



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research
Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 10192-10204
E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246
Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Aspek Hukum dalam Pengelolaan Limbah B3 Evaluasi Terhadap Kebijakan dan Sanksi di Indonesia

Maroji¹, Izzan Firizqi Abdul Samad^{2✉}, Dewi Asri Puannandini³

Universitas Islam Nusantara

Email: izzanfrz@gmail.com^{2✉}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis regulasi mengenai pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia, khususnya terkait sistem penyimpanan, pemrosesan, dan pembuangan limbah B3 yang aman dan berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi efektivitas penerapan sanksi terhadap pelanggaran di sektor industri maupun fasilitas kesehatan guna menilai kemampuan regulasi dalam menekan pencemaran lingkungan serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif dengan pendekatan deskriptif, yang berfokus pada analisis peraturan perundang-undangan dan doktrin hukum. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa meskipun regulasi telah mengatur secara jelas, masih terdapat berbagai tantangan dalam implementasi, seperti lemahnya pengawasan, proses perizinan yang kompleks, serta rendahnya kesadaran pelaku usaha. Oleh karena itu, diperlukan strategi peningkatan pengawasan berbasis teknologi, reformasi sistem perizinan, pengetatan sanksi, pemberian insentif bagi industri yang patuh, serta peningkatan partisipasi masyarakat. Diharapkan temuan dan rekomendasi dalam penelitian ini dapat menjadi kontribusi nyata dalam memperkuat sistem pengelolaan limbah B3 yang lebih efektif, tegas, dan berkelanjutan, guna mendukung perlindungan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Kata Kunci: *Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), Kebijakan, Sanksi*

Abstract

This study aims to analyze regulations regarding the management of Hazardous and Toxic Materials (B3) waste in Indonesia, specifically regarding the safe and sustainable storage, retention, and disposal of B3 waste. Furthermore, this study also provides the effectiveness of sanctions against violations in the industrial sector and healthcare facilities to assess the regulation's ability to reduce environmental pollution and its impact on public health. This study uses a normative juridical method with a descriptive approach, focusing on the analysis of laws and legal doctrines. Based on the analysis, it was found that although the regulations have been clearly regulated, various challenges remain in their implementation, such as weak supervision, complex licensing processes, and low business awareness. Therefore, strategies are needed to improve technology-based supervision, reform the licensing system, impose sanctions, provide incentives for compliant industries, and increase public participation. The findings and recommendations in this study can be a real contribution to strengthening a more effective, firm, and sustainable B3 waste management system, in order to support environmental protection and public health.

Keywords: *Hazardous and Toxic Materials (HTM), Regulation, Sanction*

PENDAHULUAN

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan salah satu ancaman serius terhadap kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan baik. Limbah B3 mencakup berbagai zat kimia yang bersifat beracun, mudah terbakar, korosif, serta dapat menyebabkan dampak negatif jangka panjang pada lingkungan dan manusia (Anggarini et al., 2014). Oleh karena itu, pengelolaan limbah B3 yang tepat menjadi sangat penting guna mencegah pencemaran lingkungan, melindungi kesehatan masyarakat, serta memastikan keberlanjutan ekosistem. Menurut Environmental Science and Pollution Research (2020), limbah B3 yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari air tanah, udara, serta tanah di sekitarnya. Misalnya, pembuangan limbah industri yang mengandung logam berat seperti merkuri, timbal, dan kadmium ke perairan dapat menyebabkan bioakumulasi dalam rantai makanan, yang pada akhirnya membahayakan kesehatan manusia dan ekosistem laut. Polutan ini dapat menyebabkan gangguan saraf, gangguan perkembangan pada anak-anak, serta meningkatkan risiko kanker (Przydatek & Kanownik, 2019). Selain itu, penelitian oleh Ziraba et al. (2016) menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di dekat tempat pembuangan akhir (TPA) limbah B3 lebih rentan terhadap berbagai penyakit akibat paparan zat beracun. Gas metana yang dihasilkan dari pembuangan limbah organik di TPA juga dapat berkontribusi terhadap perubahan iklim serta meningkatkan risiko kebakaran dan ledakan jika tidak dikendalikan dengan baik. Oleh karena itu,

penerapan prinsip Cradle to Grave, yaitu pengawasan limbah B3 sejak dari proses produksi hingga pembuangan akhir, menjadi aspek yang sangat penting dalam sistem pengelolaan limbah yang berkelanjutan (Niken Hayudanti Anggarini et al., 2014).

Di Indonesia, regulasi mengenai pengelolaan limbah B3 telah diatur dalam berbagai peraturan, seperti Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun. Regulasi ini mengamanatkan bahwa setiap industri yang menghasilkan limbah B3 wajib memiliki sistem pengelolaan yang sesuai dengan standar lingkungan, termasuk penyimpanan, pengolahan, serta pembuangan limbah yang aman (Media Neliti, 2024). Namun, meskipun regulasi telah diterapkan, masih terdapat banyak kasus pencemaran lingkungan akibat kelalaian dalam pengelolaan limbah B3, terutama di sektor industri dan rumah sakit. Untuk mengatasi permasalahan ini, pendekatan berbasis teknologi dan edukasi masyarakat menjadi solusi yang penting. Teknologi pengolahan limbah seperti incinerator, bioremediation, dan chemical treatment dapat digunakan untuk mengurangi dampak limbah B3 terhadap lingkungan. Di sisi lain, peningkatan kesadaran masyarakat mengenai bahaya limbah B3 serta cara penanganannya juga harus dilakukan melalui program edukasi dan kampanye lingkungan (Ziraba et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis regulasi yang mengatur pengelolaan limbah B3 di Indonesia, termasuk kebijakan terkait sistem penyimpanan, pemrosesan, dan pembuangan limbah B3 yang aman serta berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi efektivitas implementasi sanksi terhadap pelanggaran pengelolaan limbah B3, baik di sektor industri maupun fasilitas kesehatan, guna menilai sejauh mana peraturan yang ada dapat menekan pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat. Dengan mengidentifikasi kendala dalam penerapan regulasi tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis yang dapat diterapkan oleh pemerintah dan pihak terkait untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah B3 serta memastikan penerapan sanksi yang lebih tegas bagi pihak yang melanggar aturan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode yuridis normatif, yaitu pendekatan yang digunakan dalam penelitian hukum untuk menganalisis dan menafsirkan peraturan hukum secara sistematis dan teoritis. Metode ini berfokus pada kajian terhadap teks-teks hukum, seperti undang-undang, putusan pengadilan, dokumen-dokumen konstitusi, peraturan pemerintah, dan literatur hukum lainnya.

Menurut Soerjono Soekanto, metode yuridis normatif adalah suatu bentuk penelitian hukum yang menitikberatkan kajiannya pada hukum yang dikonsepsikan sebagai norma atau kaidah, sehingga penelitian ini lebih bersifat teoritis dan dilakukan melalui studi pustaka. Dalam pandangan Johnny Ibrahim, metode normatif digunakan untuk menelaah hukum dari aspek normatifnya, yaitu melalui analisis terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku, asas hukum, dan doktrin hukum yang ada dalam literatur. Pendekatan ini bertujuan untuk menemukan struktur, asas, dan logika hukum yang melandasi sistem hukum itu sendiri. Peter Mahmud Marzuki juga menegaskan bahwa penelitian hukum normatif bersifat preskriptif, karena tidak hanya bertujuan menggambarkan hukum sebagaimana adanya, tetapi juga memberikan argumentasi dan penilaian terhadap hukum yang berlaku berdasarkan prinsip dan teori hukum yang relevan.

Langkah utama dalam penerapan metode yuridis normatif meliputi pengumpulan bahan hukum, identifikasi dan seleksi bahan hukum, analisis terhadap isi atau substansi hukum, hingga pada akhirnya penarikan kesimpulan berdasarkan kerangka teori dan prinsip hukum yang dianut. Teknik analisis data dalam penelitian ini bersifat deskriptif, yang berarti bahwa penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai sifat-sifat, karakteristik, atau faktor-faktor tertentu yang relevan dalam lingkup hukum yang sedang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Landasan Teori

Definisi dan Karakteristik Limbah B3

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) didefinisikan sebagai sisa suatu kegiatan atau proses produksi yang mengandung zat berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya dapat mencemari lingkungan dan/atau membahayakan kesehatan manusia (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Menurut Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, karakteristik limbah B3 meliputi:

- a. Beracun (*Toxicity*): Mengandung zat yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan atau kematian jika masuk ke dalam tubuh manusia atau organisme lain.
- b. Mudah Meledak (*Explosiveness*): Dapat bereaksi secara eksplosif ketika terpapar udara, panas, atau bahan kimia tertentu.
- c. Mudah Terbakar (*Flammability*): Dapat terbakar pada suhu tertentu, baik dalam bentuk cair, gas, maupun padatan.
- d. Korosif (*Corrosivity*): Memiliki sifat yang dapat merusak atau menghancurkan material lain, termasuk jaringan manusia dan peralatan industri.
- e. Reaktif (*Reactivity*): Dapat menimbulkan reaksi kimia yang berbahaya, seperti pelepasan gas beracun atau ledakan ketika bercampur dengan zat lain (Environmental Protection Agency, 2018).

Menurut Rieuwerts (2017), dampak limbah B3 terhadap lingkungan sangat signifikan, karena dapat mencemari tanah, air, dan udara, serta mengakibatkan bioakumulasi zat beracun dalam rantai makanan. Oleh karena itu, pengelolaannya harus dilakukan secara ketat sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Prinsip-Prinsip Hukum Lingkungan dalam Pengelolaan Limbah B3

Hukum lingkungan internasional dan nasional mengatur berbagai prinsip yang harus diterapkan dalam pengelolaan limbah B3. Beberapa prinsip utama yang relevan adalah:

- a. Prinsip Pencegahan (*Preventive Principle*): Prinsip ini menekankan bahwa tindakan pencegahan harus diambil sebelum terjadi kerusakan lingkungan yang lebih luas. Dalam konteks limbah B3, prinsip ini diterapkan melalui kebijakan pengelolaan limbah yang ketat serta pemantauan yang berkelanjutan (Birnie et al., 2021).
- b. Prinsip Kehati-hatian (*Precautionary Principle*): Prinsip ini menyatakan bahwa meskipun belum ada kepastian ilmiah tentang dampak suatu kegiatan terhadap lingkungan, langkah-langkah pencegahan tetap harus diterapkan untuk menghindari risiko kerusakan yang serius (Sands & Peel, 2018).
- c. Prinsip Pencemar Membayar (*Polluter Pays Principle*): Prinsip ini mengamanatkan bahwa pihak yang mencemari lingkungan bertanggung jawab untuk menanggung biaya pemulihan dan pengelolaan dampak lingkungan yang ditimbulkan (OECD, 1972). Di Indonesia, prinsip ini tercermin dalam kebijakan sanksi administratif dan pidana terhadap pelanggar regulasi limbah B3.
- d. Prinsip Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Principle*): Pengelolaan limbah B3 harus mempertimbangkan keseimbangan antara

pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan sosial (United Nations, 1992).

Teori Hukum tentang Pertanggungjawaban Lingkungan

Dalam konteks hukum lingkungan, pertanggungjawaban atas pengelolaan limbah B3 dapat dijelaskan melalui beberapa teori hukum utama:

- a. *Strict Liability*. Prinsip *strict liability* menyatakan bahwa pelaku pencemaran lingkungan bertanggung jawab secara mutlak tanpa perlu dibuktikan adanya unsur kesalahan atau kelalaian (Gillespie, 2018). Di Indonesia, prinsip ini diatur dalam Pasal 88 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang menyatakan bahwa penanggung jawab usaha wajib membayar ganti rugi atas pencemaran yang ditimbulkan.
- b. *Polluter Pays Principle*. Prinsip ini menegaskan bahwa pihak yang menghasilkan limbah berbahaya harus bertanggung jawab atas biaya pengelolaannya, termasuk pembersihan dan pemulihan lingkungan yang tercemar (OECD, 1972). Prinsip ini diterapkan dalam berbagai regulasi nasional dan internasional mengenai pengelolaan limbah B3.
- c. *Precautionary Principle*: Teori ini menekankan bahwa tindakan pencegahan harus dilakukan bahkan ketika belum ada bukti ilmiah yang pasti tentang bahaya suatu zat atau kegiatan terhadap lingkungan (Sands & Peel, 2018). Dalam pengelolaan limbah B3, prinsip ini diwujudkan dalam kewajiban industri untuk melakukan analisis risiko dan menerapkan teknologi ramah lingkungan guna mengurangi potensi dampak negatif.

Dengan adanya prinsip-prinsip hukum lingkungan dan teori pertanggungjawaban ini, diharapkan pengelolaan limbah B3 dapat dilakukan secara lebih bertanggung jawab, sehingga dampak negatifnya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dapat diminimalkan.

Regulasi Hukum dalam Pengelolaan Limbah B3 di Indonesia

Pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia diatur dalam berbagai peraturan hukum yang bertujuan untuk melindungi lingkungan dan kesehatan manusia dari dampak negatif limbah tersebut. Regulasi utama yang mengatur pengelolaan

limbah B3 adalah Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Dalam Pasal 59 ayat (1) UU ini disebutkan bahwa:

"Setiap orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan pengelolaan Limbah B3 yang dihasilkannya."

Selanjutnya, Pasal 59 ayat (4) menegaskan bahwa:

"Dalam hal Limbah B3 tidak dapat dikelola sendiri, pengelolaan dilakukan oleh pihak lain."

Dengan kata lain, penghasil limbah B3 wajib bertanggung jawab terhadap limbah yang dihasilkannya, juga menegaskan bahwa setiap kegiatan yang menghasilkan limbah B3 harus dikelola dengan prinsip kehati-hatian serta memperhatikan daya dukung lingkungan. UU ini juga mengatur mekanisme sanksi bagi pelanggar, baik dalam bentuk administratif, perdata, maupun pidana.

Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3 memberikan pedoman lebih rinci mengenai klasifikasi limbah B3, tata cara pengelolaan, penyimpanan, pengangkutan, hingga pembuangan akhir. Dalam Pasal 5 ayat (1) peraturan ini disebutkan bahwa:

"Limbah B3 wajib diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, karakteristiknya, dan daftar limbah yang telah ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan."

Selanjutnya, Pasal 11 ayat (1) menyatakan:

"Setiap orang yang melakukan penyimpanan Limbah B3 wajib memiliki izin dari Menteri, gubernur, atau bupati/wali kota sesuai dengan kewenangannya."

Dengan kata lain, kebijakan daerah juga berperan penting dalam pengelolaan limbah B3, terutama dalam implementasi di tingkat lokal. Pemerintah daerah bertanggung jawab dalam mengawasi kepatuhan industri serta menyediakan infrastruktur pengolahan limbah yang memadai. Diperlukan sinergi antara pemerintah, pelaku usaha, dan masyarakat untuk memastikan efektivitas pengelolaan limbah B3 di Indonesia.

Sanksi terhadap Pelanggaran Pengelolaan Limbah B3

Sanksi terhadap pelanggaran pengelolaan limbah B3 di Indonesia terdiri dari sanksi administratif, perdata, dan pidana.

Masing-masing sanksi memiliki mekanisme dan penerapan yang berbeda sesuai dengan tingkat pelanggaran yang dilakukan.

a. Sanksi Administratif

Sanksi administratif dikenakan terhadap pelaku usaha atau pihak yang tidak mematuhi ketentuan teknis dalam pengelolaan limbah B3. Berdasarkan Pasal 76 Undang- Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, sanksi administratif dapat berupa:

1. Teguran tertulis bagi pelanggar yang belum memenuhi kewajiban pengelolaan limbah B3.
2. Paksaan pemerintah, seperti penghentian sementara kegiatan usaha atau paksaan untuk melakukan perbaikan sistem pengelolaan limbah.
3. Pembekuan izin lingkungan, jika pelanggaran tidak segera diperbaiki setelah diberikan teguran.
4. Pencabutan izin usaha, jika perusahaan terus melakukan pelanggaran meskipun telah diberikan peringatan. Dengan kata lain, sanksi administratif lebih bersifat preventif dan bertujuan untuk memastikan bahwa perusahaan atau pelaku usaha mematuhi regulasi lingkungan sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar.

b. Sanksi Perdata

Sanksi perdata berlaku jika terjadi pencemaran lingkungan akibat pengelolaan limbah B3 yang tidak sesuai aturan, sehingga menyebabkan kerugian bagi masyarakat atau pihak tertentu. Pasal 87 UU No. 32 Tahun 2009 menyebutkan bahwa:

"Setiap orang yang karena perbuatannya, usahanya, dan/atau kegiatannya melanggar hukum sehingga mengakibatkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup, wajib membayar ganti rugi dan/atau melakukan tindakan tertentu."

Dengan kata lain, korban pencemaran dapat mengajukan gugatan ganti rugi melalui mekanisme class action atau gugatan perwakilan oleh organisasi lingkungan yang memiliki legal standing. Besaran ganti rugi ditentukan berdasarkan tingkat pencemaran dan dampak yang ditimbulkan.

c. Sanksi Pidana

Sanksi pidana dijatuhkan terhadap pelaku yang melakukan pencemaran lingkungan secara sengaja atau karena kelalaian yang mengakibatkan dampak serius. Pasal 98 UU No. 32 Tahun 2009 menyebutkan bahwa:

"Setiap orang yang dengan sengaja melakukan perbuatan yang mengakibatkan pencemaran atau perusakan lingkungan hidup yang mengakibatkan orang mati atau luka berat dapat dipidana dengan penjara maksimal 15 tahun dan denda hingga Rp15 miliar."

Jika perbuatan dilakukan karena kelalaian, sanksinya lebih ringan, yaitu hukuman penjara maksimal 3 tahun dan denda hingga Rp3 miliar. Dengan kata lain, korporasi juga dapat dikenakan pertanggungjawaban pidana dengan denda yang lebih besar dan sanksi tambahan seperti pencabutan izin usaha.

Evaluasi dan Analisis Efektivitas Kebijakan dan Sanksi Kelebihan Regulasi Pengelolaan Limbah B3

- a. Adanya Standar dan Prosedur yang Jelas
Regulasi yang ada telah menetapkan standar pengelolaan limbah B3, termasuk proses penyimpanan, pengangkutan, dan pengolahan limbah. Hal ini membantu industri memahami kewajiban mereka dalam mengelola limbah B3.
- b. Sanksi yang Bersifat Multilevel
Sanksi administratif, perdata, dan pidana, sehingga memberikan mekanisme penegakan hukum yang komprehensif sesuai dengan tingkat pelanggaran.
- c. Dukungan pada Prinsip *Polluter Pays Principle*
Melalui Pasal 87 UU No. 32 Tahun 2009, pihak yang mencemari lingkungan diwajibkan membayar ganti rugi dan melakukan pemulihan lingkungan, yang menegaskan tanggung jawab pelaku pencemaran.
- d. Mekanisme Pengaduan Publik dan Partisipasi Masyarakat Regulasi memberikan ruang bagi masyarakat untuk mengajukan gugatan perdata terhadap pencemar lingkungan melalui mekanisme class action atau perwakilan organisasi lingkungan hidup.

Kelemahan Regulasi Pengelolaan Limbah B3

- a. Kurangnya Pengawasan dan Penegakan Hukum
Meskipun regulasi telah menetapkan sanksi yang tegas, implementasi di lapangan masih lemah akibat keterbatasan sumber daya manusia dan teknologi dalam pengawasan pencemaran limbah B3.
- b. Birokrasi yang Rumit dalam Perizinan
Banyak pelaku usaha yang mengeluhkan prosedur perizinan pengelolaan limbah B3 yang kompleks dan memakan waktu lama, sehingga beberapa perusahaan memilih jalur ilegal dalam membuang limbah mereka.
- c. Praktik Korupsi dalam Pengawasan dan Penegakan Hukum
Beberapa kasus menunjukkan bahwa perusahaan dapat menghindari sanksi dengan melakukan praktik suap kepada aparat terkait, sehingga penegakan hukum tidak berjalan dengan optimal.

- d. Ketidaksesuaian antara Regulasi dan Kapasitas Infrastruktur Tidak semua daerah memiliki fasilitas pengolahan limbah B3 yang memadai, sehingga industri sering kesulitan dalam menjalankan kewajibannya secara efektif.

Perbandingan dengan Regulasi di Negara Lain

a. Amerika Serikat (US EPA – Resource Conservation and Recovery Act/RCRA, 1976)

Amerika Serikat memiliki regulasi yang sangat ketat dalam pengelolaan limbah B3 melalui Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) yang diatur oleh Environmental Protection Agency (EPA). Beberapa keunggulan sistem di AS antara lain:

1. Sistem Manifest Tracking yang memungkinkan limbah B3 dilacak dari sumber hingga ke fasilitas pengolahan akhir.
2. Hukuman yang lebih berat bagi pelanggar, termasuk denda tinggi dan tuntutan pidana yang sering diterapkan secara tegas.
3. Adanya subsidi dan insentif bagi industri yang menerapkan sistem pengelolaan limbah ramah lingkungan.

b. Uni Eropa (EU Waste Framework Directive, 2008/98/EC)

Uni Eropa mengatur pengelolaan limbah B3 melalui EU Waste Framework Directive yang mengutamakan prinsip circular economy, di mana limbah harus dikurangi, didaur ulang, atau dimanfaatkan kembali sebelum dibuang. Beberapa keunggulan regulasi di Uni Eropa meliputi:

1. Sistem Extended Producer Responsibility (EPR), di mana produsen wajib bertanggung jawab terhadap limbah yang dihasilkan dari produknya.
2. Sistem pelaporan berbasis digital, yang memudahkan pemerintah dalam memantau kepatuhan industri.
3. Sanksi yang tidak hanya berupa hukuman tetapi juga denda progresif berdasarkan tingkat pencemaran yang ditimbulkan.

Dibandingkan dengan Indonesia, kedua sistem ini lebih maju dalam berbagai aspek, terutama dalam hal transparansi, pengawasan, serta pemberian insentif bagi industri yang menerapkan prinsip ramah lingkungan. Transparansi dalam regulasi di negara-negara maju didukung oleh sistem pelaporan berbasis digital yang memungkinkan pemerintah dan masyarakat untuk secara langsung memantau kepatuhan industri terhadap peraturan yang berlaku. Selain itu, mekanisme pengawasan yang ketat dilakukan melalui inspeksi

berkala serta penerapan teknologi canggih untuk mendeteksi potensi pelanggaran dalam pengelolaan limbah B3.

Oleh karena itu, Indonesia dapat mengadopsi beberapa mekanisme dari regulasi negara maju guna memperbaiki efektivitas kebijakan yang ada. Penerapan sistem pelaporan berbasis digital, peningkatan kapasitas lembaga pengawas, serta pemberian insentif bagi industri yang menerapkan praktik berkelanjutan dapat menjadi langkah konkret dalam memperkuat pengelolaan limbah B3 di Indonesia. Dengan demikian, diharapkan sistem pengelolaan limbah di Indonesia dapat lebih efisien, akuntabel, serta berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan bagi masyarakat.

SIMPULAN

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan sumber risiko signifikan bagi lingkungan dan kesehatan manusia jika tidak dikelola secara tepat. Limbah ini terdiri dari berbagai zat kimia dengan sifat beracun, mudah terbakar, serta korosif, yang berpotensi menyebabkan dampak jangka panjang terhadap ekosistem dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, sistem pengelolaan yang efektif diperlukan untuk mencegah pencemaran, menjaga kesehatan masyarakat, serta mendukung keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam aspek implementasi kebijakan, penegakan hukum, serta keterlibatan sektor industri dan masyarakat. Meskipun regulasi yang ada telah menetapkan standar yang jelas terkait pengelolaan limbah B3, lemahnya pengawasan dan rendahnya kesadaran industri dalam menerapkan prinsip keberlanjutan menyebabkan masih banyak terjadi pelanggaran. Untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah B3, beberapa langkah strategis yang dapat dilakukan adalah:

1. Peningkatan Transparansi dan Pengawasan

Pemerintah perlu menerapkan sistem digital berbasis teknologi informasi untuk memantau pergerakan dan pengolahan limbah B3 secara real-time. Selain itu, perlu ada peningkatan jumlah dan kapasitas inspektur lingkungan guna memastikan kepatuhan industri terhadap regulasi yang berlaku.

2. Penyederhanaan Proses Perizinan

Regulasi yang berbelit sering kali menjadi hambatan bagi industri dalam mengelola limbah B3 secara legal. Oleh karena itu, diperlukan reformasi dalam sistem perizinan agar lebih efisien tanpa mengurangi pengawasan terhadap praktik pengelolaan

limbah.

3. Peningkatan Sanksi bagi Pelanggar

Pemerintah perlu meninjau kembali besaran denda dan hukuman bagi pelanggar regulasi lingkungan agar memiliki efek jera yang lebih besar. Penerapan denda progresif, di mana pelaku yang berulang kali melanggar mendapatkan hukuman yang lebih berat, dapat menjadi solusi untuk menekan angka pelanggaran.

4. Pemberian Insentif bagi Industri yang Taat Regulasi

Selain sanksi, pemerintah juga perlu memberikan insentif bagi perusahaan yang menerapkan praktik pengelolaan limbah B3 yang ramah lingkungan, seperti insentif pajak, subsidi teknologi hijau, serta penghargaan bagi perusahaan yang berkontribusi dalam pelestarian lingkungan.

5. Peningkatan Peran Masyarakat dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)

Partisipasi aktif masyarakat dalam pengawasan pengelolaan limbah B3 dapat menjadi faktor kunci dalam mendukung efektivitas kebijakan. Oleh karena itu, pemerintah perlu memperkuat mekanisme pengaduan publik serta mendorong keterlibatan LSM dalam advokasi dan edukasi terkait dampak limbah B3 terhadap lingkungan.

Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan sistem pengelolaan limbah B3 di Indonesia dapat berjalan lebih optimal, tidak hanya dalam hal kepatuhan industri terhadap regulasi yang berlaku, tetapi juga dalam meningkatkan efektivitas pengawasan dan penegakan hukum. Selain itu, penerapan kebijakan yang lebih transparan dan berbasis teknologi akan memudahkan pemerintah dalam memantau serta menindak pelanggaran secara lebih cepat dan akurat. Dengan meningkatnya kesadaran serta tanggung jawab dari berbagai pihak, baik pemerintah, industri, maupun masyarakat, diharapkan pengelolaan limbah B3 dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kelestarian lingkungan. Akhirnya, langkah-langkah strategis ini akan berkontribusi pada terciptanya lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan aman bagi generasi mendatang, sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan yang berorientasi pada kesejahteraan manusia dan keseimbangan ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarini, N. H., dkk. (2014). Pengelolaan dan karakterisasi limbah B3 di PAIR. *Majalah Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 5(1), 45–46.
- Birnie, P., Boyle, A., & Redgwell, C. (2021). *International law and the environment* (4th ed.). Oxford University Press.
- Environmental Protection Agency. (2018). Hazardous waste characteristics. Retrieved from <https://www.epa.gov>
- Environmental Science and Pollution Research. (2020). An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. Springer.
- European Commission. (2008). Waste framework directive (2008/98/EC). Brussels: European Union.
- Gillespie, A. (2018). *The environment and international relations* (2nd ed.). Routledge.
- Ibrahim, J. (2006). *Teori dan metodologi penelitian hukum normatif*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Indonesia. (2009). Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Indonesia. (2014). Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3. Jakarta: Kementerian Hukum dan HAM.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3. Jakarta: KLHK.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. (2020). Kebijakan dan strategi nasional pengelolaan limbah B3. Jakarta: KLHK.
- Marzuki, P. M. (2005). *Penelitian hukum*. Jakarta: Kencana.
- Media Neliti. (2024). Limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(1), 72–77.
- OECD. (1972). *The polluter pays principle*. Organisation for Economic Co- operation and Development.
- Przydatek, G., & Kanownik, W. (2019). Environmental risk assessment of landfill operation: A case study. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 16962–16968.
- Rieuwerts, J. (2017). *Environmental pollution and control* (4th ed.). Routledge.
- Sands, P., & Peel, J. (2018). *Principles of international environmental law* (4th ed.). Cambridge University Press.
- Siringoringo, H. (2018). Penegakan hukum lingkungan dalam pengelolaan limbah B3 di

Indonesia. *Jurnal Hukum dan Lingkungan*, 6(2), 123–140. United Nations. (1992). Rio declaration on environment and development. Retrieved from <https://www.un.org>

Soekanto, S. (1986). *Pengantar penelitian hukum*. Jakarta: UI Press.

United States Environmental Protection Agency (EPA). (1976). *Resource conservation and recovery act (RCRA)*. Washington, DC: US EPA.

Wibowo, A., & Santoso, D. (2021). Evaluasi regulasi pengelolaan limbah B3 dalam perspektif hukum lingkungan. *Jurnal Ilmu Hukum*, 10(1), 45–60.

Ziraba, A. K., Haregu, T. N., & Mberu, B. (2016). A review of air pollution and health impacts in sub-Saharan Africa. *Environmental Research*, 154, 200–210.