



KAJIAN UPAYA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN PADA FASILITAS KESEHATAN

Kamila Amourdia Maharani¹, Anggun Gita Aprillia¹, dan Rian Yaitsar Chaniago^{1*}, Yunita Siswanti²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember, Jember

²CV Dewi Fortuna Konsultan, Jember

*yaitsarchaniago@unej.ac.id

ABSTRACT

*Healthcare facilities generate domestic and hazardous liquid waste that requires proper management to prevent environmental pollution. Clinic X has a land area of 1,600 m² and a building area of 758 m², making it subject to the requirement to prepare Environmental Management and Environmental Monitoring Plans. The method used in this study is a descriptive-evaluative approach combining primary and secondary data. The baseline conditions assessed include water quality, air quality, noise levels, and land use. Based on the baseline assessment, the total coliform parameter in the water quality test still exceeds the water quality standard at 6 CFU/100 mL. Furthermore, regarding land use, the area's aesthetic function has been fulfilled; however, its ecological functions—such as providing shade, absorbing carbon dioxide, and reducing noise—can still be enhanced by planting broad-canopied trees such as *Alstonia scholaris* and *Handroanthus chrysotrichus*. Recommended environmental monitoring efforts include periodic wastewater quality testing, regular reviews of documentation, and ongoing evaluations of waste management. The development of an environmental management and monitoring program is expected to support compliance with regulations, maintain environmental quality, and support the clinic's operational sustainability.*

Keywords: Healthcare Facilities, Environmental Monitoring, Environmental Management

ABSTRAK

Fasilitas kesehatan menghasilkan limbah cair domestik dan B3 yang memerlukan pengelolaan secara tepat agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Klinik X memiliki luas lahan 1.600 m² dengan luas bangunan 758 m² sehingga termasuk kegiatan yang wajib menyusun dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif evaluatif dengan memadukan data primer dan data sekunder. Rona awal yang dinilai adalah kualitas air, udara dan kebisingan, dan tata guna lahan. Berdasarkan penilaian rona awal, terdapat parameter total coliform pada uji kualitas yang masih melebihi baku mutu air yakni sebesar 6 CFU/100 mL. Selain itu, pada poin tata guna lahan, fungsi estetika kawasan telah terpenuhi, tetapi fungsi ekologis berupa peneduhan, penyerapan karbon dioksida, serta peredaman kebisingan masih dapat ditingkatkan melalui penambahan pohon berkanopi lebar seperti *Alstonia scholaris* dan *Handroanthus chrysotrichus*. Upaya pemantauan lingkungan yang disarankan adalah pengujian kualitas air limbah secara berkala, pemeriksaan dokumentasi secara berkala, dan evaluasi pengelolaan limbah secara berkala. Penyusunan program pengelolaan dan pemantauan lingkungan diharapkan mampu mendukung kepatuhan terhadap peraturan, menjaga kualitas lingkungan, serta menunjang keberlanjutan operasional klinik.

Kata kunci: Fasilitas Kesehatan, Pemantauan Lingkungan, Pengelolaan Lingkungan

1. PENDAHULUAN

Fasilitas kesehatan termasuk ke dalam fasilitas yang memerlukan pengelolaan secara khusus karena menghasilkan limbah domestik dan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) [1].

Fasilitas kesehatan meliputi rumah sakit, klinik, praktik mandiri, puskesmas, lab kesehatan, dan lainnya. Air limbah dari fasilitas kesehatan mengandung bahan organik, padatan tersuspensi, mikroorganisme patogen, residu bahan kimia, hingga jejak logam berat yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan apabila dibuang tanpa melalui proses pengolahan yang memadai [2]. Sedangkan limbah padat yang mungkin dihasilkan dapat berupa Alat Pelindung Diri (APD) bekas, kemasan obat, sisa makanan, kemasan makanan, dan lainnya. Sisa makanan merupakan komposisi tertinggi [3]. Kondisi tersebut menuntut penanganan yang serius karena dapat memengaruhi kualitas badan air, air tanah, dan kesehatan masyarakat yang berada di sekitar lokasi pelayanan kesehatan. Untuk mengurangi dampaknya, sangat penting untuk mengukur besaran dampak aktivitas layanan kesehatan terhadap lingkungan [4].

Peningkatan jumlah fasilitas kesehatan di Indonesia turut meningkatkan kebutuhan terhadap sistem pengelolaan lingkungan yang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Pemenuhan aspek lingkungan tidak hanya ditinjau dari keberadaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), tetapi juga melalui penyusunan dokumen lingkungan sebagai dasar pelaksanaan kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak lingkungan. Dokumen tersebut berfungsi sebagai instrumen preventif untuk mengidentifikasi potensi dampak yang mungkin muncul sejak tahap perencanaan hingga operasional kegiatan sehingga pengelolaan lingkungan dapat dilakukan secara sistematis [5]. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 4 Tahun 2021 mengatur bahwa setiap usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan wajib memiliki dokumen lingkungan sesuai tingkat risiko usahanya [6,7]. Kegiatan pelayanan kesehatan dengan skala tertentu termasuk dalam kategori usaha yang wajib menyusun dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) sebagai salah satu persyaratan dalam penyelenggaraan kegiatan operasional [8].

Klinik X di bangun sebagai bentuk pemerataan pelayanan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Klinik X memiliki luas lahan 1.600 m² dengan luas bangunan 758 m² sehingga termasuk kegiatan yang wajib menyusun dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL). Perpindahan lokasi operasional klinik menyebabkan adanya perubahan karakteristik lingkungan eksisting sehingga diperlukan pengkajian upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang menggambarkan kondisi rona lingkungan awal, potensi dampak yang ditimbulkan, serta bentuk pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang sesuai dengan kondisi lokasi. Kajian tersebut juga mencakup evaluasi kualitas air bersih, kualitas udara ambien, pengelolaan limbah padat, limbah B3, serta instalasi pengolahan air limbah sebagai bagian dari upaya pengendalian pencemaran [9].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif evaluatif dengan memadukan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan pengukuran kondisi eksisting pada Klinik X. Pengamatan lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik lokasi, kondisi fisik lingkungan, sistem utilitas, dan potensi sumber dampak lingkungan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perencanaan kegiatan, denah bangunan, data penggunaan air bersih, kapasitas pelayanan klinik, standar operasional prosedur pengelolaan limbah, serta dokumen pendukung lain yang berkaitan dengan penyusunan UKL-UPL. Seluruh data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap baku mutu dan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi kondisi rona lingkungan awal, mengidentifikasi potensi dampak lingkungan, menyusun rancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), serta merumuskan matriks Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kegiatan Klinik

Klinik X merupakan salah satu fasilitas kesehatan yang memberikan pelayanan rawat jalan yang didukung oleh tenaga medis dan tenaga administrasi. Kapasitas pelayanan diperkirakan mencapai sekitar 50 pasien per hari sehingga aktivitas operasional klinik menghasilkan limbah domestik, limbah medis, serta air limbah yang berasal dari kegiatan pelayanan kesehatan. Kebutuhan air bersih pada kegiatan operasional digunakan untuk pelayanan medis, sanitasi, pencucian peralatan, serta kebutuhan domestik lainnya. Berdasarkan neraca penggunaan air, volume air limbah yang dihasilkan diperkirakan berkisar antara 1,0–1,5 m³/hari. Besaran debit tersebut tergolong relatif kecil dibandingkan fasilitas pelayanan kesehatan dengan layanan rawat inap, namun tetap memerlukan pengelolaan yang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan karena berpotensi mengandung bahan organik, mikroorganisme patogen, residu disinfektan, dan zat pencemar lainnya. Karakteristik kegiatan operasional menjadi dasar dalam penentuan kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) serta penyusunan dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL). Identifikasi jumlah tenaga kerja, kapasitas pelayanan, serta estimasi timbulan air limbah diperlukan untuk memperkirakan potensi dampak terhadap lingkungan dan menentukan bentuk pengelolaan yang sesuai. Informasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penyusunan program pengelolaan limbah cair, limbah padat, limbah B3, serta kegiatan pemantauan lingkungan selama tahap operasional klinik.

Kualitas Air Bersih

Kualitas air bersih merupakan salah satu komponen rona lingkungan yang perlu dievaluasi karena berkaitan langsung dengan aktivitas pelayanan kesehatan dan kebutuhan sanitasi di Klinik X. Sumber air bersih berasal dari sumur bor dengan memanfaatkan air tanah sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan operasional klinik. Pemanfaatan air tanah sebagai sumber air bersih memerlukan pengujian kualitas secara berkala untuk memastikan kesesuaiannya dengan baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Hasil analisis laboratorium terhadap parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Air Bersih Klinik X

No	Parameter	Hasil*	Baku Mutu**	Satuan	Keterangan
1	Warna	< 1,28	10	TCU	Memenuhi
2	TDS	118	< 300	mg/L	Memenuhi
3	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	-	Memenuhi
4	Kekeruhan	< 0,01	< 3	NTU	Memenuhi
5	Suhu	27,8	±3	°C	Parameter ini tidak dapat dibandingkan dengan bakumutu
6	pH	7,59	6,5–8,5	-	Memenuhi

No	Parameter	Hasil*	Baku Mutu**	Satuan	Keterangan
7	Besi (Fe)	< 0,0051	0,2	mg/L	Memenuhi
8	Mangan (Mn)	0,095	0,1	mg/L	Memenuhi
9	Nitrat	< 0,01	20	mg/L	Memenuhi
10	Nitrit	< 0,010	3	mg/L	Memenuhi
11	Cr ⁶⁺	< 0,001	0,01	mg/L	Memenuhi
12	<i>E. coli</i>	< 1,00	0	CFU/100 mL	Memenuhi
13	Total Coliform	6,00	0	CFU/100 mL	Tidak memenuhi

Sumber: * Data PT X [9], **Permenkes No 2 Tahun 2023[10]

Berdasarkan hasil pengujian, sebagian besar parameter kualitas air telah memenuhi baku mutu air bersih. Parameter fisik berupa warna, bau, kekeruhan, dan total dissolved solids (TDS) berada di bawah nilai ambang yang dipersyaratkan. Nilai TDS sebesar 118 mg/L mengindikasikan kandungan padatan terlarut relatif rendah sehingga tidak memengaruhi kualitas air maupun pemanfaatannya sebagai sumber air bersih. Nilai kekeruhan yang sangat rendah (<0,01 NTU) menunjukkan bahwa kandungan partikel tersuspensi dalam air masih berada pada kondisi yang baik. Parameter kimia juga memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Nilai pH sebesar 7,59 berada pada kisaran netral sehingga tidak berpotensi meningkatkan sifat korosif maupun pembentukan endapan pada jaringan perpipaan. Konsentrasi besi (Fe) yang terukur kurang dari 0,0051 mg/L dan mangan (Mn) sebesar 0,095 mg/L masih berada di bawah baku mutu yang dipersyaratkan. Kandungan nitrat, nitrit, dan kromium heksavalen (Cr⁶⁺) juga berada jauh di bawah nilai ambang batas sehingga mengindikasikan bahwa sumber air tanah di lokasi penelitian tidak mengalami pencemaran kimia yang signifikan. Hasil pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa parameter *Escherichia coli* tidak terdeteksi pada sampel air. Kondisi tersebut mengindikasikan tidak adanya kontaminasi fekal secara langsung. Parameter Total Coliform masih terukur sebesar 6 CFU/100 mL, sedangkan baku mutu mensyaratkan nilai 0 CFU/100 mL. Keberadaan bakteri kelompok coliform dapat berasal dari infiltrasi air permukaan, kondisi sanitasi di sekitar sumur, maupun sistem distribusi air yang belum sepenuhnya terlindungi. Temuan ini menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologi air masih memerlukan perhatian meskipun parameter fisik dan kimia telah memenuhi persyaratan. Kondisi kualitas air secara keseluruhan menunjukkan bahwa sumber air tanah di Klinik X layak dimanfaatkan sebagai sumber air bersih setelah dilakukan pengelolaan yang sesuai. Penerapan proses desinfeksi pada bak penampung maupun jaringan distribusi air diperlukan untuk mengurangi potensi kontaminasi mikrobiologi sehingga kualitas air tetap memenuhi persyaratan selama kegiatan operasional klinik berlangsung.

Kualitas Udara Ambien dan Kebisingan

Kualitas udara ambien merupakan salah satu komponen rona lingkungan yang perlu dievaluasi untuk mengetahui kondisi lingkungan eksisting sebelum kegiatan operasional Klinik X berlangsung. Pengukuran dilakukan terhadap beberapa parameter pencemar udara yang berpotensi berasal dari aktivitas lalu lintas maupun kegiatan di sekitar lokasi, meliputi sulfur dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃), non-methane hydrocarbon (NMHC), partikulat (PM₁₀ dan PM_{2.5}), timbal (Pb), amonia (NH₃), serta tingkat

kebisingan lingkungan. Hasil pengujian kualitas udara ambien dan kebisingan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kualitas Udara Ambien dan Tingkat Kebisingan

No	Parameter	Hasil*	Baku Mutu	Satuan	Keterangan
1	SO ₂	< 23,7	150**	µg/m ³	Memenuhi
2	CO	< 1.000	10.000**	µg/m ³	Memenuhi
3	NO ₂	< 14,2	200**	µg/m ³	Memenuhi
4	O ₃	24,7	150**	µg/m ³	Memenuhi
5	Hidrokarbon Non Metana (NMHC)	< 8	160**	µg/m ³	Memenuhi
6	PM ₁₀	49,0	-	µg/m ³	Tidak dipersyaratkan
7	PM _{2.5}	34,6	-	µg/m ³	Tidak dipersyaratkan
8	Pb	< 0,031	-	µg/m ³	Tidak dipersyaratkan
9	Kebisingan	66,5	70	dB(A)	Memenuhi
10	NH ₃	0,066	2	ppm	Memenuhi

Sumber: *Data PT X [9], **PP 22 Tahun 2021[7], ***KepMenLH No 48 Tahun 1996[11]

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh parameter udara yang dipersyaratkan masih berada di bawah baku mutu udara ambien. Konsentrasi SO₂, CO, NO₂, O₃, NMHC, dan NH₃ yang relatif rendah mengindikasikan bahwa aktivitas di sekitar lokasi belum memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penurunan kualitas udara. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik kawasan yang tidak berada pada pusat aktivitas industri maupun koridor lalu lintas dengan volume kendaraan tinggi sehingga emisi pencemar udara masih relatif terkendali. Parameter partikulat PM₁₀ dan PM_{2.5} masing-masing sebesar 49,0 µg/m³ dan 34,6 µg/m³. Meskipun parameter tersebut tidak digunakan sebagai acuan penilaian pada pengujian ini, konsentrasi partikulat yang diperoleh masih menunjukkan kondisi udara yang relatif baik dan tidak mengindikasikan adanya sumber debu dominan di sekitar lokasi kegiatan. Kandungan timbal (Pb) juga terdeteksi sangat rendah sehingga tidak menunjukkan adanya akumulasi pencemar logam berat di udara ambien.

Hasil pengukuran tingkat kebisingan menghasilkan nilai rata-rata (Level of Sound Mean/Lsm) sebesar 66,5 dB(A). Nilai tersebut masih berada di bawah baku mutu sebesar 70 dB(A) untuk kawasan pelayanan kesehatan sehingga lingkungan sekitar klinik masih memberikan tingkat kenyamanan akustik yang memadai bagi pasien maupun tenaga kesehatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas lalu lintas dan kegiatan di sekitar lokasi belum menimbulkan gangguan kebisingan yang berpotensi memengaruhi kenyamanan maupun efektivitas pelayanan kesehatan. Evaluasi terhadap kualitas udara ambien dan tingkat kebisingan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di sekitar Klinik X masih memenuhi ketentuan yang berlaku. Pemantauan secara berkala tetap diperlukan selama tahap operasional untuk mengantisipasi perubahan kualitas udara akibat peningkatan aktivitas kendaraan, operasional fasilitas, maupun perkembangan kawasan di sekitar lokasi

Evaluasi Tata Guna Lahan

Evaluasi tata guna lahan dilakukan untuk menilai kesesuaian pemanfaatan ruang pada lokasi operasional Klinik X berdasarkan intensitas pemanfaatan lahan dan ketersediaan ruang terbuka hijau. Klinik X berdiri di atas lahan seluas 1.600 m² dengan luas bangunan lantai dasar sebesar 384 m². Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Koefisien Dasar Bangunan (KDB) mencapai 24%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sekitar seperempat luas lahan dimanfaatkan sebagai area terbangun, sedangkan sisanya masih tersedia untuk area terbuka, sirkulasi kendaraan, fasilitas pendukung, dan ruang hijau. Kondisi ini mengindikasikan bahwa intensitas pemanfaatan lahan masih relatif rendah sehingga masih tersedia ruang yang memadai untuk mendukung fungsi resapan air dan mengurangi potensi limpasan permukaan.

Luas ruang terbuka hijau pada kawasan klinik mencapai sekitar 322 m² atau setara dengan Koefisien Dasar Hijau (KDH) sebesar 20,13%. Nilai tersebut telah memenuhi ketentuan minimum penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Keberadaan ruang terbuka hijau berperan dalam meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah, memperbaiki kualitas udara, menurunkan suhu permukaan, serta menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi pengguna fasilitas kesehatan [12-14]. Integrasi ruang hijau pada fasilitas kesehatan juga mendukung penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan dan peningkatan kualitas lingkungan perkotaan [14].

Vegetasi memiliki peran penting dalam mengurangi pencemaran udara di kawasan perkotaan sehingga pemilihan jenis tanaman yang sesuai menjadi faktor penting dalam mendukung fungsi ekologis kawasan [15]. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa vegetasi di lokasi didominasi oleh tanaman hias *Cuphea hyssopifolia* dan *Duranta erecta*, sedangkan keberadaan pohon pelindung masih relatif terbatas. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *Cuphea hyssopifolia* mampu menurunkan konsentrasi CO₂ sebesar 12 ppm [16], sedangkan *Duranta erecta* memiliki kemampuan menyerap logam Pb di udara hingga 0,840 mg/kg [17]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa vegetasi yang ada telah memberikan kontribusi terhadap fungsi estetika dan sebagian fungsi ekologis kawasan.

Meskipun demikian, komposisi vegetasi yang ada masih belum optimal dalam menyediakan fungsi peneduhan, penyerapan karbon dioksida, dan peredaman kebisingan. Penambahan pohon berkanopi lebar seperti *Alstonia scholaris* dan *Handroanthus chrysotrichus* dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan kualitas lingkungan kawasan. Kedua jenis pohon tersebut diketahui memiliki kemampuan dalam mereduksi konsentrasi partikel debu (PM) di udara [18,19]. Keberadaan pohon pelindung juga dapat meningkatkan kenyamanan termal, memperkuat fungsi ekologis ruang terbuka hijau, serta mendukung penerapan konsep pembangunan berkelanjutan pada fasilitas kesehatan [14]. Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemanfaatan ruang di Klinik X telah memenuhi ketentuan dasar terkait intensitas bangunan dan penyediaan ruang terbuka hijau. Namun demikian, peningkatan kualitas vegetasi melalui penambahan pohon pelindung masih diperlukan untuk memperkuat fungsi ekologis kawasan dan mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan pada tahap operasional.

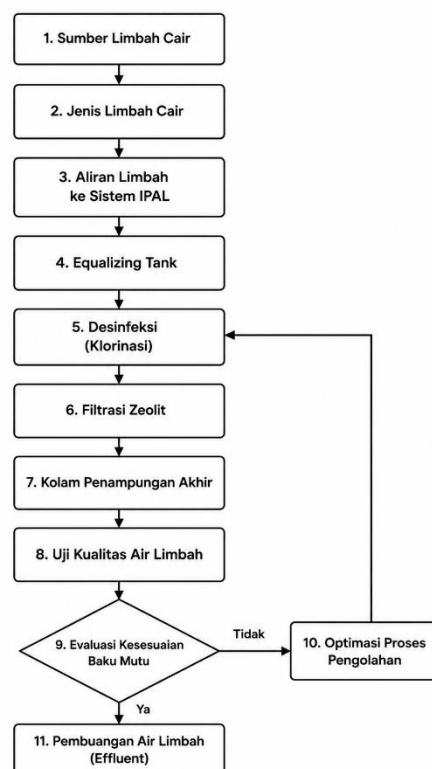
Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Pengelolaan limbah cair melalui instalasi pengolahan air limbah (IPAL) menjadi salah satu upaya yang diperlukan untuk memenuhi baku mutu air limbah sekaligus mengurangi potensi pencemaran lingkungan [20]. Perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dilakukan berdasarkan karakteristik kegiatan operasional Klinik X dan estimasi debit air limbah sebesar 1,0–1,5 m³/hari. Air limbah yang dihasilkan berasal dari aktivitas pelayanan medis, sanitasi, pencucian peralatan, serta kegiatan domestik lainnya. Karakteristik limbah tersebut berpotensi mengandung bahan organik, padatan tersuspensi, mikroorganisme patogen, residu bahan kimia, dan senyawa nitrogen sehingga diperlukan sistem pengolahan yang mampu menurunkan konsentrasi pencemar sebelum efluen dibuang ke lingkungan. Sistem IPAL dirancang menggunakan kombinasi proses

biologis dan proses fisik yang disesuaikan dengan kapasitas pelayanan klinik. Pemilihan compact system dilakukan karena kebutuhan lahan relatif terbatas serta debit air limbah yang dihasilkan tidak terlalu besar. Rangkaian unit pengolahan terdiri atas bak ekualisasi (equalization tank), unit desinfeksi, filtrasi menggunakan media zeolit, dan kolam indikator sebagai unit pengamatan kualitas efluen sebelum dialirkan menuju saluran drainase.

Bak ekualisasi berfungsi menampung air limbah dari seluruh sumber kegiatan sehingga debit dan konsentrasi pencemar menjadi lebih stabil sebelum memasuki unit pengolahan berikutnya. Proses ini berperan dalam mengurangi fluktuasi beban hidrolis yang dapat memengaruhi efisiensi pengolahan pada unit selanjutnya. Air limbah yang telah homogen kemudian dialirkan menuju unit desinfeksi menggunakan klorin untuk mengurangi jumlah mikroorganisme patogen yang berpotensi membahayakan kesehatan maupun lingkungan. Tahap berikutnya berupa filtrasi menggunakan media zeolit sebagai adsorben alami. Media zeolit dipilih karena memiliki kemampuan pertukaran ion yang baik sehingga mampu mengadsorpsi senyawa amonia, sisa bahan organik terlarut, serta beberapa logam berat yang masih terkandung dalam air limbah. Penggunaan media zeolit juga relatif mudah dalam pengoperasian dan sesuai diterapkan pada fasilitas pelayanan kesehatan dengan kapasitas pengolahan yang tidak terlalu besar.

Efluen hasil pengolahan selanjutnya dialirkan menuju kolam indikator sebagai tahap akhir sebelum dilepaskan ke saluran drainase. Kolam indikator berfungsi sebagai sarana pemantauan visual terhadap kualitas efluen sehingga perubahan warna, bau, maupun kondisi air dapat diketahui sebelum dilakukan pembuangan. Rangkaian unit pengolahan tersebut diharapkan mampu menghasilkan efluen yang memenuhi baku mutu air limbah sesuai ketentuan yang berlaku serta mendukung pelaksanaan pengelolaan lingkungan pada tahap operasional Klinik X. Skema IPAL disajikan pada Gambar 1 yang menunjukkan urutan unit pengolahan air limbah yang dirancang berdasarkan karakteristik limbah cair dan kapasitas pelayanan Klinik X. Sistem tersebut diharapkan mampu menghasilkan efluen yang memenuhi baku mutu sebelum dibuang ke badan air penerima.



Gambar 1. Skema Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Klinik X

Sumber: Data PT X [9]

Matriks Upaya Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL)

Penyusunan matriks Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL–UPL) dilakukan sebagai bentuk penerapan pengelolaan lingkungan pada tahap operasional Klinik X. Penyusunan matriks didasarkan pada hasil identifikasi sumber dampak, karakteristik kegiatan pelayanan kesehatan, serta hasil evaluasi rona lingkungan awal yang telah dilakukan sebelumnya. Instrumen tersebut berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan agar setiap potensi dampak dapat dikendalikan secara sistematis selama kegiatan operasional berlangsung. Ringkasan matriks UKL–UPL disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL– UPL) Klinik X

Sumber Dampak	Jenis Dampak Lingkungan	Besaran Dampak	Standar Pengelolaan Lingkungan (UKL)	Standar Pemantauan Lingkungan (UPL)	Institusi Pengawas
Operasional pelayanan medis klinik	Limbah cair medis dan domestik	1,0–1,5 m ³ /hari	Pengolahan limbah menggunakan IPAL biologis yang dilengkapi unit desinfeksi dan filtrasi zeolit sebelum dialirkan ke saluran pembuangan.	Pengujian parameter BOD, COD, TSS, dan pH pada outlet IPAL secara berkala sebanyak tiga kali setiap bulan.	Dinas Lingkungan Hidup dan pengelola klinik
Pelayanan medis umum dan kedokteran gigi	Limbah medis B3	±0,46 kg/hari	Pemilahan limbah sesuai karakteristik, penyimpanan pada TPS Limbah B3 berizin, kemudian diserahkan kepada pihak ketiga berizin Untuk pengangkutan dan pemusnahan.	Pemeriksaan logbook timbulan limbah, manifest pengangkutan, serta evaluasi kepatuhan pengelolaan setiap tiga bulan.	Dinas Lingkungan Hidup dan pihak ketiga berizin
Aktivitas kantor, dapur, dan pengunjung	Limbah padat domestik	4-6 kg/hari	Penyediaan tempat sampah terpilah, pengumpulan rutin, dan pengangkutan menuju tempat penampungan sementara.	Pemeriksaan kebersihan area pelayanan serta evaluasi pengelolaan sampah domestik secara berkala.	Manajemen Klinik X

Potensi dampak terbesar pada tahap operasional berasal dari timbunan limbah cair medis dan domestik yang dihasilkan secara kontinu dari kegiatan pelayanan kesehatan. Debit limbah cair sebesar 1,0– 1,5 m³/hari memerlukan pengelolaan melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) agar kualitas efluen yang dihasilkan memenuhi baku mutu sebelum dialirkan ke badan air penerima. Pemantauan kualitas efluen dilakukan melalui pengujian parameter BOD, COD, TSS, dan pH secara berkala sebagai indikator utama efektivitas proses pengolahan. Kegiatan operasional Klinik X menghasilkan limbah padat yang terdiri atas limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) serta limbah domestik. Timbunan limbah B3 diperkirakan mencapai sekitar 0,46 kg/hari dan berasal dari aktivitas pelayanan medis, sedangkan limbah padat domestik yang dihasilkan dari kegiatan administrasi, dapur, dan pengunjung diperkirakan mencapai 3-6 kg/hari. Pengelolaan limbah B3 dilakukan melalui pemilahan sesuai karakteristik limbah, penyimpanan pada Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 yang memenuhi persyaratan teknis, kemudian diserahkan kepada pihak ketiga yang memiliki izin pengangkutan dan pengolahan.

Pengelolaan limbah padat domestik dilakukan melalui penyediaan tempat sampah terpilah, pengumpulan secara rutin, dan pengangkutan menuju tempat penampungan sementara. Pemantauan dilakukan melalui pemeriksaan dokumen manifest, pencatatan volume limbah B3, evaluasi kepatuhan terhadap prosedur pengelolaan, serta inspeksi kebersihan lingkungan dan efektivitas pemilahan sampah domestik. Pelaksanaan upaya pengelolaan dan pemantauan tersebut diharapkan mampu meminimalkan potensi pencemaran lingkungan serta mendukung keberlanjutan operasional Klinik X. Hasil penyusunan matriks UKL–UPL menunjukkan bahwa setiap sumber dampak telah dilengkapi dengan tindakan pengelolaan, metode pemantauan, frekuensi pelaksanaan, serta pihak yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaannya. Penyusunan matriks tersebut memberikan arah yang jelas dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan sekaligus menjadi instrumen pengendalian untuk memastikan operasional Klinik X tetap memenuhi ketentuan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

4. KESIMPULAN

Perpindahan lokasi operasional klinik menyebabkan adanya perubahan karakteristik lingkungan eksisting sehingga diperlukan pengkajian upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang menggambarkan kondisi rona lingkungan awal, potensi dampak yang ditimbulkan, serta bentuk pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang sesuai dengan kondisi lokasi. Kajian tersebut mencakup evaluasi kualitas air bersih, kualitas udara ambien, pengelolaan limbah padat, limbah B3, serta rancangan instalasi pengolahan air limbah sebagai bagian dari upaya pengendalian pencemaran. Rona awal yang dinilai adalah kualitas air, udara dan kebisingan, dan tata guna lahan. Berdasarkan penilaian rona awal, terdapat parameter total coliform pada uji kualitas yang masih melebihi baku mutu air yakni sebesar 6 CFU/100 mL. Selain itu, pada poin tata guna lahan, fungsi estetika kawasan telah terpenuhi, tetapi fungsi ekologis berupa peneduhan, penyerapan karbon dioksida, serta peredaman kebisingan masih dapat ditingkatkan melalui penambahan pohon berkanopi lebar seperti *Alstonia scholaris* dan *Handroanthus chrysotrichus*. Upaya pemantauan lingkungan yang disarankan adalah pengujian kualitas air limbah secara berkala, pemeriksaan dokumentasi secara berkala, dan evaluasi pengelolaan limbah secara berkala. Penyusunan program pengelolaan dan pemantauan lingkungan diharapkan mampu mendukung kepatuhan terhadap peraturan, menjaga kualitas lingkungan, serta menunjang keberlanjutan operasional klinik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Wassie, B. Gintamo, Z. N. Mekuria, and Z. Gizaw, "Healthcare Waste Management Practices and Associated Factors in Private Clinics in Addis Ababa, Ethiopia," *Environ. Health Insights*, vol. 16, Jan. 2022, doi: 10.1177/11786302211073383.

- [2] E. M. Mauguru and A. A. Maran, “Analisis Sistem Pengelolaan dan Karakteristik Limbah Cair Medis Di Puskesmas Rawat Inap Kota Kupang,” *IJOH: Indonesian Journal of Public Health*, vol. 3, no. 4, pp. 1123–1129, 2025.
- [3] A. A. Ichwan, N. Pramestyawati, R. Dhuha Afrianisa, T. Alfiah, Y. Septiarsilia, and P. Pratama, “Kajian Timbulan, Komposisi dan Densitas Sampah di Kabupaten Pamekasan Bagian Utara,” in *Seminar Nasional TREnD*, 2022, pp. 115–122.
- [4] M. Sijm-Eeken, M. Jaspers, and L. Peute, “Identifying Environmental Impact Factors for Sustainable Healthcare: A Scoping Review,” Sep. 01, 2023, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/ijerph20186747.
- [5] A. Widyartanto, L. Sulistyorini, and M. R. Ridlo, “Overview of Mapping and Environmental Pollution from UKL-UPL Clinic Document Based on Potential Pollution in Jombang District,” *Media Gizi Kesmas*, vol. 12, no. 1, pp. 15–20, Jun. 2023, doi: 10.20473/mgk.v12i1.2023.15-20.
- [6] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup, Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup, atau Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup, Jakarta, Indonesia: KLHK, 2021.
- [7] PP No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- [8] W. A. Yusuf and A. Humam, “License or Pllute? Examining Environmental Permitting Under Regional Autonomy in Indonesia,” *Indonesian Journal of Environmental Law & Sustainable Development*, vol. 3, no. 1, pp. 157–190, 2024.
- [9] PT X, “Dokumen Pembangunan Klinik X,” 2026.
- [10] “Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.” [Online]. Available: www.peraturan.go.id
- [11] *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.*
- [12] Parid Pakaya, Fitryane Lihawa, and Dewi Wahyuni K. Baderan, “Efektivitas Ruang Terbuka Hijau Publik dalam Menyerap Emisi Karbon Dioksida untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan Perkotaan,” *Hidroponik : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, vol. 1, no. 3, pp. 54–75, Nov. 2024, doi: 10.62951/hidroponik.v1i3.199.
- [13] B. Ramadhan, “Pengembangan RTH (Ruang Terbuka Hijau) Di DKI Jakarta Dalam Meningkatkan Kualitas Resapan Air,” *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, vol. 99, no. 1, pp. 1–1, 2099, doi: 10.11591/ijere.v99i1.paperID.
- [14] S. Kalender-Smajlović and M. Dovjak, “Advantages of Greenery in Hospital Environment - a Literature Review,” *Sanitaro inženirstvo International Journal of Sanitary Engineering Research*, vol. 16, no. 1, pp. 4–13, Dec. 2023, doi: 10.2478/ijser-2023-0002.
- [15] S. Sarkar and A. K. Patra, “Microclimate-Responsive Roadside Plants for Pollution Mitigation and Greenbelt Planning,” Jan. 2026. doi: 10.22541/essoar.176763140.03932464/v1.
- [16] W. Ratnaningsih, G. K. Putra, W. Prayogo, and N. Humaida, “Effect of Green Wall Installation on Reducing Indoor Carbon Dioxide (CO2) Levels,” in *IOP Conference*

- Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics, 2025. doi: 10.1088/1755-1315/1550/1/012007.
- [17] Y. A. Mastuti and F. Rachmadiarti, “Jatropha Integerrima, Duranta Erecta and Hibiscus Rosasinensis as Potential Lead Absorbent from Polluted Air in Dense Traffic Area,” *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, vol. 18, no. 4, pp. 95–100, 2021, doi: 10.3233/AJW210048.
 - [18] Z. Mehmood *et al.*, “Assessment of Air Pollution Tolerance and Physicochemical Alterations of *Alstonia scholaris* (L.) R.Br. along Roadsides of Lahore, Pakistan,” *Aerosol Air Qual. Res.*, vol. 23, no. 7, Jul. 2023, doi: 10.4209/aaqr.230038.
 - [19] S. Thomaz, R. Dumes Chaves Cabral, M. Jr, and J. Carlos Ferreira, “Avaliação do efeito da poluição atmosférica em populações urbanas de *Handroanthus chrysotrichus*(Bignoniaceae) em Joinville, SC,” *Revista Brasileira de Geografia Física*, vol. 16, no. 4, pp. 1861–1877, 2023.
 - [20] S. U. Al-Arifin and A. J. Nabil, “Hospital Liquid Waste Treatment: a Review,” *Environmental and Toxicology Management*, vol. 3, no. 3, pp. 33–37, Jan. 2025, doi: 10.33086/etm.v3i3.6688.