

Efisiensi Penghilangan Polutan Limbah Cair Rumah Sakit X melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah

Fransisca Nanda Auliya, Nurvita Cundaningsih*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email: nurvita.c.ft@upnjatim.ac.id

Diterima: 16 Juni 2025

Disetujui: 19 Juni 2025

Abstract

Hospitals contain wastewater containing toxic chemicals and radioactive substances. Hospital waste produces liquid waste that is processed physically, chemically, and biologically using IPAL. The purpose of this study was to analyze the efficiency of pollutant removal from hospital liquid waste at the Wastewater Treatment Plant through document reporting at the Environmental Service of Gresik Regency. This study was conducted using a quantitative method with descriptive analysis to analyze the efficiency of the Hospital X IPAL system, through wastewater quality data at the inlet and outlet of wastewater treatment. The average TSS efficiency results were 88.15%, BOD 84.13%, COD 81.62%, Ammonia (NH₃-N) 69.82%, Oil and Fat 82.93%, and Total Coliform 75.97%. The performance of the IPAL unit is said to be good where the Hospital X IPAL is effective in processing liquid waste because it can remove pollutant levels and achieve quality standards according to regulations in the Regulation of the Minister of Environment and Forestry No. 68 of 2016 concerning Domestic Wastewater

Keywords : *effective, IPAL performance, hospital, liquid waste, gresik*

Abstrak

Rumah sakit terdapat air limbah yang mengandung zat kimia dan radioaktif yang beracun. Limbah rumah sakit menghasilkan limbah cair yang diolah secara fisika, kimia, dan biologi menggunakan IPAL. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis efisiensi penghilangan polutan dari limbah cair rumah sakit pada Instalasi Pengolahan Air Limbah melalui pelaporan dokumen di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Gresik. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dengan analisis deskriptif untuk menganalisis efisiensi sistem IPAL Rumah Sakit X, melalui data kualitas air limbah di inlet dan outlet pengolahan air limbah. Diperoleh rata-rata hasil efisiensi TSS sebesar 88.15%, BOD 84.13%, COD 81.62%, Amonia (NH₃-N) 69.82%, Minyak dan Lemak 82.93%, serta Total Coliform sebesar 75.97%. Kinerja unit IPAL dikatakan baik yang mana IPAL rumah sakit X efektif dalam mengolah limbah cair karena dapat meremoval kadar polutan dan mencapai standar mutu sesuai regulasi pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 Tentang Air Limbah Domestik.

Kata Kunci : *efektif, kinerja IPAL, rumah sakit, limbah cair, gresik*

1. Pendahuluan

Semakin berkembangnya teknologi saat ini, aktivitas rumah sakit akan semakin meningkat. Sehingga dapat meningkatkan perawatan pada medis dan memungkinkan perawatan yang lebih efisien. Salah satu sektor kesehatan adalah rumah sakit dengan menghasilkan air sisa buangan yang mengandung *chemicals* dan radioaktif yang beracun. Di Indonesia, rumah sakit yang telah menerapkan pengelolaan limbah cair hanya 53,4%, yang mana tercemarnya lingkungan dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia yang disebabkan besarnya potensi rumah sakit dalam mencemari lingkungan [1].

Berbagai jenis limbah dihasilkan dari aktivitas yang dilakukan di rumah sakit, antara lain limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Limbah cair yang termasuk urine, darah, ataupun cairan tubuh dapat mengandung bahan kimia beracun, sedangkan contoh dari limbah gas dari rumah sakit seperti, emisi gas buang dari cerobong boiler dan insinerator. Terdapat dua jenis limbah padat, antara lain limbah padat medis dan limbah padat non medis. Limbah padat medis mencakup berbagai jenis, antara lain limbah infeksius yang termasuk kapas terkontaminasi, limbah yang berasal dari benda tajam seperti jarum suntik dan pisau tajam, limbah patologi, serta limbah sitotoksik yang berasal dari sisa obat kemoterapi, limbah radioaktif, dan juga limbah farmasi berasal dari obat yang kadaluarsa. Sementara itu, limbah non-medis merupakan hasil buangan dari aktivitas non-kesehatan, seperti kegiatan di dapur, kantor, kebun yang tidak terkontaminasi serta tidak mengandung bahan-bahan berbahaya atau beracun [2].

Rumah sakit berfungsi sebagai salah satu penopang yang mendukung keselamatan masyarakat. Didalamnya terdapat berbagai unit penunjang rumah sakit, seperti ruang isolasi, ruang operasi, tempat untuk ruang dokter dan perawat, IGD, kamar mandi, serta dapur, dan sebagainya. Meskipun demikian, tidak dapat dipungkiri bahwa sering adanya pencemaran air akibat air sisa yang dibuang oleh rumah sakit dapat berdampak negatif jika tidak dikelola dengan benar. Pencemaran bisa terjadi akibat dari IPAL rumah sakit yang tidak berjalan dengan baik. Jika instalasi pengolahan air limbah di setiap unit pengolahannya memenuhi kriteria desain seperti, *retention time*, *Organic Loading Rate (OLR)*, dan *Hydraulic Loading Rate (HLR)*, maka instalasi pengolahan air limbah beroperasi amat baik serta pemantauan berkala dapat dilakukan [3].

Beragam jenis limbah dihasilkan oleh Rumah Sakit X yang terletak di Gresik, termasuk *liquid waste*, *solid waste*, and *gas waste* sebagai hasil dari kegiatan rumah sakit swasta. Untuk mengelola limbah dengan baik sehingga tidak dibuang langsung ke badan air permukaan, Rumah Sakit X memiliki sistem pengolahan limbah cair yang melalui beberapa tahapan. Proses ini mencakup pengolahan yang meliputi Screen, Grease Trap, Bak Equalisasi, Bak Pengendap Awal, Bak Biofilter Anaerob, Bak Biofilter Aerobik, dan Bak Pengendap Akhir, serta Bak Khlorinasi, masing-masing dengan ukuran yang bervariasi. Biofilter anaerob mampu menghilangkan kadar BOD dengan efisiensi penyisihan 70% - 95%, kadar COD dengan efisiensi antara 70% - 95%, serta kadar TSS dengan efisiensi penyisihan dari 80% hingga 95%. Suatu Instalasi Pengolahan Air Limbah yang mampu menyisihkan polutan seperti pengukuran kadar BOD, COD, dan TSS menunjukkan kemampuan hasil yang baik [4]. Grease trap mampu menurunkan kadar polutan minyak dan lemak hingga mencapai 80% [5].

Dalam pengolahan air limbahnya, Persentase air buangan yang paling tinggi dihasilkan dari rumah sakit X berasal dari limbah domestik. Baku mutu limbah medis rumah sakit didasarkan pada perhitungan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk-Setjen/Kum.1/8/2016 [6]. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil efisiensi penghilangan polutan limbah cair dari rumah sakit X melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode kuantitatif dengan analisis deskriptif untuk menganalisis efisiensi penghilangan polutan dari limbah cair rumah sakit yang diproses melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah pada pelaporan dokumen lingkungan di Rumah Sakit X Gresik. Penelitian ini dilakukan di bawah wewenang Dinas Lingkungan Hidup Kab. Gresik yang dilakukan selama 3 Februari - 28 Mei 2025. Analisis yang dilakukan mencakup jumlah produksi IPAL/hari, serta input dan output air limbah, termasuk unit pengolahan limbah di rumah sakit. Untuk mengetahui jumlah produksi IPAL/hari, diperlukan perhitungan mengenai jumlah pemakaian air bersih L/hari dengan mengetahui data penting seperti jumlah tempat tidur dan tenaga kerja. Berikut ini merupakan perhitungan dari Jumlah pemakaian air bersih L/hari dan Jumlah produksi IPAL/hari [7].

Jumlah pemakaian air bersih L/hari :

$$\text{Pasien} = \text{Jumlah bed} \times \text{pemakaian air bersih} \quad (1)$$

$$\text{Tenaga kerja} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{pemakaian air bersih} \quad (2)$$

Jumlah produksi IPAL/hari dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Jumlah produksi IPAL/hari} = \text{jumlah pemakaian air bersih} \times 80\% \quad (3)$$

Berdasarkan data yang didapatkan dari lapangan, analisis dilakukan untuk menghitung efektivitas kinerja unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk rumah sakit dengan memperhatikan persen removal. Data yang digunakan pada tiap parameter merupakan data dari tahun Januari 2024 - April 2025. Perhitungan efisiensi dapat dilakukan dengan rumus berikut ini :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Besar parameter inlet} - \text{Besar parameter outlet}}{\text{Besar parameter inlet}} \times 100\% \quad (4)$$

Kriteria efektivitas IPAL dapat dilihat dari nilai persentase efisiensi dengan keterangan sebagai berikut [8]:

1. $X > 80\%$: Sangat Efektif (SE)
2. $60\% < X \leq 80\%$: Efektif (E)

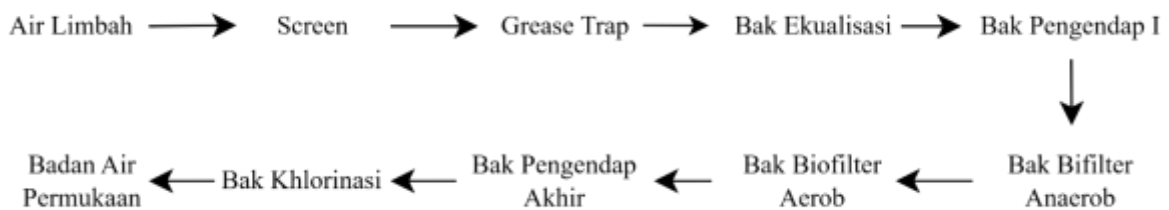
3. $40\% < X \leq 60\%$: Cukup Efektif (CE)
4. $20\% < X \leq 40\%$: Kurang Efektif (KE)
5. $X \leq 20\%$: Tidak Efektif (TE)

Persen removal dapat dihitung dengan adanya parameter kualitas air limbah di bagian saluran masuk dan keluar pada IPAL. Efisiensi penghilangan polutan dari limbah cair IPAL dilakukan dengan membandingkan kualitas *effluen* serta besaran persentase penghilangan dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Baku mutu yang diterapkan yaitu baku mutu pada limbah cair domestik yaitu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan – Republik Indonesia No. 68 Tahun 2016 Tentang Limbah Cair Domestik.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Proses Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit X

Rangkaian unit pengolahan limbah di Rumah Sakit X disajikan pada **Gambar 1**. Limbah cair dari aktivitas Rumah Sakit Swasta dialirkan melalui sistem perpipaan menuju IPAL [9].



Gambar 1. Alur Proses Pengolahan Air Limbah dari Rumah Sakit X

Pengolahan diawali dengan penyaringan menggunakan *screen*, lalu memasuki *grease trap* untuk mengeliminasi minyak dan lemak dari air limbah. Selanjutnya, limbah cair masuk ke bak ekualisasi yang dialiri udara dari blower guna menstabilkan aliran serta untuk menstandarisasi konsentrasi limbah [10]. Air limbah kemudian dialirkan ke bak biofilter anaerob, dilanjutkan ke biofilter aerob. Pada anaerob terdapat media biofilter berperan memperluas area kontak antara mikroorganisme dan limbah, sehingga dapat menurunkan BOD, COD, TSS, dan total coliform serta mencegah terjadinya fluktuasi debit. Proses aerob dilengkapi suplai oksigen dan *diffuser*, serta media biofilter, dimana terjadinya proses aerasi yang mengakibatkan mikroorganisme tumbuh di permukaan media menghasilkan biomassa yang secara bertahap semakin menebal [11]. Setelah itu, air limbah masuk ke *treated water tank* untuk pengendapan akhir. Padatan tersisa disirkulasikan ke bak ekualisasi melalui *backwash chamber*, sedangkan limpasan dialirkan ke bak klorinasi sebagai *effluent* yang aman dibuang ke saluran umum.

B. Analisis Timbulan Limbah Cair dan Kapasitas IPAL

Timbulan limbah cair pada RS. X dapat dihitung berdasarkan Persentase Tingkat Hunian dan jumlah tempat tidur yang didapat berdasarkan informasi sekunder yang didapatkan dari rumah sakit. Untuk mengetahui liquid waste yang masuk ke unit IPAL, diperlukan perhitungan mengenai debit air limbah dengan data jumlah tempat tidur dan jumlah tenaga kerja. Didapatkan **Tabel 1** hasil perhitungan sebagai berikut.

Tabel 1. Perhitungan Debit Air Limbah

Jumlah tempat tidur (bed)	Jumlah tenaga kerja (orang)	Asumsi kebutuhan air bersih tiap bed (L/bed/hari)	Asumsi kebutuhan air bersih tiap tenaga kerja (L/hari)	Jumlah pemakaian air bersih (L/hari)		Asumsi persentase debit air limbah dari pemakaian air bersih	Debit air limbah (m ³ /hari)
				Pasien	Tenaga kerja		
66	130	300	120	19800	15600	80%	28.32
				35400			

Berdasarkan hasil perhitungan debit air limbah cair pada **Tabel 1**, diperoleh bahwa Volume limbah cair yang diterima oleh unit IPAL adalah sebesar 28.32 m³/hari. Angka ini menunjukkan bahwa volume

limbah cair yang harus diolah masih berada di bawah kapasitas maksimum IPAL yang tersedia, yaitu 40 m³/hari Dengan demikian, kapasitas pengolahan *wastewater* yang dimiliki oleh Rumah Sakit X masih memadai untuk menampung dan mengolah seluruh limbah cair yang dihasilkan. Dilakukan analisis terhadap kapasitas IPAL dengan melakukan perhitungan debit air limbah diperlukan untuk menentukan debit yang harus diolah agar tidak melebihi kapasitas IPAL tersebut. Sehingga tidak terjadi pencemaran akibat kelebihan debit yang tidak terkelola dengan baik dan sesuai dengan Permen LHK No. 68 Tahun, air limbah yang dibuang telah memenuhi standar kualitas.

C. Analisis Kualitas dan Efisiensi Air Limbah Rumah Sakit X

Pemeriksaan inlet dan outlet air limbah dilakukan untuk menilai efektivitas pengolahan limbah cair dengan cara membandingkan parameter kualitas air sebelum dan sesudah proses pengolahan, seperti BOD, COD, TSS, pH, Amonia (NH₃-N), Minyak dan Lemak, serta Total Coliform. Hasil pemeriksaan inlet dan outlet pada rumah sakit tersebut dilakukan selama satu bulan sekali. Namun, pada pelaporan terhadap Dinas Lingkungan Hidup pengujian inlet dilaporkan dalam tiga bulan sekali. Hal ini mengacu pada ketentuan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No : P.68 / Menlhk-Setjen / 2016 Tentang baku Mutu Air Limbah Domestik Pasal 4 (4), bahwa pelaporan hasil pemantauan dilakukan secara rutin, minimal satu kali dalam setiap tiga bulan, dan hasilnya disampaikan kepada bupati/wali kota melalui gubernur, serta kepada Menteri dan instansi terkait lainnya sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Berbeda dengan halnya pelaporan pada outlet yang dilaporkan tiap satu bulan sekali, dikarenakan outlet memerlukan pengawasan yang lebih ketat untuk memastikan efektivitas pengelolaan dan kepatuhan terhadap baku mutu sesuai dengan regulasi. Berikut data hasil pemeriksaan tiap parameter di titik inlet dan outlet.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Inlet Rumah Sakit X Januari 2024 - April 2025

Parameter	Baku Mutu**	Hasil Pemeriksaan					
		Bulan ke-/Tahun					
		1/2024	4/2024	7/2024	10/2024	1/2025	4/2025
TSS (mg/L)	30	25.25	29.44	26.53	25.91	28.67	26.34
Ph	6 - 9	7	7	7.1	7.3	7.9	7.2
BOD (mg/L)	30	25.21	25.51	24.47	26.35	23.3	25.88
COD (mg/L)	100	86.5	94.9	94.9	93.8	92.3	89.3
Amonia (NH ₃ -N) (mg/L)	10	6.4	5	7.7	8.4	12*	9.2
Minyak dan Lemak (mg/L)	5	4	3.5	4.1	4.2	4.8	3.9
Total Coliform (Jumlah/100 mL)	3000	960	2700	1200	1300	780	620

Sumber : (Data Dinas Lingkungan Hidup Kab. Gresik, 2025)

Ket : * : Melebihi baku mutu

** : PERMEN LHK No. 68 Tahun 2016

Berdasarkan data yang tertera dalam **Tabel 2**, pada titik inlet selama periode Januari 2024 - Oktober 2024 dan April 2025 kadar polutan yang terukur telah memenuhi standar kualitas yang diterapkan. Namun, terdapat pengecualian di bulan Januari 2025, yang mana kadar polutan amonia (NH₃-N) sebesar 12 mg/L melebihi standar yang diatur dalam peraturan sebesar 10 mg/L. Peningkatan kadar ammonia ini diduga dipengaruhi oleh nilai pH pada air. Ketika pH meningkat, konsentrasi ammonia bebas dalam air cenderung meningkat. Terjadinya kondisi ini berkaitan dengan pH yang lebih basa, amonia lebih banyak berada dalam bentuk bebas yang mudah larut dan terdeteksi secara kimiawi [12]. Sebaliknya, pada pH di bawah 7.9 kadar polutan amonia cenderung dibawah standar kualitas yang ditetapkan. Oleh karena itu, limbah tersebut tidak menimbulkan bahaya saat dibuang ke badan air permukaan.

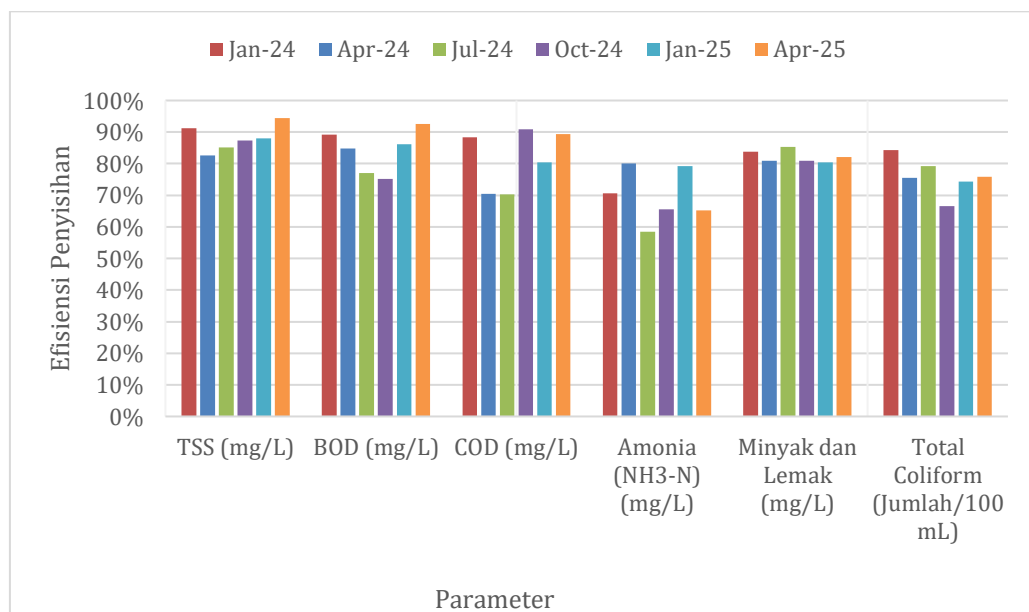
Setelah dilakukan proses pengolahan pada titik outlet, kadar polutan menurun sehingga telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan sebagaimana yang tertera pada **Tabel 3**. Dengan demikian, bahwa pengolahan limbah cair yang dilakukan sudah sesuai dengan standar kualitas yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 mengenai baku mutu air limbah domestik, sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan telah memenuhi persyaratan teknis dan aman bagi lingkungan sekitar.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Outlet Rumah Sakit X Januari 2024 - April 2025

Parameter	Hasil Pemeriksaan															
	Bulan ke-/Tahun															
	1/24	2/24	3/24	4/24	5/24	6/24	7/24	8/24	9/24	10/24	11/24	12/24	1/25	2/25	3/25	4/25
TSS (mg/L)	2.22	3.31	2.98	5.13	4.36	2.71	3.92	2.17	1.34	3.26	2.25	1.31	3.42	5.43	2.65	1.47
pH	7.3	7.5	6.7	7.3	7	7	6.9	7.1	7.2	7.4	7	7	7.2	6.9	7.4	7
BOD (mg/L)	2.72	2.91	4.12	3.89	3.16	1.97	5.63	3.28	1.91	6.55	4.79	1.68	3.24	6.1	2.18	1.92
COD (mg/L)	10.11	12.3	12	28.1	20.1	4.8	28.2	19.2	6.5	8.52	25.9	5.1	18.1	27.2	7.4	9.44
Amonia (NH3-N) (mg/L)	1.88	0.76	2	1	1.6	1.5	3.2	2.3	1.4	2.9	3.3	2.3	2.5	9.5	1.2	3.2
Minyak dan Lemak (mg/L)	0.65	0.71	0.8	0.67	0.6	0.54	0.6	0.59	0.48	0.8	0.83	0.74	0.94	0.71	0.5	0.7
Total Coliform (Jumlah/100 mL)	150	220	310	660	600	150	250	150	100	435	250	240	200	290	110	150

Sumber : Data Dinas Lingkungan Hidup Kab. Gresik, 2025

Kualitas air limbah dapat dihitung melalui efisiensi penyisihan kualitas air limbah pada IPAL dengan menggunakan data dari bulan Januari 2024 - April 2025.



Gambar 2. Grafik Efisiensi Penyisihan Parameter

Berdasarkan data yang diperoleh pada **Gambar 2**, parameter TSS memiliki nilai minimum pada bulan April - 2024 yaitu 82.57% dan nilai maksimum pada bulan April - 2025 yaitu 94.42%, yang telah mengalami fluktuasi namun secara keseluruhan cenderung meningkat hingga mencapai puncak di bulan April - 2025. Parameter BOD dengan nilai minimum 75.14% bulan Juli - 2024 dan nilai maksimum 92.58% bulan April - 2025, yang mengalami penurunan signifikan pada pertengahan tahun tetapi meningkat kembali hingga efisiensi maksimal di April - 2025. Hal ini menunjukkan *recovery* sistem pengolahan yang baik setelah mengalami penurunan [13]. Parameter COD dengan nilai minimum dan maksimum yaitu 70.28% bulan Juli - 2024 dan 90.92% bulan Oktober - 2024, yang terjadi penurunan tajam kemudian lonjakan besar dan setelah itu cenderung stabil. Parameter Amonia dengan nilai minimum dan maksimum yaitu 58.44% bulan Juli - 2024 dan 80% bulan April - 2024 yang mengalami fluktuatif ekstrem.

Hal ini kemungkinan sistem pengolahan amonia belum stabil atau adanya gangguan pada Ph. Parameter Minyak dan Lemak dengan nilai minimum dan maksimum yaitu 80.86% bulan April - 2024 dan 85.37% bulan Juli - 2024, yang tidak mengalami perubahan signifikan dari bulan ke bulan. Hal tersebut menyatakan bahwa sistem pengolahan minyak dan lemak bekerja dengan konsisten [14]. Parameter Total Coliform dengan nilai minimum dan maksimum yaitu 66.54% bulan Oktober - 2024 dan 84.38% bulan Januari - 2024, yang mengalami penurunan di awal setelah itu sedikit meningkat tetapi tidak signifikan. Yang artinya, pengolahan pada bakteri coliform masih belum optimal atau membutuhkan perbaikan dari

proses desinfeksi [15]. Setelah diketahui efisiensi penyisihan polutan, didapatkan pula rata-rata efisiensi penyisihan polutan sebagai berikut :

Tabel 4. Rata-Rata Efisiensi Penyisihan Polutan

Parameter	Rata-Rata Efisiensi Penyisihan	Keterangan
TSS (mg/L)	88.15%	Sangat Efektif (SE)
BOD (mg/L)	84.13%	Sangat Efektif (SE)
COD (mg/L)	81.62%	Sangat Efektif (SE)
Amonia (NH ₃ -N) (mg/L)	69.82%	Efektif (E)
Minyak dan Lemak (mg/L)	82.93%	Sangat Efektif (SE)
Total Coliform (Jumlah/100 mL)	75.81%	Efektif (E)

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Efisiensi penyisihan tiap polutan yang tertera pada **Tabel 4**, diperoleh rata-rata hasil efisiensi TTS sebesar 88.15%, BOD 84.13%, COD 81.62%, Amonia 69.82%, Minyak dan Lemak 82.93%, serta Total Coliform sebesar 75.97%. Rata-rata efisiensi penurunan kandungan TSS, BOD, COD, serta Minyak dan Lemak dengan keterangan sangat efektif, karena hasil tersebut lebih dari 80%. Sedangkan pada rata-rata efisiensi penurunan kandungan amonia dan total coliform menunjukkan keterangan efektif, karena hasil tersebut lebih dari 60% dan kurang dari 80%. Meskipun penurunan efisiensi kadar parameter amonia dan total coliform dibawah 80%, seluruh proses pengolahan limbah tetap menunjukkan kinerja yang stabil. Namun, apabila limbah yang dibuang tidak memenuhi standar kualitas baku mutu maka perlunya perbaikan kualitas air limbah pada IPAL [16].

Berdasarkan hasil pemantauan berkala yang dilakukan bersama Dinas Lingkungan Hidup Kab. Gresik, kualitas air limbah outlet dari bulan Januari 2024 hingga April 2025 secara umum tetap berada dalam rentang baku mutu lingkungan yang berlaku. Rumah sakit X juga menunjukkan bahwa sistem IPAL efektif yang mana efisien dalam mengurangi kadar polutan pada limbah cair sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa sistem pemrosesan air limbah Rumah Sakit X Gresik terdiri dari pengolahan fisika, kimia, dan biologi yang menggunakan unit *Screen*, *Grease Trap*, Bak Ekualisasi, Pengendap awal, unit Biofilter Anaerob, unit Biofilter Aerobik, unit Pengendap Akhir, dan Bak Khlorinasi. Perhitungan efisiensi penyisihan parameter, didapatkan rata-rata hasil efisiensi TSS sebesar 88.15%, BOD 84.13%, COD 81.62%, Amonia 69.82%, Minyak dan Lemak 82.93%, serta Total Coliform sebesar 75.97%. Kinerja unit IPAL dikatakan baik yang mana IPAL rumah sakit X Gresik secara efektif untuk mengelola limbah cair karena dapat meremoval kadar polutan sehingga limbah yang dibuang telah mencapai standar mutu sesuai regulasi yang berlaku pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan – Republik Indonesia No. 68 Tahun 2016 Tentang Limbah Cair Domestik.

5. Referensi

- [1] L. Rawis, I. R. Mangangka, and R. R. . Legrans, “Analisis Kinerja Instalansi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Bhayangkara Tingkat III Manado,” *Tekno*, vol. 20, pp. 233–243, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/tekno/article/view/42567>
- [2] S. . Wahyuningtyas, “Penerapan Akuntansi Manajemen Lingkungan Dalam Operasional Rumah Sakit Swasta di Kabupaten Gresik,” *J. Cult. Account. Audit.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.30587/jcaa.v2i1.4824.
- [3] A. Mustofa, A., Hendriarianti, E., & Artiyani, “Evaluasi Kinerja Ipal Komunal Rw 07 Tlogomas Unit Anaerobic Digester Tank,” 2023, [Online]. Available: <http://eprints.itn.ac.id/11059/>
- [4] I. Apriliyani, M. Ainuri, and A. Suyantohadi, “Analisis terhadap Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada Industri Gudang Kaleng di PT XYZ, Yogyakarta,” *agriTECH*, vol. 43, no. 1, p. 74, 2023, doi: 10.22146/agritech.71076.
- [5] E. Fahreza, M. Rizky & Hartati, “Perencanaan Grease Trap Portable Sebagai Prasarana Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kecamatan Tanjung Pandan,” no. 04, pp. 1042–1047, 2024.
- [6] R. PERMEN LHK, “Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik,” 2016. [Online]. Available: <https://p3ekalimantan.menlhk.go.id/2016/09/30/permen-lhk-nomor-p-68-menlhk-setjen-kum-1-8-2016/>

- [7] B. C. Kasih, S. Romadon, and F. Rosariawari, “analisis evaluasi kinerja dan proses instalasi pengolahan air limbah (IPAL) Rumah Sakit,” vol. 3, no. 2, pp. 124–133, 2023.
- [8] K. D. Harmayani, “Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Rsd Mangusada Kabupaten Badung,” pp. 30–40, 2020.
- [9] D. L. H. K. Gresik, “Standar Teknis Pembuangan Air Limbah Ke Badan Air Permukaan,” Gresik, 2024.
- [10] F. Muhaimin Fathoni, U. Retno Pudjowati, and Sutikno, “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Domestik Komunal Di Dusun Sidomulyo Babakbawo Kabupaten Gresik,” *Maret*, vol. 4, no. 1, pp. 84–91, 2023, [Online]. Available: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- [11] H. Sarto; Nurfitriani, “Evaluasi penggunaan biofilter anaerob-aerob untuk meningkatkan kualitas air limbah rumah sakit,” vol. 34, no. 5, pp. 199–204, 2018.
- [12] V. Pramaningsih, M. Wahyuni, and M. A. W. Saputra, “Kandungan Amonia Pada Ipal Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahrani, Samarinda,” *Jukung (Jurnal Tek. Lingkungan)*, vol. 6, no. 1, pp. 34–44, 2020, doi: 10.20527/jukung.v6i1.8236.
- [13] G. R. . Pratama, M.A., Arthana, I.W., & Kartika, “Fluktuasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Beberapa Variasi Sistem Resirkulasi,” no. November, 2021.
- [14] I. Hadrah., Riyanti, A., Marhadi., Putri, N. K., & Jannah, “Penyisihan Total Suspended Solid dan Minyak Lemak pada Air Limbah Rumah Makan Menggunakan Grease Trap dan Filter Biochar Tatal Karet,” vol. 25, no. 1, pp. 924–929, 2025, doi: 10.33087/jiubj.v25i1.6048.
- [15] N. A. . Afriliani, D.N., Nurjazuli., Dewanti, “Penilaian Proses Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Bhayangkara Tk.I R. Said Sukanto Jakarta,” *Media Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 19, no. 4, pp. 290–296, 2020, doi: 10.14710/mkmi.19.4.290-296.
- [16] W. S. F. & Apria and N. Cundaningsih, “Analisis Ketaatan Pengendalian Pencemaran Air oleh Fasilitas Kesehatan di Surabaya Melalui Pelaporan E-Simpel DLH Kota Surabaya,” vol. X, no. 1, pp. 12463–12469, 2025.