

EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SUMBAWA

Ady Purnama¹, Komang Metty Trisna Negara², Pratiwi Dian Ifiani³, Pande Anom Santoso⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

Email : pandeanom41@gmail.com

Abstrak: Rumah sakit merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang menghasilkan limbah cair dengan potensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RSUD Sumbawa berdasarkan kondisi eksisting, kesesuaian kualitas *effluent* terhadap baku mutu, serta efektivitas pengolahannya. Metode penelitian menggunakan pendekatan *mix method* melalui observasi lapangan, wawancara, serta analisis laboratorium terhadap parameter BOD, COD, TSS, pH, amonia, minyak dan lemak, serta coliform. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas IPAL sebesar 70 m³/hari masih mencukupi untuk mengolah debit limbah aktual sekitar 45,53 m³/hari. Pengujian laboratorium menunjukkan bahwa kualitas air limbah hasil pengolahan telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam Permen LHK No. 68 Tahun 2016 dan Permen LH No. 5 Tahun 2014. Efektivitas pengolahan juga tergolong sangat baik, dengan persentase penyisihan mencapai 98,20% untuk BOD, 82,35% COD, 87,23% amonia, 73,11% minyak dan lemak, serta 99,99% *coliform*. Hasil ini menunjukkan bahwa IPAL RSUD Sumbawa berfungsi optimal dan mampu menurunkan kandungan pencemar secara signifikan. Dengan demikian, sistem IPAL yang diterapkan sudah sesuai standar dan efektif dalam mencegah pencemaran lingkungan, sehingga mendukung terciptanya lingkungan rumah sakit yang aman dan sehat.

Kata Kunci: IPAL, Rumah Sakit, Limbah Cair, Evaluasi, Baku Mutu Lingkungan

1. Pendahuluan

Rumah sakit merupakan salah satu sarana pelayanan kesehatan dengan bidang preventif (pencegahan), kuratif (pengobatan), rehabilitatif maupun promotif sebagai upaya untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan masyarakat (Mulyati & Narhadi 2014).

Fasilitas pelayanan kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas, dan klinik kesehatan, memiliki peranan penting dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan kepada masyarakat melalui kegiatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Dalam menjalankan fungsinya, fasilitas pelayanan kesehatan dituntut untuk menyediakan lingkungan yang sehat dan aman melalui penerapan sistem sanitasi yang memadai. Namun demikian, aktivitas pelayanan kesehatan juga menghasilkan berbagai buangan sisa kegiatan dengan karakteristik dan jumlah yang beragam, yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat (Tumewu dkk., 2023).

Salah satu bentuk buangan yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit adalah limbah cair. Limbah cair rumah sakit berasal dari berbagai unit pelayanan, seperti ruang perawatan pasien, laboratorium, instalasi farmasi, laundry, dapur, serta fasilitas sanitasi. Limbah ini memiliki karakteristik yang lebih kompleks dibandingkan limbah domestik pada umumnya karena dapat mengandung bahan organik dengan konsentrasi tinggi, mikroorganisme patogen, serta senyawa kimia berbahaya. Kompleksitas tersebut menjadikan limbah cair rumah sakit sebagai salah satu sumber pencemar yang memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaannya (Islami & Mirwan, 2026).

Seiring dengan meningkatnya kapasitas dan intensitas pelayanan kesehatan, volume limbah cair yang dihasilkan rumah sakit juga cenderung meningkat. Rumah sakit mampu menghasilkan limbah dalam jumlah besar sesuai dengan kapasitas pelayanan maksimal yang mampu ditampung. Limbah yang tidak dapat diolah di dalam rumah sakit akan diserahkan kepada pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut, sedangkan limbah yang dapat diolah akan diproses terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan, salah satunya melalui sistem pengolahan limbah cair (Larasati & Marsono 2024).

Berdasarkan jenis dan kandungan polutannya, limbah rumah sakit dapat berupa limbah padat, cair, dan gas yang mengandung mikroorganisme patogen, bersifat infeksius, serta mengandung bahan kimia berbahaya dan radioaktif dalam jumlah tertentu. Limbah cair rumah sakit sendiri dapat digolongkan menjadi limbah klinis dan non-klinis, yang keduanya berpotensi mencemari perairan permukaan maupun air tanah apabila tidak dikelola dengan baik. Kondisi ini pada akhirnya dapat berdampak terhadap kesehatan masyarakat di sekitar rumah sakit (Rawis dkk., 2022).

Upaya pengendalian pencemaran limbah cair rumah sakit dilakukan melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL berfungsi sebagai sarana pengolahan limbah cair dengan tujuan menurunkan kandungan pencemar sebelum air limbah dibuang ke badan air penerima. Proses pengolahan dalam IPAL umumnya melibatkan beberapa tahapan, baik secara fisik, biologis, maupun kimia, sehingga efluen yang dihasilkan diharapkan memenuhi baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan (Yanti 2019).

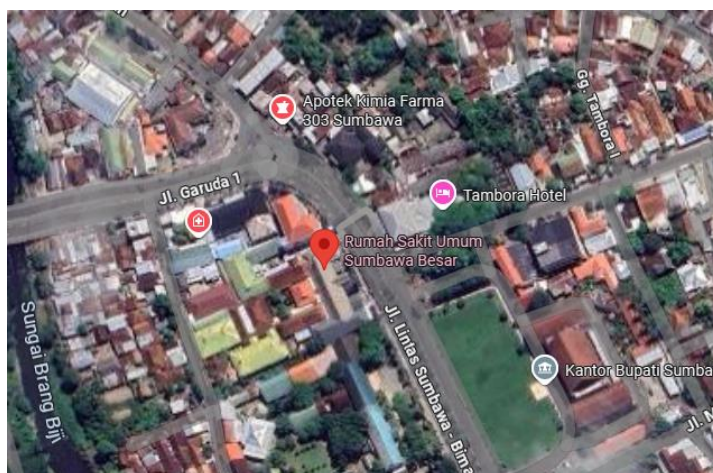
Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberadaan IPAL belum tentu menjamin kualitas efluen yang dihasilkan selalu memenuhi baku mutu lingkungan. Efektivitas IPAL sangat dipengaruhi oleh desain sistem, kapasitas instalasi, kondisi operasional, serta pemeliharaan yang dilakukan secara berkala. Oleh karena itu, evaluasi kinerja IPAL menjadi langkah penting untuk menilai kemampuan sistem dalam mengolah limbah cair secara optimal dan berkelanjutan (Shatriadi dkk., 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RSUD Sumbawa berdasarkan kondisi eksisting, kualitas effluent, serta efektivitas pengolahannya. Hasil evaluasi diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kinerja IPAL serta mendukung terciptanya lingkungan rumah sakit yang aman, sehat, dan berkelanjutan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan mix method, yaitu menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RSUD Sumbawa. Pendekatan ini dipilih karena evaluasi IPAL membutuhkan analisis operasional di lapangan sekaligus analisis laboratorium terhadap kualitas air limbah. Secara kualitatif, data diperoleh melalui observasi langsung pada setiap unit pengolahan, meliputi pre-treatment, grease trap, sump pit, bak sedimentasi, biofilter, kolam stabilisasi, dan unit klorinasi. Observasi dilakukan untuk menilai kesesuaian fungsi unit pengolahan, kondisi infrastruktur, serta pola operasional IPAL. Penelitian ini di laksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2025. Penelitian ini

mempunyai dua lokasi, pertama di Jl. Garuda no 5, Kelurahan Brangbiji , Kec. Sumbawa, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Kedua di lakukan di Balai Laboratorium Lingkungan, Dinas Lingkungan Hidup, di Jl. Majapahit No. 56A, Mataram. Selain itu dilakukan wawancara dengan petugas teknis IPAL guna mendapatkan informasi mengenai prosedur operasional, kendala teknis, serta upaya perawatan yang diterapkan. Penelitian difokuskan pada analisis parameter kualitas air limbah, baik influent maupun effluent, melalui pengujian laboratorium di Balai Laboratorium Lingkungan. Parameter yang diuji meliputi BOD, COD, TSS, amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$), minyak dan lemak, pH, serta coliform. Hasil uji kemudian dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Permen LHK No. 68 Tahun 2016 dan Permen LH No. 5 Tahun 2014. Efektivitas IPAL dihitung menggunakan persentase penyisihan dengan membandingkan konsentrasi influent dan effluent pada setiap parameter. Data primer terdiri dari hasil uji laboratorium, hasil observasi lapangan, dan hasil wawancara. Sementara itu, data sekunder meliputi dokumen teknis IPAL, laporan operasional, serta regulasi terkait. Seluruh data dianalisis secara deskriptif untuk menjelaskan kondisi eksisting serta dianalisis secara komparatif untuk menilai kesesuaiannya terhadap standar baku mutu. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan sistem IPAL RSUD Sumbawa.

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Sumbawa terdiri dari beberapa unit pengolahan yang bekerja secara berurutan, mulai dari pre-treatment, grease trap, bak penampung, bak sedimentasi, biofilter, kolam stabilisasi, hingga klorinasi. Observasi lapangan menunjukkan bahwa seluruh unit masih berfungsi dengan baik, meskipun beberapa bagian seperti bak penampung dan bak sedimentasi memerlukan pemeliharaan rutin untuk mencegah penurunan kapasitas tampung. Selain itu, sistem pemompaan pada sump pit bekerja optimal dalam memastikan aliran limbah menuju unit berikutnya. Berikut ini adalah hasil pengambilan data di laboratorium

terkait dengan karakteristik kimiawi limbah cair yang masuk ke dalam unit IPAL di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data Parameter Air Limbah Pada Input IPAL

Parameter	Satuan	Baku mutu	Influen	Metode/Method
pH	-	6-9	7,47	SNI 6989.11:2019
BOD	mg/L	30	46,25	SNI 6989.72-2009
COD	mg/L	100	85	IKM BLL-3 4 (Kolorimetri)
TSS	mg/L	30	9	SNI 6989.3:2019
Amonia (NH ₃ -N)	mg/L	10	14,2	SNI 06-6989.30-2005
Detergen	mg/L	-	0,19	IKM.BLL-3.14 (Kolometri)
Minyak dan Lemak	mg/L	10	18,6	SNI 6989.10-2011
MPN Coliform	MPN/100ml	-	160.000	SM APHA 23rd Ed 9221 ABC : 2017

Berdasarkan data hasil analisis laboratorium ,dapat dilihat bahwa untuk parameter BOD, pH, COD, Amonia, TSS, Deterjen, Total Coliform menggunakan baku mutu lingkungan sesuai Permen LHK No.68 Tahun 2016 (Baku Mutu Limbah Domestik) dan untuk parameter Minyak&Lemak menggunakan baku mutu lingkungan Golongan 1 Peraturan Menteri LH No 5 Tahun 2014 (Baku Mutu Air Limbah)(Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia 2014).

Bisa dilihat bahwa karakteristik air limbah pada inlet IPAL rumah sakit berada pada rentang sedang. Nilai pH 7,47 menunjukkan bahwa suasana air limbah berada pada kondisi netral dan ini akan mendukung untuk pengolahan selanjutnya. Kondisi terlalu basa atau terlalu asam dapat mengganggu kinerja proses di IPAL, yaitu untuk keberlangsungan proses yang dibantu oleh mikroorganisme. Untuk nilai COD, bisa dilihat bahwa nilai yang ditunjukkan dari analisis laboratorium ini cukup baik untuk standar limbah cair rumah sakit. Untuk nilai karakteristik minyak dan lemak terlihat cukup tinggi. Hal itu dikarenakan limbah cair dari kantin, dapur dan gizi yang biasanya mengandung minyak dan lemak dalam kadar tinggi ikut diolah di unit IPAL. Tidak terlalu tingginya nilai BOD dan TSS kemungkinan besar karena adanya reduksi nilai kedua parameter tersebut akibat keberadaan tangki septik.

Untuk kadar Detergen, nilainya berada pada kadar rendah. Karena adanya bak penangkap busa pada limbah cair yang ditimbulkan dari kegiatan laundry sebelum masuk ke unit IPAL. Untuk nilai total coliform bisa dilihat bahwa angka 160.000 berada pada kadar yang tinggi. Hal itu dapat terjadi karena semua limbah cair dari kegiatan di Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa diolah oleh unit IPAL.

Dalam sistem pengolahan air limbah, Parameter pada outlet merupakan suatu hal yang paling penting untuk dianalisis. Selain karena hal ini adalah salah satu ketentuan pembuangan air limbah hasil olahan, hal ini juga karena kualitas air olahan pada outlet akan sangat mempengaruhi kondisi pada badan air penerima.

Pada dasarnya, ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui debit air limbah yang masuk ke dalam unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pertama, dengan metode pengukuran secara manual. Cara melaksanakan metode ini yaitu dengan

menggunakan alat pengukur waktu (stopwatch) dan ember atau wadah yang diketahui volumenya. Akan tetapi, Kondisi eksisting yang terdapat pada unit Instalasi Pengolahan Air Limbah yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa tidak memungkinkan untuk dapat dilakukan penghitungan debit air limbah secara manual.

Karena tidak memungkinkannya dilakukan pengukuran secara manual, kemudian penghitungan debit air limbah yang masuk ke unit IPAL berdasarkan oleh data sekunder yang diperoleh dari pihak Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa. Berdasarkan data sekunder yang ada dari pihak Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa, diketahui bahwa debit limbah cair yang masuk ke unit IPAL rumah sakit sebesar 1366m³/bulan dan rata rata/hari 45,53m³/hari atau sama dengan 1,897 m³/jam.

Selain berdasarkan data sekunder yang sudah didapat dari Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa. Debit limbah cair yang masuk kedalam unit IPAL dapat ditentukan berdasarkan jumlah tempat tidur dan Presentase Tingkat Hunian (BOR). Metode ini adalah metode yang paling lazim digunakan untuk menghitung debit aliran limbah cair pada rumah sakit. Berdasarkan data yang didapat dari pihak rumah sakit, diketahui bahwa presentase tingkat hunian rumah sakit adalah 60.70% persen dan jumlah tempat tidur sebanyak 143 bed. Maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

Asumsi kebutuhan air bersih tiap bed = 500 liter/bed/hari (berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023).

$$\begin{aligned}\text{Penggunaan Air Bersih} &= 500 \text{ liter/bed/hari} \times 143 \text{ bed} \times 60.70\% \\ &= 4340050 \text{ L/hari}\end{aligned}$$

Maka debit air limbah (dengan asumsi bahwa debit air limbah merupakan 60% dari penggunaan air bersih).

$$\begin{aligned}&= 4340050 \text{ L/hari} \times 60\% \\ &= 260403 \text{ L/hari} \\ &= 10.85 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan maka bisa diketahui jumlah debit air limbah yang berasal dari kegiatan diluar tempat tidur.

$$\begin{aligned}&= 45,53 \text{ m}^3/\text{hari} - 26,04 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 19,49 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan debit air limbah dengan konsumsi air bersih menggunakan jumlah tempat tidur dan BOR, terlihat bahwa debit air limbah lebih kecil bila dibandingkan dengan data sekunder yang didapat dari pihak Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa. Hal ini dapat terjadi karena pada saat perhitungan debit timbulan limbah cair menggunakan jumlah tempat tidur dan BOR ini, penggunaan air bersih yang digunakan oleh pasien rawat jalan dan karyawan tidak diperhitungkan, sehingga debit yang didapat kecil. Maka untuk perhitungan selanjutnya, debit limbah cair yang akan digunakan adalah debit maksimum berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari pihak rumah sakit. Karena angka 1,897 m³/jam cukup aman untuk mewakili angka debit berdasarkan perhitungan jumlah tempat tidur dan BOR.

Berdasarkan data debit air limbah yang diperoleh dari pihak Rumah Sakit Umum Daerah Sumbawa, diketahui bahwa air limbah yang akan masuk ke unit IPAL adalah 1,897 m³/jam. Angka ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kapasitas maksimum debit air limbah yang dapat ditampung oleh unit IPAL, yaitu 70 m³/hari atau setara dengan 2,916 m³/jam. Maka $Q_{\text{desain}} (2,916 \text{ m}^3/\text{jam}) > Q_{\text{lapangan}} (1,897 \text{ m}^3/\text{jam})$. Dengan demikian, bisa disimpulkan bahwa kapasitas IPAL yang ada masih mencukupi untuk mengolah timbunan limbah cair yang dihasilkan.

Ketika hasil *effluent* dibandingkan dengan baku mutu Permen LHK No. 68 Tahun 2016 dan Permen LH No. 5 Tahun 2014, seluruh parameter memenuhi ambang batas yang ditetapkan. Hal ini menegaskan bahwa IPAL RSUD Sumbawa masih layak dan aman dalam membuang air limbah ke lingkungan, khususnya ke saluran badan air terdekat. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis laboratorium, dapat disimpulkan bahwa IPAL RSUD Sumbawa berfungsi efektif dan efisien, meskipun tetap diperlukan pemeliharaan berkala untuk menjaga kualitas pengolahan dan mencegah gangguan operasional di masa mendatang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Sumbawa, dapat disimpulkan bahwa sistem IPAL berfungsi secara optimal dalam mengolah limbah cair yang berasal dari berbagai aktifitas rumah sakit. Kapasitas IPAL sebesar 70 m³/hari mampu mengakomodasi debit limbah aktual secara operasional sekitar 45,53 m³/hari, sehingga secara operasional tidak mengalami beban berlebih. Pengujian kualitas *effluent* menunjukkan bahwa seluruh parameter, seperti BOD, COD, TSS, amonia, pH, minyak dan lemak, serta *coliform* telah memenuhi baku mutu yang tercantum dalam permen LHK No. 68 Tahun 2016 dan Permen LH No. 5 Tahun 2014. Efektifitas Penyisihan polutan juga sangat tinggi, dengan penurunan mencapai lebih dari 70% pada sebagian besar parameter utama dan hingga 99,99% pada *coliform*. Hal ini menegaskan bahwa proses pengolahan yang meliputi sedimentasi, biofilter, filtrasi, dan klorinasi berjalan efektif dalam mengurangi kandungan pencemaran dan menjaga kualitas lingkungan.

Referensi

- Issue, Volume, Aquila Nuh Islami, and Mohammad Mirwan. 2026. "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis Evaluasi Kualitas Air Pada Proses Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Di Salah Satu Rumah Sakit Wilayah Surabaya Barat." 9(1). doi: 10.31004/jutin.v9i1.53700.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2014. "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia." <https://jdih.maritim.go.id/> 1–83.
- Larasati, Tyas Ratri, and Bowo Djoko Marsono. 2024. "Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Dr. Soedono Madiun." *Jurnal Teknik ITS* 13(1). doi: 10.12962/j23373539.v13i1.121368.
- Mulyati, Meylinda, and J. M. Sri Narhadi. 2014. "EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT RK CHARITAS PALEMBANG." 12(2):66–71.
- Rawis, Lafenia, Isri R. Mangangka, and Roski R. .. Legrans. 2022. "Analisis Kinerja

- Instalansi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Di Rumah Sakit Bhayangkara Tingkat III Manado.” *Tekno* 20:233–43.
- Shatriadi, Heri, Candra Putra, Faridah Mohd Said, and Norhashima A. B. D. Rashid. 2025. “EFFECTIVENESS AND OPTIMIZATION OF HOSPITAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS (WWTPS): A LITERATURE REVIEW.” 32(3):111–15.
- Tumewu, Kenny S. I. E., Isri R. Mangangka, and Roski R. I. Legrans. 2023. “Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Biofilter.” 21(85).
- Yanti, Nur Fitri. 2019. “Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit(Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Pekanbaru).” *Tugas Akhir* Fakultas T(Univeristas Islam Riau).