

PELANGGARAN PENGELOLAAN LIMBAH B3 DI KAWASAN INDUSTRI PT IMIP: UJIAN EFEKTIVITAS PENEGAKAN HUKUM LINGKUNGAN DI INDONESIA

Rayi Kharisma Rajib¹, Valentino Darma², Wisnu Darmawan³
Fakultas Hukum, Universitas Negeri Semarang, Semarang
E-mail: rayirajib@mail.unnes.ac.id¹, darmakece2526@students.unnes.ac.id²,
wisnudarmawan@students.unnes.ac.id³

ABSTRAK

Artikel ini menganalisis pelanggaran pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di kawasan industri PT Indonesia Morowali Industrial Park (PT IMIP) sebagai indikator untuk menilai efektivitas penegakan hukum lingkungan di Indonesia. Fokus kajian diarahkan pada dua permasalahan utama, yaitu kesesuaian praktik pengelolaan limbah B3 di kawasan industri tersebut dengan ketentuan peraturan perundang-undangan lingkungan hidup di Indonesia serta peran pemerintah pusat dan pemerintah daerah dalam melakukan pengawasan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Data diperoleh dari peraturan perundang-undangan, buku, artikel jurnal ilmiah, prosiding, dan sumber akademik lain yang relevan, kemudian dianalisis secara deskriptif-analitis untuk mengidentifikasi hubungan antara norma hukum, praktik pengelolaan limbah B3, dan efektivitas pengawasan pemerintah. Hasil kajian menunjukkan bahwa Indonesia telah memiliki kerangka hukum yang cukup komprehensif dalam mengatur pengelolaan limbah B3, terutama melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 beserta peraturan pelaksanaannya. Regulasi tersebut mewajibkan pelaku usaha untuk melaksanakan seluruh tahapan pengelolaan limbah B3 secara bertanggung jawab berdasarkan prinsip kehati-hatian, pencemar membayar, dan tanggung jawab mutlak. Namun demikian, dugaan pelanggaran di PT IMIP menunjukkan adanya kesenjangan antara ketentuan normatif dan implementasi di lapangan, yang mengindikasikan bahwa kepatuhan lingkungan belum sepenuhnya bersifat substantif. Penelitian ini juga menemukan bahwa efektivitas pengawasan sangat bergantung pada koordinasi antara pemerintah pusat melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan pemerintah daerah melalui dinas lingkungan hidup, yang didukung oleh kapasitas kelembagaan, keterbukaan informasi, serta partisipasi masyarakat. Dengan demikian, kasus PT IMIP merupakan ujian nyata terhadap konsistensi negara dalam menegakkan hukum lingkungan dan memastikan bahwa industrialisasi nasional tetap berjalan sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan dan perlindungan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.

Kata kunci

limbah B3, penegakan hukum lingkungan, PT IMIP, pengawasan lingkungan.

ABSTRACT

This article analyzes violations in the management of hazardous and toxic waste (Bahan Berbahaya dan Beracun/B3) in the PT Indonesia Morowali Industrial Park (PT IMIP) industrial area as an indicator for assessing the effectiveness of environmental law enforcement in Indonesia. The study focuses on two main issues: the conformity of hazardous and toxic waste management practices in the industrial area with Indonesian environmental laws and regulations, and the role of the central and regional governments in supervising such waste management. This research employs a qualitative method with a literature study approach. Data were collected from statutory regulations, books, scientific journal articles, conference proceedings, and other relevant academic sources, and were analyzed descriptively and analytically to identify the relationship between legal norms, hazardous waste management practices, and the effectiveness of governmental oversight.

Keywords

The findings indicate that Indonesia has established a relatively comprehensive legal framework governing hazardous and toxic waste management, particularly through Law Number 32 of 2009 and its implementing regulations. These regulations require business actors to carry out all stages of hazardous waste management responsibly based on the precautionary principle, the polluter pays principle, and strict liability. However, the alleged violations at PT IMIP reveal a gap between normative legal provisions and their implementation in practice, indicating that environmental compliance has not yet been fully substantive. The study also finds that the effectiveness of supervision depends heavily on coordination between the central government, through the Ministry of Environment and Forestry, and regional governments through local environmental agencies, supported by institutional capacity, transparency, and public participation. Therefore, the PT IMIP case constitutes a significant test of the state's consistency in enforcing environmental law and ensuring that national industrialization proceeds in accordance with the principles of sustainable development and the protection of the public's right to a good and healthy environment.
hazardous and toxic waste (B3), environmental law enforcement, PT IMIP, environmental supervision.

1. PENDAHULUAN

Industrialisasi merupakan salah satu instrumen utama pembangunan nasional yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi, memperluas lapangan kerja, dan memperkuat daya saing Indonesia dalam pasar global. Kebijakan hilirisasi sumber daya alam yang digalakkan pemerintah dalam satu dekade terakhir semakin mendorong berkembangnya kawasan industri terpadu, khususnya pada sektor pertambangan dan pengolahan mineral. Di satu sisi, perkembangan tersebut memberikan kontribusi signifikan terhadap penerimaan negara dan pembangunan daerah. Namun, di sisi lain, intensifikasi aktivitas industri juga menghasilkan tekanan ekologis yang besar, terutama berupa timbulan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang memiliki potensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan apabila tidak dikelola secara bertanggung jawab sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku (Nursabrina et al., 2021). Limbah B3 merupakan residu suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya dapat secara langsung maupun tidak langsung mencemari lingkungan hidup, membahayakan kesehatan manusia, serta mengancam kelangsungan ekosistem. Karakteristik limbah B3 yang mudah meledak, mudah terbakar, reaktif, korosif, infeksius, dan toksik menempatkannya sebagai salah satu isu sentral dalam hukum lingkungan modern. Menurut Nursabrina et al. (2021), pengelolaan limbah B3 yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan kontaminasi tanah, pencemaran air permukaan dan air tanah, gangguan kualitas udara, serta menimbulkan dampak jangka panjang terhadap kesehatan masyarakat. Oleh sebab itu, pengelolaan limbah B3 tidak dapat dipandang semata sebagai kewajiban administratif perusahaan, melainkan sebagai manifestasi tanggung jawab hukum dan etika korporasi terhadap hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.

Hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin dalam Pasal 28H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Perlindungan hak tersebut kemudian diimplementasikan lebih lanjut melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 yang menegaskan bahwa setiap orang, termasuk badan usaha, memiliki kewajiban untuk memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup dan mencegah pencemaran serta kerusakan lingkungan. Dalam perspektif hak asasi manusia, kegagalan negara maupun korporasi dalam mengendalikan limbah berbahaya dapat dipandang sebagai bentuk pelanggaran terhadap hak

fundamental masyarakat untuk hidup sehat dan aman (Kastiady et al., 2024). Dengan demikian, penegakan hukum lingkungan memiliki posisi strategis sebagai instrumen negara untuk menjamin keseimbangan antara pembangunan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan penghormatan terhadap hak asasi manusia. Secara normatif, sistem hukum lingkungan Indonesia telah membangun kerangka pengaturan yang relatif komprehensif mengenai pengelolaan limbah B3. Pengaturan tersebut meliputi kewajiban perizinan, penyusunan dokumen lingkungan, penerapan standar teknis, pelaporan berkala, serta pengawasan oleh instansi yang berwenang. Menurut Herma Diana (2022), dokumen lingkungan seperti AMDAL dan UKL-UPL memiliki fungsi preventif yang sangat penting karena memuat identifikasi potensi dampak, rencana pengelolaan, dan langkah pemantauan yang harus dilaksanakan perusahaan selama kegiatan operasional berlangsung. Dalam praktiknya, pengelolaan limbah B3 harus dilakukan melalui tahapan pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan akhir secara aman dan sesuai standar teknis yang ditetapkan pemerintah (Irawan et al., 2025).

Meskipun kerangka regulasi telah tersedia, implementasi di lapangan menunjukkan bahwa kepatuhan industri terhadap kewajiban pengelolaan limbah B3 masih menghadapi berbagai hambatan. Sentoso (2023) menemukan bahwa pemenuhan kepatuhan hukum pengelolaan limbah B3 sering terkendala oleh lemahnya sistem manajemen internal, minimnya pemahaman terhadap kewajiban regulatif, serta pertimbangan efisiensi biaya yang mendorong perusahaan mengabaikan standar lingkungan. Haidar et al. (2024) juga menegaskan bahwa salah satu persoalan utama dalam pengelolaan limbah industri di Indonesia adalah kesenjangan antara norma hukum dan praktik implementasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan peraturan perundang-undangan belum secara otomatis menjamin terciptanya kepatuhan, apabila tidak disertai pengawasan yang efektif dan penegakan hukum yang konsisten. Dalam konteks tersebut, kawasan PT Indonesia Morowali Industrial Park (PT IMIP) menjadi objek kajian yang sangat relevan. PT IMIP merupakan salah satu kawasan industri berbasis pengolahan nikel terbesar di Indonesia dan memiliki peran strategis dalam mendukung kebijakan hilirisasi mineral nasional. Berlokasi di Kabupaten Morowali, kawasan ini menampung berbagai perusahaan yang bergerak di bidang smelter, pengolahan logam, energi, dan industri pendukung lainnya. Besarnya skala operasi dan tingginya intensitas produksi menyebabkan kawasan ini menghasilkan volume limbah industri, termasuk limbah B3, dalam jumlah yang sangat besar. Oleh karena itu, keberhasilan pengelolaan limbah B3 di PT IMIP menjadi indikator penting dalam menilai sejauh mana prinsip pembangunan berkelanjutan benar-benar diterapkan dalam sektor industri ekstraktif Indonesia.

Di tengah peran strategisnya, PT IMIP juga menjadi sorotan publik dan akademik terkait dugaan berbagai pelanggaran lingkungan, termasuk pengelolaan limbah B3 yang tidak sesuai ketentuan. Isu yang mengemuka mencakup penyimpanan limbah yang tidak memenuhi standar, pengelolaan residu proses produksi yang berpotensi mencemari lingkungan, hingga dugaan dumping limbah tanpa izin. Menurut Daniel dan Rohman (2025), dumping limbah B3 tanpa izin merupakan perbuatan yang secara tegas dilarang dan dapat dikualifikasikan sebagai tindak pidana lingkungan. Mustopa (2025) menambahkan bahwa pelaku usaha dapat dimintai pertanggungjawaban hukum apabila terbukti melakukan pembuangan limbah berbahaya yang menimbulkan ancaman terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Dalam konteks korporasi besar, pelanggaran semacam ini tidak hanya menimbulkan kerugian ekologis, tetapi juga menguji kemampuan sistem hukum untuk menegakkan prinsip *equality before the law* tanpa memandang kekuatan ekonomi pelaku. Kabupaten Morowali sebagai pusat industri nikel nasional telah menjadi locus penting dalam perdebatan mengenai efektivitas penegakan

hukum lingkungan. Ikbal dan Purnawati (2025) menunjukkan bahwa kasus pencemaran akibat aktivitas pertambangan di Morowali mengungkap masih adanya tantangan serius dalam penerapan hukum pidana lingkungan, baik dari sisi pembuktian, koordinasi antarlembaga, maupun komitmen penegak hukum. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa permasalahan lingkungan di kawasan industri tidak hanya berkaitan dengan tindakan pelaku usaha, tetapi juga dengan kapasitas institusional negara dalam menjalankan fungsi pengawasan dan penindakan.

Pengawasan merupakan salah satu pilar utama dalam sistem perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Menurut Kurniawan (2019), efektivitas pengawasan pengelolaan limbah B3 di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai tantangan, antara lain keterbatasan sumber daya manusia, minimnya sarana teknis, lemahnya koordinasi antara pemerintah pusat dan daerah, serta kurangnya keterbukaan informasi. Zahra et al. (2024) menegaskan bahwa Dinas Lingkungan Hidup memiliki peran strategis dalam memastikan kepatuhan industri melalui inspeksi lapangan, evaluasi laporan berkala, dan rekomendasi penjatuhan sanksi. Dalam kawasan industri sebesar PT IMIP, pengawasan yang lemah dapat menyebabkan pelanggaran berlangsung secara sistematis dan berdampak luas terhadap ekosistem serta masyarakat sekitar. Dalam perspektif penegakan hukum, Indonesia mengenal tiga instrumen utama, yakni sanksi administratif, gugatan perdata, dan pidana lingkungan. Rahmadanti dan Subekti (2022) menjelaskan bahwa sanksi administratif merupakan instrumen yang paling sering digunakan karena bersifat cepat dan preventif, mulai dari teguran tertulis hingga pencabutan izin lingkungan. Sementara itu, penegakan hukum pidana berfungsi sebagai ultimum remedium atau bahkan premium remedium dalam kasus tertentu yang menimbulkan dampak serius. Lala dan Kosim (2025) menekankan bahwa efektivitas sanksi pidana terhadap korporasi industri sangat ditentukan oleh konsistensi aparat penegak hukum dan keberanian negara untuk menindak pelaku secara tegas. Puannandini et al. (2025) juga menegaskan bahwa penegakan hukum lingkungan harus diarahkan tidak hanya untuk menghukum pelaku, tetapi juga untuk memulihkan kerusakan dan menjamin keadilan ekologis bagi masyarakat.

Selain aspek penindakan, kajian ini juga relevan dalam kerangka reformasi hukum lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Putro et al. (2024) menyatakan bahwa masa depan pembangunan Indonesia sangat bergantung pada kemampuan negara mengintegrasikan pertumbuhan ekonomi dengan keberlanjutan lingkungan. Mahardhika et al. (2024) menambahkan bahwa reformasi hukum lingkungan diperlukan agar sistem regulasi dan penegakannya lebih responsif terhadap tantangan industrialisasi dan eksploitasi sumber daya alam. Dengan demikian, evaluasi terhadap praktik pengelolaan limbah B3 di PT IMIP dapat memberikan gambaran konkret mengenai sejauh mana instrumen hukum lingkungan Indonesia mampu menjawab tantangan tersebut. Dari sisi teoritis, penelitian ini penting untuk menguji efektivitas hukum lingkungan sebagaimana dikemukakan oleh Silalahi dan Susana (2025), yaitu bahwa hukum dikatakan efektif apabila norma yang berlaku benar-benar dipatuhi, diawasi, dan ditegakkan sehingga menghasilkan perubahan perilaku yang sesuai dengan tujuan perlindungan lingkungan. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi pemerintah pusat, pemerintah daerah, aparat penegak hukum, serta pelaku industri untuk memperkuat tata kelola limbah B3 dan meningkatkan akuntabilitas korporasi. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada upaya perlindungan hak masyarakat sekitar kawasan industri atas lingkungan hidup yang bersih, sehat, dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat dua persoalan mendasar yang menjadi fokus kajian. Pertama, apakah praktik pengelolaan limbah B3 di kawasan industri PT IMIP telah

sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan lingkungan hidup di Indonesia. Kedua, bagaimana peran pemerintah daerah dan pemerintah pusat dalam melaksanakan pengawasan terhadap pengelolaan limbah B3 di kawasan industri tersebut. Kedua pertanyaan tersebut penting untuk menjawab apakah sistem hukum lingkungan Indonesia telah berjalan secara efektif dalam menghadapi pelanggaran yang terjadi pada kawasan industri strategis nasional. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membuat artikel ilmiah yang berjudul "*Pelanggaran Pengelolaan Limbah B3 di Kawasan Industri PT IMIP: Ujian Efektivitas Penegakan Hukum Lingkungan di Indonesia*".

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi literatur (library research). Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami, menafsirkan, dan menganalisis secara mendalam berbagai norma hukum, konsep teoritis, serta praktik penegakan hukum lingkungan yang berkaitan dengan pelanggaran pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di kawasan industri PT IMIP. Menurut Afrizal (2021), penelitian kualitatif merupakan metode yang digunakan untuk memahami fenomena sosial dari sudut pandang makna, proses, dan konteks, sehingga sangat tepat digunakan untuk mengkaji persoalan hukum yang memerlukan interpretasi terhadap aturan, kebijakan, dan praktik implementasinya. Creswell (2020) juga menjelaskan bahwa penelitian kualitatif memungkinkan peneliti melakukan eksplorasi secara komprehensif terhadap suatu permasalahan dengan memanfaatkan berbagai sumber data tekstual untuk menghasilkan pemahaman yang mendalam. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi literatur, yaitu metode penelitian yang menitikberatkan pada pengumpulan dan analisis data sekunder yang berasal dari berbagai sumber tertulis. Prastowo (2022) menyatakan bahwa studi literatur merupakan teknik penelitian yang dilakukan dengan cara menelaah dan menginterpretasikan teori, konsep, hasil penelitian terdahulu, serta dokumen-dokumen yang relevan dengan topik yang diteliti.

Dalam konteks penelitian ini, studi literatur digunakan untuk mengkaji kesesuaian praktik pengelolaan limbah B3 di PT IMIP dengan ketentuan hukum lingkungan di Indonesia, serta menganalisis efektivitas peran pemerintah pusat dan daerah dalam menjalankan fungsi pengawasan dan penegakan hukum.

Sumber data dalam penelitian ini seluruhnya merupakan data sekunder. Data tersebut terdiri atas bahan hukum primer, bahan hukum sekunder, dan bahan hukum tersier. Bahan hukum primer meliputi Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 beserta peraturan pelaksanaannya yang mengatur pengelolaan limbah B3. Bahan hukum sekunder mencakup buku, artikel jurnal, prosiding seminar, dan hasil penelitian terdahulu yang membahas pengelolaan limbah B3, pengawasan lingkungan, serta efektivitas penegakan hukum lingkungan. Adapun bahan hukum tersier berupa kamus hukum, ensiklopedia, dan sumber referensi lain yang mendukung pemahaman konseptual. Sugiyono (2021) menjelaskan bahwa data sekunder merupakan sumber data yang tidak diperoleh secara langsung dari lapangan, tetapi melalui dokumen dan publikasi yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi dan penelusuran pustaka secara sistematis. Peneliti mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menyeleksi berbagai sumber yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3, peran pemerintah dalam pengawasan lingkungan, serta penegakan hukum terhadap pelanggaran lingkungan di Indonesia. Proses ini dilakukan dengan menelaah peraturan perundang-undangan, putusan, artikel ilmiah, buku akademik, serta publikasi resmi yang relevan dengan kasus PT IMIP. Menurut Creswell (2020), pengumpulan data

dalam penelitian kualitatif dilakukan secara intensif melalui telaah berbagai sumber untuk menemukan pola, tema, dan makna yang mendukung interpretasi penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis kualitatif deskriptif. Data yang telah terkumpul selanjutnya direduksi, dikategorikan, disajikan, dan diinterpretasikan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Tahapan analisis mencakup identifikasi norma hukum yang mengatur pengelolaan limbah B3, pengkajian fakta dan temuan dalam literatur mengenai PT IMIP, serta evaluasi terhadap efektivitas pengawasan dan penegakan hukum lingkungan oleh pemerintah pusat dan daerah. Afrizal (2021) menegaskan bahwa analisis data kualitatif merupakan proses menata, mengorganisasi, dan menafsirkan data untuk menghasilkan pemahaman yang bermakna terhadap fenomena yang diteliti. Untuk menjamin validitas data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber, yaitu membandingkan dan mengonfirmasi informasi dari berbagai referensi, baik berupa peraturan perundang-undangan, buku, jurnal ilmiah, maupun hasil penelitian terdahulu. Sugiyono (2021) menjelaskan bahwa triangulasi sumber digunakan untuk meningkatkan kredibilitas penelitian dengan memeriksa konsistensi informasi dari berbagai sumber yang berbeda. Dengan teknik ini, analisis yang dihasilkan diharapkan lebih objektif, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik. Melalui pendekatan kualitatif studi literatur ini, penelitian diharapkan mampu memberikan analisis yang komprehensif mengenai kesesuaian praktik pengelolaan limbah B3 di kawasan industri PT IMIP dengan ketentuan hukum lingkungan di Indonesia, sekaligus mengevaluasi sejauh mana pemerintah pusat dan daerah menjalankan fungsi pengawasan dan penegakan hukum lingkungan secara efektif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kesesuaian Praktik Pengelolaan Limbah B3 di Kawasan Industri PT IMIP dengan Ketentuan Peraturan Perundang-Undangan Lingkungan Hidup di Indonesia

Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan salah satu aspek paling krusial dalam sistem perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia. Limbah B3 memiliki karakteristik berbahaya, seperti mudah terbakar, reaktif, korosif, beracun, dan dalam kondisi tertentu dapat bersifat karsinogenik serta mutagenik. Sifat-sifat tersebut menjadikan limbah B3 sebagai sumber risiko serius bagi kesehatan manusia, keberlanjutan ekosistem, dan kualitas lingkungan apabila tidak ditangani secara tepat. Nursabrina et al. (2021) menjelaskan bahwa pengelolaan limbah B3 yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan pencemaran tanah, penurunan kualitas air permukaan maupun air tanah, kerusakan ekosistem perairan, hingga gangguan kesehatan masyarakat, termasuk penyakit kronis akibat paparan logam berat dan senyawa toksik. Dalam perspektif hukum lingkungan, pengelolaan limbah B3 merupakan bentuk konkret dari penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan (sustainable development), yaitu pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Putro et al. (2024) menegaskan bahwa pembangunan berkelanjutan menuntut adanya integrasi antara pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan keadilan sosial. Dengan demikian, keberhasilan suatu kawasan industri tidak hanya diukur dari besarnya investasi dan produksi, tetapi juga dari kemampuannya dalam meminimalkan dampak ekologis dan menjamin keberlanjutan lingkungan hidup.

Secara konstitusional, hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat dijamin dalam Pasal 28H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Hak ini menempatkan negara sebagai pemegang kewajiban utama untuk melindungi masyarakat

dari ancaman pencemaran dan kerusakan lingkungan. Dalam konteks hak asasi manusia, kegagalan negara dan korporasi dalam mengendalikan limbah berbahaya dapat dipandang sebagai bentuk pelanggaran terhadap hak dasar masyarakat untuk hidup sehat dan aman. Kastiady et al. (2024) menekankan bahwa perlindungan hak asasi manusia menuntut negara untuk memastikan bahwa aktivitas ekonomi tidak mengorbankan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat. Secara normatif, dasar hukum utama pengelolaan limbah B3 di Indonesia adalah Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. Undang-undang ini mewajibkan setiap orang dan badan usaha untuk mencegah pencemaran lingkungan, menaati baku mutu lingkungan, serta mengelola limbah yang dihasilkan dari kegiatan usahanya. Selain itu, undang-undang tersebut mengatur berbagai instrumen penegakan hukum, mulai dari sanksi administratif, gugatan perdata, hingga pidana lingkungan. Haidar et al. (2024) menyatakan bahwa implementasi hukum lingkungan terhadap pengelolaan limbah industri merupakan instrumen penting untuk memastikan bahwa aktivitas ekonomi berjalan sejalan dengan prinsip perlindungan lingkungan.

Kewajiban hukum dalam pengelolaan limbah B3 tidak berhenti pada pemenuhan formalitas administratif. Menurut Herma Diana (2022), pengelolaan limbah industri harus dirancang secara sistematis melalui dokumen lingkungan seperti AMDAL dan UKL-UPL, yang memuat identifikasi dampak, strategi pengelolaan, dan mekanisme pemantauan lingkungan. Dokumen tersebut berfungsi sebagai instrumen preventif agar perusahaan mampu mengantisipasi risiko pencemaran sejak tahap perencanaan hingga operasional. Irawan et al. (2025) menambahkan bahwa kepastian hukum dalam pengelolaan limbah B3 terletak pada kepatuhan terhadap seluruh tahapan teknis, yaitu pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan akhir. Dalam praktiknya, kepatuhan terhadap tahapan tersebut merupakan indikator utama untuk menilai kesesuaian kegiatan industri dengan peraturan perundang-undangan. Sentoso (2023) menegaskan bahwa kepatuhan hukum pengelolaan limbah B3 bukan sekadar kepemilikan izin atau dokumen administratif, tetapi tercermin dari pelaksanaan nyata di lapangan. Dengan kata lain, perusahaan dapat dinyatakan patuh apabila seluruh prosedur teknis dilakukan sesuai standar, didukung oleh sistem manajemen internal yang efektif, serta dibuktikan melalui dokumentasi, pelaporan, dan hasil pemantauan yang konsisten.

Kawasan PT Indonesia Morowali Industrial Park (PT IMIP) merupakan salah satu kawasan industri berbasis pengolahan nikel terbesar di Indonesia dan memiliki posisi strategis dalam kebijakan hilirisasi nasional. Kawasan ini menampung berbagai perusahaan yang bergerak di bidang peleburan nikel, pengolahan logam, pembangkit listrik, dan industri pendukung lainnya. Aktivitas tersebut menghasilkan berbagai jenis limbah B3, seperti fly ash, bottom ash, slag, oli bekas, bahan kimia sisa proses, lumpur industri, dan residu logam berat. Karena volume dan kompleksitas limbah yang dihasilkan sangat besar, maka pengelolaan limbah B3 di PT IMIP harus dilakukan dengan standar pengendalian yang tinggi dan pengawasan yang ketat (Ikbal & Purnawati, 2025). Secara teoritis, pengelolaan limbah B3 di kawasan industri sebesar PT IMIP harus berlandaskan pada prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*), prinsip pencemar membayar (*polluter pays principle*), dan prinsip tanggung jawab mutlak (*strict liability*). Prinsip kehati-hatian menuntut perusahaan untuk mengambil langkah preventif meskipun belum terdapat kepastian ilmiah mutlak mengenai tingkat bahaya. Prinsip pencemar membayar mewajibkan pelaku usaha menanggung seluruh biaya pencegahan, pengelolaan, dan pemulihan pencemaran. Sementara itu, prinsip tanggung jawab mutlak memungkinkan korporasi dimintai pertanggungjawaban tanpa perlu pembuktian unsur kesalahan apabila kegiatannya menimbulkan kerusakan lingkungan. Maroji et al. (2025) menegaskan bahwa

ketiga prinsip tersebut merupakan fondasi utama dalam evaluasi kebijakan dan sanksi pengelolaan limbah B3 di Indonesia.

Namun demikian, realitas implementasi hukum lingkungan di Indonesia menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup signifikan antara norma hukum dan praktik di lapangan. Sentoso (2023) menemukan bahwa banyak industri mengalami kendala dalam memenuhi kewajiban hukum akibat lemahnya sistem manajemen, minimnya kompetensi sumber daya manusia, serta orientasi efisiensi biaya yang sering mengesampingkan aspek lingkungan. Kondisi ini diperkuat oleh Haidar et al. (2024), yang menyatakan bahwa implementasi hukum lingkungan di Indonesia masih menghadapi persoalan lemahnya pengawasan dan belum optimalnya komitmen korporasi terhadap kepatuhan substantif. Dalam konteks PT IMIP, isu mengenai dugaan pelanggaran pengelolaan limbah B3 telah menjadi perhatian publik karena berkaitan dengan risiko pencemaran terhadap tanah, sungai, udara, dan wilayah pesisir di sekitar kawasan industri. Dugaan tersebut antara lain mencakup penyimpanan limbah yang tidak sesuai standar, kurangnya transparansi dalam pengelolaan residu produksi, serta kemungkinan dumping limbah tanpa izin. Secara hukum, dumping limbah B3 tanpa izin merupakan perbuatan yang dilarang dan dapat dikualifikasikan sebagai tindak pidana lingkungan. Daniel dan Rohman (2025) menegaskan bahwa tindakan tersebut merupakan bentuk pelanggaran serius terhadap hukum lingkungan karena berpotensi menimbulkan kerusakan ekologis dan ancaman kesehatan masyarakat.

Selain pertanggungjawaban pidana, pelanggaran dalam pengelolaan limbah B3 juga menimbulkan tanggung jawab administratif dan perdata. Rahmadanti dan Subekti (2022) menjelaskan bahwa pelaku usaha dapat dikenai sanksi administratif berupa teguran tertulis, paksaan pemerintah, pembekuan izin, hingga pencabutan izin. Apabila pencemaran telah menimbulkan kerugian terhadap masyarakat, maka korporasi juga dapat digugat untuk membayar ganti rugi dan melakukan pemulihan lingkungan. Majid et al. (2024) menyatakan bahwa mekanisme gugatan perdata, termasuk class action, merupakan instrumen penting untuk memperjuangkan hak masyarakat yang terdampak pencemaran lingkungan. Mustopa (2025) menegaskan bahwa pertanggungjawaban hukum atas pembuangan limbah berbahaya harus dipahami sebagai konsekuensi logis dari prinsip tanggung jawab korporasi. Korporasi tidak dapat berlindung di balik kompleksitas operasional atau alasan teknis apabila terbukti telah menyebabkan pencemaran. Sebaliknya, perusahaan wajib menunjukkan bahwa seluruh kegiatan pengelolaan limbah dilakukan sesuai standar, terdokumentasi, dan dapat diverifikasi oleh otoritas pengawas.

Dalam perspektif efektivitas hukum, kesesuaian praktik pengelolaan limbah B3 tidak dapat dinilai hanya dari keberadaan izin, sertifikat, atau laporan administratif. Silalahi dan Susana (2025) menjelaskan bahwa hukum dinyatakan efektif apabila norma benar-benar dipatuhi, diawasi secara konsisten, dan ditegakkan secara nyata. Dengan demikian, perusahaan yang memiliki dokumen lengkap tetapi tetap menimbulkan pencemaran atau melanggar standar teknis tidak dapat dianggap telah memenuhi kewajiban hukumnya. Evaluasi terhadap praktik pengelolaan limbah B3 di PT IMIP juga harus memperhatikan dimensi sosial dan ekologis yang lebih luas. Sari et al. (2024) menekankan bahwa pencemaran lingkungan dapat berdampak langsung terhadap ketersediaan air bersih, yang merupakan kebutuhan dasar masyarakat. Putri, Damayanti, et al. (2024) menambahkan bahwa kerusakan ekosistem akibat pencemaran berpotensi menghambat pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya perlindungan ekosistem perairan. Oleh karena itu, pengelolaan limbah B3 yang tidak sesuai hukum tidak hanya melanggar kewajiban administratif, tetapi juga mengancam keberlanjutan sumber daya alam dan kualitas hidup masyarakat sekitar.

Dari sudut pandang reformasi hukum, Mahardhika et al. (2024) menegaskan bahwa sistem hukum lingkungan Indonesia harus terus diperkuat agar mampu menjawab tantangan industrialisasi modern. Hal ini penting terutama ketika pelanggaran dilakukan oleh korporasi besar yang memiliki pengaruh ekonomi dan politik yang signifikan. Penegakan hukum yang konsisten menjadi syarat utama untuk memastikan bahwa prinsip *equality before the law* benar-benar diterapkan dalam bidang lingkungan hidup. Berdasarkan keseluruhan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara normatif praktik pengelolaan limbah B3 di kawasan PT IMIP wajib memenuhi seluruh ketentuan hukum lingkungan Indonesia, mulai dari perencanaan melalui dokumen AMDAL, pelaksanaan tahapan teknis pengelolaan, pelaporan, hingga pertanggungjawaban atas potensi pencemaran. Akan tetapi, berbagai dugaan pelanggaran menunjukkan adanya indikasi bahwa kepatuhan yang terjadi belum sepenuhnya bersifat substantif. Dengan demikian, kesesuaian praktik pengelolaan limbah B3 di PT IMIP masih menjadi persoalan penting yang menguji sejauh mana korporasi melaksanakan kewajiban hukumnya secara nyata serta seberapa efektif sistem hukum lingkungan Indonesia mampu memastikan bahwa industrialisasi nasional tetap berjalan dalam koridor keberlanjutan, keadilan ekologis, dan perlindungan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat

3.2 Peran Pemerintah Daerah dan Pemerintah Pusat dalam Mengawasi Pengelolaan Limbah B3 di Kawasan Industri PT IMIP

Pengawasan merupakan salah satu instrumen paling menentukan dalam sistem perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Keberadaan norma hukum yang komprehensif tidak akan memberikan hasil yang optimal apabila tidak diikuti dengan mekanisme pengawasan yang konsisten, sistematis, dan berbasis pada prinsip akuntabilitas. Dalam perspektif efektivitas hukum, pengawasan berfungsi sebagai jembatan antara norma hukum dan kepatuhan faktual pelaku usaha. Silalahi dan Susana (2025) menegaskan bahwa hukum lingkungan hanya dapat dikatakan efektif apabila terdapat tiga unsur yang berjalan secara simultan, yaitu keberadaan norma yang jelas, pengawasan yang berkelanjutan, dan penegakan hukum yang tegas terhadap pelanggaran. Dengan demikian, pengawasan bukan sekadar fungsi administratif, tetapi merupakan instrumen strategis untuk memastikan bahwa kewajiban perlindungan lingkungan benar-benar dilaksanakan. Dalam konteks pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), pengawasan memiliki urgensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan aspek lingkungan lainnya karena limbah B3 mengandung risiko langsung terhadap kesehatan manusia dan keberlanjutan ekosistem. Nursabrina et al. (2021) menjelaskan bahwa limbah B3 yang tidak dikelola sesuai standar dapat menimbulkan pencemaran tanah, penurunan kualitas air, kerusakan ekosistem perairan, dan gangguan kesehatan masyarakat akibat paparan zat toksik dan logam berat. Oleh karena itu, pengawasan terhadap limbah B3 harus dilakukan secara intensif, berbasis data, dan didukung oleh kemampuan teknis yang memadai agar potensi pencemaran dapat dicegah sejak dini.

Secara normatif, kewenangan pengawasan lingkungan hidup didasarkan pada Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 yang memberikan mandat kepada pemerintah pusat dan pemerintah daerah untuk melakukan pembinaan, pengawasan, serta penegakan hukum terhadap kegiatan usaha yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan. Haidar et al. (2024) menyatakan bahwa implementasi hukum lingkungan di Indonesia menempatkan pemerintah sebagai aktor utama yang bertanggung jawab untuk memastikan setiap pelaku usaha menaati kewajiban pengelolaan limbah dan standar perlindungan lingkungan. Dengan demikian, negara tidak hanya berperan sebagai regulator, tetapi juga sebagai pengawas aktif yang bertugas mencegah, mendeteksi, dan menindak pelanggaran. Pemerintah pusat, melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, memiliki peran strategis dalam menetapkan kebijakan nasional, menyusun

standar teknis, melakukan pengawasan terhadap objek-objek strategis nasional, serta mengoordinasikan penegakan hukum lintas wilayah. Dalam kasus kawasan industri seperti PT Indonesia Morowali Industrial Park, yang memiliki skala produksi besar dan dampak potensial yang luas, keterlibatan pemerintah pusat menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa pengawasan tidak terhambat oleh keterbatasan kapasitas pemerintah daerah. Ikbal dan Purnawati (2025) menunjukkan bahwa dinamika pencemaran lingkungan di Kabupaten Morowali memperlihatkan perlunya kehadiran negara yang kuat agar penegakan hukum terhadap korporasi besar dapat dilakukan secara independen dan efektif.

Pemerintah daerah, khususnya Dinas Lingkungan Hidup provinsi dan kabupaten, memegang peran operasional dalam pengawasan sehari-hari. Tugas tersebut meliputi verifikasi dokumen lingkungan, evaluasi laporan berkala, inspeksi lapangan, pengambilan sampel, pemeriksaan fasilitas penyimpanan limbah, serta tindak lanjut atas pengaduan masyarakat. Zahra et al. (2024) menegaskan bahwa Dinas Lingkungan Hidup memiliki posisi sentral dalam menjaga kepatuhan industri karena instansi inilah yang berhadapan langsung dengan kondisi lapangan dan menjadi garda terdepan dalam mendeteksi potensi pelanggaran. Efektivitas pengawasan sangat dipengaruhi oleh kompetensi pengawas, ketersediaan laboratorium, dukungan anggaran, dan independensi institusi. Dalam konteks PT IMIP, peran pemerintah daerah menjadi sangat kompleks karena kawasan industri ini menampung puluhan perusahaan dengan karakteristik proses produksi yang berbeda-beda. Setiap unit usaha berpotensi menghasilkan jenis limbah B3 yang berbeda, sehingga memerlukan pengawasan yang spesifik dan multidisipliner. Herma Diana (2022) menjelaskan bahwa pengelolaan limbah industri harus didasarkan pada perencanaan teknis yang rinci, mulai dari identifikasi karakteristik limbah hingga metode pengolahan dan pemantauan. Konsekuensinya, pengawas lingkungan dituntut memiliki kapasitas teknis yang tinggi agar mampu menilai kesesuaian antara dokumen lingkungan dan praktik operasional di lapangan.

Selain pengawasan administratif dan teknis, pemerintah juga memiliki tanggung jawab untuk menjamin transparansi informasi lingkungan. Keterbukaan informasi sangat penting agar masyarakat dapat berpartisipasi dalam pengawasan dan menyampaikan pengaduan apabila terdapat dugaan pelanggaran. Putri, Kusuma, et al. (2024) menegaskan bahwa organisasi lingkungan hidup memiliki legal standing untuk terlibat dalam sengketa lingkungan dan mendorong akuntabilitas korporasi. Dalam kerangka good environmental governance, partisipasi masyarakat memperkuat fungsi pengawasan negara dan mengurangi risiko terjadinya penyalahgunaan kewenangan atau pembiaran terhadap pelanggaran. Kurniawan (2019) mengidentifikasi sejumlah tantangan utama dalam pengawasan pengelolaan limbah B3 di Indonesia, antara lain keterbatasan sumber daya manusia, minimnya fasilitas laboratorium, lemahnya koordinasi antarlembaga, serta rendahnya integrasi data lingkungan. Tantangan tersebut semakin kompleks ketika pengawasan dilakukan terhadap kawasan industri strategis yang memiliki kontribusi ekonomi besar. Dalam situasi demikian, terdapat risiko bahwa pertimbangan investasi dan kepentingan ekonomi dapat memengaruhi intensitas pengawasan. Oleh karena itu, independensi institusi pengawas dan konsistensi penerapan hukum menjadi syarat mutlak agar pengawasan tidak kehilangan objektivitas.

Koordinasi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah merupakan faktor yang sangat menentukan. Pengawasan terhadap PT IMIP tidak dapat dilakukan secara parsial karena dampak lingkungan yang ditimbulkan berpotensi melintasi batas administratif dan memengaruhi ekosistem yang lebih luas. Rajib et al. (2019) menekankan pentingnya pendekatan sosiologis dalam hukum, yaitu memahami bahwa efektivitas hukum sangat dipengaruhi oleh interaksi antara norma, institusi, dan realitas sosial. Dalam konteks ini,

koordinasi antarlembaga harus dibangun melalui pertukaran data, inspeksi bersama, dan mekanisme tindak lanjut yang jelas sehingga tidak terjadi tumpang tindih kewenangan maupun kekosongan tanggung jawab. Apabila pengawasan menemukan pelanggaran, pemerintah memiliki kewenangan untuk menjatuhkan sanksi administratif sebagai langkah awal pemulihan kepatuhan. Rahmadanti dan Subekti (2022) menjelaskan bahwa sanksi administratif dapat berupa teguran tertulis, paksaan pemerintah, pembekuan izin, hingga pencabutan izin. Jika pelanggaran menyebabkan pencemaran serius atau dilakukan secara sengaja, pemerintah dapat melanjutkan proses melalui gugatan perdata atau pidana lingkungan. Puannandini et al. (2025) menegaskan bahwa penegakan hukum lingkungan harus diarahkan tidak hanya untuk menghukum pelaku, tetapi juga untuk memulihkan kerusakan dan menciptakan keadilan ekologis.

Dalam hal pelanggaran yang dilakukan oleh korporasi besar, penegakan hukum pidana memiliki peran penting dalam menciptakan efek jera. Lala dan Kosim (2025) menyatakan bahwa efektivitas sanksi pidana terhadap korporasi industri sangat bergantung pada keberanian aparat penegak hukum untuk bertindak tanpa diskriminasi. Daniel dan Rohman (2025) menambahkan bahwa dumping limbah B3 tanpa izin merupakan tindak pidana serius yang dapat menimbulkan ancaman luas terhadap lingkungan hidup. Dengan demikian, pengawasan pemerintah harus didukung oleh komitmen politik dan kelembagaan yang kuat agar setiap pelanggaran ditindak secara proporsional dan konsisten. Dari perspektif hak asasi manusia, pengawasan pengelolaan limbah B3 merupakan bentuk tanggung jawab negara dalam menjamin hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.

Kastiady et al. (2024) menekankan bahwa negara wajib memastikan bahwa aktivitas ekonomi tidak mengorbankan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat. Jika pengawasan dilakukan secara lemah atau tidak konsisten, maka negara berpotensi gagal memenuhi kewajiban konstitusionalnya dalam melindungi hak dasar warga negara. Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, pengawasan terhadap PT IMIP memiliki arti strategis karena kawasan ini merupakan simbol keberhasilan hilirisasi nasional sekaligus ujian nyata terhadap komitmen negara terhadap perlindungan lingkungan. Putro et al. (2024) menegaskan bahwa masa depan pembangunan Indonesia bergantung pada kemampuan negara menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan. Mahardhika et al. (2024) menambahkan bahwa reformasi hukum lingkungan harus diarahkan pada penguatan institusi pengawasan dan peningkatan efektivitas penegakan hukum agar industrialisasi tidak menimbulkan kerusakan ekologis yang berkepanjangan.

Berdasarkan keseluruhan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemerintah pusat dan pemerintah daerah memiliki peran yang saling melengkapi dan sangat menentukan dalam mengawasi pengelolaan limbah B3 di kawasan industri PT IMIP. Pemerintah pusat berperan dalam menetapkan kebijakan, standar, dan koordinasi penegakan hukum, sedangkan pemerintah daerah bertanggung jawab dalam pelaksanaan pengawasan teknis di lapangan. Efektivitas pengawasan ditentukan oleh kapasitas kelembagaan, koordinasi antarlembaga, keterbukaan informasi, partisipasi masyarakat, serta konsistensi penerapan sanksi. Dengan demikian, kualitas pengawasan terhadap PT IMIP menjadi indikator penting untuk menilai sejauh mana negara mampu menegakkan hukum lingkungan secara adil, efektif, dan berorientasi pada perlindungan hak masyarakat serta keberlanjutan lingkungan hidup.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap praktik pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di kawasan industri PT Indonesia Morowali Industrial Park (PT IMIP), dapat

disimpulkan bahwa secara normatif Indonesia telah memiliki kerangka hukum yang relatif komprehensif untuk mengatur perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, terutama melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 beserta berbagai peraturan pelaksanaannya. Regulasi tersebut mewajibkan setiap pelaku usaha untuk melaksanakan seluruh tahapan pengelolaan limbah B3, mulai dari pengurangan, penyimpanan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, hingga penimbunan akhir, dengan berpedoman pada prinsip kehati-hatian, prinsip pencemar membayar, dan prinsip tanggung jawab mutlak. Namun, berbagai dugaan pelanggaran dalam pengelolaan limbah B3 di PT IMIP menunjukkan bahwa keberadaan regulasi yang memadai belum secara otomatis menjamin terwujudnya kepatuhan substantif. Dengan demikian, praktik pengelolaan limbah B3 di kawasan tersebut masih menjadi indikator penting yang menguji sejauh mana korporasi benar-benar menjalankan kewajiban hukumnya serta seberapa efektif sistem hukum lingkungan Indonesia mampu memastikan bahwa industrialisasi nasional tetap berlangsung dalam koridor perlindungan lingkungan hidup.

Selanjutnya, penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas pengawasan dan penegakan hukum sangat bergantung pada sinergi antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah. Pemerintah pusat melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan memiliki peran strategis dalam menetapkan kebijakan nasional, standar teknis, serta koordinasi penegakan hukum, sedangkan pemerintah daerah melalui dinas lingkungan hidup bertanggung jawab atas pengawasan operasional di lapangan, pemeriksaan dokumen, inspeksi fasilitas, serta tindak lanjut terhadap pengaduan masyarakat. Dalam konteks kawasan industri berskala besar seperti PT IMIP, pengawasan harus dilakukan secara intensif, transparan, dan berbasis risiko, dengan dukungan kapasitas kelembagaan, laboratorium, sumber daya manusia, serta keterlibatan masyarakat dan organisasi lingkungan hidup. Oleh karena itu, kasus PT IMIP pada hakikatnya merupakan ujian nyata terhadap efektivitas penegakan hukum lingkungan di Indonesia: apabila negara mampu mengawasi dan menindak pelanggaran secara konsisten tanpa dipengaruhi kepentingan ekonomi, maka hukum lingkungan dapat berfungsi sebagai instrumen perlindungan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat serta sebagai fondasi bagi pembangunan nasional yang berkelanjutan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. (2021). *Metode penelitian kualitatif: Sebagai upaya mendukung penggunaan penelitian kualitatif dalam berbagai disiplin ilmu*. PT Rajagrafindo Persada.
- Aurelia, S. O., Listyani, A. S., Saputri, S. A., & Rajib, R. K. (2026). Penerapan klausula *force majeure* akibat keterlambatan perizinan ekspor: Studi kasus PT Freeport Indonesia. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 3(1), 1–8.
- Creswell, J. W. (2020). *Research design: Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed* (A. Fawaid, Trans.). Pustaka Pelajar.
- Daniel, T., & Rohman, A. N. (2025). Tindak pidana dumping limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) tanpa izin berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Jurnal Hukum Sasana*, 11(2), 241–256.
- Dumesty, R., Suahriyanto, D., & Ismail, I. (2025). Penegakan hukum lingkungan pada pelanggaran pengelolaan limbah bahan berbahaya beracun (B3) rumah sakit dalam mewujudkan keadilan. *Blantika: Multidisciplinary Journal*, 3(4), 456–470.
- Haidar, M. R. A., Wasistha, A. N. P., & Rajib, R. K. (2024). Implementasi hukum lingkungan terhadap pengelolaan limbah industri di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 2(3), 60–64.

- Herma Diana, S. H. (2022). *Manajemen limbah industri dalam aspek hukum lingkungan: Pendekatan praktis implementasi dokumen UKL-UPL dalam manajemen limbah industri*. LD Media.
- Ikbal, M., & Purnawati, A. (2025). Efektivitas penegakan hukum pidana lingkungan dalam kasus pencemaran akibat aktivitas pertambangan di Kabupaten Morowali. In *Prosiding Seminar Nasional Program Doktor Ilmu Hukum* (pp. 233–247).
- Irawan, F., Kurniati, Y., & Haspada, D. (2025). Perjanjian pengelolaan limbah B3 dalam perspektif kepastian hukum berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(3), 267–280.
- Kastiady, S. S. P., Rajib, R. K., Qoiri, M. N., & Salikin, Z. A. N. (2024). Protection of human rights against women in an international legal perspective. *International Law Discourse in Southeast Asia*, 3(2), 221–248.
- Kurniawan, B. (2019). Pengawasan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Indonesia dan tantangannya. *Dinamika Governance: Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 9(1).
- Lala, A., & Kosim, K. (2025). Effectiveness of criminal sanctions enforcement against environmental pollution by industrial corporations in Indonesia: Efektivitas penegakan sanksi pidana atas pencemaran lingkungan oleh korporasi industri di Indonesia. *Journal of Society and Development*, 5(1), 37–43.
- Mahardhika, Z. M., Hapsari, I. M., & Rajib, R. K. (2024). Urgensi reformasi hukum lingkungan terhadap perubahan iklim di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 19(2), 235–244.
- Majid, N. S., Setyaningsih, R., & Rajib, R. K. (2024). Penyelesaian sengketa lingkungan ditinjau dari hukum perdata melalui gugatan *class action*. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 1(3), 263–268.
- Maroji, M., Samad, I. F. A., & Puannandini, D. A. (2025). Aspek hukum dalam pengelolaan limbah B3: Evaluasi terhadap kebijakan dan sanksi di Indonesia. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(4), 12015–12027.
- Mustopa, D. (2025). Pertanggungjawaban hukum atas pembuangan limbah berbahaya. *LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan, Tata Ruang, dan Agraria*, 5(1), 51–69.
- Nursabrina, A., Joko, T., & Septiani, O. (2021). Kondisi pengelolaan limbah B3 industri di Indonesia dan potensi dampaknya: Studi literatur. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(1), 80–90.
- Prastowo. (2022). *Metode penelitian kualitatif dalam perspektif rancangan penelitian* (S. Meta, Ed.; Edisi II). AR-RUZZ Media.
- Puannandini, D. A., Nurhidayatulloh, M. M., & Soheh, R. (2025). Penegakan hukum lingkungan dalam pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(4), 10144–10153.
- Putri, F. E. A., Damayanti, N. A., & Rajib, R. K. (2024). Urgensi perlindungan ekosistem terumbu karang di Indonesia guna menyongsong program Sustainable Development Goals (SDGs) point 14. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24.2), 385–393.