

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 3, Nomor 12, January 2026, P. 119-130
E-ISSN: 2986-6340
Licensed by CC BY-SA 4.0
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18076127>

Evaluasi Kepatuhan dan Efektivitas Pelaksanaan UKL-UPL pada Industri Penggilingan Kalsium Karbonat PT X

Compliance and Effectiveness Evaluation of Environmental Management and Monitoring Plans (UKL–UPL) in the Calcium Carbonate Milling Industry: A Case Study of PT X

Lia Nita Arizahro^{1*}, Khuliyah Candraning Dinayah², Kurdiyono³

¹Prodi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran, dan Ilmu Alam, Universitas Airlangga, Banyuwangi

²Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya

³Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan, Tuban

*Email korespondensi: lia.nita.arizahro-2022@fikkia.unair.ac.id

Abstrak

PT X adalah perusahaan yang memiliki kewajiban pelaporan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) dan telah memiliki Izin Lingkungan. Sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Pasal 49, PT. X wajib melaksanakan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan serta melaporkannya tiap semester. Penelitian ini menilai kepatuhan dan efektivitas pelaksanaan UKL-UPL Semester II Tahun 2023-2024 pada PT X. Metode yang digunakan adalah yuridis empiris dengan analisis deskriptif-komparatif terhadap dokumen UKL-UPL dan hasil uji laboratorium. Hasil menunjukkan perusahaan telah memenuhi perizinan lingkungan, baku mutu, uji kualitas air limbah domestik, dan pengelolaan limbah B3, namun terdapat kenaikan parameter BOD, COD, amonia, dan partikulat udara yang menandakan penurunan kualitas lingkungan. Frekuensi pemantauan juga belum sesuai ketentuan. Disimpulkan bahwa kepatuhan administratif telah tercapai, tetapi efektivitas pengendalian lingkungan masih perlu ditingkatkan melalui pemantauan rutin dan integrasi pelaporan digital.

Kata kunci: industri kalsium, kepatuhan lingkungan, kesehatan lingkungan kerja, UKL-UPL.

Abstract

PT X is a company that is required to report the Environmental Management and Monitoring Efforts (UKL–UPL) and has obtained an Environmental Permit. In accordance with Government Regulation Number 22 of 2021 Article 49, PT X is obliged to implement environmental management and monitoring measures and submit reports on a semester basis. This study evaluates the compliance and effectiveness of the implementation of the UKL–UPL for Semester II of 2023–2024 at PT X. The research applies an empirical juridical method with a descriptive-comparative analysis of UKL–UPL documents and laboratory test results. The findings indicate that the company has complied with environmental permitting requirements, environmental quality standards, domestic wastewater quality testing, and hazardous and toxic waste (B3) management. However, increases in Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), ammonia, and ambient air particulate parameters were observed, indicating a decline in environmental quality. In addition, the monitoring frequency has not fully complied with regulatory provisions. It is concluded that administrative compliance has been achieved; however, the effectiveness of environmental control still needs to be improved through routine monitoring and the integration of digital reporting systems.

Keywords: calcium industry, environmental compliance, occupational environmental health, UKL–UPL.

Article Info

Received date: 19 December 2025

Revised date: 22 December 2025

Accepted date: 29 December 2025

PENDAHULUAN

Pengelolaan lingkungan hidup merupakan aspek penting dalam pembangunan berkelanjutan. Aktivitas industri selain memberi kontribusi ekonomi juga berpotensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Untuk itu, diperlukan instrumen hukum dan administratif yang memastikan setiap kegiatan usaha melaksanakan upaya pengendalian dampak lingkungan. Salah satu instrumen yang digunakan adalah Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup (UKL) dan Upaya Pemantauan

Lingkungan Hidup (UPL), yang menjadi syarat perizinan bagi kegiatan usaha dengan kategori berisiko menengah (Rivaldi et al., 2024)

Laporan UKL-UPL berfungsi sebagai media evaluasi dan akuntabilitas publik atas komitmen pengelolaan lingkungan yang telah direncanakan. Pentingnya laporan ini tidak hanya terletak pada kewajiban hukum, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan bagi pemerintah dalam menetapkan strategi pembinaan, pengawasan, dan sanksi apabila terjadi ketidakpatuhan (Aprian et al., 2025). Tanpa adanya pelaporan UKL-UPL, pemerintah tidak memiliki data periodik mengenai kondisi lingkungan suatu industri, sehingga potensi pencemaran bisa tidak terdeteksi sejak dini. Misalnya, pada penelitian di PT Sucofindo Bandung ditemukan bahwa konsentrasi PM_{2,5}, PM₁₀, dan TSP menunjukkan variasi dan di beberapa titik mendekati atau melampaui ambang yang diperbolehkan (Mulyani & Ainingsih, 2024).

Berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Pasal 49 bahwa penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan secara berkala setiap 6 bulan sekali menyampaikan laporan pelaksanaan persyaratan dan kewajiban perizinan berusaha atau persetujuan pemerintah terkait persetujuan lingkungan. Secara prosedural, laporan UKL-UPL wajib disampaikan setiap 6 bulan sekali kepada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) kabupaten/kota sesuai lokasi usaha. DLH kemudian melakukan verifikasi, memberikan penilaian tingkat kepatuhan, serta menyampaikan laporan agregat ke pemerintah provinsi dan kementerian terkait (Rivaldi et al., 2024). Apabila kewajiban pelaporan UKL-UPL tidak dipenuhi, terdapat beberapa konsekuensi. Dari aspek hukum, perusahaan dapat dikenai sanksi administratif mulai dari teguran tertulis, denda, penghentian sementara kegiatan, hingga pencabutan izin usaha sesuai PP No. 22 Tahun 2021 studi kasus di PT Mitsuba Indonesia menunjukkan bahwa regulasi baru belum sepenuhnya diimplementasikan (Rivaldi et al., 2024). Dari aspek lingkungan, ketiadaan pelaporan menyebabkan lemahnya kontrol terhadap parameter pencemar seperti air limbah, emisi udara, dan limbah B3, yang berisiko menimbulkan dampak kesehatan bagi masyarakat sekitar serta degradasi kualitas ekosistem (studi di Surabaya tahun 2023 juga menunjukkan polutan udara ambien dari industri & transportasi meningkat pada musim kemarau) (Fajar Shufi Fauzianto & Munawar Ali, 2024). Dari aspek sosial, rendahnya kepatuhan akan menurunkan kepercayaan publik terhadap perusahaan.

PT X merupakan salah satu perusahaan penggilingan batu kalsium karbonat yang berdiri di Kabupaten Tuban sejak tahun 2000 dengan luas lahan 21.616 m². Perusahaan ini menghasilkan produk tepung kalsium karbonat dengan rata-rata kapasitas produksi sebanyak 70-80 ton/hari dan secara rutin menyampaikan laporan UKL-UPL semesteran kepada DLH Kabupaten Tuban. Namun, implementasi di lapangan masih menyisakan berbagai persoalan, seperti keterbatasan frekuensi pemantauan, adanya indikasi penurunan kualitas lingkungan, serta potensi ketidaksesuaian antara dokumen perencanaan dan realisasi. Kondisi serupa juga ditemukan dalam studi kepatuhan lingkungan di UD. X Konveksi Surabaya, di mana walau dokumen sudah dipenuhi, implementasi teknis masih belum konsisten dengan pedoman UKL-UPL (Aprian et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pelaksanaan UKL-UPL Semester II Tahun 2023 dan 2024 di PT X, dengan menilai tingkat ketaatan perusahaan terhadap persyaratan perizinan lingkungan, kualitas pengelolaan limbah domestik, emisi udara, serta limbah B3. Evaluasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai implementasi kewajiban lingkungan perusahaan, sekaligus menjadi masukan bagi pemerintah dalam memperkuat sistem pengawasan lingkungan industri.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan yuridis empiris yang dipadukan dengan analisis deskriptif-komparatif. Pendekatan yuridis digunakan untuk mengkaji kesesuaian laporan UKL-UPL dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, khususnya PP Nomor 22 Tahun 2021 dan Permen

LHK Nomor 68 Tahun 2016. Sementara itu, analisis deskriptif digunakan untuk menilai data hasil uji laboratorium air limbah, udara ambien, dan limbah B3 yang tercantum dalam laporan UKL-UPL Semester II Tahun 2023 dan 2024, serta membandingkannya dengan baku mutu yang berlaku. Analisis ini dilakukan tanpa pengolahan statistik, melainkan melalui interpretasi deskriptif dan perbandingan dengan literatur akademik serta hasil pengawasan Dinas Lingkungan Hidup.

Data utama dalam penelitian ini berupa dokumen Formulir UKL-UPL PT X yang telah disahkan, laporan pelaksanaan UKL-UPL Semester II Tahun 2023 dan 2024, serta izin pengelolaan limbah B3. Selain itu, data hasil uji laboratorium digunakan untuk mendukung analisis, meliputi parameter kualitas air limbah domestik (pH, BOD, COD, TSS, minyak & lemak, amonia, total coliform, debit), kualitas udara ambien (SO₂, CO, NO₂, O₃, NMHC, TSP, PM₁₀, PM_{2,5}, dan Pb), serta catatan pengelolaan limbah B3 yang mencakup jenis, kode, volume, tanggal pengangkutan, dan pihak ketiga pengelola.

Subjek penelitian ini adalah PT X, sebuah industri penggilingan batu kalsium karbonat di Kabupaten Tuban. Unit analisis yang digunakan adalah dokumen UKL-UPL dan laporan pelaksanaan UKL-UPL Semester II Tahun 2023 dan 2024. Melalui pendekatan yuridis empiris yang dipadukan dengan analisis kualitatif, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat ketaatan perusahaan dalam pengelolaan dan pemantauan lingkungan serta dampaknya terhadap kualitas lingkungan hidup di sekitarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT X merupakan perusahaan industri yang bergerak di bidang pengolahan batu kapur menjadi tepung kalsium karbonat. Perusahaan ini berlokasi di Kabupaten Tuban, Jawa Timur, dengan produk utama berupa kalsium karbonat yang digunakan sebagai bahan baku industri cat, kertas, plastik, pakan ternak, serta bahan bangunan. Proses produksi perusahaan berpotensi menimbulkan dampak lingkungan, terutama berupa debu hasil penggilingan batu kapur dan emisi gas buang dari mesin produksi maupun kendaraan angkut. Dari aspek limbah cair, perusahaan hanya menghasilkan air limbah domestik yang berasal dari aktivitas sanitasi pekerja, tanpa memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Limbah cair ini dikelola secara sederhana melalui *Septic Tank*. Limbah cair ini dibuang ke daerah peresapan secara berkala dengan memasang sipon otomatis untuk menjamin terpakainya bidang peresapan. Dimensi saluran didasarkan pada tinggi air banjir maksimum dan curah hujan rata-rata 5 (lima) tahun terakhir. Selain itu, kegiatan operasional menghasilkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dalam jumlah terbatas, meliputi oli bekas, aki bekas, dan lampu TL bekas yang berasal dari perawatan mesin dan utilitas. Semua limbah B3 ini disimpan sementara di gudang khusus sebelum diserahkan kepada pihak ketiga yang memiliki izin resmi pengelolaan.

Sebagai bentuk kepatuhan terhadap peraturan, perusahaan telah menyusun dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup (UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UPL). Dokumen ini menjadi pedoman bagi perusahaan untuk melakukan pemantauan kualitas udara ambien, memantau kondisi air limbah domestik, dan memastikan limbah B3 dikelola sesuai aturan. Laporan pelaksanaan UKL-UPL disampaikan secara berkala setiap enam bulan kepada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Tuban sebagai bentuk pertanggungjawaban dan pemenuhan kewajiban hukum.

Dokumen Perizinan Lingkungan

PT X telah memiliki dokumen formulir UKL-UPL yang dilengkapi dengan Izin Lingkungan, Rekomendasi UKL-UPL, Perizinan Berusaha Berbasis Risiko dan telah disetujui tim pemeriksa UKL-UPL Kabupaten Tuban pada 17 Februari 2020 (Tri Sumandiarta et al., 2016). Dokumen Formulir UKL-UPL berfungsi sebagai dokumen pengendalian lingkungan hidup untuk kegiatan usaha minimal dampak, mencakup rencana pengelolaan dan pemantauan. Secara signifikan terletak pada perannya sebagai bahan pertimbangan otoritas dalam menetapkan kelayakan operasional usaha

(Sudarwanto & Kharisma, 2020). Selain itu, PT X memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk penghasil, yang sesuai dengan Pasal 39 PP Nomor 24 Tahun 2018 telah terintegrasi secara elektronik melalui sistem OSS. Dalam praktiknya, perusahaan bekerjasama dengan PT Lewind Jaya Abadi, yaitu perusahaan berizin resmi yang bergerak di bidang transportasi limbah B3. Pengangkutan limbah dilakukan secara berkala berdasarkan jadwal yang disepakati (Aprian et al., 2025).

Sementara itu, untuk pengelolaan limbah domestik yang berasal dari aktivitas karyawan, perusahaan tidak memiliki instalasi IPAL melainkan menggunakan sistem septic tank. Layanan penyedotan lumpur tinja dilaksanakan melalui kerjasama dengan Dinas Perumahan, Permukiman, Cipta Karya, dan Tata Ruang Kabupaten Sidoarjo, yang mengacu pada Peraturan Daerah Kabupaten Sidoarjo Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik serta Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 52 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Layanan Lumpur Tinja. Selain aturan daerah, acuan pengendalian limbah domestik ini juga berpijak pada Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016, yang menetapkan baku mutu air limbah sebagai standar kadar dan jumlah maksimal unsur pencemar yang diizinkan dalam pembuangan ke lingkungan (PermenLHK, 2016).

Kelengkapan dokumen perizinan lingkungan yang dimiliki PT X merupakan bukti penting bahwa tanpa dokumen tersebut izin lingkungan tidak akan terbit. Izin lingkungan diberikan kepada setiap kegiatan usaha yang wajib menyusun UKL-UPL sebagai bentuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan sekaligus syarat memperoleh izin usaha (Abdullah et al., 2024). Instrumen ini juga berfungsi sebagai alat penegakan hukum lingkungan apabila kegiatan usaha berpotensi menimbulkan pencemaran (Abdullah et al., 2024).

PT X telah memperoleh Izin Lingkungan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tuban setelah melalui proses verifikasi dan penilaian dokumen lingkungan. Hal ini menjadi salah satu bukti administratif ketaatan perusahaan terhadap kewajiban hukum. Namun demikian, kelengkapan dokumen tersebut tidak secara otomatis menjamin kepatuhan perusahaan dalam praktik pengelolaan lingkungan. Oleh sebab itu, dibutuhkan strategi untuk memverifikasi kebenaran isi dokumen melalui mekanisme pelaporan berkala (Aprian et al., 2025).

Pelaporan pengelolaan dan pemantauan lingkungan wajib dilakukan setiap enam bulan sekali, yang mencakup pemantauan kualitas air limbah domestik, kualitas udara ambien, pencatatan emisi, serta pencatatan pengelolaan limbah B3 (Permen LHK, 2024). Dalam konteks ini, laporan UKL-UPL yang disampaikan oleh PT X berperan sebagai dokumen administratif yang menunjukkan adanya aktivitas pemantauan lingkungan, meskipun pada praktiknya efektivitas pemantauan tetap perlu diverifikasi lebih lanjut melalui pengawasan langsung oleh instansi berwenang.

Pelaporan Uji Kualitas Air Limbah

Uji kualitas air limbah PT X merupakan langkah penting guna mencegah pencemaran lingkungan dan menjamin kepatuhan terhadap baku mutu dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 (Aprian et al., 2025). Pelaporan UKL-UPL dilakukan per semester, namun pengambilan sampel untuk pemantauan kualitas efluen air limbah kepada pemerintah merupakan kewajiban bagi setiap pelaku usaha sebanyak 1 kali dalam sebulan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018). Air limbah domestik PT X bersumber dari aktivitas karyawan, seperti sanitasi, kamar mandi, dan kantin. Perusahaan tidak memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL), sehingga pengelolaan dilakukan melalui sistem septic tank, dengan penyedotan lumpur tinja dikerjasamakan dengan Dinas Perumahan, Permukiman, Cipta Karya, dan Tata Ruang Kabupaten Sidoarjo. Mekanisme ini telah sesuai dengan Perda Kabupaten Sidoarjo Nomor 5 Tahun 2018 dan Perbup Sidoarjo Nomor 52 Tahun 2019, yang mengatur tentang layanan lumpur tinja domestik.

Sebagai dokumen administratif, perusahaan melampirkan hasil uji laboratorium oleh ENVILAB Indonesia, air limbah domestik dalam laporan UKL-UPL Semester II Tahun 2023 dan 2024. Pengujian dilakukan untuk parameter standar seperti pH, BOD, COD, TSS, minyak & lemak,

amonia, serta total coliform, yang mengacu pada Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.

Tabel 1. Hasil Pengujian Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Desember 2023	Desember 2024	Keterangan	Metode
pH	-	6-9	7,51	7,49	Turun, memenuhi	SNI 6989.11:2019
BOD	mg/L	30	5	17	Naik, tetap memenuhi	APHA 5210 B-2017
COD	mg/L	100	14	38	Naik, tetap memenuhi	SNI 6989.2:2019
TSS	mg/L	30	12	5	Turun, memenuhi	SNI 6989.3:2019
Minyak & Lemak	mg/L	5	<5	<5	Konstan, memenuhi	SNI 6989.10-2011
Amoniak	mg/L	10	0,11	0,46	Naik, tetap memenuhi	SNI 06-6989.30:2005
Total Coliform	Jumlah/100mL	3000	1700	1830	Naik, tetap memenuhi	IKM-EI-SML-30 (<i>Membrane Filter</i>)
Debit	L/orang/hari	100	3,6	3,6	Konstan, memenuhi	Tidak tertera

Sumber : Laporan UKL-UPL PT X Semester 2 Tahun 2023 dan 2024

Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh parameter masih memenuhi baku mutu. Namun, terdapat kenaikan signifikan dari 2023 ke 2024, khususnya pada BOD (5 → 17 mg/L) dan COD (14 → 38 mg/L). Walaupun masih dalam batas yang diperbolehkan, peningkatan ini mengindikasikan adanya tambahan beban pencemar organik. Hal serupa juga ditemukan oleh Leonard dkk. (2024), yang menyebutkan bahwa meskipun parameter BOD dan COD air limbah domestik memenuhi baku mutu, kenaikan ini tetap perlu diwaspadai karena berpotensi menurunkan kualitas air lingkungan (Leonard et al., 2024).

Selain itu, nilai *total coliform* meningkat dari 1.700 menjadi 1.830 MPN/100 mL. Walaupun masih di bawah ambang batas 3.000, kenaikan ini mengindikasikan potensi peningkatan kontaminasi mikrobiologi. Fenomena serupa juga dijelaskan oleh penelitian di luar negeri yang menunjukkan bahwa jumlah *coliform* dapat berfluktuasi meskipun berada di bawah nilai ambang batas, terutama dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, ketersediaan nutrien, dan aktivitas mikroba alami (Reitter et al., 2021).

Beberapa penurunan kualitas parameter pengujian air limbah tentunya berimplikasi terhadap kesehatan masyarakat, seperti kadar BOD yang mengalami kenaikan berkorelasi dengan kenaikan total coliform karena BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan mikroorganisme untuk mengurai atau dekomposisi bahan organik dalam keadaan aerobik, penurunan kualitas BOD ini dapat memicu hipoksia (kekurangan oksigen) apabila senyawa organik tidak terdegradasi sempurna, sementara itu, kenaikan coliform berpengaruh terhadap peningkatan kontaminasi fecal dari limbah domestik atau ternak. Bakteri koliform (termasuk *E. coli O157:H7*) merupakan salah satu vektor penyakit bawaan air seperti diare, disentri, dan demam tifoid apabila air di sekitar industri penggilingan terkontaminasi khususnya bidang pertanian (Rini, 2023). Selain itu, kenaikan amonia (NH₃) sebesar 318% berpotensi membentuk nitrit (NO₂⁻) melalui proses nitrifikasi. Nitrit bersifat karsinogenik karena bereaksi dengan amina dalam tubuh membentuk senyawa *N-nitroso* penyebab kanker kolorektal dan gastrik (P2, 2024). Studi epidemiologi di daerah pertanian yang menggunakan air tercemar nitrit menunjukkan peningkatan risiko kanker hingga 1,5 kali (Rufaedah et al., 2021). Amonia juga bersifat toksik akut pada ikan sumber protein masyarakat

dengan merusak insang dan sistem saraf, berpotensi mengurangi ketahanan pangan lokal (Alfatihah et al., 2023).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa PT X telah memenuhi ketentuan Permen LHK No. P.68/2016 secara substantif, namun tidak taat administratif karena frekuensi pemantauan tidak sesuai regulasi (PermenLHK, 2016), sehingga perlu menjaga konsistensi dalam pemantauan berkala untuk memastikan hasil uji tetap stabil dan tidak menimbulkan risiko pencemaran lingkungan di masa mendatang. Kondisi serupa juga ditemukan oleh Aprian Cahyonugroho (2023), yang menyatakan bahwa banyak industri di Surabaya lebih taat pada aspek dokumen dibanding pemantauan teknis yang berkelanjutan (Aprian et al., 2025).

Pelaporan Uji Kualitas Emisi Udara dan Udara Ambien

PT X melakukan kegiatan produksi yang berpotensi menghasilkan emisi udara dari berbagai sumber, seperti pembakaran bahan bakar kendaraan, proses bongkar muat bahan baku, dan pengoperasian mesin di dalam serta luar ruangan. Aktivitas tersebut berkontribusi terhadap peningkatan partikulat debu dan gas pencemar di udara ambien sekitar lokasi industri.

Menurut Damayanti & Handriyono (2022), sumber pencemar udara di kawasan industri umumnya berasal dari aktivitas mobilisasi kendaraan dan proses mekanis yang menghasilkan debu tersuspensi (TSP) serta partikel halus (PM_{10} dan $PM_{2.5}$) (Damayanti & Handriyono, 2022). Oleh karena itu, pemantauan kualitas udara ambien wajib dilakukan secara berkala, minimal setiap enam bulan, sesuai Lampiran VII Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup* (PP Nomor 22, 2021).

Pemantauan dilakukan pada dua titik pengamatan, yaitu halaman depan (dekat area operasional dan lalu lintas kendaraan) dan halaman belakang (bersebelahan dengan ruang terbuka hijau/RTH). Pengukuran dilakukan menggunakan metode active sampling dengan standar SNI 7119:2017 dan NIOSH 6604:1996 pada Semester 2 Tahun 2023 dan 2024 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Udara Ambien Halaman Depan

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Metode	2023	2024	Ket.
1.	Sulfur Dioksida (SO_2)	1 jam	150 $\mu g/Nm^3$	SNI 71 19.7-2017	< 26,5	57,6	Naik, signifikan
2.	Karbon Monoksida (CO)	1 jam	10000 $\mu g/Nm^3$	NIOSH 6604:1996	< 1150	< 1150	Stabil
3.	Nitrogen Dioksida (NO_2)	1 jam	200 $\mu g/Nm^3$	SNI 71 19.2:2017	< 10	7,82	Stabil
4.	Oksidan fotokimia (O_x) sebagai Ozon (O_3)	1 jam	150 $\mu g/Nm^3$	SNI 71 19.8:2017	< 20	29,4	Naik
5.	Hidrokarbon Non Metana (NMHC)	3 jam	160 $\mu g/Nm^3$	IKM-EI-SML-14 (<i>Direct Reading</i>)	< 65,4	< 65,4	Stabil
6.	Partikulat debu < 100 pm (TSP)	24 jam	230 $\mu g/Nm^3$	SNI 71 19.3-2017	30,5	148,4	Naik 4,8x
	Partikulat debu < 10 pm (PM_{10})	24 jam	75 $\mu g/Nm^3$	IKM-EI-SML-64 (<i>Gravimetry</i>)	10,2	49,5	Naik 3,8x
	Partikulat debu < 2,5 pm ($PM_{2.5}$)	24 jam	55 $\mu g/Nm^3$	IKM-EI-SML-64 (<i>Gravimetry</i>)	3,0	14,8	Naik 4,9x
7.	Timbal (Pb)	24 jam	2 $\mu g/Nm^3$	SNI 7119.4-2017	< 0,002	0,016	Naik, signifikan

Sumber : Laporan UKL-UPL PT X Semester 2 Tahun 2023 dan Tahun 2024

Tabel 3. Hasil Uji Kualitas Udara Ambien Halaman Belakang

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Metode	2023	2024	Ket.
1.	Sulfur Dioksida (SO ₂)	1 jam	150 µg/Nm ³	SNI 71 19.7-2017	< 26,5	64,2	Naik, signifikan
2.	Karbon Monoksida (CO)	1 jam	10000 µg/Nm ³	NIOSH 6604:1996	< 1150	< 1150	Stabil
3.	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	1 jam	200 µg/Nm ³	SNI 71 19.2:2017	< 10	5,57	Stabil
4.	Oksidan fotokimia (O _x) sebagai Ozon (O ₃)	1 jam	150 µg/Nm ³	SNI 71 19.8:2017	20,8	28,2	Naik
5.	Hidrokarbon Non Metana (NMHC)	3 jam	160 µg/Nm ³	IKM-EI-SML-14 (<i>Direct Reading</i>)	< 65,4	< 65,4	Stabil
6.	Partikulat debu < 100 pm (TSP)	24 jam	230 µg/Nm ³	SNI 71 19.3-2017	77,1	23,9	Turun
	Partikulat debu < 10 pm (PM ₁₀)	24 jam	75 µg/Nm ³	IKM-EI-SML-64 (<i>Gravimetry</i>)	25,7	7,9	Turun
	Partikulat debu < 2,5 pm (PM _{2.5})	24 jam	55 µg/Nm ³	IKM-EI-SML-64 (<i>Gravimetry</i>)	7,7	2,4	Turun
7.	Timbal (Pb)	24 jam	2 µg/Nm ³	SNI 7119.4-2017	< 0,002	0,016	Naik, signifikan

Sumber : Laporan UKL-UPL PT X Semester 2 Tahun 2023 dan Tahun 2024

Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh parameter udara ambien PT X masih berada di bawah ambang batas nasional, namun terdapat peningkatan signifikan pada partikulat (TSP, PM₁₀, PM_{2.5}) dan gas SO₂ di area depan.

Partikulat TSP melonjak dari 30,5 menjadi 148,4 µg/Nm³, sementara itu, halaman belakang justru menunjukkan perbaikan misalnya TSP turun dari 77,1 menjadi 23,9 µg/Nm³, menunjukkan intensifikasi aktivitas lalu lintas kendaraan berat dan bongkar muat bahan baku. Kondisi ini sejalan dengan hasil kajian EPA (2023) yang menyebut bahwa partikel debu tersuspensi dari aktivitas industri berkontribusi signifikan terhadap peningkatan *respiratory burden* meskipun di bawah ambang batas baku mutu.

PM₁₀ naik dari 10,2 menjadi 49,5 µg/Nm³. Jika mengacu pada standar nasional, konsentrasi PM₁₀ tahun 2024 sebesar 49,5 µg/Nm³ masih aman, tetapi jika perusahaan menggunakan patokan 75 µg/Nm³ maka mendekati 66% dari ambang batas internal. Ketidakkonsistenan ini berpotensi menimbulkan risiko kesehatan apabila partikel mampu memasuki alveoli paru dan aliran darah, memicu inflamasi sistemik mengingat PM₁₀ pada level 49,5 µg/Nm³ masih dapat memicu gangguan pernapasan akut (Wellid et al., 2024). Selain itu, PM_{2.5} meningkat dari 3,0 menjadi 14,8 µg/Nm³. Kenaikan ini juga perlu diperhatikan. Meskipun masih di bawah ambang 65 µg/Nm³, paparan kronis PM_{2.5} dengan konsentrasi rendah tetap berisiko menimbulkan inflamasi paru dan memperburuk asma pada pekerja industri (Lung et al., 2025).

Gas SO₂ meningkat dari <26,5 menjadi 57,6 µg/Nm³ (depan) dan 64,2 µg/Nm³ (belakang). Menurut Khalaf et al. (2022), paparan SO₂ pada level rendah dalam waktu lama dapat menyebabkan gangguan fungsi paru, iritasi saluran napas, dan efek sistemik pada sistem saraf serta jantung (Khalaf et al., 2024).

Peningkatan timbal (Pb) baik di halaman depan maupun belakang dari <0,002 menjadi 0,016 µg/Nm³ juga perlu diperhatikan karena logam ini bersifat *bioakumulatif*. Paparan Pb di udara pada kadar rendah dapat menurunkan fungsi kognitif anak-anak dan menimbulkan risiko ginjal kronis pada pekerja industri (Oginawati et al., 2023).

Sebaliknya, area belakang menunjukkan penurunan signifikan pada konsentrasi TSP dan partikulat halus. Pola paparan yang tidak merata (tinggi di depan, rendah di belakang) juga menciptakan ketidakadilan lingkungan (*environmental injustice*), di mana kelompok terpapar bergantung pada lokasi tempat tinggal atau kerja (Widodo, 2021). Selain itu, pola ini juga dipengaruhi oleh Ruang Terbuka Hijau (RTH) di area belakang efektif dalam menyerap partikel udara dan meningkatkan sirkulasi udara bersih. Studi Buraerah et al. (2023) menyebutkan bahwa vegetasi rindang mampu menurunkan konsentrasi PM_{2.5} hingga 35% melalui deposisi di permukaan daun (Buraerah et al., 2023).

Dengan demikian, meskipun hasil pengujian menunjukkan kepatuhan terhadap baku mutu, pola spasial menunjukkan perbedaan kualitas udara antara area operasional dan area vegetatif. Perusahaan perlu memperkuat mitigasi, seperti penyiraman rutin di area berdebu, pemeriksaan emisi kendaraan operasional, dan perluasan vegetasi di area buffer depan pabrik.

Pelaporan Pengelolaan Limbah B3

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan sisa suatu usaha atau kegiatan yang mengandung zat atau komponen berbahaya yang dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah jenis ini dapat bersifat mudah terbakar, reaktif, beracun, korosif, infeksius, maupun karsinogenik.

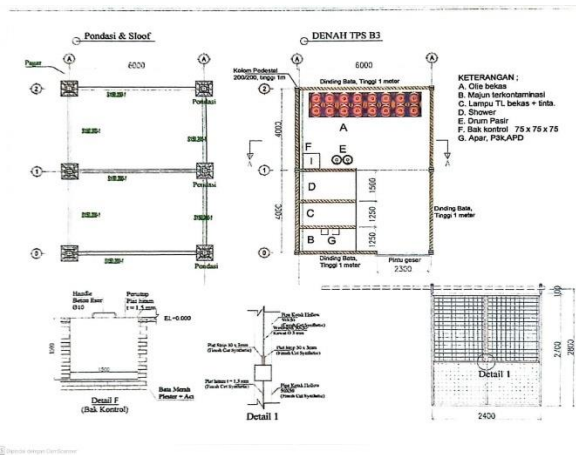
Hasil operasional PT X menghasilkan beberapa jenis limbah B3 yang berasal dari kegiatan pemeliharaan mesin, penggunaan alat pelindung diri (APD), limbah laboratorium, serta limbah dari fasilitas utilitas seperti lampu TL dan oli pelumas. Berdasarkan dokumen UKL-UPL, jenis limbah B3 yang dihasilkan dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 4. Jenis Limbah B3 yang Dihasilkan

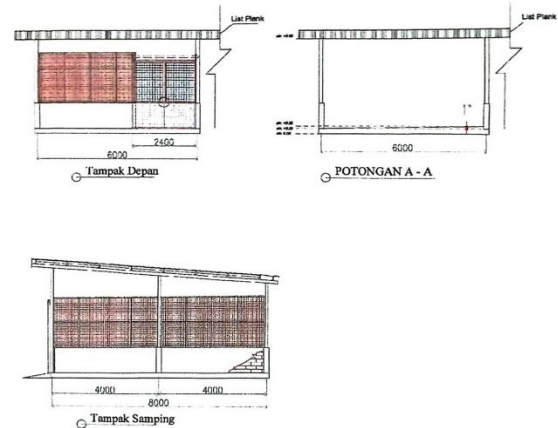
No	Jenis Limbah	Kode	Sifat	Asal Limbah	Kemasan	Ket
1	Oli Bekas	B105d	Mudah terbakar	Limbah di bekas penggunaan operasional mesin/kendaraan.	Drum	Maks. dua tumpukan, diberi pallet
2	Lampu TL Bekas	B107d	Beracun	Limbah utilitas gedung.	Drum	
3	Toner/Ribbon	B353-1	Karsinogen	Limbah printer.	Drum	
4	Kain Terkontaminasi	B110d	Mudah terbakar	Limbah majun kegiatan maintenance atau cleaning; Limbah APD (gloves atau masker)	Drum	
5	Limbah Medis	A337-1	Infeksius	Limbah klinik.	Drum	

Sumber : Laporan UKL-UPL PT X Semester 2 Tahun 2023 dan Tahun 2024

PT X juga menyediakan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3, yang digunakan untuk menampung sementara seluruh limbah sebelum diserahkan kepada pihak pengelola berizin. TPS tersebut telah dilengkapi dengan lantai kedap air, ventilasi, sistem drainase tertutup, dan pallet kayu, serta memiliki batas waktu penyimpanan maksimal 180 hari sebagaimana diatur dalam Pasal 45 ayat (1) Permen LHK No. 6 Tahun 2021 (PermenLHK 6, 2021), berikut gambar TPS Limbah B3 yang dimiliki PT X.



Gambar 1. TPS LB3 Tampak Atas
Sumber : Dokumen UKL-UP



Gambar 2. TPS LB3 Tampak Samping
Sumber : Dokumen UKL-UPL

Alur pengelolaan limbah B3 di PT X, berawal dari limbah B3 yang dihasilkan dari berbagai aktivitas operasional seperti perawatan mesin, laboratorium, dan utilitas gedung. Limbah-limbah tersebut kemudian dikumpulkan di masing-masing area sumber dan dikemas dalam wadah tertutup berlabel sesuai jenis limbahnya. Setelah dilakukan penimbangan dan pencatatan, limbah disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 yang berlokasi di sisi timur area produksi.

Selanjutnya, limbah diserahkan kepada PT Lewind Jaya Abadi selaku pengangkut resmi yang memiliki izin pengangkutan limbah B3 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Pengangkutan dilakukan menggunakan kendaraan tertutup berizin dengan dokumen *manifest* elektronik melalui OSS (Online Single Submission) (Aprian et al., 2025). Adapun pelaporan limbah B3 yang dimuat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Pengangkutan Limbah B3 Semester II Tahun 2023 dan Tahun 2024

No	Jenis Limbah	Kode	Berat limbah (tahun)		Keterangan
			2023	2024	
1	Minyak pelumas/oli	B105d (Beracun)	43 kg	43 kg	Stabil
2	Kain majun & APD	B110d (Beracun)	14 kg	14 kg	Stabil
3	Kemasan	B104d (Beracun)	12 kg	7 kg	Menurun
4	Lampu TL	B107d (Beracun)	2,5 kg	2,5 kg	Stabil
5	Filter oli	B108d (Beracun)	14 kg	6 kg	Menurun
6	Sludge logam	B345-2 (Beracun)	3 kg	3 kg	Stabil
7	Drum oli	B104d (Beracun)	6 drum	13 drum	Meningkat

Sumber : Laporan UKL-UPL PT X Semester 2 Tahun 2023 dan 2024

Limbah yang telah diangkut kemudian dikirim ke pengolah akhir berizin untuk dilakukan pengolahan atau pemanfaatan sesuai jenisnya. Setiap proses pengangkutan dan penyerahan didokumentasikan dan dilaporkan secara berkala ke Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tuban sebagai bentuk pemenuhan kewajiban pelaporan semesteran.

Secara keseluruhan, sistem ini telah memenuhi prinsip tanggung jawab penuh (liability principle) dalam pengelolaan limbah B3, di mana perusahaan tetap bertanggung jawab atas limbah hingga diterima oleh pengolah akhir.

Kepatuhan pengelolaan limbah B3 melalui mekanisme *source to disposal* ini sejalan dengan hasil penelitian Saputra et al. (2023) yang menunjukkan bahwa sistem manajemen limbah B3 berbasis *manifest elektronik* dan pelaporan OSS meningkatkan transparansi dan menurunkan risiko pelanggaran hingga 45% dibanding sistem manual.

Selain itu, penerapan prinsip *temporary storage limitation* maksimal 180 hari telah terbukti efektif mengurangi potensi kebocoran zat berbahaya di TPS (Rahmadi et al., 2023), sedangkan pengawasan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten secara berkala berfungsi memastikan tidak terjadi pelanggaran administratif dan substansi dalam proses penyimpanan dan pengangkutan.

SIMPULAN

Hasil laporan pelaksanaan UKL-UPL Semester II Tahun 2023 dan 2024 menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan dan pemantauan lingkungan PT X secara umum telah sesuai dengan matriks pada dokumen UKL-UPL peningkatan kapasitas. Hasil pemantauan kualitas air limbah dan udara ambien juga memenuhi baku mutu sesuai ketentuan PermenLHK Nomor 68 Tahun 2016 dan Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2021. Namun, teridentifikasi penurunan kualitas lingkungan yang cukup mengkhawatirkan, terutama adanya peningkatan signifikan parameter BOD, COD, Amonia, dan Total Coliform pada air limbah, serta lonjakan TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, dan timbal (Pb) di udara ambien yang berpotensi berdampak pada kesehatan masyarakat dan ketidakadilan lingkungan. Selain itu, ketidakkonsistenan dalam pemantauan berkala untuk memastikan hasil uji tetap stabil dan tidak menimbulkan risiko pencemaran lingkungan di masa mendatang dan secara substantif tidak taat administratif Permen LHK No. P.68/2016 karena frekuensi pemantauan tidak sesuai regulasi. Temuan ini menegaskan perlunya peningkatan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan secara konsisten guna mengantisipasi risiko ke depannya, dengan meningkatkan frekuensi pemantauan air dan udara setiap 1 bulan sekali, memperkuat pengawasan internal dan eksternal DLH, dan mengembangkan program *waste minimization* dan penghijauan tambahan di area depan pabrik.

REFERENSI

- Abdullah, L. O., Kadir, A., & Wulandari, F. R. (2024). Pengawasan kepatuhan izin pelaku usaha oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buton Tengah. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Scientific Studies*, 2(6), 64–73.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2023). Hubungan antara parameter kualitas air dengan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. *Sangkuriang*) pada budidaya sistem akuaponik. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 3(2), 177–178. <https://doi.org/10.51135/justevol3issue2page177-178>
- Aprian, Y., Putri, R., & Cahyonugroho, H. (2025). Evaluasi kepatuhan industri konveksi UD X di Kota Surabaya terkait perizinan lingkungan. *X*, 2.
- Buraerah, M. F., Patandjengi, B., Suryani, S., Hamzah, A., & Demmalino, E. B. (2023). The effect of vegetation in reducing air pollution in an urban environment: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1253(1), 012105. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1253/1/012105>
- Damayanti, T. V., & Handriyono, R. E. (2022). Monitoring kualitas udara ambien melalui Stasiun Pemantau Kualitas Udara Wonorejo, Kebonsari, dan Tandes Kota Surabaya. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.31284/j.envitats.2022.v2i1.2897>

- Fauzianto, F. S., & Ali, M. (2024). Analisis komparatif pemantauan kualitas udara ambien di Surabaya pada tahun 2023. *Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.58192/ocean.v3i2.2085>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri LHK Nomor 93 Tahun 2018 tentang pemantauan kualitas air limbah secara terus menerus dan dalam jaringan bagi usaha dan/atau kegiatan*. <https://peraturan.bpk.go.id>
- Khalaf, E. M., Mohammadi, M. J., Sulistiyan, S., Ramírez-Coronel, A. A., Kiani, F., Jalil, A. T., Almulla, A. F., Asban, P., Farhadi, M., & Derikondi, M. (2024). Effects of sulfur dioxide inhalation on human health: A review. *Reviews on Environmental Health*, 39(2), 331–337. <https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0237>
- Leonard, F., Wahyuni, & Hasanuddin. (2024). Identifikasi risiko pencemaran air limbah domestik. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 2(1), 33–42. <https://doi.org/10.56963/judiateks.v2i1.369>
- Lung, S.-C. C., Tsou, M.-C. M., Cheng, C.-H. C., & Setyawati, W. (2025). Peaks, sources, and immediate health impacts of PM_{2.5} and PM₁ exposure in Indonesia and Taiwan with microsenors. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 35(2), 264–277. <https://doi.org/10.1038/s41370-024-00689-4>
- Mulyani, T., & Ainingsih, S. N. (2024). Analisis pemantauan kualitas udara ambien (PM_{2.5}, PM₁₀, dan TSP) di PT Sucofindo Kota Bandung. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 7(2), 100–108. <https://doi.org/10.47080/jls.v7i2.3671>
- Oginawati, K., Nathanael, R. J., Chazanah, N., Suharyanto, Prabandari, D., Basuki, M. F., Oclandhi, B., Santoso, M., Febriana, S. A., Nugrahaningsih, D. A., Suhartini, S., Prakoeswa, C. R. S., & Tanziha, I. (2023). Occupational lead exposure health risk assessment and heme biosynthesis: A study on batik artisans in Yogyakarta, Indonesia. *Heliyon*, 9(9), e19994. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19994>
- P2, E. (2024). Potensi risiko kesehatan pajanan nitrit (NO₂) pada mahasiswa yang mengonsumsi sosis bermerek di Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2024.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2024). *Peraturan Menteri LHK Nomor 14 Tahun 2024 tentang penyelenggaraan pengawasan dan sanksi administratif bidang lingkungan hidup*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri LHK Nomor 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik*. <https://p3ekalimantan.menlhk.go.id>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri LHK Nomor 6 Tahun 2021*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup*. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id>
- Reitter, C., Petzoldt, H., Korth, A., Schwab, F., Stange, C., Hambsch, B., Tiehm, A., Lagkouvardos, I., Gescher, J., & Hügler, M. (2021). Seasonal dynamics in the number and composition of coliform bacteria in drinking water reservoirs. *Science of the Total Environment*, 787, 147539. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147539>
- Rini, H. S. (2023). *Analisis risiko mikroba dan faktor-faktor kontaminasi Escherichia coli dan Salmonella pada nasi campur di rumah makan Pelabuhan Jayapura* (Doctoral dissertation). <https://repository.unhas.ac.id>
- Rivaldi, R. R., Candrakirana, R., Kadir, A., & Jaelani, A. K. (2024). Analisis UKL–UPL perusahaan terhadap Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 (Studi pada PT Mitsuba Indonesia). *Jurnal Discretie*, 5(2).

- Rufaedah, A. A., Sriagustini, I., & Zulaehah, K. S. (2021). Analisis risiko kesehatan lingkungan pencemaran nitrit (NO₂) pada air sumur gali. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 4(4), 337–347.
- Sudarwanto, A. S., & Kharisma, D. B. (2020). Omnibus law dan izin lingkungan dalam konteks pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Rechts Vinding*, 9(1), 109. <https://doi.org/10.33331/rechtsvinding.v9i1.411>
- Sumandiarta, I. K. T., Ardhana, I., & Mahendra, M. S. (2016). Pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan berdasarkan dokumen RKL dan RPL serta CSR di PT Taman Nusa Gianyar. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 94. <https://doi.org/10.24843/ejes.2016.v10.i02.p03>
- Wellid, I., Simbolon, L. M., Falahuddin, M. A., Nurfitriani, N., Sumeru, K., Sukri, M. F. B., & Yuningsih, N. (2024). Evaluasi polusi udara PM2.5 dan PM10 di Kota Bandung serta kaitannya dengan infeksi saluran pernapasan akut. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(2), 128–136. <https://doi.org/10.14710/jkli.23.2.128-136>
- Widodo, A. (2021). *Rekonstruksi kebijakan penataan ruang terbuka hijau (RTH) yang berbasis nilai keadilan*. <http://repository.unissula.ac.id>