktu yang telah dijadwalkan.
- d) Pengelolaan bahan (*material inventory*), adalah suatu upaya agar persediaan bahan selalu cukup untuk menjamin kelancaran proses kegiatan, tetapi tidak berlebihan sehingga tidak menimbulkan gangguan lingkungan, sedangkan penyimpanan agar tetap rapi dan terkontrol.
- e) Pengaturan kondisi proses dan operasi yang baik, sesuai dengan petunjuk pengoperasian/penggunaan alat dapat meningkatkan efisiensi.
- f) Penggunaan teknologi bersih yakni pemilihan teknologi proses kegiatan yang kurang potensi untuk mengeluarkan limbah B3 dengan efisiensi yang cukup tinggi, sebaiknya dilakukan pada saat pengembangan rumah sakit baru atau penggantian sebagian unitnya.

Kebijakan kodifikasi penggunaan warna untuk memilah-milah limbah di seluruh rumah sakit harus memiliki warna yang sesuai, sehingga limbah dapat

dipisah-pisahkan di tempat sumbernya, perlu memperhatikan hal-hal berikut:

- a) Bangsal harus memiliki dua macam tempat limbah dengan dua warna, satu untuk limbah klinik dan yang lain untuk bukan klinik.
- b) Semua limbah dari kamar operasi dianggap sebagai limbah klinik.
- c) Limbah dari kantor, biasanya berupa alat-alat tulis, dianggap sebagai limbah bukan klinik.
- d) Semua limbah yang keluar dari unit patologi harus dianggap sebagai limbah klinik dan perlu dinyatakan aman sebelum dibuang.

Beberapa hal perlu dipertimbangkan dalam merumuskan kebijakan kodifikasi dengan warna yang menyangkut pemisahan limbah adalah hal-hal hal-hal berikut:

- a) Limbah harus dipisahkan dari sumbernya.
- b) Semua limbah berisiko tinggi hendaknya diberi label jelas.
- c) Perlu digunakan kantung plastik dengan warna-warna yang berbeda, yang menunjukkan ke mana plastik harus diangkut untuk insinerasi atau dibuang.

Di beberapa negara, kantung plastik cukup mahal sehingga sebagai ganti dapat digunakan kantung kertas yang tahan bocor (dibuat secara lokal sehingga dapat diperoleh dengan mudah). Kantung kertas ini dapat ditempeli dengan strip berwarna, kemudian ditempatkan di tong dengan kode warna di bangsal dan unit-unit lain.

2.1.3.1. Penyimpanan limbah

Cara penyimpanan limbah adalah sebagai berikut :

- a). Kantung-kantung dengan warna harus dibuang jika telah berisi $\frac{2}{3}$ bagian. Kemudian diikat bagian atasnya dan diberi label yang jelas.
- b). Kantung harus diangkut dengan memegang lehernya, sehingga kalau dibawa mengayun menjauhi badan, dan diletakkan di tempat-tempat tertentu untuk dikumpulkan.
- c). Petugas pengumpul limbah harus memastikan kantung-kantung dengan warna yang sama telah dijadikan satu dan dikirim ke tempat yang sesuai.
- d). Kantung harus disimpan di kotak-kotak yang kedap terhadap kutu dan hewan perusak sebelum diangkut ke tempat pembuangannya.

2.1.3.2. Penanganan limbah

Petugas pengangkut limbah memperlakukan limbah sebagai berikut:

- a). Kantung-kantung dengan kode warna hanya boleh diangkut bila telah ditutup.
- b). Kantung dipegang pada lehernya.
- c). Petugas harus mengenakan pakaian pelindung, misalnya dengan memakai sarung tangan yang kuat dan pakaian terusan (*overall*), pada waktu mengangkut kantong tersebut.
- d). Jika terjadi kontaminasi diluar kantong diperlukan kantong baru yang bersih untuk membungkus kantong baru yang kotor tersebut seisinya (*double bagging*).
- e). Petugas diharuskan melapor jika menemukan benda-benda tajam yang dapat mencederainya di dalam kantong yang salah.
- f). Tidak ada seorang pun yang boleh memasukkan tangannya kedalam kantong limbah.

2.1.3.3. Pengangkutan limbah

Kantong limbah dikumpulkan dan sekaligus dipisahkan menurut kode warnanya. Limbah bagian bukan klinik misalnya dibawa ke kompaktor, limbah bagian klinik dibawa ke insinerator. Pengangkutan dengan kendaraan khusus (mungkin ada kerjasama dengan Dinas Pekerjaan Umum) kendaraan yang digunakan untuk mengangkut limbah tersebut sebaiknya dikosongkan dan dibersihkan tiap hari, kalau perlu (misalnya bila ada kebocoran kantong limbah) dibersihkan dengan menggunakan larutan klorin.

2.1.3.4. Pembuangan Limbah

Setelah dimanfaatkan dengan kompaktor, limbah bukan klinik dapat dibuang ditempat penimbunan sampah (*land-fill site*), limbah klinik harus dibakar (*insinerasi*), jika tidak mungkin harus ditimbun dengan kapur dan ditanam limbah dapur sebaiknya dibuang pada hari yang sama sehingga tidak sampai membusuk. Kemudian mengenai limbah gas, upaya pengelolannya lebih sederhana dibanding dengan limbah cair, pengelolaan limbah gas tidak dapat terlepas dari upaya

penyehatan ruangan dan bangunan khususnya dalam memelihara kualitas udara ruangan (*indoor*) yang antara lain disyaratkan agar:

- a). Tidak berbau (terutama oleh gas H_2S dan Amoniak).
- b). Kadar debu tidak melampaui 150 Ug/m^3 dalam pengukuran rata-rata selama 24 jam.
- c). Angka kuman. Ruang operasi: kurang dan 350 kalori/m^3 udara dan bebas kuman pada gen (khususnya *alpha streptococcus haemoliticus*) dan spora gas gangrer. Ruang perawatan dan isolasi: kurang dan 700 kalorilm^3 udara dan bebas kuman patogen. Kadar gas dan bahan berbahaya dalam udara tidak melebihi konsentrasi maksimum yang telah ditentukan. Rumah sakit yang besar mungkin mampu membeli insinerator sendiri. Insinerator berukuran kecil atau menengah dapat membakar pada suhu $1300\text{-}1500^\circ\text{C}$ atau lebih tinggi dan mungkin dapat mendaur ulang sampai 60% panas yang dihasilkan untuk kebutuhan energi rumah sakit. Suatu rumah sakit dapat pula memperoleh penghasilan tambahan dengan melayani insinerasi limbah rumah sakit yang berasal dari rumah sakit lain. Insinerator modern yang baik tentu saja memiliki beberapa keuntungan antara lain kemampuannya menampung limbah klinik maupun bukan klinik, termasuk benda tajam dan produk farmasi yang tidak terpakai.

Jika fasilitas insinerasi tidak tersedia, limbah klinik dapat ditimbun dengan kapur dan ditanam. Langkah-langkah pengapuran (*liming*) tersebut meliputi hal-hal berikut:

- a). Menggali lubang, dengan kedalaman sekitar 2,5 meter.
- b). Tebarkan limbah klinik di dasar lubang sampai setinggi 75 cm.
- c). Tambahkan lapisan kapur.
- d). Lapisan limbah yang ditimbun lapisan kapur masih bisa ditambahkan sampai ketinggian 0,5 meter di bawah permukaan tanah.
- e). Akhirnya lubang tersebut harus ditutup dengan tanah.

Rumah sakit adalah sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan yang meliputi pelayanan rawat jalan, rawat nginap, pelayanan gawat darurat, pelayanan medik, dan non medik yang dalam melakukan

proses kegiatan hasilnya dapat mempengaruhi lingkungan sosial, budaya dan dalam menyelenggarakan upaya dimaksud dapat mempergunakan teknologi yang diperkirakan mempunyai potensi besar terhadap lingkungan.

Limbah yang dihasilkan rumah sakit dapat membahayakan kesehatan masyarakat, yaitu limbah berupa virus dan kuman yang berasal dari Laboratorium Virologi dan Mikrobiologi yang sampai saat ini belum ada alat penangkalnya sehingga sulit untuk dideteksi. Limbah cair dan limbah padat yang berasal dari rumah sakit dapat berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, tanah, serta pencemaran makanan dan minuman. Pencemaran tersebut merupakan agen-agen kesehatan lingkungan yang dapat mempunyai dampak besar terhadap manusia.

Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Pokok-Pokok Kesehatan menyebutkan bahwa setiap warga negara Indonesia berhak memperoleh derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Oleh karena itu Pemerintah menyelenggarakan usaha-usaha dalam lapangan pencegahan dan pemberantasan penyakit pencegahan dan penanggulangan pencemaran, pemulihan kesehatan, penerangan dan pendidikan kesehatan pada rakyat, dan lain sebagainya.

Usaha peningkatan dan pemeliharaan kesehatan harus dilakukan secara terus menerus, sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan, maka usaha pencegahan dan penanggulangan pencemaran diharapkan mengalami kemajuan. Adapun cara-cara pencegahan dan penanggulangan pencemaran limbah rumah sakit antara lain adalah melalui: proses pengelolaan limbah padat rumah sakit dan proses mencegah pencemaran makanan di rumah sakit.

Sarana pengolahan/pembuangan limbah cair rumah sakit pada dasarnya berfungsi menerima limbah cair yang berasal dari berbagai alat sanitair, menyalurkan melalui instalasi saluran pembuangan dalam gedung selanjutnya melalui instalasi saluran pembuangan di luar gedung menuju instalasi pengolahan buangan cair. Dari instalasi limbah, cairan yang sudah diolah mengalir saluran

pembuangan ke perembesan tanah atau ke saluran pembuangan kota.

Limbah padat yang berasal dari bangsal-bangsal, dapur, kamar operasi, dan lain sebagainya baik yang medis maupun non medis perlu dikelola sebaik-baiknya sehingga kesehatan petugas, penderita dan masyarakat di sekitar rumah sakit dapat terhindar dari kemungkinan-kemungkinan dampak pencemaran limbah rumah sakit tersebut.

2.1.3.5. Upaya pengolahan limbah rumah sakit secara Ozonisasi

Limbah cair yang dihasilkan dari sebuah rumah sakit umumnya banyak mengandung bakteri, virus, senyawa kimia, dan obat-obatan yang dapat membahayakan bagi kesehatan masyarakat sekitar rumah sakit tersebut. Dari sekian banyak sumber limbah di rumah sakit, limbah dari laboratorium paling perlu diwaspadai. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam proses uji laboratorium tidak bisa diurai hanya dengan aerasi atau *activated sludge*. Bahan-bahan itu mengandung logam berat dan ineksikus, sehingga harus disterilisasi atau dinormalkan sebelum "dilempar" menjadi limbah tak berbahaya. Untuk foto rontgen misalnya, ada cairan tertentu yang mengandung radioaktif yang cukup berbahaya. Setelah bahan ini digunakan, limbahnya dibuang.

Proses ozonisasi telah dikenal lebih dari seratus tahun yang lalu. Proses ozonisasi atau proses dengan menggunakan ozon pertama kali diperkenalkan Nies dari Prancis sebagai metode sterilisasi pada air minum pada tahun 1906. Penggunaan proses ozonisasi kemudian berkembang sangat pesat. Dalam kurun waktu kurang dari 20 tahun terdapat kurang lebih 300 lokasi pengolahan air minum menggunakan ozonisasi untuk proses sterilisasinya di Amerika.

Dewasa ini, metoda ozonisasi mulai banyak dipergunakan untuk sterilisasi bahan makanan, pencucian peralatan kedokteran, hingga sterilisasi udara pada ruangan kerja di perkantoran. Luasnya penggunaan ozon ini tidak terlepas dari sifat ozon yang dikenal memiliki sifat radikal (mudah bereaksi dengan senyawa disekitarnya) serta memiliki oksidasi potential 2.07 V. Selain itu, ozon telah dapat dengan mudah dibuat dengan menggunakan plasma seperti corona discharge.

Melalui proses oksidasinya pula ozon mampu membunuh berbagai macam

mikroorganisma seperti bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, Hepatitis A Virus serta berbagai mikroorganisma patogen lainnya (Crites, 1998). Melalui proses oksidasi langsung ozon akan merusak dinding bagian luar sel mikroorganisma (*cell lysis*) sekaligus membunuhnya. Juga melalui proses oksidasi oleh radikal bebas seperti *hydrogen peroxy* (HO_2) dan hidroksil radikal/*hydroxyl radical* (-OH) yang terbentuk ketika ozon terurai dalam air. Seiring dengan perkembangan teknologi, dewasa ini ozon mulai banyak diaplikasikan dalam mengolah limbah cair domestik dan industri.

Limbah cair yang berasal dari berbagai kegiatan laboratorium, dapur, laundry, toilet, dan lain sebagainya dikumpulkan pada sebuah kolam equalisasi lalu dipompakan ke tangki reaktor untuk dicampurkan dengan gas ozon. Gas ozon yang masuk dalam tangki reaktor bereaksi mengoksidasi senyawa organik dan membunuh bakteri patogen pada limbah cair.

Limbah cair yang sudah teroksidasi kemudian dialirkan ke tangki koagulasi untuk dicampurkan koagulan. Lantas proses sedimentasi pada tangki berikutnya. Pada proses ini, polutan mikro, logam berat dan lain-lain sisa hasil proses oksidasi dalam tangki reaktor dapat diendapkan.

Selanjutnya dilakukan proses penyaringan pada tangki filtrasi. Pada tangki ini terjadi proses adsorpsi, yaitu proses penyerapan zat-zat *pollutan* yang terlewatkan pada proses koagulasi. Zat-zat polutan akan dihilangkan permukaan karbon aktif. Apabila seluruh permukaan karbon aktif ini sudah jenuh, atau tidak mampu lagi menyerap maka proses penyerapan akan berhenti, dan pada saat ini karbon aktif harus diganti dengan karbon aktif baru atau didaur ulang dengan cara dicuci. Air yang keluar dari filter karbon aktif untuk selanjutnya dapat dibuang dengan aman ke sungai.

Ozon akan larut dalam air untuk menghasilkan *hydroxyl radical* (-OH), sebuah radikal bebas yang memiliki potential oksidasi yang sangat tinggi (2.8 V), jauh melebihi ozon (1.7 V), dan *chlorine* (1.36 V). Hidroksil radikal adalah bahan oksidator yang dapat mengoksidasi berbagai senyawa organik (fenol, pestisida, atrazine, TNT, dan sebagainya). Sebagai contoh, fenol yang teroksidasi oleh hidroksil radikal akan berubah menjadi hydroquinone, resorcinol, cathecol untuk

kemudian teroksidasi kembali menjadi asam oxalic dan asam formic, senyawa organik asam yang lebih kecil yang mudah teroksidasi dengan kandungan oksigen yang di sekitarnya. Sebagai hasil akhir dari proses oksidasi hanya akan didapatkan karbon dioksida dan air.

Hidroksil radikal berkekuatan untuk mengoksidasi senyawa organik juga dapat dipergunakan dalam proses sterilisasi berbagai jenis mikroorganisma, menghilangkan bau, dan menghilangkan warna pada limbah cair. Dengan demikian akan dapat mengoksidasi senyawa organik serta membunuh bakteri patogen, yang banyak terkandung dalam limbah cair rumah sakit.

Pada saringan karbon aktif akan terjadi proses adsorpsi, yaitu proses penyerapan zat-zat yang akan diserap oleh permukaan karbon aktif. Apabila seluruh permukaan karbon aktif ini sudah jenuh, proses penyerapan akan berhenti. Maka, karbon aktif harus diganti baru atau didaur ulang dengan cara dicuci.

Dalam aplikasi sistem ozonisasi sering dikombinasikan dengan lampu ultraviolet atau hidrogen peroksida. Dengan melakukan kombinasi ini akan didapatkan dengan mudah hidroksil radikal dalam air yang sangat dibutuhkan dalam proses oksidasi senyawa organik. Teknologi oksidasi ini tidak hanya dapat menguraikan senyawa kimia beracun yang berada dalam air, tapi juga sekaligus menghilangkannya sehingga limbah padat (*sludge*) dapat diminimalisasi hingga mendekati 100%. Dengan pemanfaatan sistem ozonisasi ini dapat pihak rumah sakit tidak hanya dapat mengolah limbahnya tapi juga akan dapat menggunakan kembali air limbah yang telah terproses (daur ulang). Teknologi ini, selain efisiensi waktu juga cukup ekonomis, karena tidak memerlukan tempat instalasi yang luas.

2.1.4. Potensi pencemaran limbah rumah sakit

Dalam profil kesehatan Indonesia, Departemen Kesehatan, 1997 diungkapkan seluruh Rumah Sakit di Indonesia berjumlah 1090 dengan 121.996 tempat tidur. Hasil kajian terhadap 100 Rumah Sakit di Jawa dan Bali menunjukkan bahwa rata-rata produksi sampah sebesar 3,2 Kg per tempat tidur

per hari. Sedangkan produksi limbah cair sebesar 416,8 liter per tempat tidur per hari. Analisis lebih jauh menunjukkan, produksi sampah (limbah padat) berupa limbah domestik sebesar 76,8 persen dan berupa limbah infeksius sebesar 23,2 persen. Diperkirakan secara nasional produksi sampah (limbah padat) RS sebesar 376.089 ton per hari dan produksi air limbah sebesar 48.985,70 ton per hari. Dari gambaran tersebut dapat dibayangkan betapa besar potensi RS untuk mencemari lingkungan dan kemungkinannya menimbulkan kecelakaan serta penularan penyakit.

Rumah Sakit di Indonesia menghasilkan limbah dalam jumlah besar, beberapa diantaranya membahayakan kesehatan di lingkungannya. Di negara maju, jumlah limbah diperkirakan 0,5-0,6 kilogram per tempat tidur rumah sakit per hari.

2.2. STANDAR BAKU MUTU

Peraturan pemerintah RI No. 85 tahun 1999 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 18 tahun 1999 tentang pengolahan limbah berbahaya dan beracun menetapkan bahwa lingkungan hidup perlu dijaga kelestariannya sehingga tetap mampu menunjang pelaksanaan pembangunan yang berkelanjutan, bahwa dengan meningkatnya pembangunan di segala bidang, khususnya pembangunan di bidang industri, semakin meningkat pula jumlah limbah yang dihasilkan termasuk yang berbahaya dan beracun yang dapat membahayakan lingkungan hidup dan kesehatan manusia.

Mengubah ketentuan Pasal 6, Pasal 7, dan Pasal 8 Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sebagai berikut: a) Pasal 6 (limbah B3 dapat diidentifikasi menurut sumber dan atau uji karakteristik dan atau uji toksikologi); b) Pasal 7 (Jenis limbah B3 menurut sumbernya meliputi: Limbah B3 dari sumber tidak spesifik; Limbah B3 dari sumber spesifik; serta Limbah B3 dari bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas kemasan, dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi. Perincian dari masing-masing jenis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) seperti

tercantum dalam lampiran I Peraturan Pemerintah ini. Uji karakteristik limbah B3 meliputi: mudah meledak; mudah terbakar; dan bersifat reaktif; beracun; menyebabkan infeksi; dan bersifat korosif. Pengujian toksikologi untuk menentukan sifat akut dan atau kronik. Daftar limbah dengan kode limbah D220, D221, D222, dan D223 dapat dinyatakan limbah B3 setelah dilakukan uji karakteristik dan atau uji toksikologi, serta c) Pasal 8 (Limbah yang dihasilkan dari kegiatan yang tidak termasuk dalam Lampiran I, Tabel 2 Peraturan Pemerintah ini, apabila terbukti memenuhi pasal 7 ayat (3) dan atau (4) maka limbah tersebut merupakan limbah B3 serta Limbah B3 dari kegiatan yang tercantum dalam Lampiran I, Tabel 2 Peraturan Pemerintah ini dapat dikeluarkan dari daftar tersebut oleh instansi yang bertanggung jawab, apabila dapat dibuktikan secara ilmiah bahwa limbah tersebut bukan limbah B3 berdasarkan prosedur yang ditetapkan oleh instansi yang bertanggung jawab setelah berkoordinasi dengan instansi teknis, lembaga penelitian terkait dan penghasil limbah. Pembuktian secara ilmiah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan berdasarkan: uji karakteristik limbah B3; uji toksikologi; dan atau hasil studi yang menyimpulkan bahwa limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan terhadap manusia dan makhluk hidup lainnya. Ketentuan lebih lanjut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (3) akan ditetapkan oleh instansi yang bertanggung jawab setelah berkoordinasi dengan instansi teknis dan lembaga penelitian terkait.

Baku Mutu Emisi Udara Untuk Insinerator Menurut Keputusan KABAPELDA

No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995

| No. | Parameter | Satuan | Kadar Maximum |
|-----|-------------------------------------|---------|---------------|
| 1. | Debu partikel | Mgr/Nm3 | 50 |
| 2 | Sulfur dioksida – SO ₂ | Mgr/Nm3 | 250 |
| 3 | Nitrogen dioksida – NO ₂ | Mgr/Nm3 | 300 |
| 4 | Hidrogen Fluorida – HF | Mgr/Nm3 | 10 |
| 5 | Hidrogen Klorida - HCL | Mgr/Nm3 | 70 |
| 6 | Karbon monoksida – CO | Mgr/Nm3 | 100 |
| 7 | Total Hidrokarbon – CH ₄ | Mgr/Nm3 | 35 |
| 8 | Arsen – As | Mgr/Nm3 | 1 |
| 9 | Kadmium – Cd | Mgr/Nm3 | 0,2 |
| 10 | Kromium – Cr | Mgr/Nm3 | 1 |
| 11 | Timbal – Pb | Mgr/Nm3 | 5 |
| 12 | Merkuri -Hg | Mgr/Nm3 | 02 |

Pada dasarnya, keberadaan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) adalah untuk mengolah air limbah sehingga memenuhi persyaratan baku mutu limbah cair Rumah Sakit Pupuk Kaltim

Limbah rumah sakit mempunyai ciri tersendiri yang berbeda dengan limbah yang dihasilkan oleh unit usaha/industri lainnya yaitu dalam hal kandungan bahan infeksius dan kandungan bahan organik yang tinggi. Adanya bahan pencemar pada perairan, tidak hanya merusak ekosistem perairan tersebut yang menyebabkan kematian organisme secara langsung, tetapi juga mengurangi atau melemahkan daya adaptasi, bertahan dan kemampuan untuk tumbuh, serta berkembang biak (Anderson dan d'Appollonia, 1978).

Adanya peraturan perundangan-undangan yang mengharuskan pengolahan terlebih dahulu semua limbah cair yang akan dibuang ke badan air sehingga memenuhi syarat baku mutu yang ditetapkan, menyebabkan Rumah Sakit Pupuk Kaltim membangun IPAL guna memenuhi baku mutu yang ditetapkan, walaupun untuk itu dibutuhkan dana yang relatif besar. Akan tetapi komitmen untuk menciptakan lingkungan yang bersih merupakan hal yang paling mendasar yang ada pada pemegang keputusan sehingga IPAL ini dapat terwujud dan dioperasikan dengan baik sampai saat ini.

Fluktuasi limbah cair yang dihasilkan bervariasi, tergantung pada jumlah pasien yang dirawat dan juga tergantung pada beberapa kegiatan yang dilakukan oleh para karyawan / petugas. Dengan demikian beban IPAL ini juga menjadi bervariasi sehingga hasil akhir luarnya juga bervariasi. Oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan yang terus menerus sehingga didapatkan kondisi operasi yang paling sesuai.

Kondisi kualitas influen dan efluen limbah cair dari IPAL tersebut seharusnya dipantau secara terus menerus dan didokumentasikan, karena pemantauan kualitas influen dan efluen tersebut harus dilakukan oleh suatu badan yang independen dan berwenang yang mahal biayanya, maka perlu dicarikan alternatif-alternatif pemantauan secara terus menerus tetapi murah biayanya dan dapat dipercaya. Di Provinsi Kalimantan Timur, baku mutu air limbah rumah sakit adalah seperti yang tercantum pada Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 tahun 2002 (Lampiran I Nomor 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit).

Parameter SK Gubernur Kaltim No. 26 Thn. 2002 Lamp. I No, 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit

| PARAMETER | KADAR MAKSIMUM | SATUAN | METODA ANALISIS |
|--|-----------------|--------------|-----------------|
| FISIKA | | | |
| Suhu | $\leq 30^0$ | ^0C | Elektrometri |
| KIMIA | | | |
| pH | 6 – 9 | | Elektrometri |
| NH ₃ N (Ammonia bebas) | 0,50 | mg/l | AAS |
| (PO ₄) <i>Phosphat Total</i> | 2 | mg/l | Kolorimetri |
| <i>Total Suspended Solid</i> | 100 | mg/l | Gravimetri |
| C O D | 100 | mg/l | Tetrimetri |
| B O D ₅ | 50 | mg/l | Winkler |
| MIKROBIOLOGI | | | |
| MPN, Kuman Gol. Koli/100 ml | 10.000 | Col/unit | Pencacahan |
| RADIOAKTIVITAS | | | |
| ³² P | 7×10^2 | Bq/l | Geiger Counter |
| ³³ S | 2×10^3 | Bq/l | Geiger Counter |
| ⁴³ Ca | 3×10^2 | Bq/l | Geiger Counter |
| ³¹ Cr | 7×10^4 | Bq/l | Geiger Counter |
| ⁶⁷ Ga | 1×10^3 | Bq/l | Geiger Counter |
| ⁸³ Sr | 4×10^3 | Bq/l | Geiger Counter |
| ⁹⁹ Mo | 7×10^3 | Bq/l | Geiger Counter |
| ¹¹³ Sn | 3×10^3 | Bq/l | Geiger Counter |
| ¹²³ I | 1×10^1 | Bq/l | Geiger Counter |
| ¹³¹ I | 7×10^1 | Bq/l | Geiger Counter |
| ¹⁹² Ir | 1×10^4 | Bq/l | Geiger Counter |
| ²⁰¹ Ti | 1×10^3 | Bq/l | Geiger Counter |

Apabila kualitas air limbah yang masuk ke instalasi pengolahan air limbah tersebut telah memenuhi baku mutu, maka air limbah tersebut boleh langsung dibuang ke badan air sesuai dengan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 339 Tahun 1988 tentang Baku Mutu Lingkungan. Parameter yang diukur pada Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 Tahun 2002 (Lampiran I Nomor 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit) meliputi Suhu, BOD, COD, TSS, pH, NH Bebas, Fosfat, Kandungan Logam Berat, Total Bakteri, logam berat dan ikan.

a. Suhu

Suhu adalah temperatur air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit, suhu menjadi parameter yang penting. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi, dan volatilisasi selain itu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misal O₂, CO₂, N₂, CH₄, dan sebagainya (Haslam, 1995).

Peningkatan suhu disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi (Effendi, 2003). Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter suhu adalah maksimum 30⁰C.

b. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan organisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan buangan dalam air (Fardiaz, 1992) atau merupakan suatu nilai empiris yang mendekati secara global terjadinya proses penguraian bahan-bahan yang terdapat dalam air dan sebagai hasil dari proses oksidasi tersebut akan terbentuk CO₂, air, dan NH₃ (Alaert, 1987). BOD merupakan parameter utama dalam menentukan tingkat pencemaran perairan, dan tingkat pencemaran berdasarkan nilai BOD disajikan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Tingkat Pencemaran Berdasarkan Nilai BOD

| Nilai BOD (mg/l) | Tingkat Pencemaran |
|------------------|--------------------|
| <200 | Ringan |
| 200–350 | Sedang |
| 350–750 | Berat |
| >750 | Sangat Berat |

Sumber: Winarno dan Fardiaz, 1974

Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter BOD adalah maksimum 50 mg/l.

c. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan (misal: Kalium Dikromat) untuk menguraikan bahan organik (Fardiaz, 1992). Uji COD sebagai alternatif uji penguraian beberapa komponen yang stabil terhadap reaksi biologi atau tidak dapat diurai/dioksidasi oleh mikroorganisme.

COD merupakan parameter utama dalam menentukan tingkat pencemaran perairan selain BOD, dan tingkat pencemaran berdasarkan nilai COD disajikan pada Tabel 11 berikut ini:

Tabel 2. Tingkat Pencemaran Berdasar Nilai COD

| Nilai COD (mg/l) | Tingkat Pencemaran |
|------------------|--------------------|
| <400 | Ringan |
| 400–700 | Sedang |
| 700–1500 | Berat |
| >1500 | Sangat Berat |

Sumber: Winarno dan Fardiaz, 1974

Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter COD adalah maksimum 100 mg/l.

d. TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*Total Suspended Solid*) adalah besaran total dari seluruh padatan dalam cairan atau banyaknya partikel yang berukuran lebih besar dari 1 μm yang tersuspensi dalam suatu kolom air (Anderson, 1961), menurut Effendi (2003) TSS adalah bahan-bahan tersuspensi dengan diameter $> 1 \mu\text{m}$ yang tertahan pada saringan *millipore* dengan diameter pori 0,45 μm . Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter TSS adalah maksimum 100 mg/l.

e. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan suatu ukuran konsentrasi ion Hidrogen dan menuju suasana air tersebut bereaksi asam/basa (Pescod, 1973). Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter pH adalah berkisar antara 6,0–9,0.

f. NH₃N (ammonia bebas)

Ammonia di perairan berasal dari hasil dekomposisi nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2003).

Ammonia bebas dan klorin bebas akan saling bereaksi dan membentuk hubungan yang antagonis (Warren, 1971). Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter NH₃N (ammonia bebas) adalah maksimum 0,5 mg/l.

g. Fosfat

Di perairan, unsur fosfor tidak ditemukan dalam bentuk bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik yang berupa partikulat (Effendi, 2003).

Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan (Dugan, 1972) merupakan salah satu unsur penting yang dibutuhkan oleh makhluk hidup, manusia, binatang maupun tumbuhan walaupun dalam kadar yang berbeda satu sama lainnya, kegunaannya antara lain adalah untuk mengaktifkan bekerjanya beberapa enzim penting untuk tubuh makhluk hidup ATP (*Adenosin Triphosphate*) dan ADP (*Adenosin Diphosphate*) (Riedman, 1975). Secara alami fosfat juga diproduksi dan dikeluarkan oleh manusia/binatang dalam bentuk air seni dan tinja, sehingga fosfat juga akan terdeteksi pada air limbah yang dikeluarkan rumah sakit (Suriawiria, 2003).

Fosfor banyak digunakan sebagai pupuk, sabun atau detergen, bahan industri keramik, minyak pelumas, produk minuman dan makanan, katalis, dan sebagainya. Fosfor tidak bersifat toksik bagi manusia, hewan, dan ikan (Effendi, 2003). Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter Fosfat Total adalah maksimum 2 mg/l.

h. Total Bakteri

Kelompok bakteri *coliform* merupakan kelompok bakteri yang dapat digunakan sebagai bakteri indikator untuk mengukur kadar pencemaran perairan karena memenuhi sebagian besar kriteria bakteri indikator yang ditetapkan oleh

National Academy of Sciences USA (Timotius dan Prasetyo, 1984 dalam Ruyitno, 1997). Bakteri *coliform* total merupakan perhitungan dari banyaknya koloni bakteri *Escherichia*, *Citobacter*, *Klebsiella*, dan *Enterobacter* yang terdapat pada membran filter setelah dibiakkan selama 18–24 jam di inkubator. Beberapa satuan jumlah yang digunakan untuk menentukan kuantitas bakteri adalah jumlah sel, MPN (*Most Probable Number*), dan PFU (*Plaque-Forming Unit*) (Yates, 1992). Baku mutu limbah cair rumah sakit untuk parameter Kuman Golongan Koli adalah maksimum 10.000 koloni/ 100 ml air limbah.

i. Logam Berat

Rumah sakit pada umumnya menggunakan beberapa bahan yang mengandung logam berat pada beberapa unit kerja di rumah sakit sebagai bahan pemeriksaan atau bahan penunjang lainnya seperti adanya kandungan bahan Perak dan Bromium pada proses pencucian film X Ray/Röntgent, beberapa *reagent* pada pemeriksaan laboratorium klinik dan sebagai bahan tambalan gigi. Adanya kandungan logam berat pada badan air atau makanan yang dikonsumsi manusia/hewan, tidak secara langsung menyebabkan kerugian bagi manusia/hewan tersebut, karena beberapa unsur logam berat memang dibutuhkan oleh manusia/hewan untuk kesempurnaan hidupnya seperti unsur tembaga, besi, kobalt, magnesium, mangan, dan seng (Riedman, 1975). Pada tumbuhan, termasuk algae, tembaga (Cu) berperan sebagai penyusun *plastocyanin* yang berfungsi dalam transpor elektron dalam proses fotosintesis (Boney, 1989).

Seng (Zn) termasuk unsur yang esensial bagi makhluk hidup, yakni berfungsi untuk membantu kerja enzim, selain itu seng juga diperlukan dalam proses fotosintesis sebagai agen bagi transfer hidrogen dan berperan dalam pembentukan protein. Davis dan Cornwell (1991) mengemukakan bahwa seng tidak bersifat toksik bagi manusia, akan tetapi pada kadar yang tinggi dapat menimbulkan rasa pada air.

Beberapa unsur logam berat memang harus diwaspadai keberadaannya karena memang sangat berbahaya terutama bagi manusia walaupun logam berat tidak dimasukkan sebagai parameter uji kualitas air limbah rumah sakit pada Surat

Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 Tahun 2002 (Lampiran I Nomor 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit).

j. Penggunaan Ikan Sebagai Bioindikator

Sebagai referensi Pupuk Kaltim juga menggunakan ikan Nila sebagai bioindikator kualitas influen dan efluen dilakukan dengan pertimbangan karena ikan Nila ini bersifat *respiroregulator*, *osmoregulator*, *euryhaline* dan bukan *labirynthici*, sehingga ikan ini termasuk dalam ikan yang mempunyai daya tahan sedang terhadap perubahan lingkungannya termasuk adanya perubahan-perubahan akibat adanya pencemaran, dan ikan ini mudah berkembang biak sehingga populasinya bisa dikendalikan. Ikan Nila dapat hidup pada iklim tropis dan subtropis sehingga sesuai dengan kondisi Kota Bontang yang beriklim tropis, bersifat omnivora, mampu mencerna makanan secara efisien dan tahan terhadap serangan penyakit (Suyanto, 1998).

Pemanfaatan ikan sebagai bioindikator untuk memantau efektivitas kinerja IPAL memang sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, demikian pula dengan ikan yang digunakan sebagai bioindikator juga dari berbagai jenis ikan yang diperkirakan dapat memenuhi kriteria berdasarkan jenis limbahnya, namun pemanfaatan ikan Nila sebagai bioindikator untuk memantau efektivitas kinerja IPAL Rumah Sakit, belum pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Beberapa peneliti memanfaatkan ikan Mas (*Cyprinus carpio*, Linn.) untuk memantau air limbah yang dihasilkan oleh berbagai industri namun tidak dimanfaatkan untuk air limbah Rumah Sakit.

2.2.1. Kebijakan Lingkungan dan SOP Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

Kebijakan Lingkungan dan SOP Rumah Sakit Pupuk Kaltim pada intinya mengadopsi dari :Peraturan Menteri Kesehatan No. 986 .Tahun 1998, junto Keputusan Menteri Kesehatan No.1204.Tahun 2004 tentang, Persyaratan Penyehatan Lingkungan Rumah Sakit.

2.2.1.1. Kebijakan Lingkungan Rumah Sakit Pupuk Kaltim

- Rumah Sakit Pupuk Kaltim bertekad memperkecil dampak negatif yang timbul dari aktifitas pelayanan kesehatan dan fasilitas pendukungnya serta meningkatkan efisiensi melalui perbaikan yang berkelanjutan dengan memperhatikan keterbatasan teknologi, organisasi dan finansial.
- Rumah Sakit Pupuk Kaltim melaksanakan, menjaga dan memperbaiki sistem pengelolaan lingkungan, memonitor, mendokumentasikan dan melaporkan kondisi lingkungannya secara kesinambungan.
- Rumah Sakit Pupuk Kaltim bertekad mematuhi peraturan-peraturan lingkungan yang berlaku, baik lokal maupun nasional dan berupaya memenuhi standar lingkungan internasional.
- Rumah Sakit Pupuk Kaltim bersedia untuk bekerjasama dengan organisasi lain seperti institusi pendidikan atau lembaga penelitian untuk melakukan upaya-upaya melindungi lingkungan sekitar.
- Rumah Sakit Pupuk Kaltim berniat untuk meningkatkan kesadaran karyawan terhadap kebijakan lingkungan, dampak lingkungan dari aktivitas kegiatan masing-masing, dan masalah lingkungan pada umumnya.
- Rumah Sakit Pupuk Kaltim merealisasikan kebijakan lingkungan melalui sasaran dan target yang dikaji ulang oleh manajemen secara berkala.
- Rumah Sakit Pupuk Kaltim memberlakukan kebijakan lingkungan perusahaan ini secara terbuka.

Lihat lampiran : Kebijakan Lingkungan Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

2.2.1.2. SOP Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

- SOP No.Dok: KBJ/SUHS/ 01. tanggal 10 Juli 2004, tentang Penanganan Sampah dan Limbah.
- SOP No.Dok: P/SUHS/ 01.tanggal 10 Juli 2004, tentang Pengelolaan Limbah Cair.
- SOP No.Dok: P/SUHS/ 02.tanggal 10 Juli 2004, tentang Pengelolaan Sampah.

- o SOP No.Dok: P/SDUM/ 05.tanggal 10 Juli 2004,tentang Pengelolaan Insinerator.

2.3. PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

Secara singkat dan sederhana dapat dikatakan Hukum Lingkungan adalah sekumpulan ketentuan dan prinsip-prinsip hukum yang diberlakukan untuk melindungi kepentingan pengelolaan lingkungan.

2.3.1. Landasan Hukum dan Aplikasinya

2.3.2. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup

Undang-undang ini menjadi landasan untuk menilai dan menyesuaikan semua peraturan perundang-undangan yang memuat ketentuan tentang lingkungan hidup yang berlaku ,yaitu peraturan perundang-undangan mengenai pengairan, pertambangan dan energi, kelautan, konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, industri, pemukiman, penataan ruang, tata guna tanah, dan lain-lain.

a. Tindak Pidana Lingkungan oleh Korporasi

Kasus-kasus pencemaran dan perusakan lingkungan sangat erat hubungannya dengan kegiatan perekonomian, bisnis, dan industri yang kebanyakan dilakukan oleh badan hukum.oleh karenanya dalah wajar apabila badan hukum dilibatkan dalam pertanggungjawaban pidananya apabila terjadi pencemaran dan perusakan lingkungan. Dengan demikian badan hukum dapat menjadi subyek tindak pidana lingkungan dan dapat dituntut untuk bertanggungjawab.

Di dalam UU Nomor 23 Tahun 1997 telah dimuat prosedur pertanggung jawaban badan hukum tersebut, sebagaimana diatur dalam pasal 46. Pasal 46 ayat (1) menyatakan:

“Jika tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam bab ini dilakukan oleh atas nama badan hukum, perseroan, perserikatan, yayasan atau organisasi lain, tuntutan pidana dan sanksi pidana lain... dijatuhkan terhadap badan hukum, perseroan, perserikatan, yayasan atau organisasi lain tersebut maupun terhadap mereka yang memberi perintah untuk melakukan tindak pidana tersebut atau yang bertindak sebagai pemimpin dalam perbuatan ini atau terhadap kedua-duanya “

Tindak pidana yang dapat dipertanggungjawabkan kepada korporasi adalah semua perbuatan yang termasuk tindak pidana yang dilakukan oleh orang-orang yang mempunyai kedudukan fungsional dalam badan hukum dan yang melakukan perbuatan itu dalam lingkungan usaha sesuai dengan anggaran dasarnya dan tugasnya. Segala sanksi pidana dapat dijatuhkan pada korporasi kecuali pidana mati dan penjara; (Diatur dalam pasal 45). Suatu korporasi dianggap pula telah melakukan tindak pidana lingkungan hidup, apabila tindak pidana lingkungan hidup tersebut dilakukan oleh orang-orang yang ada hubungan kerja dengan korporasi maupun hubungan lain dengan korporasi, yang bertindak dalam lingkungan (suasana) aktivitas usaha korporasi yang bersangkutan. Hubungan kerja di sini adalah hubungan hukum antara pengusaha/orang perseorangan (mempunyai badan usaha) dan pekerja yang didasarkan pada perjanjian kerja.

Dalam hal ini, baik korporasi maupun orang-orang yang memberi perintah atau bertindak sebagai pemimpin dalam lingkungan (suasana) aktivitas usaha korporasi yang bersangkutan, dapat dituntut pidana dan dijatuhi sanksi pidana beserta tindakan tata tertib.

b. AMDAL

Menurut Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 Bab I tentang Ketentuan Umum Pasal 1 (21) Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup adalah kajian mengenai dampak besar dan penting suatu usaha dan atau kegiatan yang direncanakan pada lingkungan hidup, yang diperlukan

bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan atau kegiatan.

Studi AMDAL dimaksudkan agar pembangunan suatu usaha industri dapat berlangsung secara berkesinambungan, sehingga terdapat keseimbangan antara eksploitasi sumber daya alam, SDM dan kelestarian alam sekitar, dengan cara mengeliminir tingkat pencemaran yang ada atau dengan cara mengelola buangan/limbah industri sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan sekitarnya.

Dengan studi ini maka pemilik industri/proyek akan mempunyai pedoman yang jelas dan akurat dalam mengantisipasi pencegahan timbulnya pencemaran lingkungan hidup dan merupakan pedoman bagi pengelolaan usahanya terutama yang berkaitan dengan pemrosesan limbah industri (bagi industri yang sudah beroperasi) atau gangguan lainnya terhadap lingkungan sekitar yang akan timbul akibat implementasi dari rencana usaha yang direalisasikan.

Suatu rencana kegiatan dapat dinyatakan tidak layak lingkungan, jika berdasarkan hasil kajian AMDAL dampak negatif yang ditimbulkannya tidak dapat ditanggulangi oleh teknologi yang tersedia. Demikian juga, jika biaya yang diperlukan untuk menanggulangi dampak negatif lebih besar daripada manfaat dari dampak positif yang akan ditimbulkan, maka rencana kegiatan tersebut dinyatakan tidak layak lingkungan. Suatu rencana kegiatan yang diputuskan tidak layak lingkungan tidak dapat dilanjutkan pembangunannya.

c. Limbah B3

Pengelolaan B3 dan limbahnya dituangkan dalam *from the cradle to the grave concept*. Secara umum konsep ini menyatakan bahwa pengelolaan B3 dan limbahnya harus melalui pendekatan holistik, tidak hanya menunggu sampai limbah timbul tapi harus dari sumbernya sampai proses produksi dan upaya-upaya daur ulang (*recycle*), menggunakan lagi (*reuse*), mengurangi (*reduce*), mengganti (*replace*) dan memikirkan kembali (*rethink*) dijamin keamanannya dan tidak menimbulkan dampak,

sejak B3 dihasilkan hingga menjadi limbah untuk dipendam atau dihancurkan kembali, harus aman.

Sesuai dengan konsep ini maka pengelolaan B3 memerlukan penanganan khusus, yang selain sangat tergantung pada karakteristik bahan, juga tergantung pada kemampuan teknologi untuk menangani B3 beserta limbahnya. Sesuai dengan konsep ini pula maka sekali B3 diproduksi, harus ada tanggung jawab mengelolanya agar aman bagi manusia. Untuk menjamin hal itu ada langkah-langkahnya yang mencakup: identifikasi limbah B3; pemilahan; penampungan; pengolahan; transportasi; labelisasi; pengisian dokumen pengiriman limbah B3; penanganan atau pemusnahan limbah B3 oleh pihak lain.

2.3.3. Ketentuan Hukum Pengelolaan B3 di Indonesia

2.3.3.1 Konvensi Basel 1989

Indonesia telah meratifikasi Konvensi Basel 1989 Tentang Pergerakan Lintas Batas (*Transboundary Movements*) Limbah Berbahaya dan Penbuangannya. Ratifikasi ini tertuang di dalam Keputusan Presiden Nomor 61 Tahun 1993 yang berlaku sejak 12 Juli 1993. Konvensi Basel adalah perjanjian internasional yang mengatur perpindahan lintas batas dari limbah bahan berbahaya dan beracun dan tempat pembuangannya.

Secara internasional, Konvensi Basel mulai berlaku efektif sejak tahun 2001. Kini Konvensi Basel telah diratifikasi lebih dari 142 negara termasuk Uni Eropa. Amerika Serikat tidak meratifikasinya. Beberapa ketentuan dalam Konvensi Basel yang relevan dalam pembahasan ini dikemukakan sebagai berikut:

- (1) Melarang ekspor limbah B3 ke negara yang tidak mampu mengelola limbah B3 secara berwawasan lingkungan. Ekspor–impor limbah B3 diijinkan selama dilakukan dengan pendekatan ramah lingkungan (*environmentally friendly*);

- (2) Jika terjadi perdagangan B3 secara ilegal maka negara pengekspor harus berupaya mengambil kembali limbah tersebut;
- (3) Negara peserta Konvensi harus melakukan pengujian sehingga bahan dan perpindahan wilayah limbah dapat diminimalisasi. Oleh karena itu industri di masing-masing negara peserta Konvensi wajib melakukan 5 R: *Recycle* (mendaur ulang); *Reuse* (menggunakan lagi); *Reduce* (mengurangi), dan *Replace* (mengganti), *rethink* (memikirkan kembali agar tidak menimbulkan limbah) dan
- (4) Negara peserta Konvensi harus membuat peraturan nasional untuk mencegah perdagangan ilegal dan pengaturan sanksinya.

2.3.3.2. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001

Pengaturan tentang pengelolaan B3 tidak diatur secara cukup banyak dalam Undang-Undang Nomor 23 tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, mengingat Undang-Undang ini sifatnya merupakan “*umbrella regulations.*” Pasal 17 Undang-Undang tersebut menyatakan:

- (1) Setiap penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan wajib melakukan pengelolaan bahan berbahaya dan beracun;
- (2) Pengelolaan bahan berbahaya dan beracun meliputi: menghasilkan, mengangkut, mengedarkan, menyimpan, menggunakan dan atau membuang; dan
- (3) Ketentuan mengenai pengelolaan bahan berbahaya dan beracun diatur lebih lanjut dengan Peraturan Pemerintah.

Penjelasan Pasal 17 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 hanya menyatakan: “Bahan berbahaya dan beracun beserta limbahnya perlu dikelola dengan baik. Yang perlu dikelola dengan baik. “ Yang perlu diperhatikan adalah bahwa wilayah NKRI harus bebas dari buangan limbah B3 dari luar wilayah Indonesia.” Sebagai tindak

lanjut dari ketentuan Pasal 17 ayat 3 Undang-undang 23 Tahun 1997, pemerintah menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 Tentang Pengolahan Bahan Berbahaya Dan Beracun yang mulai berlaku sejak 26 Mei 2002. Pengertian pengelolaan itu sendiri mencakup kegiatan produksi, penyimpanan, pengemasan, pemberian simbol dan label, pengangkutan, penggunaan, impor, ekspor dan pembuangannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

Uraian tentang metode penelitian pada bab ini terdiri atas tipe penelitian, lokasi penelitian dan ruang lingkup penelitian, variabel penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian, teknik analisa data, populasi dan teknik pengambilan sampel.

3.1. TIPE PENELITIAN

Tipe penelitian adalah deskriptik. Adapun alasan pemilihan tipe penelitian ini adalah : Pertama, metodenya telah baku seperti teknik pengambilan sampel, teknik pengumpulan data dan teknik analisa. Kedua, tipe penelitian ini relatif mudah dipahami baik peneliti maupun pengguna.

3.2. LOKASI PENELITIAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Rumah Sakit Pupuk Kaltim Jalan Oxigen No 1 kompleks PT Pupuk Kalimantan Timur, Bontang, Kalimantan Timur

Ruang lingkup penelitian adalah pengelolaan limbah cair, limbah padat dan limbah gas di Rumah Sakit Pupuk Kaltim. Hasil pemeriksaan parameter yang didapat kemudian dibandingkan dengan Standar Baku Mutu dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku untuk sebuah Rumah Sakit (Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Peraturan Pemerintah RI No. 85 tahun 1999, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-58/MENLH/12/1995, Keputusan KABAPELDA No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995, serta Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002 Lampiran I No. 27).Selanjutnya dianalisis apakah sesuai dengan baku mutu dan peraturan perundang-undangan.

3.3. VARIABEL PENELITIAN

3.3.1. Klasifikasi Variabel

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- a). Kualitas limbah padat / sampah melalui pemeriksaan emisi udara Insinerator.
- b). Kualitas air limbah melalui pemeriksaan di laboratorium.
- c). Kualitas limbah Gas.

3.3.2. Definisi Konseptual

- a). Kualitas limbah padat mengacu pada Baku Mutu Emisi Udara Insinerator menurut Keputusan KABAPEDALDA No: Kep-03/BAPEDAL/09/1995.
- b). Kualitas air limbah mengacu pada Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 Tahun 2002 (Lampiran I Nomor 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit) dan undang-undang yang berlaku.
- c). Kualitas limbah padat / sampah adalah banyaknya limbah padat / sampah yang ada di RS Pupuk Kaltim.
- d). Kualitas limbah gas adalah banyaknya limbah gas di Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

3.3.3. Definisi Operasional

- a). Kualitas air limbah adalah pemeriksaan air limbah di laboratorium dengan berbagai metoda analisis baku dan kemudian hasil pemeriksaannya dibandingkan dengan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 Tahun 2002 (Lampiran I Nomor 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit) dan kuesioner yang disebarakan.
- b). Kualitas limbah padat /sampah adalah pengamatan terhadap proses penanganan limbah padat / sampah sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- c). Kualitas limbah gas adalah pengamatan terhadap proses penanganan limbah gas sesuai dengan peraturan yang berlaku.

3.4. POPULASI DAN TEKNIK PENGAMBILAN SAMPEL

3.4.1 . Populasi

Populasi penelitian adalah seluruh karyawan Rumah Sakit Pupuk Kaltim yang terlibat langsung dalam pengelolaan limbah. Mereka diminta untuk mengisi kuesioner. Pertanyaan pertanyaan berdasarkan Standar Baku Mutu dan Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku untuk sebuah Rumah Sakit (Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Peraturan Pemerintah RI No. 85 tahun 1999. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.: KEP-58/MENLH/12/1995. Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002 Lampiran I No. 27 serta Keputusan KABAPELDA No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995 tentang Baku Mutu Emisi Udara untuk Insinerator.

3.4.2. Teknik Pengambilan Sampel

3.4.2.1. Sampel Air Limbah

Uji analisis kualitas air limbah dilakukan sekali dalam 6 (enam) bulan, sampel diambil dari ketiga kolam uji yaitu Kolam Influen sebelum IPAL, Kolam Efluen sesudah IPAL dan juga di Badan air.

Air sampel yang sudah dimasukkan dalam botol sampel tersebut diberi kode lokasi agar tidak tertukar satu sama lain, kemudian dikirim ke Laboratorium Kimia Pupuk Kaltim atau ke Sucofindo bahkan kadang dikirim ke kedua Laboratorium tersebut untuk uji kontrol kualitas. Laboratorium Kimia Pupuk Kaltim dan Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Samarinda, merupakan laboratorium independen yang telah bersertifikat/ terakreditasi. Laboratorium Kimia Pupuk Kaltim telah memperoleh sertifikat ISO 17025 dan Akreditasi KAN (Komite Akreditasi Nasional).

Uji analisis kualitas insinerator dilakukan sekali dalam 6 (enam) bulan terhadap emisi udara insinerator dan dilakukan oleh Laboratorium Kimia PT Pupuk Kalimantan Timur.

3.5. JENIS DAN SUMBER DATA

Jenis data.

Jenis data yang diteliti berupa kualitas limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim berdasarkan pemeriksaan pihak independen kemudian kualitas limbah tersebut di bandingkan dengan baku mutu dan peraturan perundang-undangan yang berlaku apakah sesuai atau diluar dari batas maksimal yang diperbolehkan baku mutu dan peraturan perundang-undangan

Penelitian ini menggunakan sumber data primer dan data sekunder :

- (1). **Data primer:** yaitu data yang diperoleh langsung dari pengamatan di lapangan, hasil wawancara, hasil kuesioner yang di tujukan kepada responden dan analisis data pemeriksaan laboratorium terhadap kualitas air limbah (Pemeriksaan beberapa parameter (Suhu, Ammonia Bebas, Fosfat, pH, TSS, BOD, COD, dan Total Bakteri) pada air limbah pada kolam influen, kolam efluen, dan badan air dianalisis di laboratorium pihak ke tiga (Laboratorium Kimia Pupuk Kaltim Bontang dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Samarinda.
- (2). **Data sekunder:** yaitu data yang yang diperoleh melalui studi literatur untuk melengkapi data primer,. Data tersebut terdiri atas:
 - (a) Data jumlah limbah infeksius,
 - (b) Jumlah tenaga pengelola yang terlibat,
 - (c) Tatalaksana pengelolaan,
 - (d) Data kondisi operasi RS PKT Dimensi dan cara kerja IPAL RS PKT,
 - (e) Kapasitas terpasang RS PKT,
 - (f) Kapasitas IPAL RS PKT,
 - (g) Dimensi dan cara kerja IPAL RS PKT, dan
 - (h) Berbagai jenis data yang bersumber dari RS PKT dan sumber lainnya.

3.6. TEKNIK PENGUMPULAN DATA DAN INSTRUMEN PENELITIAN

Tehnik pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Observasi : mengamati dan mencatat tentang bagai mana cara Rumah Sakit Pupuk Kaltim mengelola limbah yang di hasilkan mulai dari sumber limbah, pengumpulan, pengangkutan sampai limbah tersebut di olah di IPAL (instalasi pengolah air limbah) untuk limbah cair atau pemusnahan limbah padat di insinerator.
- b. Wawancara dan Kuesioner ditujukan kepada bagian yang terlibat dengan pengelolaan limbah dan karyawan rumah sakit, misalnya:laboratorium, ruang operasi, kebidanan, perawatan, klining service dan operator pengolah limbah.
- c. Studi Pustaka: metode ini diarahkan untuk memperoleh landasan teori dengan maksud untuk memperjelas dalam analisis kasus.

Instrumen penelitian yang dipakai berupa peralatan sampling limbah padat infeksius, peralatan analisa laboratorium untuk analisa kuman patogen serta peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yaitu:

a) Peralatan Sampling

Peralatan yang dipakai untuk melakukan sampling antara lain botol untuk sampling ukuran 600 ml, drum plastik dan ember plastik untuk mencampur kaporit, kapasitas drum 1100 l, dan kapasitas ember 20 l , serta mikroskop/kaca pembesar dan kamera digital.

b) Alat Keselamatan Kerja

Alat Keselamatan Kerja ini diperlukan selain mengikuti peraturan di dalam operasional rumah sakit juga sangat berguna untuk melindungi para petugas sampling agar terhindar dari bahaya terkontaminasinya bagian tubuh seseorang yang sensitif terhadap kuman dan kecelakaan kerja. Sebagai contoh digunakan: *safety hat*, *safety shoes*, pelindung mata, pelindung tangan dan *face masker* bilamana sedang mengoperasikan *incinerator*.

3.7. TEKNIK ANALISIS DATA

Data yang ada dicatat dan dikelola, kemudian dikaji dengan menggunakan metode penelitian:

- a. Deskriptif kualitatif menggambarkan/melukiskan keadaan subyek penelitian berdasarkan faktor-faktor yang ada.
- b. Semi kuantitatif untuk mengetahui jenis dari obyek penelitian dan volume obyek penelitian.
- c. Melakukan kajian untuk menyusun prosedur pengelolaan limbah padat infeksius.
- d. Kerangka analisis dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - 1) Kajian teori tentang proses penanganan limbah rumah sakit dari sumber limbah, transportasi limbah, pengolahan limbah cair, padat dan tata laksana pengelolaan limbah padat pada insenerator dan limbah cair pada IPAL, baku mutu, serta perundangan-undangan, dan
 - 2) Detail kerangka analisis penelitian.

Detail kerangka analisis penelitian yang diperlukan adalah:

(a) Penjelasan Uraian Proses

Menjelaskan tentang teori proses pengelolaan *incinerator* dan IPAL sampai limbah rumah sakit tersebut aman di buang ke lingkungan.

(b) Pendataan

Pendataan dilakukan dengan: mengumpulkan data pemeriksaan air limbah sebelum dan sesudah masuk ke instalasi IPAL dan limbah yang tidak dapat di hancurkan oleh *incinerator*

(c) Evaluasi Data

Melakukan perhitungan secara teoritis dan melakukan analisa secara kuantitatif sehingga diperoleh hasil:

- (1) Parameter Air limbah dibandingkan dengan baku mutu air limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim menurut Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 Tahun 2002 (Lampiran I Nomor 27

tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit). Agar diperoleh data yang lebih akurat, dilakukan pemeriksaan kandungan logam berat pada air limbah walaupun hal tersebut tidak tercantum pada Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 26 Tahun 2002, namun karena dilakukan pemeriksaan kandungan logam berat pada organ tubuh ikan, maka pemeriksaan kandungan logam berat pada air limbah merupakan suatu rangkaian mata rantai pemeriksaan air limbah yang tidak dapat dipisahkan.

- (2) Surat Keputusan Gubernur tersebut di atas masih tercantum adanya beberapa parameter air limbah yang belum dibahas pada penelitian ini, namun oleh karena beberapa parameter tersebut seluruhnya mengenai baku mutu radioaktifitas yang digunakan oleh beberapa rumah sakit dalam melakukan radioterapi dan radiodiagnostik, sedangkan Rumah Sakit Pupuk Kaltim tidak.
- (3) Menentukan skala prioritas untuk membuat perencanaan pengolahan apabila hasil pemeriksaan diluar baku mutu limbah dan perundang-undangan yang ada.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dalam bab ini terdiri atas, gambaran umum Rumah Sakit Pupuk Kaltim, kegiatan Rumah Sakit Pupuk Kaltim, pengolahan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim, baku mutu dan peraturan perundang-undangan yang akan dibandingkan dengan fakta hasil penelitian, gambaran tentang pengelolaan limbah dalam perspektif responden..

4.1. GAMBARAN UMUM RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM

Informasi mengenai kegiatan RS. Pupuk Kaltim (PKT) disajikan pada Tabel 3 berikut ini. RS. Pupuk Kaltim (PKT) menggunakan sistem segregasi terpisah dalam pengolahan limbah cair yaitu terpisah dari sistem pembuangan air hujan, sehingga dapat diasumsikan bahwa seluruh penggunaan air bersih akan dialirkan ke IPAL melalui saluran yang tertutup dan terpisah dari air hujan.

Dari data pada Tabel 3 terlihat bahwa konsumsi air rata-rata rumah sakit sebanyak 216 m³ / hari (diukur dari meteran air), dengan 256 orang karyawan dan 52,93% dari 84 tempat tidur = 44 pasien atau 500 orang yang melakukan aktifitas yang berhubungan dengan penggunaan 216 m³ air bersih yang kemudian menjadi limbah.

Tabel 3. Informasi Umum Kegiatan Rumah Sakit Pupuk Kaltim

| No. | Deskripsi | Besaran | Satuan | Keterangan |
|-----|---------------------------------|---------|----------------------|-----------------|
| 1. | Luas Lahan | 44.000 | m ² | |
| 2. | Luas Bangunan | 13.200 | m ² | |
| 3. | Jumlah Tempat Tidur | 84 | TT | Tempat Tidur |
| 4. | BOR (Bed Occupancy Rate) | 52,93 | % | Desember 2006 |
| 5. | Jumlah Pasien Rawat Jalan/ Hari | 342 | Orang | Desember 2006 |
| 6. | Jumlah Karyawan | 256 | Orang | Desember 2006 |
| 7. | Konsumsi Air per Hari | 216 | m ³ /hari | Desember 2006 |
| 8. | Penggunaan Daya Listrik | 3.521 | KWH | Rata-2 per hari |
| 9. | Kapasitas IPAL/ Jam | 30 | m ³ /jam | |
| 10. | Kapasitas Incinerator | 1 | m ³ /jam | |

Sumber: RS PKT Bontang, Desember 2006

Produksi 216 m³ air limbah per hari hanya membebani 30% dari kapasitas terpasang IPAL RS. Pupuk Kaltim (PKT) sebesar 30 m³/jam, setara dengan 720 m³/hari.

Penggunaan air sebanyak 216 m³ tersebut termasuk juga air yang digunakan untuk keperluan *laundry* dan dapur, di mana dapur RS. Pupuk Kaltim (PKT) dioperasikan oleh pihak ketiga (PT. KMBU).

Penggunaan air untuk *laundry* dapat menyebabkan adanya kandungan *detergent* pada air limbah yang berasal dari *laundry*. Ada beberapa jenis *detergent* yang mengandung *enzym* yang dapat menimbulkan efek yang positif bagi penguraian beberapa jenis komponen protein, seperti keringat yang terkandung pada kotoran yang melekat pada cucian. Meskipun unsur utama pembentuk *enzym* adalah protein, akan tetapi masih diperlukan beberapa komponen nonprotein lain seperti logam (besi, tembaga, dan magnesium), dan komponen organik lain yang dinamakan *coenzyme* agar *enzym* dapat menjalankan fungsinya (Rudolph, 1975).

Air limbah dari seluruh unit pelayanan dan unit perawatan tersebut dialirkan melalui saluran tertutup ke septik tank unit 1, air limbah dari dapur dialirkan ke septik tank unit 2, dan air limbah dari *laundry* dialirkan ke septik tank unit 3. Kemudian dari ke tiga septik tank tersebut dialirkan ke bioreaktor/aerator melalui kolam influen, dan kemudian ke kolam khlorinasi dan bak kontak, lalu difiltrasi, baru dialirkan ke kolam stabilisasi (kolam efluen) untuk diteruskan ke badan air. Data lengkap mengenai utilisasi ruang perawatan 1, perawatan 2, perawatan 3, PRW kebidanan dan ICU ada dalam Lampiran

4.2. KEGIATAN RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM

Kegiatan rumah sakit yang berhubungan dengan penelitian ini meliputi:

- a. Kunjungan Rawat Inap;
- b. Kunjungan Rawat Jalan;
- c. Kegiatan Kamar Operasi; dan
- d. Kegiatan unit Penunjang Medis.

a. Kunjungan Rawat Inap

Pendataan kegiatan kunjungan rawat inap ini dilakukan mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2006. Hasil dari pendataan ini dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Kunjungan Rawat Inap

| Kegiatan | Jan | Peb | Mar | April | Mei | Juni | Juli |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Perawatan I | 72 | 63 | 56 | 70 | 50 | 54 | 55 |
| Perawatan II | 100 | 97 | 104 | 98 | 86 | 86 | 100 |
| Perawatan III | 106 | 81 | 92 | 63 | 79 | 66 | 46 |
| PRW Kebidanan | 76 | 63 | 84 | 80 | 87 | 65 | 65 |
| ICU | 23 | 27 | 15 | 23 | 21 | 15 | 18 |
| Jumlah | 377 | 331 | 351 | 334 | 323 | 286 | 284 |

| Kegiatan | Agt | Sep | Okt | Nop | Des | Jumlah |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Perawatan I | 73 | 66 | 66 | 51 | 61 | 737 |
| Perawatan II | 84 | 81 | 82 | 90 | 92 | 1100 |
| Perawatan III | 42 | 36 | 51 | 40 | 64 | 766 |
| PRW Kebidanan | 79 | 61 | 45 | 75 | 71 | 851 |
| ICU | 26 | 14 | 24 | 15 | 20 | 241 |
| Jumlah | 304 | 258 | 268 | 271 | 308 | 3.695 |

Sumber: RS. PKT, 2006

Rata – rata kunjungan rawat inap adalah 258- 377 kunjungan dan kunjungan terbanyak adalah pada bulan Januari.

b. Kunjungan Rawat Jalan

Pendataan kegiatan kunjungan rawat jalan ini juga dilakukan mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2006. Hasil dari pendataan ini dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Kunjungan Rawat Jalan

| Kegiatan | Jan | Peb | Mar | April | Mei | Juni | Juli |
|-----------------------------|------------|------------|------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| K.Umum RS | 1.476 | 796 | 899 | 1.587 | 1.295 | 1.630 | 1.503 |
| K. Gigi dan Mulut | 123 | 1.198 | 1.167 | 102 | 1.171 | 1.370 | 985 |
| Spesialis P. Dalam | 762 | 608 | 602 | 576 | 591 | 652 | 710 |
| Spesialis Anak | 1.116 | 962 | 975 | 842 | 683 | 654 | 698 |
| Spesialis Bedah | 296 | 252 | 273 | 275 | 191 | 406 | 228 |
| Spesialis Keb. Kandungan | 333 | 289 | 292 | 248 | 305 | 287 | 345 |
| Spesialis THT | 305 | 256 | 253 | 282 | 138 | 189 | 228 |
| Spesialis Mata | 342 | 270 | 358 | 332 | 408 | 498 | 447 |
| Spesialis jantung | 265 | 224 | 317 | 361 | 241 | 312 | 320 |
| Spesialis Kulit | 156 | 165 | 182 | 128 | 162 | 154 | 134 |
| Spesialis Psichiatri | 7 | 12 | 7 | 5 | 5 | 12 | 3 |
| Spesialis Neurologi | 65 | 52 | 21 | 42 | 43 | 30 | 67 |
| B K I A | 389 | 371 | 404 | 408 | 362 | 360 | 409 |
| Spesialis Konsulen | 45 | - | - | 32 | - | - | 37 |

Sumber : RS PKT. 2006

| Kegiatan | Agt | Sep | Okt | Nop | Des | Jumlah |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| K.Umum RS | 1.312 | 1.312 | 1.312 | 1.312 | 1.312 | 15.747 |
| K. Gigi dan Mulut | 874 | 874 | 874 | 874 | 874 | 10.485 |
| Spesialis P. Dalam | 643 | 643 | 643 | 643 | 643 | 7.716 |
| Spesialis Anak | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 10.166 |
| Spesialis Bedah | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | 3.293 |
| Spesialis Keb. Kandungan | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 3.598 |
| Spesialis THT | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 2.830 |
| Spesialis Mata | 379 | 379 | 379 | 379 | 379 | 4.551 |
| Spesialis jantung | 291 | 291 | 291 | 291 | 291 | 3.497 |
| Spesialis Kulit | 154 | 154 | 154 | 154 | 154 | 1.853 |
| Spesialis Psichiatri | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 87 |
| Spesialis Neurologi | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 549 |
| B K I A | 386 | 386 | 386 | 386 | 386 | 4.634 |
| Spesialis Konsulen | - | - | 38 | - | - | 152 |

Sumber: RS. PKT, 2006

Rata – rata kunjungan rawat jalan adalah yang terendah 152 kunjungan (poli Spesialis konsulen)dan tertinggi adalah 15.747 kunjungan (poli umum) dan kunjungan terbanyak adalah pada bulan Januari.

c. Kegiatan Kamar Operasi

Pendataan kegiatan Kamar Operasi ini juga dilakukan mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2006. Hasil dari pendataan ini dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Kegiatan Kamar Operasi

| Kegiatan | Jan | Peb | Mar | April | Mei | Juni | Juli |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Op.Besar | 3 | 4 | 3 | 2 | 7 | 6 | 2 |
| Kecil | 17 | 12 | 7 | 7 | 12 | 17 | 10 |
| Sedang | 50 | 45 | 48 | 44 | 37 | 40 | 39 |
| Jumlah | 70 | 61 | 58 | 53 | 56 | 63 | 51 |

| Kegiatan | Agt | Sep | Okt | Nop | Des | Jumlah |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Op.Besar | 4 | 6 | 2 | 4 | 8 | 51 |
| Kecil | 12 | 10 | 16 | 8 | 11 | 139 |
| Sedang | 43 | 37 | 32 | 27 | 23 | 466 |
| Jumlah | 59 | 53 | 50 | 39 | 42 | 655 |

Sumber: RS. PKT, 2006

Rata – rata kegiatan kamar operasi adalah yang terendah 39 kunjungan (Nopember) dan tertinggi adalah 70 kunjungan (Januari) dan kegiatan operasi terbanyak adalah operasi sedang.

d. Kegiatan Unit Penunjang Medis

Pendataan kegiatan Unit Penunjang Medis ini juga dilakukan mulai bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2006. Hasil dari pendataan ini dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Kegiatan Instalasi Penunjang Medis

| Kegiatan | Jan | Peb | Mar | April | Mei | Juni | Juli |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Laboratorium | 1.244 | 1.145 | 1.090 | 1.420 | 1.602 | 1.409 | 1.590 |
| Radiologi | 594 | 569 | 602 | 804 | 1286 | 640 | 814 |
| Fisioterapi | 325 | 214 | 307 | 326 | 585 | 426 | 429 |
| Audiometri | 96 | 130 | 88 | 364 | 270 | 226 | 127 |
| Jumlah | 2.259 | 2.058 | 2.087 | 2.914 | 3.743 | 2.701 | 2.960 |

| Kegiatan | Agt | Sep | Okt | Nop | Des | Jumlah |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Laboratorium | 1.357 | 1.276 | 1.480 | 1.361 | 1.462 | 16.436 |
| Radiologi | 758 | 658 | 547 | 727 | 774 | 8.774 |
| Fisioterapi | 373 | 497 | 387 | 387 | 382 | 4.638 |
| Audiometri | 186 | 262 | 194 | 194 | 198 | 2.335 |
| Jumlah | 2.675 | 2.693 | 2.608 | 2.670 | 2.816 | 32.184 |

Sumber: RS. PKT, 2006

Kunjungan yang tertinggi adalah kunjungan pada laboratorium yaitu 16.436 kunjungan dan terendah pada audiometri yaitu 2.335 kunjungan dan kunjungan terbanyak pada bulan Mei (3.743 kunjungan)

4.3. PENGELOLAAN LIMBAH DI RUMAH SAKIT PUPUK KALTIM

4.3.1 Baku Mutu dan Peraturan Perundang-undangan

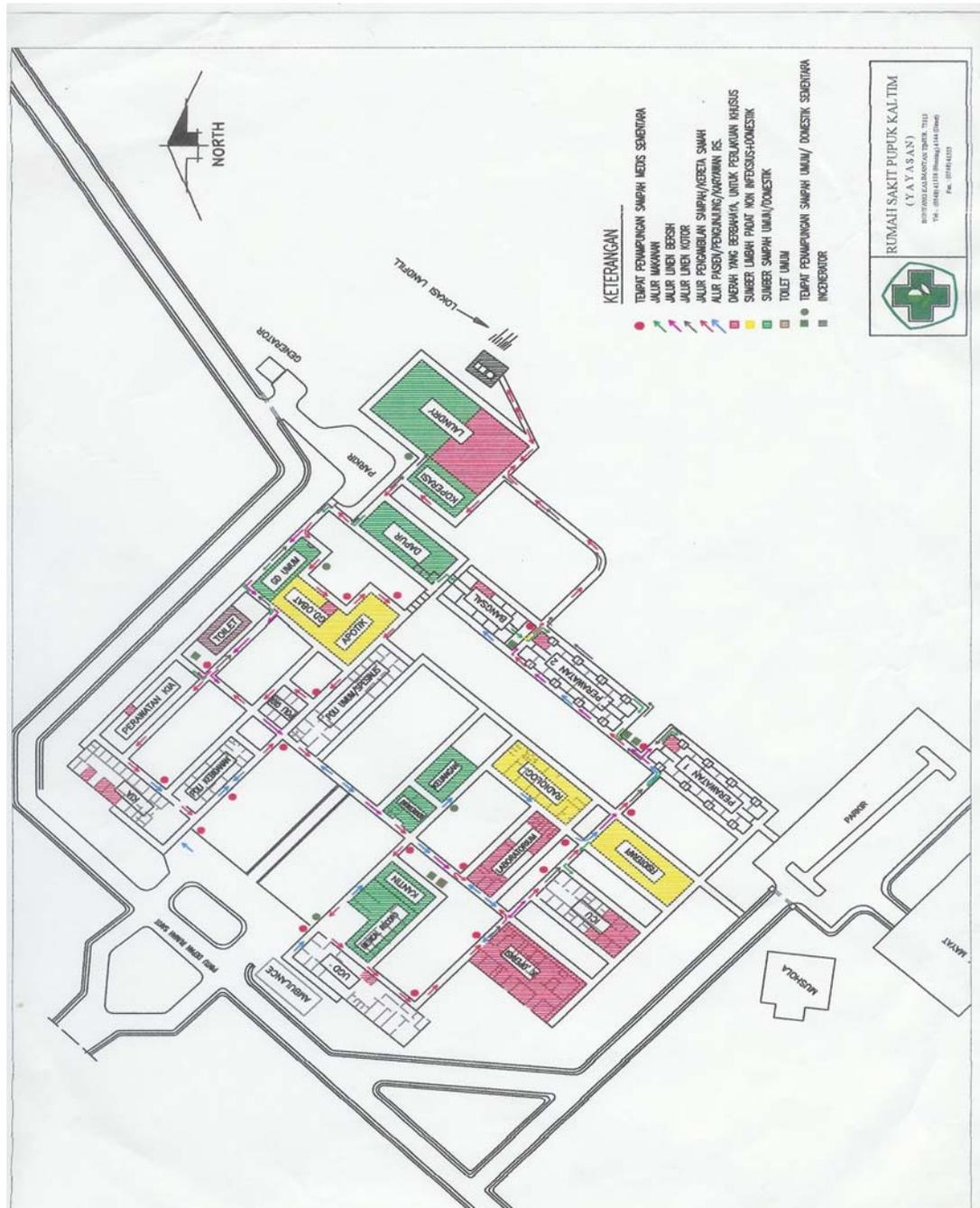
Rumah Sakit Pupuk Kaltim dalam pengelolaan limbahnya mengacu pada baku mutu dan peraturan perundang –undangan yang ada yaitu :

1. Undang-undang Republik Indonesia Nomer 23 Tahun 1997, tentang pengelolaan lingkungan hidup.
2. Peraturan Pemerintah RI No 18 jo. Peraturan Pemerintah RI No 85 tahun 1999 tentang pengelolaan limbah berbahaya dan beracun.
3. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No: KEP-58/MENLH/12/1995, tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit

4. Peraturan Menteri Kesehatan No. 986 Tahun 1998, juncto Keputusan Menteri Kesehatan No.1204.Tahun 2004 tentang, Persyaratan Penyehatan Lingkungan Rumah Sakit.
5. Keputusan KABAPELDA No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995 tentang Baku Mutu Emisi Udara Untuk Insinerator
6. Parameter SK Gubernur Kaltim No. 26 Thn. 2002 Lamp. I No, 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit

4.3.2. Pengelolaan limbah padat infeksius

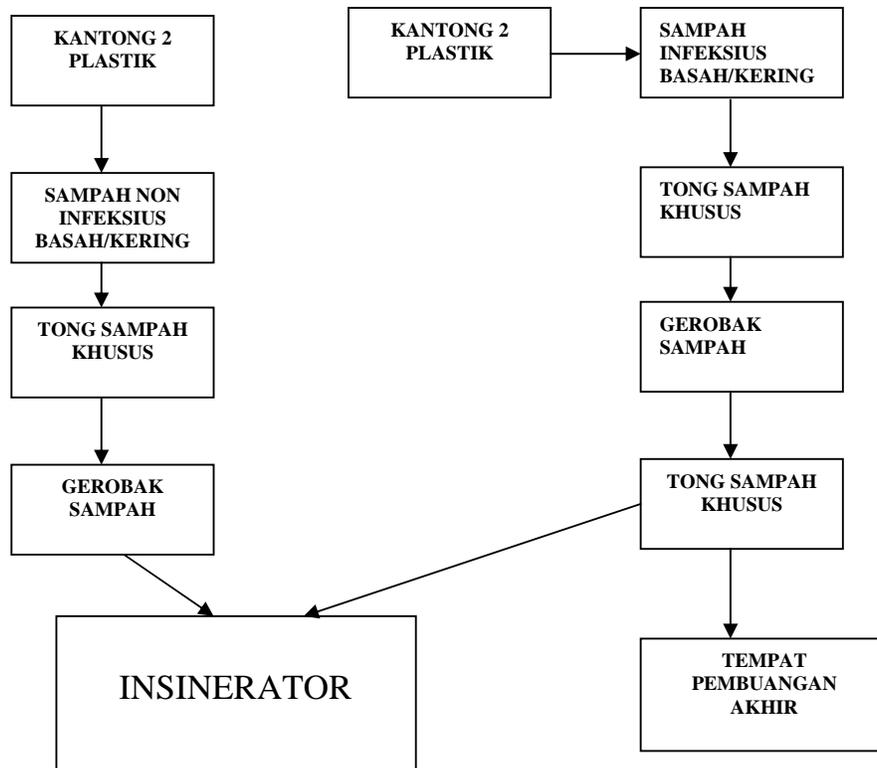
Pengelolaan limbah padat infeksius ini hasilnya dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 18/ 1999 jo Peraturan Pemerintah No 85/1999 tentang pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Jo Baku Mutu Emisi Udara Untuk Insinerator Menurut Keputusan KABAPELDA No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995



Gambar : 1. Alur Pengelolaan limbah Padat (sampah) dari sumber limbah (sampah) sampai pemusnahan di Insinerator

Jalur pengambilan limbah / sampah diatur sedemikian rupa jadalnya untuk di angkut ke insinerator untuk dimusnahkan, sehingga tidak bersamaan / bersinggungan dengan jadwal pengiriman makanan dan linen bersih pada jalur/salasar yang sama.

Prosedur pemisahan perlakuan penanganan terhadap sampah infeksius dan non infeksius.



Gambar : 2. Alur Penanganan Limbah Padat (Sampah) Rumah Sakit PupukKaltim Bontang

4.3.2.1 Unit –unit penghasil limbah padat infeksius

Sumber limbah padat infeksius Rumah Sakit Pupuk Kaltim adalah Unit Gawat Darurat, Unit Laboratorium, ICU, Unit Kamar Operasi, Unit Kamar Bersalin. Adapun jenis dan jumlahnya dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Sumber Limbah Padat Infeksius di Rumah Sakit Pupuk Kaltim

| Unit Kerja | Jenis Sampah | Jumlah per hari |
|---|--|-----------------|
| Unit Gawat Darurat | Ampul bekas, <i>masker disposable</i> , jarum dan <i>syringe drapes</i> , <i>cap disposable</i> , <i>blood lancet disposable</i> , kantung emisis, <i>levin cubes</i> , <i>cateter</i> , botol dan slang infus. | 4,2 kg |
| Unit Laboratorium | Gelas terkontaminasi termasuk pipet, piring petri, wadah specimen, <i>slide specimen</i> , kapas. | 2,5 kg |
| Unit ICU | Kapas, ampul, masker bekas, plabot, <i>sputit</i> , <i>kassa</i> , <i>vial</i> , <i>urinebag</i> . | 4,7 kg |
| Unit Kamar Operasi | Kapas, ampul, masker bekas, sputit, kassa, vial, sisa darah, jaringan tubuh, organ tubuh dll. | 2,8 kg |
| Unit Kamar Bersalin | Kapas, ampul, masker bekas, sputit, kassa, vial, sisa darah, jaringan tubuh, organ tubuh, pembalut wanita dll. | 5,8 kg |
| Perawatan | Ampul bekas, <i>masker disposable</i> , jarum dan <i>syringe drapes</i> , <i>casb disposable</i> , <i>blood lancet disposable</i> , kantung emisis, <i>levin yubes</i> , <i>cateter</i> , botol dan slang infus. | 18,9 kg |
| Total limbah padat infeksius rumah sakit | | 38,9 kg |

Sumber : RS. PKT, 2006

Tabel 6 memperlihatkan bahwa total limbah padat harian rata-rata rumah sakit adalah sebanyak 38,9 kg. Terbanyak adalah limbah yang dihasilkan unit perawatan sebanyak 18,9 kg dan tersedikit di unit laboratorium sebanyak 2,5 kg. Dengan jenis sampah terbanyak berupa limbah alat kesehatan disposable. Sementara itu unit kamar bersalin dan kamar operasi membuang limbah padat berupa sisa darah, jaringan tubuh manusia dan pembalut wanita.

4.3.2.2. Cara pengolahan limbah padat infeksius

Kegiatan pengolahan limbah padat infeksius Rumah Sakit. Pupuk Kaltim berupa:

a. Pengumpulan

Limbah padat infeksius yang dihasilkan dikumpulkan oleh petugas ruangan dengan menggunakan kantung plastik warna merah (tanpa label). Setelah plastik penuh dikeluarkan dari ruangan oleh *cleaner* ruangan dan di masukan dalam bak penampungan (drum warna kuning).

b. Penampungan

Limbah padat infeksius dari unit penghasil dikumpulkan di bak penampungan di luar (drum warna kuning dan dilapisi kantung plastik besar) untuk selanjutnya diambil oleh petugas sampah sesuai jadwal pengambilan. Waktu tinggal limbah yang terlama pada penampungan limbah sementara sebelum dibakar di incenerator kurang lebih 8-9 jam, menurut peraturan dari Departemen Kesehatan penampungan sementara maksimal 24 jam. Jadi waktu tinggal di penampungan di Rumah Sakit Pupuk Kaltim masih dalam batas kewajaran.

Pemisahan dan pengurangan limbah yang sejenis dan reduksi volume limbah merupakan persyaratan keamanan yang penting bagi petugas pembuang sampah. Sarana penampungan limbah infeksius harus memadai baik letak, maupun higienisnya. Untuk memudahkan dalam penanganan limbah dirumah sakit perlu dibedakan dengan adanya standart secara nasional kode warna dan identifikasi kantong dan kontainer limbah ;

Tabel : 9. Kategori limbah /sampah dan warna kantong untuk pemisahan Limbah dari sumbernya.

| No | Kategori | Warna kantong / kontainer | Lambang | Keterangan |
|----|------------|---------------------------|---|---|
| 1 | Radioaktif | Merah |  (warna hitam) | Sampah berbentuk benda tajam ditampung dalam wadah yang kuat terhadap benda tajam sebelum dimasukkan dalam wadah sesuai kategori dan jenis sampahnya. |
| 2 | Infeksius | Kuning |  (warna hitam) | |
| 3 | Citotoksis | Ungu |  (warna hitam) | |
| 4 | Umum | Hitam | “ Domestik “ (warna putih) | |

Sumber Departemen Kesehatan RI

c. Pengangkutan

Limbah padat infeksius dari tempat penampungan diangkut oleh petugas pengangkut sampah dengan menggunakan kereta sampah dengan kapasitas 1 m³, terbuat dari kayu yang dilapisi alumunium dengan tutup, melewati unit unit kerja mulai dari apotik, poli rawat jalan, KIA, UGD, OK, ICU, Laboratorim, Perawatan, dan penampungan sementara di dekat insinerator.

Dari hasil pengamatan didapat kuman yang patogen diudara yang terbanyak di daerah UGD, Perawatan, dan KIA maka untuk mengurangi infeksi lewat udara oleh bakteri yang ada di limbah yang diangkut melalui daerah–daerah tersebut jalur pengangkutan tidak bersama jalur pasien. Dari hasil pengamatan jenis kuman dan koloni kuman tidak

terjadi penyebaran kuman patogen ke daerah unit kerja lain oleh karena jenis kuman berbeda pada unit unit kerja.

Adapun jadwal pengangkutan sampahnya dapat dilihat pada Tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 10. Jadwal Pengambilan Sampah

| | | |
|----------|------------|-------------------------|
| a. Pagi | Jam. 07.00 | Mengambil sampah |
| | Jam. 08.30 | Menimbang dan ditampung |
| b. Siang | Jam. 14.00 | Mengambil sampah |
| | Jam. 15.00 | Membakar sampah |

Sumber: RS. PKT, 2006

d. Pengolahan limbah padat di incinerator

Limbah dari unit penampungan setelah diangkut ditimbang dan dibakar di incinerator pada suhu 1000 °C, dilakukan setiap hari. Abu dari hasil pembakaran tersebut dibuang ke tanah kosong di sebelah belakang lokasi incinerator.

e. Hasil pemeriksaan stack Gas Emisi di insinerator

Hasil pemeriksaan pada insinerator pada bulan 14 Nopember 2006 dan 07 Januaari dibandingkan baku mutu .seperti tabel 10.

Tabel : 11. Hasil Uji laboratorium pada insinerator Rumah Sakit Pupuk Kaltim dibandingkan dengan Baku Mutu Emisi Udara Keputusan KABAPELDA No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995

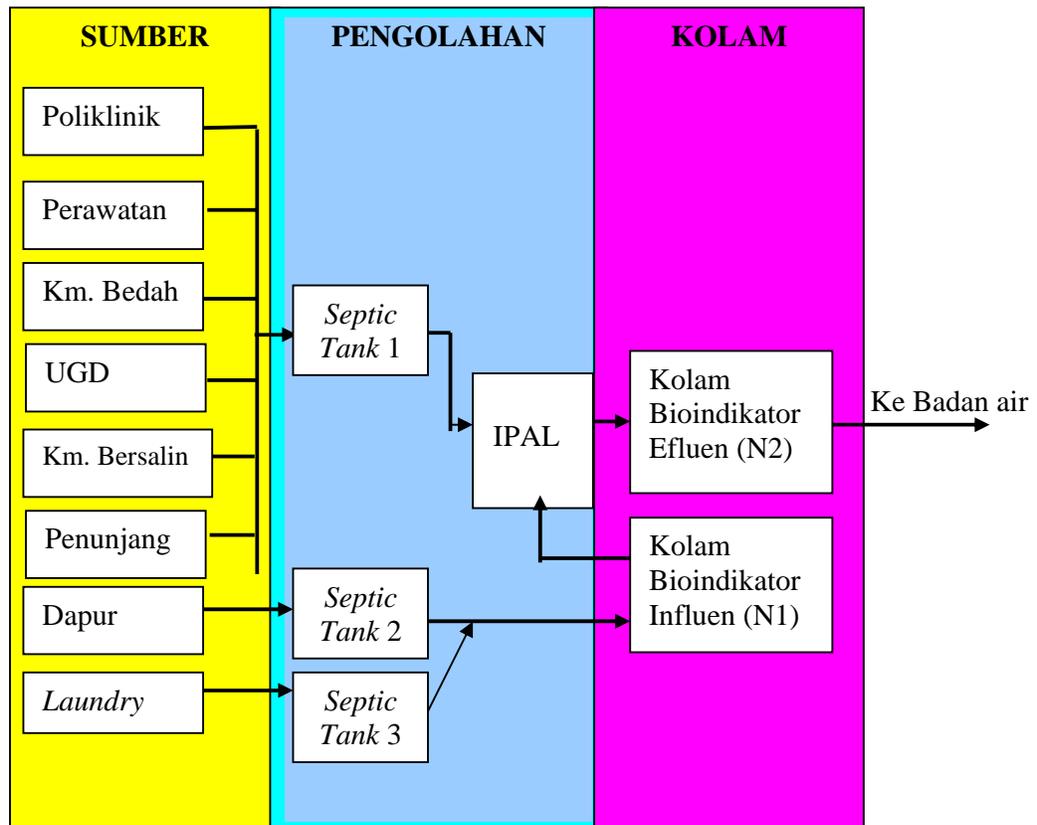
| No. | Parameter | Satuan | Hasil Uji 14/11/2006 | Hasi Uji 07/01/2007 | Kadar Maksimum |
|-----|-------------------------------------|---------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. | Debu partikel | Mgr/Nm3 | 91,20 | 43.20 | 50 |
| 2 | Sulfur dioksida – SO ₂ | Mgr/Nm3 | 22.00 | 3.00 | 250 |
| 3 | Nitrogen dioksida – NO ₂ | Mgr/Nm3 | 2.00 | 2.00 | 300 |
| 4 | Hidrogen Fluorida – HF | Mgr/Nm3 | Nil | Nil | 10 |
| 5 | Hidrogen Klorida - HCL | Mgr/Nm3 | 41.43 | 7,69 | 70 |
| 6 | Karbon monoksida – CO | Mgr/Nm3 | 50 | 93 | 100 |
| 7 | Total Hidrokarbon – CH ₄ | Mgr/Nm3 | 25 | Nil | 35 |
| 8 | Arsen – As | Mgr/Nm3 | Nil | Nil | 1 |
| 9 | Kadmium – Cd | Mgr/Nm3 | Nil | Nil | 0,2 |
| 10 | Kromium – Cr | Mgr/Nm3 | Nil | Nil | 1 |
| 11 | Timbal – Pb | Mgr/Nm3 | Nil | Nil | 5 |
| 12 | Merkuri -Hg | Mgr/Nm3 | Nil | Nil | 02 |

Debu partikel di atas batas maksimum yang diperbolehkan hal ini mendapat penjelasan dari penanggung jawab pengoperasian insinerator Rumah Sakit Pupuk Kaltim adalah sebagai berikut : karena Scuber insinerator masih memakai sistem manual dan hal tersebut dapat diminimalkan/dihilangkan dengan di tambahkan pompa air untuk menaikkan tekanan dan sruber dibuat pengkabutan (uap air) sehingga partikel yang ukurannya lebih kecil bisa tertangkap dan tidak lolos ke udara.

4.3.3. Pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Pupuk Kaltim

Pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Pupuk Kaltim dilakukan pada IPAL kemudian hasil pemeriksaan laboratorium dari influen, efluen dan badan air yang ada di bandingkan dengan. Parameter SK Gubernur Kaltim No. 26 Thn. 2002 Lamp. I No, 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit. Pengolahan limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim digambarkan dalam Tabel 11 mulai dari sumber limbah cair sampai ke IPAL dan selanjutnya dibuang ke badan air. Dengan demikian limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim setelah melalui pengolahan menjadi aman untuk di buang ke lingkungan.

Tabel 12. Tata Letak dan Alur Aliran Limbah Cair RS. Pupuk Kaltim sampai ke Badan Air



Berdasarkan tata letak dan alur aliran limbah cair Rumah Sakit Pupuk Kaltim penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. *Septic Tank* 1 berisi limbah poliklinik, perawatan, kamar bedah, UGD, kamar bersalin, penunjang, kemudian masuk IPAL. Setelah dari IPAL masuk kolam bioindikator influen (N2). Setelah itu masuk ke badan air.
2. *Septic Tank* 2 berisi limbah dapur dan *Septic Tank* 3 berisi limbah dari *laundry*. Kedua *septic tank* ini masuk kolam bioindikator influen (N1). Setelah diproses di IPAL dimasukkan dalam kolam bioindikator influen (N2). Setelah itu masuk ke badan air.

Gambar IPAL Rumah Sakit Pupuk Kaltim



Gambar 3. *Septic Tank* Unit 1, 2, dan 3 dilihat dari bawah (dari kiri ke kanan)



Gambar 4. *Septic Tank* Unit 3, 2, dan 1 dilihat dari atas (dari kiri ke kanan)



Gambar 5. Kolam Influen. Pipa di kiri efluen dari septik tank unit 1 dan pipa di kanan efluen dari septik tank unit 2 dan 3



Gambar 6. Bak Influen dan Bioreaktor/Aerator



Gambar 7. Bioreaktor/Aerator/*Trickling Filter*



Gambar 8. Bak Kontak Klorinasi



Gambar 9. Bak Filtrasi



Gambar 10. Bak Efluen/Kolam Stabilisasi Sebelum Dibuang ke Badan Air



Gambar 11. Kolam Efluen dan Pipa *Overflow* ke Badan Air

Penjelasan gambar IPAL Rumah Sakit Pupuk Kaltim adalah sebagai berikut ini:

Gambar 1 dan 2: *Septic Tank* unit 1 menampung air limbah yang dihasilkan oleh berbagai unit pelayanan medis, unit perawatan 1, 2, dan 3 serta unit penunjang medis. *Septic Tank* unit 2 menampung air limbah yang dihasilkan oleh dapur, dan *Septic Tank* unit 3 menampung air limbah yang dihasilkan oleh *laundry*; Gambar 3: Kolam influen. Pipa di kiri efluen dari *septic tank* unit dan Pipa di kanan efluen dari septik tank unit 2 dan 3; Gambar 4: Bak Influen dan Bioreaktor/Aerator; Gambar 5: Bioreaktor/Aerator/*Trickling Filter*; Gambar 6: Bak Kontak Klorinasi; Gambar 7: Bak Filtrasi; Gambar 8: Bak Efluen/Kolam Stabilisasi sebelum dibuang ke Badan Air; serta Gambar 9: Kolam Efluen dan Pipa *Overflow* ke Badan Air.

4.3.2.1. Hasil pemeriksaan laboratorium pada limbah cair di IPAL Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

Hasil pemeriksaan laboratorium seperti disajikan pada Tabel 12 menunjukkan adanya beberapa parameter air limbah berada **diatas baku mutu** yang ditetapkan seperti kadar Ammonia bebas dan COD namun hal tersebut dapat dijelaskan karena pengambilan sampel air diambil dari Kolam Efluen yang merupakan kolam stabilisasi dalam sistem pengolahan air limbah RS PKT sehingga sebenarnya yang terbaik adalah melihat parameter yang merupakan hasil pemeriksaan di badan air.

Tabel 13. Hasil pemeriksaan kualitas Air Limbah RS PKT dibandingkan dengan SK .Gubernur Kaltim No: 26, Tahun 2002.

| Variabel | 18 Desember 2006 | | 25 Januari 2007 | | | SK GUB No.26 Th 2002 | Satuan |
|----------------|------------------|--------|-----------------|--------|---------|----------------------|----------|
| | Influen | Efluen | Influen | Efluen | Bdn Air | | |
| Suhu | 28.5 | 26.5 | 28.8 | 26.8 | 26.5 | ≤ 30 | °C |
| pH | 6.69 | 7.39 | 7,16 | 6,89 | 6.66 | 6 - 9 | |
| Ammonia bbs. | 32,16 | 8,43 | 28,23 | 4,86 | 5,93 | 0.50 | mg/l |
| Phosphat Tot. | 2,44 | 2.25 | 1,58 | 1,56 | 1,99 | 2 | mg/l |
| Suspend. Solid | 42 | 28 | 32 | 58 | 30 | 100 | mg/l |
| C O D | 126,95 | 20,31 | 25,15 | 20,31 | 23,39 | 100 | mg/l |
| B O D | 4,86 | 2,74 | 8,35 | 2,74 | 3,35 | 50 | mg/l |
| Total Bakteri | | | | | | 10.000 | Col/unit |

Sumber: Data , 2006-2007

Parameter yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan adalah:

1. NH_3N (Ammonia Bebas)

Hasil yang diperoleh pada Kolam Efluen 8,43 dan 4,86 mg/l, Badan Air 5.93 mg/l diatas batas toleransi sebesar 0.5 mg/l, hal ini menunjukkan masih tersisnya senyawa Nitrogen yang belum terurai oleh kuman dan oksigen dalam air, dalam badan air kadar ammonia bebas sudah turun cukup jauh namun masih diatas batas toleransi yang ditetapkan.

2. Fosfat

Kandungan fosfat pada Kolam Efluen sebesar 2,25 dan 1.56 mg/l, dan di Badan air sebesar 1,99 mg/l diatas batas toleransi yang ditetapkan sebesar 2 mg/l. Kadar fosfat pada Kolam Efluen pernah mencapai 2.48 mg/l sedikit diatas normal, hal ini disebabkan oleh diterjen (Effendi,2003) yang masuk kedalam IPAL dari hasil pencucian yang menggunakan diterjen sehingga diperlukan usulan agar dibuat SOP tentang pencucian yang memakai diterjen, agar pemakaian sabun yang mengandung diterjen lebih rasioanal dan ramah lingkungan..

3. COD (Chemical Oxygen Demand)

Nilai hasil pemeriksaan COD pada Kolam Efluen tampak sangat fluktuatif yaitu 24,37 dan 20,31 mg/l sedangkan di Badan Air Nil = 21,28 mg/l, sedangkan batas maksimum yang diperbolehkan adalah 100 mg/l..

4.3.3. Pengelolaan limbah gas Rumah Sakit Pupuk Kaltim

4.3.3.1. Pengelolaan Gas Buang Anastesi

Berdasarkan SOP Rumah Sakit Pupuk Kaltim No: P/SDUM/035 tanggal 10 Juli 2001 sebagai berikut :

1. Pengertian.

Gas adalah buangan sisa dari pemakaian di kamar operasi maupun kamar lain yang memerlukan oksigen.

2. Tujuan

Memelihara dan menjamin kondisi kebersihan lingkungan di rumah sakit, karena pembuangan gas sisa akan mengakibatkan gangguan dan terjadinya penularan penyakit atau kontaminasi ruangan.

3. Langkah-langkah.

- o Gas dari pembuangan oksigen dialirkan melalui selang/pipa tertutup menuju luar ruangan .
- o Dalam pengaliran di tarik dengan Ex Hause Fan.
- o Diluar ruangan gas buang tersebut dialirkan dengan pipa menuju keatas (udara bebas).
- o Pipa pembuangan setinggi melebihi gedung (bangunan)

4.4. GAMBARAN TENTANG PENGELOLAAN LIMBAH DALAM PERSPEKTIF RESPONDEN

Untuk mengetahui pelaksanaan peraturan tentang pengoperasian IPAL dan Incinerator apakah sudah sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku di Rumah Sakit Pupuk Kaltim (SOP tentang pengelolaan limbah, SOP tentang pengelolaan IPAL, SOP tentang pengoperasian insinerator)

dan peraturan perundang-undangan yang ada (Peraturan Pemerintah RI No. 85 tahun 1999, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.: KEP-58/MENLH/12/1995, Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 tahun 2002 Lampiran I No. 27.

4.4.1. Gambaran Responden

4.4.1.1. Deskripsi Responden

Penelitian ini menggunakan 73 eksemplar kuesioner yang dianalisis dari 150 eksemplar kuesioner yang disebar. Berdasarkan data yang terkumpul dari kuesioner ada beberapa karakteristik sebagai berikut:

4.4.1.2. Responden Menurut Jenis Kelamin

Deskripsi responden menurut jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 14 berikut ini:

Tabel 14. Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Jumlah | Persentase |
|----------------------|---------------|-------------------|
| Laki-laki | 34 | 46,6% |
| Perempuan | 39 | 53,4% |
| Total | 73 | 100% |

Sumber : Hasil Penelitian 2006

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa responden terdiri dari 34 orang laki-laki (46.6%), 39 orang perempuan (53,4%), sisanya tidak menjawab 8 (11%). Ternyata responden perempuan lebih banyak daripada laki-laki, Hal ini disebabkan mayoritas karyawan adalah perempuan sehingga karyawan yang terpilih sebagai responden lebih banyak perempuan

4.4.1.3. Responden Menurut Umur

Deskripsi responden menurut umur dapat dilihat pada Tabel 15 berikut ini:

Tabel 15. Responden Berdasarkan Umur

| Umur (tahun) | Jumlah | Persentase |
|--------------|-----------|-------------|
| 20 s/d 30 | 18 | 12,33% |
| 31 s/d 40 | 26 | 27,39% |
| Diatas 40 | 29 | 34,25% |
| Total | 73 | 100% |

Sumber : Hasil Penelitian 2006

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui umur responden bervariasi dari 20 tahun sampai di atas 40 tahun. Responden yang berumur 20 sampai dengan 30 tahun berjumlah 18 orang (24,65%), responden yang berumur 31 sampai dengan 40 tahun berjumlah 26 orang (35,61 %), dan responden yang berumur lebih dari 40 tahun berjumlah 29 orang (39,72%).

4.4.1.4. Responden Menurut Masa Kerja

Deskripsi responden menurut masa kerja dapat dilihat pada Tabel 16 berikut ini:

Tabel 16. Responden Berdasarkan Masa Kerja

| Masa Kerja (tahun) | Jumlah | Persentase |
|--------------------|-----------|-------------|
| < 5 tahun | 8 | 25% |
| 5 s/d 10 tahun | 16 | 26% |
| > 10 tahun | 49 | 38% |
| Total | 73 | 100% |

Sumber : Hasil Penelitian 2006

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui lamanya responden bekerja di PT Pupuk Kaltim. Responden yang bekerja kurang dari 5 tahun sebanyak 8 orang (10,96%), responden yang bekerja 5 sampai dengan 10 tahun sebanyak 16 orang (21,91%), dan jumlah responden yang sudah bekerja lebih dari 10 tahun sebanyak 49 orang (67,12%). Responden yang

telah bekerja lebih dari 10 tahun memiliki jumlah yang banyak, hal ini berarti para responden sudah mempunyai pengalaman untuk melakukan review atas ketaatan terhadap undang-undang yang berlaku.

4.4.2 Jawaban responden terhadap kuisisioner penelitian

Pertanyaan yang diajukan kepada responden terdiri atas 18 pertanyaan, adapun respondennya adalah karyawan Rumah Sakit Pupuk Kaltim yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung terhadap pengelolaan limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim. Berikut ini akan disajikan jawaban dan komentar-komentar yang dapat mewakili atas 18 pertanyaan tersebut. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner dan analisis pada 73 kuesioner yang dikembalikan responden dapat dijelaskan deskripsi untuk masing-masing item pertanyaan sebagai berikut:

4.4.2.1. Housekeeping (Pemelihara Kebersihan)

Sebanyak 73 responden (100%) menjawab bahwa Rumah Sakit. Pupuk Kaltim mempunyai *house keeping* (pemelihara kebersihan). Menurut mereka, pelaksanaan housekeeping adalah dengan cara membuang limbah sesuai prosedur Rumah Sakit atau terjadual, membuang sampah di tempat yang tersedia, melakukan pembersihan secara rutin terhadap limbah, membersihkan ruangan/menyapu dan mengepel, membersihkan kaca dan lawa-lawa, taman, lantai, kisi-kisi, jendela, wc, kamar mandi dan lain-lain, membersihkan lingkungan dan mengontrol sanitasi, mencegah terjadinya ceceran, tumpahan, kebocoran bahan limbah serta memisahkan sampah medis dan non medis, serta memisahkan sampah basah dan kering.

4.4.2.2. Segregasi Aliran Limbah

Sebanyak 49 responden (67,12%) menyatakan bahwa segregasi limbah telah dilakukan. Menurut mereka segregasi aliran limbah perlu dilakukan agar penyakit tidak menular. Jadi sampah rumah sakit dipisahkan sesuai jenisnya, agar sampah bisa didaur ulang. Pemisahan

sampah medis dan non medis dilakukan agar mudah cara pengelolaan limbah dan terjaga kebersihan lingkungan. Juga dilakukan pemisahan limbah infeksi dan non infeksi, memisahkan sebagai jenis aliran limbah menurut jenis, komponen, konsentrasi atau keadaannya, sehingga mempermudah, mengurangi volume dan mengurangi biaya pengolahan limbah. Pengelolaan limbah dilakukan agar tidak terjadi polusi, tidak mengotori lingkungan, mencegah nosokomial, serta mentaati peraturan yang ada

4.4.2.3. Aturan *preventive maintenance*

Sebanyak 41 responden (56,16%) menyatakan bahwa aturan *preventive maintenance* Rumah Sakit Pupuk Kaltim sudah ada dan dilaksanakan dan terjadual sesuai dengan kebutuhan. Ada sebagian yang menyatakan bahwa *preventive maintenance* belum selalu dilakukan dengan baik, misalnya pengangkut limbah yang sudah tua dan tutupnya ada yang sudah hilang tapi tidak dilakukan penggantian.

4.4.2.4. Sistem Pengelolaan Bahan (*Material Inventory*)

Sebanyak 70 responden (95,89%) berpendapat bahwa sistem pengelolaan bahan sudah ada di Rumah Sakit Pupuk Kaltim, bahan-bahan keperluan untuk operasional IPAL dan insinerator tersedia dan diatur sedemikian rupa agar tidak kehabisan ketika sewaktu-waktu diperlukan misalnya kaporit untuk IPAL dan bahan bakar minyak untuk insinerator dan sistem tersebut dikelola dengan baik. Akan tetapi 3 orang memberikan komentar bahwa perlu peningkatan dalam pengelolaan pengawasan.

4.4.2.5. Sistem Penggunaan Teknologi Bersih

Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai sistem penggunaan teknologi bersih, dan ini dinyatakan oleh sebanyak 67 responden (91,78%) Sistem tersebut sudah benar-benar dilaksanakan di Rumah Sakit Pupuk Kaltim, dan diimplementasikan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Rumah Sakit Pupuk Kaltim juga mempunyai alat penghancur plastik untuk mendaur ulang plastik yang layak di proses terutama limbah plastik dari botol minuman kemasan dan barang plastik lain yang tidak

tergolong limbah infeksius. Bahan limbah yang termasuk limbah B3 dan limbah radioaktif di tangani secara khusus mulai pengumpulan, pengepakan dan pengiriman ke BATAN

4.4.2.6. Pengaturan Kondisi Proses dan Operasi

Tentang adanya pengaturan kondisi proses dan operasi, sebanyak 65 responden (89,04%) menjawab bahwa pengaturan kondisi dan proses sudah dilaksanakan, dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. proses dan operasi di sini mengacu pada SOP yang telah ada tapi sebagian kecil responden yang menyatakan bahwa proses dan operasi belum diimplementasikan dengan baik .

4.4.2.7. Penerapan Kondisi Proses dan Operasi

Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai penerapan kondisi bersih dan operasi, terbukti sebanyak 64 responden (87,67%) menjawab bahwa proses dan operasi dalam penyiapan bahan, alat atau material yang diperlukan agar dapat mendukung kegiatan pengelolaan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim sudah terlaksana dengan baik. Mereka menyatakan bahwa penggunaan alat-alat yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi.

4.4.2.8. Bangsal Pemisah Limbah Klinik dan Bukan Klinik

Sebanyak 70 responden (95,89%) menjawab tentang adanya bangsal pemisah limbah, bahwa pemisahan limbah tersebut telah diterapkan sesuai SOP yang ada dan sesuai prosedur. Sampah dibuang sesuai jenisnya, di setiap ruangan ada tempat sampah yang bertuliskan sampah medis atau sampah biasa, ada pemisahan limbah medis dan non medis, ada perbedaan antara kantong kuning (medis) dan kantong hitam (non medis).

4.4.2.9. Pemisahan Limbah Berdasarkan Sumbernya

Sebanyak 70 responden (95,89%) menyatakan bahwa sudah terdapat pemisahan limbah padat (medis dan umum) rumah sakit sudah dipisahkan berdasarkan sumbernya, sampah medis dimasukkan plastik warna kuning dan dimasukkan tempat sampah yang bertanda sampah medis sementara sampah dapur dimasukkan tas hitam dan kemudian dimasukkan

tempat sampah yang bertuliskan sampah dapur.

4.4.2.10. Label untuk Limbah Berisiko Tinggi

Sebanyak 68 responden (93,15%) menjawab tentang adanya label untuk limbah berisiko tinggi. Pemberian label sesuai dengan pemisahan limbah (medis, non medis), padat dan jarum-jarum suntik. Kantung kuning untuk limbah medis dan kantung hitam untuk limbah non medis). Yang terpisah juga adalah pembuangan sisa-sisa pemeriksaan darah, yang juga dimasukkan dalam kantung kuning tertutup. Kantung-kantung tadi kemudian diberi label “limbah medis infeksius” untuk limbah yang memang berisi bahan-bahan infeksius. Untuk itu pun masih diberi label “basah” untuk kantung jenis sampah basah (misalnya bekas kateter, infus, dan lain sebagainya yang mengandung cairan), serta “kering” (untuk misalnya bekas spuit/alat suntik) Untuk sampah dari dapur diberi label “sampah dapur”. Selama ini tidak pernah terjadi kekeliruan, karena perbedaan sudah sangat jelas.

4.4.2.11. Kantong Plastik Berwarna Untuk Memisahkan Limbah

. Semua responden (100%) membenarkan tentang adanya kantong-kantong plastik berwarna untuk memisahkan jenis limbah. Rumah sakit mempunyai kantong plastik untuk pemisahan, kantung kuning (untuk limbah medis) dan hitam (untuk limbah non medis).

4.4.2.12. Pengaturan Penyimpanan Limbah

Bahwa rumah sakit mempunyai pengaturan penyimpanan limbah dibenarkan oleh sebagian besar responden, karena sebanyak 63 responden (86%) menyatakan bahwa memang rumah sakit mempunyai pengaturan penyimpanan limbah. Limbah medis dikumpulkan terlebih dahulu dan disimpan dalam sebuah tempat khusus, yang kuat dan tertutup, untuk dibakar di dalam incinerator. Oleh karena kapasitas incinerator yang terbatas maka limbah tidak bisa langsung dibakar menunggu giliran karena terbatasnya kapasitas insinerator. Kantung-kantong dengan warna diambil

dan diangkut / dibuang jika telah berisi 2/3 bagian, selain diikat bagian atasnya, serta diberi label yang jelas. Akan tetapi memang tidak semua pegawai melaksanakan prosedur tersebut dengan benar, terbukti dari adanya sebagian kecil responden yang menyatakan bahwa mereka tidak selalu melaksanakan prosedur tersebut dengan baik. Hal ini terjadi karena komitmen dan kesadaran yang masih rendah tentang cara pengelolaan limbah di kalangan sebagian kecil mereka.

Kantung selalu diangkut dengan memegang lehernya, dan kalau dibawa mengayun menjauhi badan, serta diletakkan di tempat-tempat tertentu untuk dikumpulkan. Ini dinyatakan oleh 61 responden (83,56%) petugas pengumpul limbah selalu memastikan kantong-kantong dengan warna yang sama telah dijadikan satu. Namun jawaban ini diberikan oleh 65 responden (89,04%), dan sebagian kecil menyatakan kadang tidak/ belum melakukannya. Limbah dikirim ke tempat yang sesuai. Kantung disimpan di kotak-kotak yang kedap terhadap kutu dan hewan perusak sebelum diangkut ke tempat pembuangannya (dinyatakan oleh 65 responden 89,04%).

4.4.2.13. Penanganan Limbah

Responden yang menjawab ada penanganan limbah sebanyak 64 responden (87,67%) mengenai adanya penanganan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim. Kantong-kantong dengan kode warna hanya boleh diangkut bila telah ditutup (dinyatakan oleh 69 responden atau 94,52%). Petugas harus mengenakan pakaian pelindung, misalnya dengan memakai sarung tangan yang kuat dan pakaian terusan (*overall*) pada waktu mengangkut kantong tersebut. Akan tetapi sebanyak 4 orang menjawab bahwa kadang mereka tidak melakukan prosedur tersebut. Kantong-kantong dengan kode warna hanya boleh diangkut bila telah ditutup, namun 8 responden menjawab bahwa kadang mereka tidak melaksanakan hal tersebut.

Jika terjadi kontaminasi di luar kantong, diperlukan kantong baru yang bersih untuk membungkus kantong lama yang kotor tersebut seisinya (*double bagging*). Akan tetapi hanya 50 responden (68,49%) yang

menjawab “Ya”, berarti sebagian lainnya kadang tidak melakukan prosedur tersebut.

Selain itu, petugas diharuskan melapor jika menemukan benda-benda tajam yang dapat mencederainya di dalam kantong yang salah. Responden yang menjawab bahwa kadang-kadang terjadi kesalahan memasukkan sampah medis ke tempat sampah bukan medis sebanyak 44 responden (60,27%) dan “Tidak” sebanyak 28 responden (38,36%) hal ini sangat penting sebab bila sampah medis salah memasukkannya ke dalam kantong yg seharusnya untuk sampah dapur maka hal ini sangat berbahaya bila sampah tersebut mengandung bahan yang menular maka akan terjadi penularan penyakit yang tidak diinginkan.

Semua petugas yang mengangkut sampah boleh memasukkan tangannya ke dalam kantong limbah medis dengan alasan yang kuat padahal mereka tahu akan membahayakan mereka. Akan tetapi ternyata hanya 34 (46,58%) responden yang menjawab bahwa mereka melakukan hal tersebut untuk mengambil sampah yang salah dimasukan dengan sarung tangan yang kuat dan anti bocor.

Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai IPAL dan *incenerator*, misalnya mempunyai bermacam-macam septik-septik tank untuk pembuangan limbah sesuai dengan jenis pengelompokan limbah yang dibuang. Rumah Sakit Pupuk Kaltim memang mempunyai kolam dan bak influen, selain mempunyai bak bioreaktor dan aerator, serta bak filtrasi dan bak stabilisasi.

4.4.2.14. Pengangkutan Limbah

Bahwa Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai pengangkut limbah. Walaupun hanya sebanyak 55 (75,34%) responden yang menjawab “Ya”, akan tetapi pada kenyataannya rumah sakit sudah memiliki pengangkut limbah tersendiri Terdapat kerjasama dengan KNE yang mempunyai kendaraan khusus pengangkut sampah rumah tangga . Responden menjawab Ya sebanyak 40 (54,79%). Kendaraan yang digunakan untuk mengangkut limbah tersebut dikosongkan dan

dibersihkan tiap hari. Jawaban responden Ya sebanyak 43 (58,9%) Jika ada kebocoran kantong limbah dibersihkan dengan menggunakan larutan klorin. Responden menjawab Ya sebanyak 46 (63,01%). Komentar yang diberikan, untuk limbah medis ditangani sendiri dan bekerja sama dengan KNE untuk limbah dapur, limbah cair ditangani sendiri karena mempunyai IPAL.

4.4.2.15. Pembuangan Sesuai Jenis Limbah

Rumah Sakit Pupuk Kaltim membuang limbahnya sesuai dengan jenisnya hal ini terbukti dari jawaban responden yang menjawab ya sebanyak 57 (78,08%) bahwa pembuangan limbah sesuai dengan jenis limbahnya.

Untuk limbah bukan klinik, setelah memanfaatkan kompaktor lalu dibuang ditempat penimbunan sampah (*land-fill site*). Responden menjawab Ya sebanyak 30 (41,1%) dan Tidak sebanyak 41 (56,16%).

Untuk limbah klinik, Rumah Sakit Pupuk Kaltim membakar sampah (insinerasi) atau ditimbun dengan kapur atau ditanam. Responden menjawab Ya sebanyak 33 (45,21%) dan Tidak sebanyak 39 (53,42%). Karena pada umumnya dibuang di tempat khusus yang telah disediakan.

4.4.2.16. Limbah Gas dan Angka Kuman

Responden yang menjawab Ya sebanyak 56 (76,71%) mengenai limbah gas tidak melampaui 150 Ug/m^3 dalam pengukuran rata-rata selama 24 jam. Angka kuman: (1) Ruang operasi: kurang dari 350 kalori/m^3 udara dan bebas kuman pada gen (khususnya alpha *streptococcus haemolyticus*) dan spora gas gangren Responden menjawab Ya sebanyak 22 (30,14%) dan Tidak sebanyak 50 (68,49%), serta (2) Ruang perawatan dan isolasi: kurang dan 700 kalori/m^3 udara dan bebas kuman pathogen. Responden menjawab Ya sebanyak 22 (30,14%) dan Tidak sebanyak 50 (68,49%).

Kadar gas dan bahan berbahaya dalam udara tidak melebihi konsentrasi. Yang menjawab Ya sebanyak 16 (21,92%) dan Tidak sebanyak 46 (63,01%). Responden menyatakan bahwa limbah tidak berbau dan kadar debu minim.

4.4.2.17. Proses Pengolahan Limbah dengan Ozonisasi

Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai pengolahan limbah dengan Ozonisasi hal ini terbukti dari jawaban responden menjawab Ya sebanyak 48 (65,75%). Komentar yang diberikan adalah agar limbah yang dihasilkan benar – benar aman dan siap di buang ke lingkungan.

4.4.3. Hasil Wawancara.

Wawancara dilakukan terhadap responden / karyawan di bagian yang dianggap sebagai penghasil limbah terbesar di Rumah Sakit Pupuk Kaltim. Adapun kutipan hasil wawancara tersebut adalah sebagai berikut :

o Bagian Laboratorium:

“Pada dasarnya pengelolaan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim telah dilakukan dengan baik, jadi yang diperlukan adalah pengawasan dari Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim yang ketat dan tegas, agar pengelolaan yang sudah baik ini dapat ditingkatkan atau paling tidak dipertahankan”.

o Bagian Kamar Operasi:

“Walaupun pengelolaan limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim sudah baik tetapi diperlukan evaluasi / perbaikan SOP setiap minimal dua tahun sekali, jangan hanya dilakukan evaluasi / perbaikan SOP ketika akan memperbarui Sertifikat Akreditasi.Rumah Sakit saja”.

o Bagian Kamar Bersalin / KIA

“Pengelolaan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim sudah baik, tapi jangan lupa pengawasan yang ketat dari pihak manajemen terhadap mereka yang terkait dengan pengolahan limbah tetap diperlukan, supaya kinerja mereka tetap terjaga“

4.4.4 Kesimpulan dari Jawaban responden terhadap kuisisioner penelitian dan hasil wawancara

Dari hasil jawaban responden terhadap kuisisioner penelitian dan hasil wawancara terhadap responden karyawan Rumah Sakit Pupuk Kaltim dapat disimpulkan bahwa Rumah Sakit Pupuk Kaltim telah melakukan pengelolaan limbah rumah sakit dengan cukup baik berdasarkan SOP yang ada serta dapat mengimplementasikan Kebijakan Lingkungan yang telah dibuat oleh Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim dan peraturan perundangan – undangan yang berlaku.

tapi masih adanya jawaban “ tidak “ terhadap beberapa pertanyaan dan adanya hasil dari uji laboratorium yang diluar dari Baku Mutu dan Batas Maksimun yang diperbolehkan oleh Peraturan Perundangan misalnya : NH₃N, debu partikel, fosfat dan kadang COD maka dapat disimpulkan bahwa Rumah Sakit Pupuk Kaltim masih perlu evaluasi untuk memperbaiki/meningkatkan pengelolaan limbahnya

4.4.5. Usulan perbaikan Pengelolaan Limbah kepada Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim

Dari analisis laboratoriu, hasil kuesioner dan hasil wawancara didapatkan kenyataan bahwa limbah Rumah Sakit Pupuk Kaltim masih ada beberapa yang hasil pemeriksaan laboratoriumnya “ diluar batas maksimum yang diperbolehkan Baku Mutu “ maka dari itu Rumah Sakit Pupuk Kaltim masih perlu evaluasi untuk memperbaiki/meningkatkan pengelolaan limbahnya.

4.4.5.1. Usulan Peningkatan Tahap Perencanaan (*Plan*)

- (1) Komitmen dan kebijakan manajemen puncak harus selalu dipelihara, dan terlihat nyata oleh karyawan dalam rangka menunjukkan kesungguhan dan dukungan kepada seluruh karyawan dalam pengelolaan limbah.
- (2) Perhatian pimpinan puncak organisasi harus diperluas, menghadiri rapat manajemen tentang masalah kebijakan lingkungan, kampanye terbuka tentang kebijakan lingkungan dan tujuan sasaran kebijakan lingkungan.
- (3) Tujuan sasaran kebijakan lingkungan dan program manajemen lingkungan hendaknya disusun berdasarkan suatu kajian mendalam, menggunakan indikator kinerja yang tepat dan dapat terukur, mencakup berbagai horizon waktu (jangka pendek, menengah, dan panjang), serta tipe tujuan (pengkajian, pemeliharaan, dan perbaikan).

4.4.5.2 Usulan Peningkatan Tahap Pelaksanaan (*Do*)

- (1) Mengintegrasikan peran dan tanggungjawab lingkungan pada deskripsi tugas setiap karyawan (*job description*) dengan jelas dan detail serta penilaian kinerja karyawan di bidang pengelolaan lingkungan
- (2) Pelatihan kepedulian lingkungan sebaiknya dilaksanakan secara periodik pada interval waktu tertentu. Metode yang digunakan bersifat penggugahan kesadaran karyawan sebagai umat manusia yang memiliki tanggungjawab memelihara bumi dan segala isinya bagi kepentingan generasi mendatang.
- (3) Untuk meminimalkan/menghilangkan debu partikel yang ada di usulkan untuk mengganti scruber insinerator yang masih manual menjadi yang lebih baik dengan penambahan pompa air untuk menaikkan tekanan di dalam cerobong dengan cara pengkabutan dengan uap air sehingga partikel yang lebih kecil dapat tertangkap oleh kabut air dan tidak keluar ke udara bebas.
- (4) Untuk meminimalkan fosfat maka di usulkan untuk pemakaian deterjen yang ramah lingkungan juga di perlukan tentang pengelolaan deterjen berupa SOP agar pemakaian deterjen lebih rasional dan terkontrol.

- (5) Diadakan pertemuan khusus dan rutin untuk membahas kekurangan yang ada yaitu dengan Safety Talk / pengarahan tentang pentingnya melaksanakan SOP dan pemakaian alat keselamatan kerja yang sesuai, semua kekurangan di catat dan laporkan ke atasan supaya semua permasalahan terdokumen dengan baik.
- (6) Disosialisasikan pentingnya penanganan limbah yang baik menurut SOP yang telah ada dan sosialisasi ini dilakukan terus menerus dan terjadual sehingga seluruh karyawan dan yang terutama terlibat penanganan limbah menjadi familiar dengan aturan-aturan dalam SOP dapat melakukan dengan kesadaran yang tinggi dan tanpa paksaan.

4.4.5.3. Usulan Peningkatan Tahap Pemantauan (*Check*)

- (1) Mengevaluasi dan menganalisis hasil pemantauan dan pengukuran melalui berbagai metode (pareto chart, histogram, control chart, flow chart), sehingga dapat digunakan sebagai informasi dini tindakan koreksi dan pencegahan dan bahan perencanaan pengelolaan limbah
- (2) Menggunakan indikator pemantauan dan pengukuran yang tepat, dapat diukur, konsisten, dan berbasis pada suatu tolok ukur tertentu (misal satuan produk), sehingga dapat diperbandingkan dari waktu ke waktu.
- (3) Memperluas cakupan dan meningkatkan pelaksanaan evaluasi ketaatan terhadap peraturan lingkungan yang relevan dengan kegiatan organisasi. Ketentuan yang bersifat pentaatan terhadap pelaksanaan fisik, sebaiknya dievaluasi dengan metode inspeksi lingkungan secara periodik dan terdokumentasi
- (4) Diadakan pertemuan khusus dan rutin untuk membahas kekurangan yang ada yaitu dengan Safety Talk / pengarahan tentang pentingnya melaksanakan SOP dan pemakaian alat keselamatan kerja yang sesuai, semua kekurangan di catat dan laporkan ke atasan supaya semua permasalahan terdokumen dengan baik.
- (5) SOP yang terkait dengan pengelolaan limbah agar dapat dievaluasi agar dapat diperbarui dan direvisi setiap tahunnya bila sudah tidak relevan lagi

dengan keadaan Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

4.4.5.4. Usulan Peningkatan Tahap Perbaikan (*Action*)

- (1) Memperluas lingkup kaji ulang manajemen dengan mengkaji, mengevaluasi, dan menganalisis kebijakan lingkungan dari waktu ke waktu dengan menggunakan graphic trend analysis. Dengan demikian kaji ulang manajemen akan menghasilkan evaluasi efektifitas sistem secara menyeluruh.
- (2) Mengoptimalkan peran serta dan komitmen Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim untuk memberikan arahan dan kebijakan serta penegasan komitmen manajemen dalam berbagai masalah dan kendala pengelolaan limbah.
- (3) Diperlukan pengawasan oleh Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim secara ketat dan berkesinambungan terhadap karyawan-karyawan yang terkait dengan pengelolaan lingkungan di Rumah Sakit Pupuk Kaltim agar mereka tetap optimal dalam menjalankan tugasnya.
- (4) Membuka kotak saran agar masyarakat dapat ikut serta memberikan pengawasan dan masukan kepada pihak manajemen rumah sakit tentang pengelolaan limbah rumah sakit.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

5.1. KESIMPULAN

5.1.1. Rumah Sakit Pupuk Kaltim mempunyai IPAL (instalasi pengolah air limbah) dan insinerator yang efektif untuk mengolah limbah cair dan limbah padat infeksius maupun limbah tidak infeksius dari limbah yang dihasilkannya. Rumah Sakit Pupuk telah melakukan pengujian limbah yang dihasilkan kepada pihak independen secara rutin dan terjadual. Keberhasilan pengelolaan limbah ini juga diakui oleh Pemerintah dengan didapkannya Sertifikat Proper Hijau.

5.1.2. Berdasarkan analisis jawaban responden terhadap kuisioner penelitian, hasil wawancara dan hasil uji terhadap parameter-parameter fisik, kimia dan biologi yang diperiksa secara rutin dan terjadual yang dilakukan oleh intern Rumah Sakit Pupuk Kaltim maupun oleh pihak lain yang independen dan bersertifikat (Laboratorium PT Pupuk Kalimantan Timur, Balai Riset dan Standarisasi Industri Samarinda dan Balai Laboratorium Kesehatan Samarinda) maka secara umum dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah padat dan limbah gas Rumah Sakit Pupuk Kaltim telah memenuhi Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit, Peraturan Pemerintah RI No.18 tahun 1999, jo Peraturan Pemerintah RI No:85 tahun 1999, jo Keputusan KABAPELDA No:Kep-03/BAPEDAL/09/1995 tentang Baku Mutu Emisi Udara Untuk Insinerator

Sedangkan pengelolaan limbah cair telah memenuhi Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.: KEP-58/MENLH/12/1995, jo Surat Keputusan Gubernur Kaltim Nomor 26 Tahun 2002 Lampiran I Nomor 27 tentang Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit .

5.2. SARAN/REKOMENDASI

5.2.1. Agar IPAL dan insinerator tetap efektif maka petunjuk-petunjuk pengoperasian, pemeliharaan dan SOP selalu di jalankan oleh operator.

Diberikan peningkatan gizi dan sosialisasi tentang pentingnya memakai alat keselamatan kerja yang baik dan sesuai kepada operator karena bekerja ditempat yang berbahaya dan beresiko tinggi .

5.2.2. Rumah Sakit Pupuk Kaltim harus secara konsisten memantau dan mengolah limbah yang dihasilkannya agar prestasi Pengelolaan limbahnya agar dapat ditingkatkan atau minimal dapat dipertahankan.

Perlu diadakan evaluasi tentang pengolahan limbahnya agar Proper Hijau dapat meningkat menjadi Proper Gold.

5.2.3. Diperlukan pengawasan yang tegas dan terus menerus oleh Manajemen Rumah Sakit. Pupuk Kaltim tentang pemeliharaan alat, evaluasi sistim maupun perbaikan SOP dan pemakaian alat keselamatan kerja / alat pelindung diri yang sesuai, agar dapat dipastikan bahwa hal tersebut di patuhi / di jalankan oleh mereka yang terkait dengan pengelolaan limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim.

5.2.4. Dari segi peralatan sudah baik tapi perlu pemeliharaan dan menjaga kebersihan di dalam maupun di daerah sekitarnya, selain perlu dilakukan servis rutin terhadap IPAL dan insinerator agar dapat berfungsi secara optimal.

Dari segi sistem pengolahan limbah agar dapat disempurnakan dan dievaluasi SOP pengelolaan limbah dan SOP cara pengoperasian IPAL dan insinerator.

Dari segi SDM, perlu disosialisasikan tentang pentingnya pemakaian alat keselamatan kerja / alat pelindung diri yang sesuai untuk operator incenerator agar terhindar dari kemungkinan tertular penyakit dari limbah infeksius yang dibawa ke insinerator untuk dimusnahkan.

5.2.5. Komitmen dan kebijakan Manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim harus selalu terpelihara dan terlihat nyata oleh karyawan dalam rangka menunjukkan kesungguhan dan dukungan dalam pengelolaan limbah yang baik. .

Pelatihan kepedulian lingkungan dilaksanakan secara periodik pada interval waktu tertentu. Metode yang digunakan bersifat penggugahan kesadaran karyawan sebagai umat manusia yang memiliki tanggungjawab memelihara bumi dan segala isinya bagi kepentingan generasi mendatang.

Memperluas cakupan dan meningkatkan pelaksanaan evaluasi ketaatan terhadap peraturan lingkungan yang relevan dengan kegiatan organisasi. Ketentuan yang bersifat pentaatan terhadap pelaksanaan fisik, sebaiknya dievaluasi dengan metode pengelolaan lingkungan secara periodik dan terdokumentasi

Memperluas lingkup kaji ulang manajemen dengan mengkaji, mengevaluasi, dan menganalisis pengelolaan lingkungan dari waktu ke waktu dengan menggunakan graphic trend analysis. Dengan demikian kaji ulang manajemen akan menghasilkan evaluasi efektifitas sistem secara menyeluruh.

Mengoptimalkan peran serta dan komitmen manajemen Rumah Sakit Pupuk Kaltim untuk memberikan arahan dan kebijakan serta penegasan komitmen dalam kebijakan lingkungan dan pengelolaan limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abednego M., 1993. *Pengelolaan Limbah Rumah Sakit*. Makalah Seminar Limbah Rumah Sakit.
- Alaert, G. dan Santika, S. S., 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Anderson, P.D., 1961. *Essential of Physiological in Chemistry*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Anderson, P.D. dan S. d' Appollonia. 1978. Aquatic Animals. In GC. Butler. Principles of Ecotoxicology. John Wiley & Sons, New York.
- Arthono, Andri. 2000. Perencanaan Pengolahan Limbah Cair Untuk Rumah Sakit Dengan Metode Lumpur Aktif. *Media ISTA*, 3 (2), 15-18.
- Barlin. 1995. *Analisis dan Evaluasi Hukum Tentang Pencemaran Akibat Limbah Rumah Sakit*. Badan Pembinaan Hukum Nasional, Jakarta.
- Boney, A.D., 1989. *Phytoplankton. Second Edition*. Edward Arnold, London.
- Davis, M.L. and Cornwell, D.A., 1991. *Introduction to Environmental Engineering. Second Edition*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Departemen Kesehatan RI, 1994, Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia.
- Dugan, P.R., 1972. *Biochemical Ecology of Water Pollution*. Plenum Press, New York.
- Efendie, M.I., 2003. *Metoda Biologi Perikanan*. Y. Dewi Sri, Bogor.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta.
- Haslam, S.M. 1995. *River Pollution and Ecological Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester, UK. 253 p.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius, Yogyakarta.

- Hadi,Sudharto,P, 2002,Dimensi *Hukum Pembangunan Berkelanjutan: Kumpulan Fakta dan Pemikiran* . BP Undip Semarang.
- Hadi,Sudharto,P, 2001,*Dimensi Lingkungan Perencanaan pembangunan*. Gajah Mada University Press
- Hadi,Sudharto,P, 2003 , *Bahan Mata Kuliah Metodologi Penelitian Lingkungan* Program Magister ilmu Lingkungan Undip,Semarang.
- Hananto, Wigati Miko. 1999. Mikroorganisme Patogen Limbah Cair Rumah Sakit Dan Dampak Kesehatan Yang Ditimbulkannya. *Buletin Keslingmas*, 18 (70), 37-44.
- Hariadi Agustinus, 1996. *Sistem Pengelolaan Limbah bahan Berbahaya dan Beracun Rumah Sakit*. Direktorat Jenderal Pengelolaan Limbah B3 Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Jakarta.
- Haryanto, 2001. Analisis Senyawa-Senyawa Kimia Limbah Cair Rumah Sakit Kodya Jambi. *Percikan*, 31 Mei, 54-59.
- Hendrata, Sugianto, 2004. Pemanfaatan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sebagai Bioindikator Untuk Menilai Efektifitas Kinerja IPAL Rumah Sakit Pupuk Kaltim, Bontang, *Tesis*, Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI, 1995. Kep. 58/MenLH/12/1995. Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit.
- Kusnoputranto, H., 1993. Kualitas Limbah Rumah Sakit dan Dampaknya Terhadap Lingkungan Kesehatan. *Makalah Seminar Limbah Rumah Sakit*.
- Peraturan Pemerintah RI Nomor 20 Tahun 1990 Pasal 15 tentang Pengendalian Pencemaran Air tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit.
- Pescod, M.B., 1973. *Investigation of Rational Effluen and Standard for Tropical Countries*. AIT, Bangkok.
- Riedman, S.R., 1975. *The World Book Encyclopedia*. Field Enterprises Educational Corporation, Chicago.
- Rostiyanti, Susy F. dan Sulaiman, Fantonie. 2001. Studi Pemeliharaan Bangunan Pengolahan Air Limbah dan Incinerator Pada Rumah Sakit di Jakarta.

Jurnal Kajian Teknologi, 3 (2), 113-123.

Samekto, Adjie .2005. *Bahan Mata Kuliah Hukum lingkungan dan tinjauan hukum pengelolaan B3*. Program Magister Ilmu Lingkungan Undip,Semarang.

Sebayang, Perdamean. Muljadi, dan Budi, Pardono. 1996. *Konstruksi dan Evaluasi Insinerator Untuk Limbah Padat Rumah Sakit. Prosiding: Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengembangan Fisika Terapan dan Lingkungan 1995/1996*, Bandung, 25-26 Jun 1996

SK Gubernur Kaltim, 2002. SK Nomer 26 Tahun 2002 tentang Baku Mutu Limba Cair Rumah Sakit.

SOP-SOP Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang Mengenai Tata Cara Pengelolaan Limbah.

- SOP No.Dok: KBJ/SUHS/ 01. tanggal 10 Juli 2004,tentang Penanganan Sampah dan Limbah.
- SOP No.Dok: P/SUHS/ 01.tanggal 10 Juli 2004,tentang Pengelolaan Limbah Cair.
- SOP No.Dok: P/SUHS/ 02.tanggal 10 Juli 2004,tentang Pengelolaan Sampah.
- SOP No.Dok: P/SDUM/ 05.tanggal 10 Juli 2004,tentang Pengelolaan Insinerator.

Sugiharto, 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas. Indonesia Press, Jakarta.

Suriawiria, U., 2003. *Mikrobiologi Air*. Alumni, Bandung

Sutrisnowati, 2003.Evaluasi Pengelolaan Limbah Infeksius Rumah Sakit. Bontang, *Tesis*, Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

Suyanto, S.R. 1988. *Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta

Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Warren, C., 1971. *Biology and Water Pollution Control*. Departement of Fisheries and Wildlife Oregon State University. WB Saunders Company, London.

Wicaksono, Suwarso, 1996, Limbah Rumah Sakit Permasalahan dan Penanggulangannya, Buletin Kesehatan Lingkungan Masyarakat, APK Purwokerto.

Wisaksono, S., 2001, Karakteristik Limbah Rumah Sakit dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan dan Lingkungan, *Cermin Dunia Kedokteran*, No. 130, <http://www.kalbe.co.id/cdk:58-61>

Yates, M.V., 1992. *Biomonitoring of Environmental Contamination*. In Encyclopedia of Microbiology, Academic Press, Inc., San Diego.

<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0604/07/Jabar/1094.htm>, 2006. Belum Ada Peraturan untuk Limbah Rumah Sakit, Jumat, 07 April.

<http://www.pdii.lipi.go.id>, 2006. Limbah Rumah Sakit.