

Analisis Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi**Solikhati Indah Purwaningrum¹⁾, Hutwan Syarifuddin²⁾**¹⁾Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro²⁾Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jambi : e-mail sindahpurwaningrum@gmail.com**Abstract**

Jambi. Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Data sekunder meliputi data pemeriksaan kualitas air limbah pada inlet dan outlet IPAL dengan parameter pH, COD, BOD, TSS, Minyak dan Lemak, dan Amoniak. Berdasarkan hasil analisis efisiensi kinerja IPAL RSUD H. Abdurrahman Sayoeti termasuk akegorefi efisien. Efisiensi kinerja IPAL tersebut dapat dilihat dari penurunan konsentrasi BOD dengan efisiensi 86,98%, penurunan konsentrasi COD dengan efisiensi 90,02%, penurunan konsentrasi TSS dengan efisiensi 77,6%, penurunan konsentrasi minyak dan lemak dengan efisiensi 53,47%, dan penurunan konsentrasi amoniak dengan efisiensi 80,76%. Jenis IPAL yang digunakan adalah IPAL bio-oksidasi anaerob-aerob. Kapasitas IPAL terpasang adalah 151 m³/hari³ mampu menampung dan mengolah air limbah 2 kali lipat dari debit air limbah yang dihasilkan yaitu 71,02 m³/hari.

Kata kunci : IPAL, RSUD H. Abdurrahman Sayoeti

PENDAHULUAN

Limbah rumah sakit merupakan semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit baik dalam bentuk padat, cair, dan gas yang mengandung mikroorganisme patogen, bersifat infeksius, bahan berbahaya dan beracun, radiokatif, dan domestik. Limbah padat rumah sakit dibedakan menjadi dua yaitu limbah padat medis dan limbah padat non medis (domestik). Limbah padat medis meliputi limbah infeksius, limbah patologis, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksis, limbah kimiawi, limbah radioaktif, limbah container bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat tinggi (Lulu, 2012:1 dalam Rawis dkk, 2022). Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 limbah cair rumah sakit merupakan seluruh air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang diduga mengandung mikroorganisme patogen, bahan kimia beracun, dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan.

Setiap air limbah yang dihasilkan dari kegiatan aktivitas rumah sakit wajib mengelola limbah buangnya sebelum dibuang ke lingkungan. Hasil pengelolaan air limbah tersebut

diharapkan tidak melampaui baku mutu air limbah yang telah ditetapkan didalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 58 Tahun 1995 (pasal 7). Tujuan dari pengelolaan air limbah adalah menurunkan kandungan bahan pencemar yang terdapat didalam air limbah sehingga diperoleh efluen yang diterima oleh badan air. Kandungan bahan pencemar air limbah dapat diturunkan apabila pengelolaan limbah sesuai dengan treatment yang sesuai dengan karakteristiknya. Limbah rumah sakit memiliki karakteristik bersifat toksik dan non toksik serta mengandung buangan dari aktivitas laboratorium (Purwanto, 2004: 170).

Rumah sakit di Indonesia menghasilkan air limbah dengan jumlah yang sangat besar yang dapat membahayakan kesehatan dan berdampak pada lingkungan. Berdasarkan literatur 53,4% rumah sakit di Indonesia telah melakukan pengolahan pada air limbah yang dihasilkan. Dari gambaran tersebut dapat dibayangkan potensi air limbah rumah sakit sangat besar mencemari lingkungan dan kemungkinan akan menyebabkan penularan penyakit (Adisasmito, 2009: 7). Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar rumah sakit di Indonesia belum mengolah air limbahnya sesuai dengan yang ditetapkan.

RSUD H. Abdurrahman Sayoeti telah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Meskipun demikian limbah hasil olahan dikhawatirkan masih mengandung polutan pencemar yang berbahaya jika dibuang ke lingkungan. Akibatnya akan berpotensi menyebabkan penurunan kualitas lingkungan dan secara tidak langsung dapat membahayakan masyarakat yang bermukim di sekitar rumah sakit. Selain itu, dari semenjak IPAL RSUD H. Abdurrahman Sayoeti tersebut dioperasikan hingga saat ini belum pernah dilakukan penelitian atau analisis yang mengkaji kinerja IPAL. Oleh karena itu, perlu adanya suatu studi terkait dengan kinerja unit IPAL untuk mengetahui efektivitas unit IPAL dalam pengolahan air limbah rumah sakit. Selain itu, analisis juga berfungsi untuk menganalisis masalah penyebab air limbah jika hasil efluen tidak memenuhi baku mutu. Dengan begitu, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi saran perbaikan kepada RSUD H. Abdurrahman Sayoeti terhadap peningkatan kinerja unit IPAL

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengetahui kinerja sistem pengelolaan air limbah di rumah sakit umum daerah H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi. Metode pengumpulan data melalui hasil pemeriksaan kualitas limbah cair dengan parameter pH, COD, BOD, TSS, Minyak dan lemak, dan amoniak yang diambil pada bagian inlet dan outlet IPAL Rumah Sakit. Observasi dilakukan dengan cara melihat kondisi air buangan pada bagian outlet IPAL, debit air limbah, kapasitas IPAL, dan sumber air limbah yang diolah di IPAL.

Analisa data menggunakan perhitungan efisiensi dengan rumus efisiensi yaitu:

$$Efisiensi = \frac{e.influent - e.efluent}{e.influent} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Kondisi Eksisting

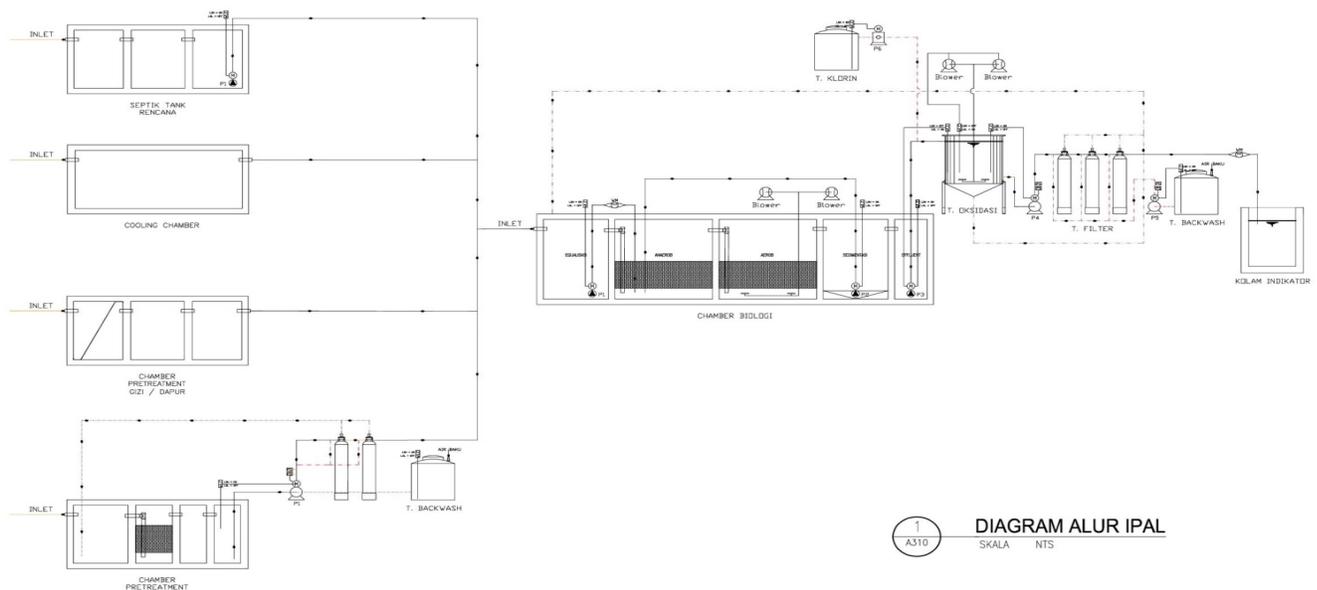
RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi merupakan rumah sakit umum milik daerah Kota Jambi yang berlokasi di Jl. K.H. Hasan Anang No. 33, RT. 08, Kel. Olak Kemang, Kecamatan Danau Teluk Kota Jambi. Peta lokasi RSUD H. Abdurrahman Sayoeti dapat dilihat pada Gambar 1. RSUD H. Abdurrahman Sayoeti memiliki sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Setiap pengelolaan air limbah RSUD H. Abdurrahman Sayoeti menggunakan sistem pengolahan air limbah Bio-oksidasi Anaerob-Aerob dengan kapasitas pengolahan sebesar 151 m³/hari dengan proses biofilter anaerob-aerob. Proses pengolahan air limbah terdiri dari beberapa bagian yaitu bak gizi, bak pre-treatment, bak cooling, bak ekualisasi, anaerobaerob, bak sedimentasi, transfer, reaktor oksidasi, dan filtrasi.

Seluruh air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit, yakni yang berasal dari limbah domestik maupun air limbah yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit dikumpulkan melalui saluran pipa pengumpul dialirkan ke bak ekualisasi untuk tempat menstabilkan polutan air sebelum masuk dan dipompakan menuju pengolahan selanjutnya yaitu biofilter anaerob-aerob yaitu menguraikan senyawa polutan yang ada didalam air limbah dengan menggunakan mikroorganisme.

Setelah melalui unit pengolahan Anaerobik-Aerobik, air hasil olahan dialirkan ke bak sedimentasi untuk dilakukan pengendapan secara gravitasi. Selanjutnya air olahan akan dialirkan ke bak transfer untuk diteruskan dialirkan ke reaktor oksidasi untuk mengolah air hasil olahan dibubuhkan klorin, selanjutnya air olahan tersebut dialirkan ke tabung filtrasi untuk dilakukan penyaringan polutan yang masih terdapat didalam air limbah. Selanjutnya, air hasil olahan dialirkan ke bak indikator.

Proses Pengolahan IPAL

Sistem pengolahan air limbah RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi menggunakan system pengolahan air limbah sistem bio-oksidasi aerob-anaerob dengan kapasitas 151 m³/hari. Air limbah yang diolah pada IPAL berasal dari ruang perawatan & ruang pelayanan, laboratorium, laundry, dapur, dan uap air dari non-incinerator seluruh timbulannya masuk ke unit pengolahan. Dari aktivitas karyawan, pasien dan toilet umum (pengunjung/pasien rawat jalan) 80% timbulan limbah berasal dari limpasan septic tank masuk ke unit pengolahan. Sehingga menghasilkan debit yang masuk ke unit pengolahan sebesar 71,02 m³/hari.



Gambar 2. Proses Pengolahan IPAL RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi

Sumber: Dokumen RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi

Adapun proses pengolahan air limbah yang dilakukan di RSUD H. Abdurrahman Sayoeti meliputi:

1) Bak gizi

Bak Gizi berfungsi untuk memisahkan lemak dan minyak yang tidak larut dalam air berdasarkan perbedaan berat jenisnya. Sumber limbah yang berasal dari instalasi gizi akan terlebih dahulu dialirkan ke Bak Gizi sebelum dihomogenkan dengan air limbah lainnya pada bak ekualisasi.

2) Pretreatment

Air limbah dari kegiatan laundry, Laboratorium, OK dimana mengandung detergen dan bahan kimia serta darah akan dilakukan pretreatment seperti proses filtrasi dengan menggunakan pasir silica, zeloit, karbon aktif atau media filter lainnya dimana dapat mengurangi kadar bahan pencemar tersebut.

3) Bak Cooling

Bak *cooling* merupakan tempat air limbah yang berasal dari uap panas dari proses sterilisasi limbah B3 di non incinerator. Bak ini digunakan untuk penghilangan panas dan tidak berkontak langsung dengan bahan baku, maupun produk. Air yang tertampung pada bak *cooling* tidak mengandung B3, sehingga aman jika dialirkan menuju IPAL.

4) Bak Ekualisasi

Bak ekualisasi adalah bak penampungan yang berfungsi untuk meminimumkan dan mengendalikan fluktuasi aliran limbah cair baik kuantitas maupun kualitas yang berbeda dan menghomogenkan konsentrasi limbah cair. Bak ekualisasi ini juga dimaksudkan untuk menangkap benda kasar yang mudah mengendap yang terkandung dalam air baku, seperti pasir atau partikel diskret, sehingga dapat dicapai penurunan kekeruhan.

5) Bak Anaerobik

Bak Anaerob merupakan tempat proses pengolahan secara biologi dimana pengolahan ini menggunakan bakteri sebagai pengurai polutan air limbah dan bakteri ini dapat hidup atau berkembang biak tanpa bantuan oksigen. Proses ini memiliki membran yang berfungsi untuk

tempa berkembangbiaknya koloni bakteri yang membentuk film (lender) akibat fermentasi oleh enzim bakteri yang ada didalam air limbah.

6) Bak Aerobik

Bak Aerob merupakan tempat proses pengolahan secara biologi dimana pengolahan ini menggunakan bakteri sebagai pengurai polutan air limbah dan bakteri ini dapat hidup atau berkembang biak dengan bantuan oksigen. Proses ini dengan memberikan udara tambahan dari mesin aerator dan ditambahkan media membran tempat perindukan bakteri aerob yang dimana bakteri tersebut berfungsi sebagai pengurai air limbah.

7) Bak Sedimentasi

Bak sedimentasi merupakan bak pemisah flok yang terbentuk dan masih terbawa dari proses pengolahan sebelumnya untuk dilakukan pengendapan sehingga air olahan IPAL menjadi jernih. Bak sedimentasi ini memiliki prinsip pengendapan secara gravitasi.

8) Bak Transfer

Bak transfer merupakan tempat untuk mentransfer air limbah ke tangki reaktor yang akan diolah pada unit pengolahan selanjutnya.

9) Tabung Oksidasi

Tangki reaktor adalah tempat pengolahan air limbah dengan menguraikan polutan secara oksidasi menggunakan injeksi klorin dan lampu ultraviolet. Kombinasi dari klorin dan lampu ultraviolet yang memegang peranan penting dalam pengolahan secara oksidasi.

Proses oksidasi yang terjadi dalam tangki reaktor yaitu air limbah yang berada dalam tangki diaduk dengan gelembung udara yang dihasilkan dari blower dan diinjeksikan klorin melalui atau menggunakan dosis pump yang bertujuan agar klorin tercampur atau bereaksi dengan air limbah yang berada di tangki reactor. Pada proses ini juga menggunakan lampu ultraviolet yang bertujuan membantu menguraikan polutan pencemar (mikroorganisme) yang terdapat pada air limbah. Proses ini terjadi secara terus-menerus.

10) Filtasi

Filtrasi merupakan proses penyaringan dengan media berpori untuk menghilangkan zat padat tersuspensi yang terdapat didalam air. Filtrasi yang digunakan adalah dengan aliran vertikal yaitu dengan membagi air limbah melewati 2 tabung filter secara bergantian.

11) Bak Indikator

Bak indikator adalah kolam pengontrolan air hasil pengolahan IPAL secara biologis dengan memberikan ikan yang sensitive terhadap lingkungan yaitu jenis ikan nila dan ikan emas koi sebagai pembuktian air limbah sebelum dibuang ke badan air permukaan. Perhitungan debit menggunakan flow meter dengan merk NAGEN untuk air kotor. Dengan ukuran pipa 1,5 inch.

Efektivitas IPAL

RSUD H. Abdurrahman Sayoeti secara rutin melakukan pemeriksaan kualitas limbah cair pada inlet dan outlet IPAL. Data hasil pemeriksaan tersebut merupakan data sekunder yang kemudian akan dilakukan analisis untuk melihat tingkat efisiensi IPAL. Berikut adalah perhitungan efisiensi dari IPAL RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi:

Efisiensi BOD

$$Efisiensi = \frac{e.influent - e. effluent}{e.influent} \times 100\%$$

$$Efisiensi = \frac{15,13 - 1,97}{15,13} \times 100\%$$

$$= 86,98\%$$

Efisiensi COD

$$Efisiensi = \frac{e.influent - e. effluent}{e.influent} \times 100\%$$

$$Efisiensi = \frac{56,73 - 5,66}{56,73} \times 100\%$$

$$= 90,02\%$$

Efisiensi TSS

$$Efisiensi = \frac{e.influent - e. effluent}{e.influent} \times 100\%$$

$$Efisiensi = \frac{17,50 - 3,92}{17,50} \times 100\%$$

$$= 77,6\%$$

Efisiensi Minyak dan Lemak

$$Efisiensi = \frac{e.influent - e. effluent}{e.influent} \times 100\%$$

$$Efisiensi = \frac{2,02 - < 1,94}{2,02} \times 100\%$$

$$= 53,47\%$$

Efisiensi Amoniak

$$Efisiensi = \frac{e.influent - e. effluent}{e.influent} \times 100\%$$

$$Efisiensi = \frac{5,82 - 1,12}{5,82} \times 100\%$$

$$= 80,76\%$$

Berdasarkan perhitungan efisiensi pada masing-masing parameter yang telah dilakukan, maka dapat dilihat analisis inlet dan outlet IPAL pada tabel berikut.

Tabel 1. Perbandingan Kualitas Inlet dan Outlet Limbah Cair pada IPAL RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi

Parameter	Hasil Pemeriksaan		Baku Mutu*	Efisiensi	Keterangan
	Inlet	Outlet			
pH	7,78	7,74	6-9 mg/l	-	Memenuhi standar baku mutu
BOD	15,13	1,97	30 mg/l	86,98%	Memenuhi standar baku mutu
COD	56,73	5,66	100 mg/l	90,02%	Memenuhi standar baku mutu
TSS	17,50	3,92	30 mg/l	77,6%	Memenuhi standar baku mutu
Minyak dan Lemak	2,02	< 0,94	5 mg/l	> 53,47%	Memenuhi standar baku mutu
Amoniak	5,82	1,12	10 mg/l	80,76%	Memenuhi standar baku mutu

Sumber: Hasil Analisis

*Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa IPAL yang dimiliki oleh RSUD H. Abdurrahman Sayoeti termasuk dalam kategori efisien. Dari hasil analisis pH pada inlet dan outlet sebelum dan sesudah dilakukan treatment nilai pH memenuhi syarat baku mutu. Hasil analisa memperlihatkan bahwa treatment IPAL dapat merubah angka pH meskipun perubahan tidak signifikan. Penurunan kandungan BOD dari hasil perhitungan memperlihatkan pada saluran inlet 15,13 mg/l menjadi 1,97 mg/l pada saluran outlet IPAL setelah dilakukan treatment. Efisiensi kinerja IPAL tersebut setelah dilakukan perhitungan adalah 86,98%. Pada kandungan COD berdasarkan hasil perhitungan memperlihatkan efisiensi kinerja IPAL untuk menurunkan COD adalah 90,02%.

Kandungan TSS dari hasil analisis pada inlet dan outlet adalah 17,50 mg/l dan 3,92 mg/l. Efisiensi kinerja IPAL untuk menurunkan kandungan TSS adalah 77,6%. Pada parameter minyak dan lemak memperlihatkan penurunan kandungan minyak dan lemak yang tidak lebih besar dibandingkan dengan kemampuan removal pada parameter lainnya, namun tetap dibawah baku mutu yang telah ditetapkan yaitu > 53,47%. pada kandungan amoniak pada saluran inlet adalah 5,82 mg/l dan pada saluran outlet setelah treatment 1,12 mg/l. efisiensi kinerja IPAL adalah 80,76%.

KESIMPULAN

Kinerja IPAL RSUD H. Abdurrahman Sayoeti efisien dan mampu mengurangi zat pencemar didalam air limbah. Teknologi IPAL tersebut menggunakan sistem bio-oksidasi anaerob-aerob. Dikatakan efisien ditinjau dari penurunan kandungan BOD dengan tingkat efisiensi 86,98%, COD dengan tingkat efisiensi 90,02%, TSS dengan tingkat efisiensi 77,6%, Minyak dan Lemak dengan tingkat efisiensi penurunan adalah 53,47%, dan amoniak dengan tingkat efisiensi 80,76%. Kapasitas IPAL terpasang adalah 151 m³/hari mampu menampung dan mengolah air limbah 2 kali lipat dari debit air limbah yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Adisasmito, W. (2009). *Sistem kesehatan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 *tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 58 Tahun 1995 *tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Rumah Sakit*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 *tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta: departemen Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI.

Purwanto, Didik Sugeng. (2004). *Pengelolaan Limbah Cair Teori Praktis Untuk Tenaga Sanitasi*. Surabaya: Jurusan Kesehatan Lingkungan.

Rawis, Lafenia, Mangangka, Isri R, Legrans, Roski R.I. (2022). *Analisis Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Bhayangkara Tingkat III Manado*. Jurnal TEKNO. Vol. 20. No.81. 233-243.