

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, rawat gawat darurat. Rumah sakit menurut WHO *World Health Organization* merupakan suatu bagian menyeluruh (integrasi) dari organisasi dan medis, berfungsi memberikan pelayanan kesehatan lengkap kepada masyarakat baik kuratif maupun preventif, dimana *output* layanannya menjangkau pelayanan keluarga dan lingkungan, rumah sakit juga sebagai pusat pelatihan tenaga kesehatan serta penelitian biososial. (1)

Rumah sakit sebagai tempat pelayanan kesehatan yang di rancang, dioperasikan, serta dipelihara dengan memperhatikan aspek kesehatan manusia dan lingkungan yang mencakup kebersihan fisik, limbah padat, limbah cair, air bersih, dan serangga atau binatang pengganggu. Untuk menciptakan kesehatan lingkungan yang bersih dan aman bukanlah hal yang mudah. Jika di bandingkan dengan perusahaan atau instansi lain, masalah kebersihan di Rumah Sakit jauh lebih kompleks karena Rumah Sakit merupakan tempat yang menghasilkan berbagai hasil dari aktivitas pelayanan kesehatan di Rumah Sakit seperti adanya limbah infeksius dan bahan habis pakai yang telah terkontaminasi. Seperti masker, Sarung tangan, dan bahan/alat kesehatan yang kontak dengan pasien, dengan resiko penularan, potongan/bagian tubuh manusia, limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang merupakan hasil sampingan laboratorium, radiologi, kemasan-

kemasan disinfektan, bahan kimia/farmasi, dan lain-lain. Penghasil limbah di rumah sakit terdiri atas pasien, pengunjung, dan petugas yang memberikan kontribusi kuat terhadap pengotoran di lingkungan rumah sakit. (2)

Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme, tergantung pada jenis rumah sakit, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang dan jenis sarana yang ada. Tentu saja dari jenis-jenis mikroorganisme tersebut ada yang bersifat patogen. Limbah yang dihasilkan rumah sakit dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Limbah cair dan limbah padat yang berasal dari rumah sakit berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, tanah, pencemaran makanan dan minuman. Pencemaran tersebut merupakan agen-agen kesehatan lingkungan yang dapat mempunyai dampak besar terhadap manusia.(3)

Limbah Buangan cair diperkirakan sangat besar jumlahnya dengan memperhatikan jumlah pasien rawat inap setiap harinya. Keadaan seperti ini sangat mengkhawatirkan jika pada rumah sakit tersebut tidak dilengkapi dengan adanya sistem pengolahan limbah cair karena nantinya limbah cair tersebut dapat mencemari lingkungan sekitar rumah sakit yang cukup padat penduduk. Dengan pengelolaan limbah cair yang baik maka pembuangan limbah cair ke lingkungan sekitar tidak menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat serta lingkungan.(4)

Dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, khususnya di kota-kota besar semakin meningkat pendirian rumah sakit. Sebagai akibat kualitas efluen limbah rumah sakit tidak memenuhi syarat. Limbah rumah sakit dapat

mencemari lingkungan penduduk di sekitar rumah sakit dan dapat menimbulkan masalah kesehatan. Hal ini dikarenakan dalam limbah rumah sakit dapat mengundang berbagai jasad renik penyebab penyakit pada manusia, sehingga limbah harus diolah sebelum dibuang ke lingkungan. Rumah sakit menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar. Di negara maju, jumlahnya diperkirakan 0,5-0,6 kg/ tempat tidur rumah sakit perhari. Pembuangan limbah yang berjumlah cukup besar ini paling baik jika dilakukan dengan memilah-milah limbah kedalam kategori untuk masing-masing jenis kategori di terapkan cara pembuangan limbah yang berbeda. Prinsip umum pembuangan limbah rumah sakit adalah sejauh mungkin menghindari resiko kontaminasi. Selain sampah klinis, dari kegiatan penunjang rumah sakit juga menghasilkan sampah non medis. (3)

World Health Organization melaporkan limbah yang dihasilkan playanan kesehatan (rumah Sakit) hampir 80% berupa limbah umum dan 20% berupa limbah bahan berbahaya yang mungkin menular, beracun atau radioaktif. Sebesar 15% dari limbah yang dihasilkan playanan kesehatan merupakan limbah infeksius atau limbah jaringan tubuh, limbah benda tajam sebesar 1%, limbah kimia dan farmasi 3%, dan limbah genotoksik dan radioaktif sebesar 1%. Negara maju menghasilkan 0,5 kg limbah berbahaya per tempat tidur Rumah Sakit per hari.(5)

Dalam profil kesehatan Indonesia, Departemen Kesehatan, di ungkapkan seluruh RS di indonesia berjumlah 1.090 dengan 121.996 tempat tidur. Hasil kajian terhadap 100 rumah sakit di jawa dan bali menunjukkan bahwa rata-rata produksi sampah berupa limbah domestik sebesar 76,8% dan berupa limbah infeksius sebesar 23,2 %. Diperkirakan secara nasional produksi sampah rumah

sakit sebesar 376.089 ton per hari dan produksi air limbah sebesar 48.985,70 ton per hari. Dari gambaran tersebut dapat di bayangkan betapa besar potensi rumah sakit untuk mencemari lingkungan dan kemungkinan menimbulkan kecelakaan serta penularan penyakit. (6)

Badan Lingkungan Hidup Kota Medan pada Rabu (2018) mendapati data, dari 82 Rumah Sakit di Medan hanya 36 saja yang memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Sisanya lebih memilih membuang limbah mereka ke saluran umum, padahal limbah rumah sakit kebanyakan masuk kategori bahan berbahaya dan beracun (B3). Fakta ini diungkapkan BLH Medan saat rapat dengan komisi B DPRD Medan. Kepala Sub Bidang Penegakan Hukum Lingkungan Hidup BLH Medan Syam Zega Menjelaskan, 46 Rumah Sakit Masih dalam proses pembuatan IPAL, selain rumah sakit, BLH juga merilis 21 dari 82 pabrik di Medan juga belum memiliki IPAL sementara dari 71 hotel hanya 25 unit yang sudah memiliki IPAL. (7)

Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan berada dekat dengan pemukiman penduduk di tambah dengan karakteristik limbah cair yang cukup kompleks, sangat memungkinkan menjadi sumber pencemaran terutama terhadap sumber air yang di gunakan masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Berdasarkan survei awal yang dilakukan penulis. Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan sebenarnya sudah memiliki IPAL, namun untuk kualitas limbah hasil olahan belum di analisis secara periodik, yaitu hanya di lakukan dua kali dalam satu tahun. Dan berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terakhir 29 Januari 2018 ada salah satu parameter yang telah melebihi baku mutu yaitu Total Padatan

Tersuspensi (TSS) dengan hasil pemeriksaan 34,9 mg/l, nilai ini melebihi baku mutu yang dipersyaratkan yakni 30 mg/l. Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian bagaimana kualitas hasil pemeriksaan laboratorium limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, perumusan masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut : Bagaimana gambaran pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua yang dikaitkan dengan influent juga effluent IPAL yang dibandingkan dengan baku mutu Permen LH Kehutanan RI No.P.68/Menlhk/setjen/Kum.1/8/2016.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk memperoleh gambaran tentang sistem Pengolahan Limbah Cair dan hasil pemeriksaan kualitas influent dan effluent IPAL di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan Tahun 2018.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui gambaran sistem pengolahan air limbah di Rumah Sakit Umum Deli Tua Medan.
2. Untuk mengetahui kualitas influen limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.
3. Untuk mengetahui kualitas efluen limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian

Mengaplikasikan ilmu yang di dapat dibangku kuliah dan menambah wawasan serta pengetahuan tentang pengolahan limbah cair di rumah sakit.

2. Rumah Sakit

Sebagai masukan dan evaluasi terhadap upaya pengolahan limbah cair sehingga dapat mewujudkan lingkungan Rumah Sakit dan tempat kerja yang aman dan sehat.

3. Institut Kesehatan Helvetia

Menambah pembendaharaan kepustakaan mengenai pengolahan limbah cair di rumah sakit dan sebagai rujukan bagi peneliti lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

1. Berdasarkan penelitian Nanda Syahputra 2014. Hasil penelitian terhadap limbah cair Rumah Sakit Umum Daerah Kota Subulussalam menunjukkan bahwa kadar BOD dalam limbah 70 mg/l, nilai ini lebih tinggi 20 mg/l dari baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negeri Lingkungan Hidup No. 03 tahun 2010, tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit yaitu 50 mg/l. (8)
2. Berdasarkan penelitian selanjutnya Lailatul Rahmi 2016. Hasil analisis dapat mendeskripsikan kualitas limbah cair pada aspek output kualitas air limbah masih ada yang melebihi baku mutu pada parameter mikrobiologi MPN Coli From 8000/100mL (baku mutu 5000/100mL), dan TSS 105mg/L (baku mutu 30mg/L). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah cair di RSSN Bukittinggi belum sepenuhnya memadai baik dari segi input, proses, maupun output. (9)
3. Berdasarkan penelitian ketiga Melynda mulyati 2014. Dari hasil analisis keluaran limbah cair Rumah Sakit RK Charitas Palembang ternyata limbah cair ini masih memiliki kadar amoniak (NH₃) dan fosfor (PO₄) yang masih tinggi yang tidak memenuhi baku mutu lingkungan (BML) dan syarat BML yang lain berada pada ambang batas. Kadar PO₄ sebesar 2,134 - 2,213 mg mg/l yang melebihi BML sebesar 2 mg/l dan kadar NH₃ sebesar 0,174 - 0,186 yang melebihi BML sebesar 0,1 mg/l. (10)

2.2. Pengertian Rumah Sakit

Menurut WHO (World Health Organization), rumah sakit adalah bagian integral dari suatu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna, penyembuhan penyakit dan pencegahan penyakit kepada masyarakat. Rumah sakit juga merupakan pusat pelatihan bagi tenaga kesehatan dan pusat penelitian medik. (11)

Berdasarkan undang-undang No. 44 Tahun 2009 tentang rumah sakit, yang dimaksudkan dengan rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.(11)

Rumah sakit adalah institut pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Rumah sakit merupakan suatu bagian menyeluruh dari organisasi dan medis, berfungsi memberikan pelayanan kesehatan lengkap kepada masyarakat baik kuratif maupun preventif, dimana *output* layanannya menjangkau pelayanan keluarga dan lingkungan, rumah sakit juga sebagai pusat pelatihan tenaga kesehatan serta penelitian biososial. (2)

2.3. Jenis-jenis Rumah sakit

2.3.1. Jenis Rumah Sakit

Secara umum penggolongan rumah sakit didasarkan kepada kemampuan rumah sakit tersebut memberikan pelayanan medis kepada pasien. Berdasarkan sudut pandang tersebut ada lima tipe golongan rumah sakit di Indonesia, yaitu Rumah sakit tipe A, B, C, D, dan E.

1. Rumah Sakit Tipe A

Adalah Rumah Sakit yang mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis dan subspecialis luas oleh pemerintah ditetapkan sebagai rujukan tertinggi atau disebut pula sebagai rumah sakit pusat.

2. Rumah Sakit Tipe B

Adalah rumah sakit yang mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis dan subspecialis terbatas. Rumah sakit ini didirikan disetiap ibukota provinsi yang menampung pelayanan rujukan di rumah sakit kabupaten.

3. Rumah Sakit Tipe C

Adalah rumah sakit yang mampu memberikan pelayanan kedokteran spesialis terbatas. Rumah sakit ini didirikan disetiap ibukota kabupaten yang menampung pelayanan rujukan dari puskesmas.

4. Rumah Sakit Tipe D

Adalah rumah sakit yang bersifat transisi dengan kemampuan hanya memberikan pelayanan kedokteran umum dan gigi. Rumah sakit ini menampung rujukan yang berasal dari puskesmas.

5. Rumah sakit Tipe E

Adalah rumah sakit khusus yang menyelenggarakan hanya satu macam pelayanan kesehatan kedokteran saja. Saat ini banyak rumah sakit kelas ini ditemukan seperti, rumah sakit Kusta, Paru, jantung, kanker, ibu dan anak.(12)

2.4. Fungsi Rumah sakit

1. Penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.

2. Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis.
3. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan.
4. Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan. (13)

2.5. Tugas Rumah Sakit

1. Melaksanakan pelayanan medis.
2. Melaksanakan pelayanan medis tambahan.
3. Melaksanakan pelayanan kedokteran kehakiman.
4. Melaksanakan pelayanan medis khusus.
5. Melaksanakan pelayanan rujukan kesehatan.
6. Melaksanakan pelayanan kedokteran gigi.
7. Melaksanakan pelayanan kedokteran sosial.
8. Melaksanakan pelayanan penyuluhan kesehatan.
9. Melaksanakan pelayanan rawat jalan, rawat darurat, dan rawat inap
10. Melaksanakan pelayanan administratif.
11. Melaksanakan pendidikan para medis.
12. Membantu pendidikan tenaga medis umum,
13. Membantu pendidikan tenaga medis spesialis
14. Membantu penelitian dan pengembangan kesehatan
15. Membantu kegiatan penyelidikan epidemiologi. (14)

2.6. Sarana dan Prasarana Rumah Sakit

1. Instalasi air
2. Instalasi mekanikal & elektrikal
3. Instalasi gas medik
4. Instalasi uap
5. Instalasi pengolahan limbah
6. Pencegahan dan penanggulangan kebakaran
7. Petunjuk, standart & sarana evakuasi saat terjadi keadaan darurat
8. Instalasi tata udara
9. Sistem informasi dan komunikasi
10. Ambulan. (15)

2.7. Limbah Rumah Sakit

Sampah dan limbah rumah sakit adalah semua sampah dan limbah yang di hasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Apabila dibanding dengan kegiatan instalasi lain, maka dapat dikatakan bahwa jenis sampah dan limbah rumah sakit dapat dikategorikan kompleks. Secara umum sampah dan limbah rumah sakit di bagi dua kelompok besar, yaitu sampah atau limbah klinis dan non klinis baik padat maupun cair. (3)

Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang di hasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair, dan gas. Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme bergantung pada jenis rumah sakit dan tingkat pengolah yang di lakukan sebelum di buang. Limbah Cair Rumah Sakit dapat mengandung bahan organik dan anorganik yang umumnya

diukur dengan parameter BOD, COD dan TSS. Limbah padat Rumah Sakit terdiri atas sampah mudah membusuk, sampah mudah terbakar, dll. Limbah cair dan limbah padat rumah sakit yang berasal dari rumah sakit dapat berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi petugas, pasien maupun masyarakat. (2)

2.8. Limbah Cair Rumah Sakit

Air Limbah rumah sakit merupakan seluruh buangan cair yang berasal dari proses seluruh kegiatan rumah sakit yang meliputi limbah domestik cair yaitu buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian, dan limbah cair klinis yaitu air limbah yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit, misalnya air bekas cucian luka, cucian darah dan lainnya, air limbah laboratorium, serta lain sebagainya, meskipun merupakan air buangan, volume limbah cair besar, karena kurang lebih 80% dari air yang digunakan bagi kegiatan manusia sehari-hari akan di buang lagi dalam bentuk yang sudah kotor dan selanjutnya air limbah ini akhirnya mengalir ke sungai dan laut serta akan digunakan oleh manusia lagi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan termasuk pengolahan agar air buangan ini tidak menimbulkan masalah kesehatan manusia dan lingkungan. (1)

Limbah cair adalah semua buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia yang beracun, dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan. (1)

Limbah cair atau yang sering dikenal dengan air limbah adalah air yang tidak bersih dan mengandung berbagai zat yang bersifat membahayakan

kehidupan manusia atau hewan, yang lazimnya muncul karena hasil perbuatan manusia termasuk industri.(2)

2.8.1. Sumber Limbah Cair Rumah Sakit

Sumber limbah cair di rumah sakit bervariasi, pada umumnya limbah cair rumah sakit dihasilkan dari kegiatan-kegiatan pemeriksaan, perawatan, bedah, laboratorium, radiologi, poliklinik, gawat darurat, farmasi, dapur, *laundry*, kamar mayat, dan lain-lain. Secara umum, limbah cair rumah sakit dapat dibedakan sesuai dengan kegiatan yang memproduksinya, yaitu sebagai berikut.

1. Limbah cair domestik

Limbah cair domestik merupakan air limbah yang berasal dari buangan aktivitas rumah tangga di rumah sakit seperti mandi dan mencuci.

- a. Limbah cair kamar mandi
- b. Limbah cair dapur
- c. Limbah cair *laundry*

2. Limbah cair klinis

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

3. Limbah cair laboratorium

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

pereaksi sewaktu pemeriksaan contoh darah dan bahan lain. Limbah cair laboratorium mengandung bahan antiseptik dan antibiotik sehingga bersifat toksik terhadap mikroorganisme, serta mengandung logam berat sehingga jika limbah cair tersebut dialirkan ke dalam proses pengolahan secara biologis, maka logam berat tersebut dapat mengganggu proses kerja dari pengolahan. Oleh karena itu, untuk limbah cair dari laboratorium diolah tersendiri secara fisik dan kimia, selanjutnya hasil olahannya dialirkan bersama limbah lainnya.(1)

2.8.2. Karakteristik Limbah Cair Rumah Sakit

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

1. Sifat fisik

a. Padatan

Padatan yang terdapat di dalam limbah cair diklasifikasikan menjadi padatan terlarut dan padatan tersuspensi dapat bersifat organik dan organik bergantung pada sumber limbah. Selain itu, limbah juga mengandung padatan terendap karena mempunyai diameter yang lebih besar dan dalam keadaan tenang pada beberapa waktu akan mengendap sendiri karena beratnya.

b. Kekeruhan

Sifat keruh pada air dapat dilihat secara kasat mata secara langsung karena terdapat partikel koloid yang terdiri atas tanah liat, sisa bahan-bahan,

protein, dan ganggang yang terdapat dalam. Kekeruhan merupakan sifat optik larutan.

c. Bau

Sifat bau pada limbah disebabkan karena zat-zat organik yang telah terurai dalam limbah mengeluarkan gas-gas seperti sulfida atau amoniak yang menimbulkan penciuman tidak enak yang disebabkan adanya campuran dari nitrogen, sulfur, dan fosfor yang berasal dari pembusukan protein yang dikandung limbah. Timbulnya bau dari limbah merupakan suatu indikator bahwa terjadi proses alamiah.

d. Temperatur

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

e. Warna

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

2. Sifat kimia

Sifat kimia dari air limbah dapat diketahui dengan adanya zat kimia dalam air buangan, termasuk adanya BOD, COD, alkalinitis, keasaman/kebasaan, nitrit, nitrat, amoniak, fosfor, klorida, sulfur, logam berat, dan lain-lain.

a. Biological Oxygen Demand (BOD)

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

b. Chemical Oxygen Demand (COD)

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

c. Metan

Gas metan terbentuk akibat penguraian zat-zat organik dalam kondisi aneorob pada air limbah. Gas ini dihasilkan oleh lumpur yang membusuk

pada dasar kolam, tidak berwarna dan mudah terbakar. Suatu kolam limbah yang menghasilkan gas metan akan sedikit sekali menghasilkan lumpur karena lumpur telah habis teroleh menjadi gas metan, air, dan CO₂.

d. Keasaman air

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

e. Alkalinitas

Tinggi rendahnya alkalinitas air ditentukan oleh adanya senyawa karbonat, garam-garam hidroksida, kalsium, magnesium, dan natrium dalam air. Tingginya kandungan zat-zat tersebut mengakibatkan kesadahan dalam air. Semakin tinggi kesadahan suatu air. Maka semakin sulit berbuih. Untuk menurunkan kesadahan air, makadilakukan pelunakan ion CaCO₃, ion Mg bikarbonat, dan lain-lain.

f. Lemak dan Minyak

Kandungan lemak dan minyak yang terkandung dalam limbah bersumber dari instalasi yang mengolah bahan baku mengandung minyak seperti instalasi gizi. Lemak dan minyak merupakan bahan organik bersifat tetap

dan sulit diuraikan bakteri. Limbah ini membuat lapisan pada permukaan air sehingga membentuk selaput.

g. Oksigen terlarut

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

h. Klorida

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

i. Fosfat

Kandungan fosfat yang tinggi menyebabkan terjadinya eutrofikasi yaitu pertumbuhan alga dan organisme lain yang subur. Pengukuran kandungan fosfat dalam air limbah berfungsi untuk mencegah terjadinya kadar fosfat yang tinggi sehingga tumbuh-tumbuhan dalam air berkurang

jenisnya dan tidak akan merangsang pertumbuhan tanaman air. Kesuburan tanaman ini akan menghalangi kelancaran arus air dan mengurangi oksigen terlarut.

3. Sifat biologi

Mikroorganisme di temukan dalam jenis yang sangat bervariasi, yakni hampir dalam semua bentuk limbah cair. Kebanyakan merupakan sel tunggal yang bebas ataupun berkelompok dan mampu melakukan proses-proses kehidupan seperti tumbuh, bermetabolisme, dan bereproduksi. Sifat bakteriologis air limbah perlu diketahui untuk memprediksi tingkat kekotoran air limbah sebelum di buang ke badan air. Keberadaan bakteri dalam unit pengolahan limbah cair merupakan kunci efisiensi proses biologi. Bakteri juga berperan penting dalam mengevaluasi kualitas air. (16)

2.9. Tahap-Tahap Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit

1. Pengumpulan

Pengumpulan limbah cair meliputi upaya yang di lakukan terhadap sumber penghasil limbah cair, bak kontrol, dan sistem perpipaan menuju instalasi pengolahan. Pada tahap pengumpulan, sering terdapat kendala atau permasalahan. Limbah cair yang di hasilkan di salurkan melalui wastafel, lubang buangan air di kamar mandi/toilet, atau saluran pembuangan air limbah yang berasal dari unit tertentu. Lubang-lubang pembuangan ini di hubungkan dengan menggunakan sistem perpipaan yang tertutup agar tidak tercampur dengan air hujan. Pada rumah sakit bertingkat, sistem perpipaan akan lebih memanfaatkan gravitasi, tetapi pada rumah sakit yang bentuknya horizontal,

sistem perpipaan akan lebih rumit dan panjang sehingga di perlukan beberapa bak pengumpul (tidak langsung ke bak pengolahan) yang akan menerima air limbah dari beberapa penghasil limbah cair kemudian baru akan disalurkan ke bak pengolahan dengan bantuan pompa.

Pada proses pengumpulan, dapat dilakukan upaya *pretreatment* (prapengolahan) limbah cair. Prapengolahan merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum limbah cair masuk ke dalam proses pengolahan utama seperti yang telah di jelaskan di atas. Dalam tahap ini, beban kandungan limbah cair akan direduksi (COD dan BOD direduksi 20-35%, TSS direduksi 60-70%). Proses prapengolahan menggunakan proses fisika mekanika dan bertujuan untuk mengurangi beban limbah cair yang akan masuk ke dalam proses pengolahan utama, menghomogenkan dan menetralisasi PH limbah cair, memisahkan pemantauan/pengecekan limbah cair sebelum masuk dalam proses pengolahan utama, dan mengatur jumlah limbah yang akan diolah sehingga tidak terjadi “*overloading*” atau mantau melebihi kemampuan untuk menampung yang dapat mengganggu proses pengolahan limbah cair.

2. Pengolahan

Pengolahan limbah cair dapat dilakukan melalui proses pengolahan fisik, biologi, kimia, atau kombinasi dari ketiga proses pengolahan tersebut. Berdasarkan tingkatannya, pengolahan air limbah terdiri tiga bagian, Pengolahan primer, pengolahan skunder, dan pengolahan tersier.

- a. Pengolahan primer merupakan upaya memisahkan (secara fisik) komponen limbah yang akan mengganggu proses pengolahan, misalnya

dengan memberikan *bar screen* untuk mencegah sampah pada ikut masuk ke dalam saluran air limbah, penangkap lemak untuk mencegah lemak masuk ke dalam saluran air limbah,

- b. Pengolahan skuder merupakan upaya menurunkan bahan organik atau TSS dengan perlakuan kimia atau biologi, misalnya dengan memanfaatkan bakteri penguraian yang dapat terbentuk secara alami untuk menguraikan limbah cair.
- c. Pengolahan tersier atau pengolahan lanjutan merupakan upaya pengolahan lanjutan apabila *effluent* akan di manfaatkan kembali. pengolahan tersier merupakan kombinasi perlakuan fisik, kimia, dan biologis.

Berdasarkan prinsip pengolahan limbah cair, sistem pengolahan memanfaatkan proses fisika, biologi, dan kimia. Ketiga proses ini dapat dilakukan pada tahap prapengolahan primer, pengolahan skunder, dan pengolahan tersier (pretreatment, primary treatment, secondary treatment, tertiary treatment).

1. Proses pengolahan fisika

a. Screening treatment

Bertujuan untuk menyaring padatan/sampah yang terbawa dalam limbah cair sehingga proses pengolahan utama tidak terganggu dan tidak terjadi penyumbatan pipa-pipa air limbah.

b. Ekulisasi

Bertujuan menghomogenkan kondisi air limbah cair dan menetralkan pH limbah yang ada. Setelah di homogenkan dan

dinetralkan, maka limbah cair tersebut siap untuk di olah secara biologi.

c. Sedimentasi

Bertujuan untuk memisahkan partikel dari air dengan memanfaatkan gaya gravitasi sehingga memperoleh air buangan yang jernih dan mempermudah proses penanganan lumpur dalam proses sedimentasi hanya partikel-partikel yang lebih berat dari air yang dapat terpisah misalnya kerikil dan pasir.

d. Floatasi

Floatasi atau penampungan digunakan untuk memisahkan padatan dari air. Sistem floatasi ini digunakan jika densitas partikel lebih kecil di bandingkan dengan densitas air sehingga cenderung mengapung. Floatasi di gunakan dalam proses pemisahan lemak dan minyak serta pengentalan lumpur.

2. Proses pengolahan biologi

Semua air buangan yang biodegradable dapat di olah secara biologi. Pengolahan limbah cair secara biologi berytujuan untuk membersihkan zat-zat organik atau mengubah zat-zat organik menjadi bentuk-bentuk yang kurang berbahaya ataupun mengubah kembali zat-zat organik yang terdapat dalam air limbah. Pengolahan secara biologi merupakan pengolahan sekunder yang di anggap sebagai pengolahan yang paling murah dan efisien.

3. Proses pengolahan kimia

Pengolahan limbah cair secara kimia biasanya dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap, logam-logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun dengan menambahkan bahan kimia tertentu yang diperlukan. Penggunaan bahan kimia lain dapat digunakan bergantung pada jenis dan jumlah air limbah serta kondisi lingkungan setempat. Pada dasarnya, pengolahan secara kimia ini akan memperoleh efisiensi tinggi, tetapi biaya pengolahan menjadi mahal karena memerlukan bahan kimia.

a. Netralisasi

Netralisasi adalah reaksi antara asam dan basa yang menghasilkan air dan garam. Netralisasi air limbah yang bersifat asam dapat dilakukan dengan penambahan NaOH (natrium hidroksida), sedangkan netralisasi air limbah yang bersifat basa dapat dilakukan dengan penambahan H₂SO₄ (asam sulfat).

b. Koagulan dan flokulan

Proses koagulan dan flokulan adalah konversi dari polutan-polutan yang tersuspensi koloid yang sangat halus di dalam air limbah menjadi gumpalan-gumpalan yang dapat diendapkan, disaring, ataupun diapungkan.

3. Pembuangan

Limbah cair yang telah melalui tahap pengolahan akan dibuang ke badan air. Air buangan tersebut harus memenuhi baku mutu yang telah ditentukan.

Aturan baku mutu ini di tentukan sesuai dengan kebijakan pemerintah daerah masing-masing. Pengukuran kualitas air buangan dari limbah cair di lakukan setiap bualn di laboratorium kesehatan yang telah terakreditasi dan di laporkan secara berkala kepada badan lingkungan hidup setempat. (1)

2.10. Jenis jenis Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit

Berdasarkan perbedaan karakteristik air limbah, luas lahan, dan kemampuan pembiayaan dari masing-masing rumah sakit, maka setiap rumah sakit memiliki jenis teknologi IPAL yang tidak sama. Beberapa jenis IPAL Rumah Sakit sebagai berikut.

1. Pengolahan Air Limbah dengan Proses Aerasi Kontak (Contact Aeration Proses)

Proses pengolahan dengan aerasi terdiri atas dua bagian pengolahan, yaitu pengolahan primer dan pengolahan sekunder. Pengolahan primer dilakukan dengan saringan dan bak pengendap untuk mengambil partikel atau padatan tersuspensi. Pengolahan sekunder dilakukan dengan bak anaerob yang berisi media plastik/kerikil/batu sebagai media bahan plastik atau batu apung sebagai media pertumbuhan mikroorganisme dan bak aerob yang berisi media bahan plastik atau apung sebagai media pertumbuhan mikroorganisme dan bak aerob yang berisi media bahan plastik atau batu apung sebagai media pertumbuhan mikroorganisme yang diembuskan udara. Dalam bak aerob, bahan organik yang terdapat dalam air limbah didegradasi oleh mikroorganisme (biodegradasi) menjadi senyawa sederhana yang tidak bersifat polutan. Air yang keluar dari bak

aerob selanjutnya dimasukkan ke dalam bak pengendap akhir kemudian dilakukan klorinasi untuk menghilangkan bahan polutan patogen.

2. Pengolahan Air Limbah dengan Reaktor Putar Biologis (Rotating Biological contactor-RBC)

Pengolahan dengan proses RBC merupakan salah satu jenis pengolahan biologi menggunakan mikroorganisme dengan pertumbuhan terikat. Prinsip kerja pengolahan air limbah dengan RBC yakni air limbah yang mengandung polutan organik dikontakkan dengan lapisan mikroorganisme (microbial flm) yang melekat pada permukaan media yang berupa disk (cakram) terbuat dari bahan polimer yang berputar di dalam suatu reaktor. Melalui kontak ini, maka mikroorganisme akan menguraikan atau mengambil senyawa organik yang ada dalam air limbah dan/ atau dari udara untuk proses metabolismenya, sehingga kandungan senyawa organik dalam air limbah menjadi berkurang. Senyawa hasil metabolisme mikroorganisme tersebut akan keluar dari bioflm dan terbawa oleh aliran air atau yang berupa gas akan tersebar ke udara melalui rongga rongga yang ada pada mediumnya, sedangkan TSS akan tertahan pada permukaan lapisan biologis (bioflm) dan akan terurai menjadi bentuk lain yang larut dalam air. Keunggulan teknis sistem RBC yaitu proses operasi dan kontruksi sederhana, kebutuhan energi relatif kecil, tidak memerlukan suplai darah. Lumpur yang terjadi relatif kecil dibandingkan dengan proses lumpur aktif, serta relatif tidak menimbulkan buih. Sementara, kekurangan teknis sistem RBC antara lain pengontrolan jumlah mikroorganisme sulit dilakukan, sensitif terhadap perubahan temperatur, efisiensi penurunan BOD rendah, dapat menimbulkan pertumbuhan cacing rambut, serta kadang-kadang timbul bau yang kurang sedap.

3. Pengolahan air limbah dengan proses Lumpur Aktif (Activated Sludge)

Salah Satu contoh dari penggunaan proses lumpur aktif adalah IPAL di Paviliun Kartika RSPAD Gatot Subroto Jakarta. Proses ini terdiri atas bak pengendap awal, bak aerasi, bak pengendapan akhir, serta bak klorinasi untuk membunuh bakteri patogen. Proses pengolahan dengan proses lumpur aktif dimulai dengan air limbah dari rumah sakit di tampung ke dalam bak penampungan kemudian dialirkan ke bak klorinasi kemudian dibuang ke badan air penerima (sungai). Keunggulan teknis proses lumpur aktif adalah dapat mengolah air limbah dengan beban BOD dan volume yang besar, efisiensi proses pengolahan tergantung pada volume, karakteristik air limbah serta kriteria desain masing masing teknologi.

4. Pengolahan air limbah dengan proses Biofilter “Up Flow”

Proses pengolahan air limbah dengan biofilter “Up Flow” ini terdiri atas bak pengendap, ditambah dengan beberapa bak biofilter yang diisi dengan media krikil/batu pecah, plastik, atau media lain. Penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerobik atau fakultatif aerobik. Bak pengendap terdiri atas dua runangan. Bak pertama berfungsi sebagai bak pengendap pertama, pengurai lumpur, sedangkan bak kedua berfungsi sebagai pengendap kedua dan penampung lumpur yang tidak terendapkan di bak pertama. Air luapan dari bak pengendap kedua dialirkan ke bak biofilter dengan arah aliran dari bawah ke atas. Air luapan dari bak biofilter kemudian dibubuhi dengan khlorin atau kaporit untuk membunuh mikroorganisme patogen, kemudian dibuang langsung kesungai atau saluran umum. Kelebihan teknis proses biofilter

“*Up Flow*” antara lain dapat menurunkan kandungan BOD, TSS, Total nitrogen dan fosfor dengan efisiensi tinggi, sistem pengoprasian muda, serta tanpa membutuhkan energi. Kekurangan sistem ini antara lain kurang efektif untuk volume limbah yang besar.

5. Proses pengolahan dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob

Pengolahan dengan biofilter anaerob-aerob ini merupakan pengembangan dari proses biofilter anaerob dengan proses aerob kontak. Pengolahan air limbah dengan proses biofilter anaerob-aerob terdiri atas beberapa bagian yaitu bak pengendap awal biofilter anaerob (*anoxic*), biofilter aerob, bak pengendap akhir, dan jika perlu dilengkapi dengan bak kontaktor klor. Air limbah yang mengandung padatan berukuran besar dilakukan penyaringan, kemudian dialirkan kedalam bak pengendap awal. Air limpasan dari bak pengendap awal selanjutnya dialirkan ke bak biofilter anaerob dengan arah aliran dari atas-bawah-atas. Bak anaerob berisi media kontak berupa bahan plastik/krikil/batu sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme. Penguraian zat-zat organik yang ada didalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerob atau fakultatif aerob. Air limpasan dari bak anaerob dialirkan ke bak aerob yang berisi media berupa krikil, plastik (polyetilene), batu apung, atau bahan serat. Pada saat itu juga dilakukan aerasi atau diembuskan dengan udara sehingga mikroorganisme yang ada akan menguraikan zat organik yang ada dalam air limbah serta tumbuh dan menempel pada permukaan media. Air dari bak aerob kemudian dialirkan ke bak pengendap akhir, dalam bak ini lumpur aktif yang mengandung massa mikroorganisme diendapkan dan dipompa kembali ke bagian inlet bak aerasi dengan pompa

sirkulasi lumpur. Air limpasan dialirkan ke bak klorinasi yang selanjutnya dikontakkan dengan senyawa klor untuk membunuh mikroorganisme patogen.

6. Teknologi Pengolahan Dengan Sistem ozonasi

Teknologi ozonasi merupakan teknologi yang banyak dikembangkan untuk mengambil bahan polutan yang bersifat infeksius dan patogen. Proses ozonasi dilakukan dengan kontak antara air limbah rumah sakit dengan gas ozon pada suatu tangki kontaktor atau gas ozon dikontakkan dalam suatu bak yang berisi air limbah melalui media pipa tercelup. Polutan yang bersifat infeksius dan patogen dapat dihilangkan dengan mengatur laju aliran dan konsentrasi ozon kedalam air limbah. Melalui proses oksidasi, ozon mampu membunuh berbagai mikroorganisme antara lain *Escherichia coli*, *Salmonella enteridis*, serta berbagai mikroorganisme patogen lain. Teknologi oksidasi dapat menguraikan dan menghilangkan senyawa kimia beracun yang berada didalam air sehingga limbah padat (sludge) hasil olahan dapat diminimalisasi hingga mendekati 100% . Melalui pemanfaatan sistem ozonasi pihak rumah sakit tidak hanya mengolah limbah menjadi tidak berbahaya tetapi juga dapat menggunakan kembali air limbah yang telah diproses(reuse) beberapa keuntungan penggunaan teknologi ozonasi antara lain adalah oprasional dan perawatan sederhana, efisiensi pengambilan COD, dan bakteri, serta konsumsi energi rendah. Sementara, kelemahan teknis teknologi ozonasi adalah kebutuhan bahan kimia yang mahal dan tidak cocok untuk air limbah dengan volume besar. Berdasarkan kelebihan dan kelemahan masing-masing teknologi pengolahan air limbah rumah sakit, maka secara teknis dapat dipertimbangkan bahwa untuk air limbah dengan

volume kecil maka dipergunakan kombinasi teknologi biofilter anaerob-aerob dan ozonasi, sedangkan untuk air limbah rumah sakit dengan volume besar maka dipergunakan teknologi *aktivated sludge*. (1)

2.11. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Limbah Cair Rumah Sakit

Berdasarkan keputusan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1204/MENKES/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan limbah cair rumah sakit. Limbah cair harus dikumpulkan dalam kontainer yang sesuai dengan karakteristik bahan kimia dan radiologi, volume, dan prosedur penanganan dan penyimpanannya.

- a. Saluran pembuangan limbah harus menggunakan sistem saluran tertutup, kedap air, dan limbah harus mengalir dengan lancar, serta terpisah dengan saluran air hujan.
- b. Rumah sakit harus memiliki instalasi pengolahan limbah cair sendiri atau bersama-sama secara kolektif dengan bangunan disekitarnya yang memenuhi persyaratan teknis, apabila belum ada atau tidak terjangkau sistem pengolahan air limbah perkotaan.
- c. Perlu dipasang alat pengukur debit limbah cair untuk mengetahui debit harian limbah yang dihasilkan.
- d. Air limbah dari dapur harus dilengkapi penangkap lemak dan saluran air limbah harus dilengkapi/ ditutupi dengan *gril*.
- e. Air limbah yang berasal dari laboratorium harus diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), bila tidak mempunyai IPAL harus dikelola sesuai

kebutuhan yang berlaku melalui kerjasama dengan pihak lain atau pihak yang berwenang.

- f. Frekuensi pemeriksaan kualitas limbah cair terolah (effluent) dilakukan setiap bulan sekali untuk swapantau dan minimal 3 bulan sekali uji petik sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- g. Rumah sakit yang menghasilkan limbah cair yang mengandung atau terkena zat radioaktif, pengelolaannya dilakukan sesuai ketentuan BATAN (Badan Tenaga Atom Nasional)
- h. Parameter radioaktif berlakukan bagi rumah sesuai dengan radioaktif yang dipergunakan oleh rumah sakit yang bersangkutan.(16)

2.12. Dampak Negatif Pengolahan Limbah Rumah Sakit Terhadap Lingkungan.

Dampak yang ditimbulkan limbah rumah sakit akibat pengelolaannya yang tidak baik atau tidak saniter terhadap lingkungan dapat berupa.

1. Merosotnya mutu lingkungan rumah sakit yang dapat mengganggu dan menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat yang tinggal dilingkungan rumah sakit maupun masyarakat luar.
2. Limbah medis yang mengandung berbagai macam bahan kimia beracun, buangan yang terkena kontaminasi serta benda-benda tajam dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja.
3. Limbah medis yang berupa partikel debu dapat menimbulkan pencemaran udara yang akan menyebabkan kuman penyakit menyebar dan mengontaminasi peralatan medis ataupun peralatan yang ada.

4. Pengelolaan limbah medis yang kurang baik akan menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap di pandang.sehingga mengganggu kenyamanan pasien, petugas, pengunjung serta masyarakat sekitar.
5. Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran terhadap sumber air (permukaan tanah) atau lingkungan dan menjadi media tempat berkembangbiaknya. Mikroorganisme patogen, serangga yang dapat menjadi transmisi penyakit terutama kholera, disentri, thypus abdominalis.(3)

2.13. Standart Baku Mutu Air Limbah

Tabel 2.1. Permen Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P.68/Menlhk/setjen/Kum.1/8/2016

Parameter	Satuan	Kadar maksimum
PH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak dan Lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber: Peraturan Menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia

2.14. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Instalasi Pengolahan Air Limbah adalah sebuah struktur teknik dan perangkat peralatan beserta perlengkapannya yang dirancang secara khusus untuk memproses atau mengolah cairan sisa proses, sehingga sisa proses tersebut menjadi layak di buang ke lingkungan. Cairan sisa proses atau limbah bisa berasal dari proses industri, pabrik, pertanian, dan perkotaan yang tidak lain merupakan hasil limbah rumah tangga. Hasil dari pembuangan tersebut dapat membahayakan manusia maupun lingkungan, oleh karena itu diperlukan proses pengolahan lebih lanjut sebelum di buang ke saluran pembuangan. Menyaring dan membersihkan cairan yang sudah tercemar baik oleh pencemar organik atau kimia industri menjadi tujuan utama IPAL. Oleh sebab itu, IPAL yang dikelola secara benar pun menjanjikan sejumlah manfaat atau kegunaan. (17)

1. Kegunaan Instalasi Pengolahan Air Limbah

Kegunaan IPAL diketahui cukup merata. Tidak hanya untuk manusia namun juga untuk makhluk hidup yang lain. Berikut ini beberapa kegunaan IPAL, diantaranya:

1. Mengelola dan mengolah air limbah, terutama limbah industri yang mengandung komponen bahan kimia, supaya limbah yang di buang ke lingkungan tidak mencemari lingkungan.
2. Mengelola air limbah domestik dan juga industri supaya air bisa dimanfaatkan kembali sesuai dengan kebutuhan masing-masing
3. Menjaga kehidupan biota-biota yang hidup di sungai tetap lestari. (17)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain dan Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian survei yang bersifat deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai proses pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan dengan cara pengamatan, wawancara dan sumber-sumber perpustakaan. Dalam hal ini untuk mendukung penelitian ini, penulis akan melakukan pengambilan sampel inlet dan outlet limbah cair dari Instalasi Pengolahan Limbah Rumah Sakit.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian di lakukan di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan. Jl.Medan Deli Tua Km 8,5. Dan pemeriksaan Laboratorium di lakukan di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Medan.

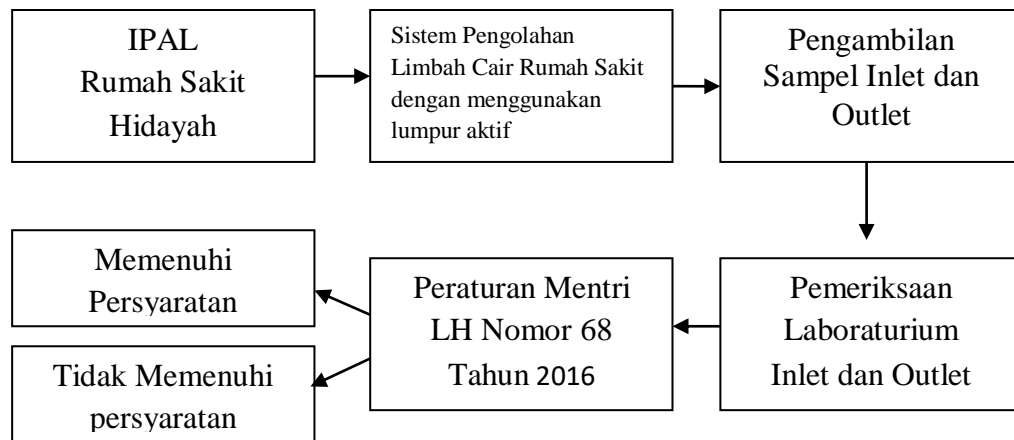
3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Agustus tahun 2018 di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.

3.3. Objek Penelitian

Sebagai objek penelitian ini adalah Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.

3.4. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

3.5. Definisi Operasional

1. Instalasi Pengolahan Air Limbah adalah sebuah struktur teknik dan perangkat peralatan beserta perlengkapannya yang dirancang secara khusus untuk memproses atau mengolah cairan sisa proses, sehingga sisa proses tersebut menjadi layak di buang ke lingkungan
2. Pemeriksaan kualitas air limbah pada tahap awal (inlet). Adalah pengujian Laboratorium untuk menentukan kualitas dan karakteristik dari air limbah yang akan diolah di IPAL rumah sakit.
Pemeriksaan kualitas air limbah pada tahap akhir (outlet). adalah pengujian Laboratorium untuk menentukan kualitas dan karakteristik dari air limbah yang telah di olah dan akan di buang ke badan air.
3. Hasil Uji Laboratorium di bandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor p.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang

standart baku mutu air limbah domestik. Dan parameter yang akan di ujikan berjumlah tujuh parameter yaitu:

Parameter limbah cair adalah indikator kualitas limbah cair yang di hasilkan dari kegiatan di Rumah yang dapat di ukur

- a. *Biochemical Oxygent Demand* (BOD) adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme aerobik dalam air untuk melakukan proses oksidasi yang dihitung dalamsatuan mg/l.
- b. *Chemical Oxygent Demand* (COD) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organis yang dihitung dalam satuan mg/l.
- c. Total Suspended Solid (TSS) adalah jumlah zat padat yang terlarut dalam limbah cair yang dihitung dalam satuan mg/l.
- d. pH adalah ukuran yang digunakan untuk melihat tingkat keasaman atau kebasaan limbah cair.
- e. Lemak dan Minyak yang terkandung dalam limbah bersumber dari instalasi yang mengolah bahan baku mengandung minyak seperti instalasi gizi.
- f. Amoniak merupakan senyawa nitrogen yang menjadi ion ammonium (NH_4) pada pH rendah. Amoniak di dalam air permukaan berasal dari air seni dan tinja, juga dari oksidasi zat organik.
- g. Total Coliform merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator, bakteri ini dapat menentukan suatu sumber air yang telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak

3.6. Teknik dan Cara Pengumpulan Data

3.6.1. Data Primer

Data primer diperoleh dari Hasil pemeriksaan laboratorium, observasi, wawancara dan tanya jawab kepada bagian yang terkait yaitu bagian sanitasi dan petugas pengelola limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.

Untuk mengetahui proses IPAL yang sudah ada berjalan baik, maka perlu adanya pemeriksaan dari inlet dan outlet IPAL tersebut, pengambilan limbah cair dilakukan secara grab sampling, selain karena efisiensi. Teknik grab sampling ini dianggap dapat mewakili data kualitas limbah cair dalam rentan waktu fluktuasi tertentu.

3.6.2. Data Sekunder

Data sekunder ini diperoleh dari studi keputusan mempelajari buku, laporan serta kajian teoritis dari sumber referensi penelitian dan hasil penelitian terdahulu juga data lain yang berhubungan dengan pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Umum Hidayah Deli Tua Medan.

3.7. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data ini meliputi perhitungan persentase removal pencemaran ini didasarkan pada data kualitas air limbah pada inlet dan outlet IPAL. data inlet dan outlet IPAL akan dibandingkan nilainya untuk mengetahui efisiensi IPAL

$$\% \text{removal} = \frac{(\text{nilai parameter inlet} - \text{nilai parameter outlet}) \times 100\%}{(\text{nilai parameter inlet})}$$

Perhitungan efisiensi tersebut berdasarkan pada rumus tersebut. Berdasarkan jenis penelitian data dianalisa secara deskriptif yang disertai dengan

narasi dan pembahasan serta di ambil kesimpulan dengan mengacu pada pedoman dan standar Praturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68/Menlh/Setjen/Kum.1/8/2016.

3.8. Langkah Langkah pengujian sampel di Laboratorium BTKL Medan

1. TSS

Alat : Spektrofotonova

Cara kerja : -Ambil 10 ml sampel ke dalam tabung reaksi

-Masukkan ke dalam kuvet 20mm

-masukkan kuvet pada alat Nova, lalu baca hasil

2. pH

Alat : Hack (Do Meter)

Cara kerja: - Masukkan alat Do meter ke dalam sampel

-Lalu hidupkan alat dan baca hasil

3. Total Coliform

Alat dan Bahan :

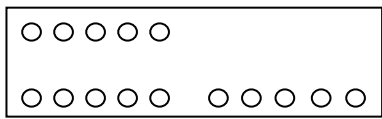
-Menggunakan Media yang sudah disiapkan dengan bahan (Lauril Sulfate 35,6 gram/ 1 liter)

-Gelas Kaca

-Aquabides

Cara kerja: - Masukkan Aquabides 10 ml ke dalam gelas kaca untuk pengenceran

- Lalu tambahkan sampel sampai 100 ml ke dalam gelas kaca tersebut.
- Kemudian masukkan sampel yang sudah di encerkan tadi ke dalam media yang sudah di sediakan dengan takaran yang berbeda

-  - 2 Tetes
- 10 ml
- 1 ml

- Setelah itu masukkan ke dalam incubator selama 36 jam setelah itu baru akan terlihat hasilnya, apabila di setiap tabung mengalami timbulnya gas atau penumpukan oksigen di dalam media berarti positif satu jika ke semuanya muncul berarti semua positif.

4. COD

Alat dan Bahan : - spektrofotometer nova

- COD Reaktor
- Cairan solution A 0,3 (in)
- Cairan Solution B 2,85 (out)

Cara Kerja: -Masukkan cairan Solution A di Tabung dengan penambahan 5 ml sampel (in) dan solution B + 5 ml sampai (out)

-Kemudian setelah tercampur ke Tabung tersebut masukkan sampel tersebut ke dalam alat COD reaktor dan tunggu hasilnya setelah 2 jam

-Setelah itu sampel dimasukkan ke alat spektrofotometer nova untuk di baca hasilnya

5. BOD

Alat dan Bahan :

- Botol Winkler
- Aerator
- Do Meter
- Aquabides
- Larutan Magnesium sulfat MgSO₄

-Larutan Kalsium Klorida CaCl_2

-Larutan Besi Klorida Fe Cl_3

-Larutan H_2SO_4 1N dan N_4OH 1N

Cara Kerja :

- Sebelum dilakukannya pengujian BOD kits terlebih dahulu harus mencari DO agar tau berapa takaran bahan untuk pengenceran sampel tersebut dengan menggunakan DO Meter. $\text{DO} = \text{in} = 0,18 \text{ mg/L}$ $\text{out} = 0,94 \text{ mg/L}$

- Kemudian untuk bahan pengenceranya. Campurkan ke 6 bahan tersebut ke dalam sebuah wadah dengan takaran 1 L aquabides/ 1 ml cairan pelarut jadi karena jumlah aquabides 2,5 lt maka ke 5 bahan tersebut dimasukkan sebanyak 2,5 ml lalu dilakukan aerasi dengan alat aerator.

- lalu sediakan 6 botol winkler 3 untuk in, out, Pe hari pertama dan 3 untuk in, out, Pe hari ke lima kemudian masukkan sampel in dan Out ke 4 botol winkler dengan takaran in 12 ml dan out 15 ml dan 2 botol untuk pengenceran kosongkan saja.

- setelah sampel masuk ke botol winkler masukkan cairan yang sudah diaerasi masukkan cairan yang sudah di aerasi tadi ke dalam botol winkler tersebut sampai luber tidak ada udara lalu untuk botol in,out,Pe hari pertama di cek menggunakan Do meter

- Hasil In,out,Pe hari Pertama di cek menggunakan do meter

- kemudian Untuk 3 botol selanjutnya di diamkan selama 5 Hari setelah itu di Cek kembali menggunakan do meter.