Jurnal EnviScience Environment Science
Vol. 10 No. 2 Tahun 2026 Page 99-112
Article

Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Dari Kegiatan Produksi PT.X Batam

Diandra Khairunisa[1], Muhammad Kafit[2*], Novela Sari[3] and Roni Razali[4]

[1,2,3,4] Program Studi Kesehatan Lingkungan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

[*] Correspondence author: muhammad.kafit@uis.ac.id ; Tel.: -

Received: 24 June 2026; Accepted: 19 October 2026; Published: 23 October 2026

Abstract

Hazardous and Toxic Waste (B3 waste) generated from electronic manufacturing activities has the potential to cause environmental pollution and health risks if not properly managed. This study aimed to analyze the implementation of hazardous waste management from production activities at PT. X Batam based on the Regulation of the Minister of Environment and Forestry Number 6 of 2021. This study employed a descriptive method through observation, interviews, documentation, and document review. The results showed that the company generated several types of hazardous waste, including contaminated goods, contaminated tins, waste resin, waste oil, batteries, and electronic component residues, which were predominantly classified as toxic waste. The stages of hazardous waste management, including identification, collection, storage, recording, reporting, and transportation, were generally implemented in accordance with applicable regulations. However, several non-conformities were identified, including damaged hazardous waste symbols on the battery storage facility, incomplete symbols and labels on several waste containers, and the absence of fully implemented electronic reporting and electronic manifest systems. Corrective actions have been taken by replacing damaged symbols, completing waste labels, and activating the SIMPEL and SPEED systems to support electronic reporting. Overall, hazardous waste management at PT. X Batam has met most regulatory requirements and demonstrates the company's commitment to environmental compliance.

Keywords: *hazardous waste, waste management, temporary storage facility, electronics industry, environmental compliance*

Abstrak

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dihasilkan dari kegiatan industri elektronik berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan apabila tidak dikelola secara tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan limbah B3 dari kegiatan produksi di PT. X Batam berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan telaah dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan menghasilkan berbagai jenis limbah B3 seperti *contaminated goods, contaminated tins, waste resin, waste oil*, baterai bekas, dan residu komponen elektronik yang sebagian besar memiliki karakteristik beracun. Tahapan pengelolaan limbah B3 meliputi identifikasi, pengumpulan, penyimpanan, pencatatan, pelaporan, dan pengangkutan yang secara umum telah dilaksanakan sesuai ketentuan yang berlaku. Namun demikian, masih ditemukan beberapa ketidaksesuaian berupa simbol limbah B3 yang rusak pada TPS khusus baterai, ketidaklengkapan simbol dan label pada beberapa kemasan limbah B3, serta belum diterapkannya sistem pelaporan dan manifes elektronik secara penuh. Perusahaan telah melakukan tindakan perbaikan melalui penggantian simbol,

pelengkapan label limbah B3, serta aktivasi sistem SIMPEL dan SPEED untuk mendukung pelaporan elektronik. Secara keseluruhan, pengelolaan limbah B3 di PT. X Batam telah memenuhi sebagian besar persyaratan regulasi dan menunjukkan komitmen perusahaan terhadap perlindungan lingkungan.
Kata kunci: limbah B3, pengelolaan limbah B3, TPS limbah B3, industri elektronik, kepatuhan lingkungan

1. Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan dan berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional salah satunya didorong oleh peningkatan produksi dan permintaan baru dari pasar domestik maupun internasional (1,2). Salah satu sektor yang terus berkembang adalah industri elektronik yang menghasilkan berbagai produk elektronik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor (3). Di sisi lain, aktivitas produksi industri elektronik juga menghasilkan limbah. Limbah elektronik atau yang biasanya juga dikenal dengan sebutan *e-waste* mengandung beberapa bahan tambahan yang bersifat berbahaya dan beracun seperti merkuri, *Brominated Flame Retardants* (BFR), dan *Chlorofluorocarbon* (CFC) yang termasuk dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (4–6).

Limbah B3 merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun yang karena sifat, konsentrasi, atau jumlahnya dapat mencemari lingkungan hidup serta membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya (7,8). Pengelolaan limbah B3 yang tidak sesuai dapat menyebabkan pencemaran tanah, air, maupun udara serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja (9,10).

PT.X merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang dalam proses produksinya menghasilkan berbagai jenis limbah B3 seperti limbah resin, oli bekas, baterai bekas, komponen elektronik, serta kemasan yang terkontaminasi bahan berbahaya. Melihat hasil limbah B3 dari kegiatan operasional PT. X yang cukup besar dapat berdampak negatif bagi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik dan sesuai, sehingga untuk menghindari terjadinya dampak akibat limbah B3 diperlukan suatu sistem pengelolaan yang terintegrasi dan berkesinambungan (8). Oleh karena itu, perusahaan wajib melaksanakan pengelolaan limbah B3 sesuai ketentuan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Diperlukan pengolahan limbah industri B3 yang tepat dan tepat, sehingga apabila tidak dilakukan perawatan akan membahayakan lingkungan, kesehatan manusia dan bahaya lainnya (11).

Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan beberapa kondisi yang masih memerlukan perbaikan, terutama terkait kelengkapan simbol dan label limbah B3 serta implementasi sistem pelaporan elektronik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengelolaan limbah B3 dari kegiatan produksi di PT.X berdasarkan Permen LHK Nomor 6 Tahun 2021.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi deskriptif untuk memperoleh gambaran secara mendalam mengenai fenomena yang diteliti melalui observasi lapangan dan wawancara mendalam terhadap informan yang terlibat langsung dalam pelaksanaan kegiatan di perusahaan. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggali informasi mengenai pengalaman, persepsi, kebijakan, serta praktik yang diterapkan dalam lingkungan kerja. Penentuan informan dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan informan secara sengaja berdasarkan pertimbangan bahwa mereka memiliki pengetahuan, pengalaman, dan keterlibatan langsung terhadap objek penelitian sehingga mampu memberikan informasi yang relevan. Adapun infroman dalam penelitian ini berjumlah 3 orang dengan kriteria 1). Pekerja terlibat langsung dalam kegiatan pengelolaan limbah B3 Perusahaan; 2). Pekerja memiliki pengetahuan dan pemahaman terkait prosedur pengelolaan limbah B3; 3). Pekerja memiliki peran dan tanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan Pengelolaan limbah B3; 4). Pekerja bersedia menjadi informan. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang berperan dalam mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data. Untuk mendukung proses pengumpulan data digunakan beberapa instrumen, yaitu: 1). Pedoman wawancara, digunakan sebagai panduan dalam melakukan wawancara mendalam kepada informan. Pedoman ini berisi daftar pertanyaan pokok yang disusun berdasarkan tujuan. 2). Lembar observasi, digunakan untuk mengamati secara langsung kondisi lapangan sesuai variabel penelitian. Lembar observasi memuat aspek-aspek yang akan diamati, seperti jenis dan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan, pengumpulan limbah B3, penyimpanan Limbah B3 dan pengangkutan limbah B3. Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan pada institusi yang berwenang. Setelah memperoleh persetujuan etik, peneliti mengajukan izin penelitian kepada pihak perusahaan sebagai lokasi penelitian. Setiap informan akan diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, prosedur penelitian, manfaat penelitian, hak untuk menolak ataupun menghentikan keikutsertaan kapan saja tanpa konsekuensi, serta jaminan

kerahasiaan identitas. Informan yang bersedia berpartisipasi akan diminta menandatangani lembar persetujuan setelah penjelasan sebelum proses wawancara dimulai.

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, serta dokumentasi kegiatan. Data sekunder diperoleh melalui telaah dokumen perusahaan, logbook limbah B3, dokumen manifes, standar operasional prosedur (SOP), dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Analisis data dilakukan dengan membandingkan kondisi aktual pengelolaan limbah B3 di perusahaan dengan persyaratan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021. Hasil analisis kemudian disajikan secara deskriptif dalam bentuk narasi.

3. Hasil penelitian

3.1. Identifikasi Jenis dan Karakteristik Limbah B3

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa PT. X Batam menghasilkan 10 jenis limbah B3 yang berasal dari kegiatan produksi serta operasional dan pemeliharaan peralatan. Dari keseluruhan jenis limbah tersebut, 8 jenis merupakan limbah padat dan 2 jenis merupakan limbah cair. Berdasarkan karakteristiknya, limbah yang dihasilkan didominasi oleh limbah dengan karakteristik beracun dan campuran, sedangkan sebagian lainnya memiliki karakteristik korosif serta mudah terbakar dan berbahaya terhadap lingkungan. Variasi jenis dan karakteristik limbah tersebut menunjukkan bahwa setiap limbah memerlukan penanganan yang berbeda sesuai dengan sifat bahayanya agar tidak menimbulkan risiko terhadap kesehatan pekerja maupun pencemaran lingkungan. Rekapitulasi nama limbah, jenis, kode limbah, karakteristik, dan sumber timbulan limbah B3 yang dihasilkan PT. X Batam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Identitas Limbah B3 PT.X.

Nama Limbah	Jenis Limbah	Kode Limbah	Karakteristik	Sumber
Contaminated Goods	Padat	B110d	Campuran, Beracun	Operasional dan Pemeliharaan Peralatan
Contaminated Tins	Padat	B104d	Campuran, Beracun	Operasional dan Pemeliharaan Peralatan

Nama Limbah	Jenis Limbah	Kode Limbah	Karakteristik	Sumber
Waste Resin	Padat	B106d	Campuran	Operasional
Mix Liquid	Cair	A108d	Campuran, Beracun	Operasional dan Pemeliharaan Peralatan
Empty Drum	Padat	B104d	Campuran, Beracun	Operasioanl
Empty Tin	Padat	B104d	Campuran, Beracun	Operasional
Used Lamp	Padat	B107d	Beracun	Operasional
Battery	Padat	A102d	Korosif	Operasional
Cutting PCB	Padat	B107d	Campuran	Operasional
Waste Oil	Cair	B105d	Mudah Terbakar, Berbahaya Terhadap Lingkungan	Operasional dan Pemeliharaan Peralatan

Sumber: Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3 PT. X Batam (2024)

3.2. Pengelolaan Limbah B3

3.2.1 Pengumpulan Limbah B3

Menurut PERMENLHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3, tahapan pengumpulan limbah B3 wajib dilakukan oleh penghasil limbah B3 (7). Tahapan ini dilakukan melalui pemisahan limbah langsung pada sumber timbulnya. Limbah dipisahkan berdasarkan jenis dan karakteristiknya menggunakan wadah yang berbeda untuk mencegah kontaminasi silang. Hasil observasi menunjukkan bahwa kegiatan pengumpulan limbah B3 telah dilaksanakan sesuai ketentuan Permen LHK Nomor 6 Tahun 2021. **Tabel 2** merupakan hasil observasi kegiatan pengumpulan limbah internal oleh PT.X.

Tabel 2 Hasil Observasi Kegiatan Pengumpulan Limbah B3 di PT.X.

Persyaratan Menurut PermenLHK No.6/2021	Kondisi pada PT.X Batam	Status	
		Sesuai	Belum Sesuai
Segregasi/Pemilahan limbah B3 dilakukan pada sumber timbulan.	Pemilahan limbah yang dihasilkan dilakukan pada area produksi yang merupakan sumber timbulan limbah B3.	✓	
Pemilahan limbah dilakukan sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah B3	Limbah dipilah berdasarkan jenis limbah (padat, cair) dan karakteristik limbah B3 (beracun)	✓	
Pengumpul Limbah B3 melakukan Penyimpanan Limbah B3 maksimal 90 hari	Penyimpanan limbah B3 dilakukan setelah kegiatan pengumpulan limbah B3 dilakukan dengan masa penyimpanan tidak lebih dari 90 hari.	✓	

Sumber: Data Primer, Hasil Observasi Penulis (2025)

3.2.2 Penyimpanan Limbah B3

Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan salah satu tahapan penting dalam rangkaian pengelolaan limbah B3 di perusahaan. Penyimpana limbah B3 yang memenuhi persyaratan teknis yang berlaku dalam PERMENLHK No. 6 Tahun 2021 bertujuan untuk memastikan bahwa limbah B3 yang dihasilkan setiap pelaku usaha ditangani denga aman dan bertanggung jawab (12).

Perusahaan memiliki Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 yang digunakan untuk menyimpan limbah sebelum dilakukan pengangkutan. Kondisi eksisting TPS Limbah B3 yang dimiliki PT.X hampir memenuhi persyaratan teknis yang berlaku. **Tabel 3** merupakan hasil observasi fasilitas TPS Limbah B3 PT.X.

Tabel 3 Hasil Observasi Fasilitas Limbah B3 PT.X.

Persyaratan Menurut PermenLHK No. 6/2021	Kondisi Pada PT.X Batam	Status	
		Sesuai	Belum Sesuai
Luas ruang sesuai dengan jumlah Limbah B3 yang disimpan	Ruang penyimpanan memiliki kapasitas 32 ton yang mampu menyimpan keseluruhan limbah B3 yang disimpan hingga pengangkutan.	✓	
Atap dari bahan yang tidak mudah terbakar	Atap TPS Limbah B3 terbuat dari bahan seng sehingga tidak mudah terbakar	✓	
Memiliki sistem ventilasi untuk sirkulasi udara	Ruang TPS Limbah B3 memiliki ventilasi dan pintu dengan lubang yang memungkinkan udara tersirkulasi dengan baik.	✓	
Sistem pencahayaan disesuaikan dengan rancang bangun	Terdapat sistem pencahayaan baik alami dan buatan sebagai sumber penerangan bangunan	✓	
Lantai kedap air dan tidak bergelombang	Lantai terbuat dari semen sehingga kedap air dan tidak bergelombang	✓	
Lantai bagian dalam melandai turun ke arah bak penampungan	Lantai bangunan dibuat melandai agar jika terjadi tumpahan dapat mengalir ke bak penampung	✓	
Lantai bagian luar dibuat agar air hujan tidak masuk ke dalam bangunan	Lantai dalam bangunan dibuat lebih tinggi dibandingkan luar bangunan sehingga dapat mencegah masuknya air hujan.	✓	
Saluran drainase ceceran, tumpahan atau air hasil pembersihan atau tumpahan.	Bangunan TPS Limbah B3 memiliki saluran drainase khusus untuk limbah B3 cair yang tumpah serta dilengkapi dengan *valve* untuk menahan tumpahan pada saluran pembuangan air pada luar bangunan sehingga tidak tercampur dengan aliran air biasa.	✓	

Persyaratan Menurut PermenLHK No. 6/2021	Kondisi Pada PT.X Batam	Status	
		Sesuai	Belum Sesuai
Memiliki bak penampung tumpahan	Bangunan TPS Limbah B3 memiliki bak penampung dengan kapasitas yang disesuaikan dengan kapasitas penyimpanan pada TPS Limbah B3 sehingga dapat menjamin dapat tertampung seluruhnya.	✓	
Simbol limbah B3 yang sesuai pada bangunan TPS dan dapat terlihat jelas	Sudah terdapat simbol limbah B3 pada pintu dan dinding bangunan sesuai dengan karakteristik limbah B3 yang disimpan di dalamnya, namun pada bangunan TPS Limbah B3 baterai simbol limbah B3 sudah rusak dan tidak dapat terlihat dengan jelas.		✓

Sumber: Data Primer, Hasil Observasi Penulis (2025)

Lebih lanjut, dalam kegiatan penyimpanan limbah B3, PT.X juga melakukan pengemasan limbah B3 yang masuk ke TPS. Pengemasan dilakukan menggunakan drum logam, kontainer, dan kemasan lain yang sesuai dengan karakteristik limbah. Seluruh wadah ditempatkan di atas palet dan ditata menggunakan sistem blok berdasarkan jenis limbah dan karakteristik bahayanya. Namun demikian, masih ditemukan beberapa wadah dan kemasan limbah B3 yang belum dilengkapi simbol dan label sesuai ketentuan yang berlaku. **Tabel 4** merupakan hasil observasi kegiatan pengemasan limbah B3 pada TPS PT.X.

Tabel 4 Hasil Observasi Kegiatan Pengemasan Limbah B3 di PT.X.

Persyaratan Menurut Permen LHK No. 6/2021	Kondisi Pada PT. X Batam	Status	
		Sesuai	Belum Sesuai
Kemasan terbuat dari bahan logam dan plastik	Kemasan yang digunakan untuk menyimpan limbah B3 berupa drum logam, plastik dan jumbo bag	✓	
Mampu mengungkung limbah B3 untuk tetap berada di dalamnya	Drum logam yang digunakan untuk menyimpan limbah B3 cair dan padat mampu mengungkung limbah di dalamnya.	✓	

Persyaratan Menurut Permen LHK No. 6/2021	Kondisi Pada PT. X Batam	Status	
		Sesuai	Belum Sesuai
Memiliki penutup untuk mencegah tumpahan	Drum logam yang digunakan sebagai wadah limbah B3 cair memiliki penutup yang dilengkapi dengan karet untuk mencegah tumpahan.	✓	
Tidak bocor, tidak berkarat dan tidak rusak	Kemasan yang digunakan berupa Drum Logam, Drum Plastik dan *Jumbo Bag* dalam kondisi baik di mana tidak ditemukan kebocoran dan karat.	✓	
Kemasan wajib dilekatkan simbol dan label limbah B3 yang sesuai	Simbol dan label limbah B3 tidak terdapat pada beberapa kemasan dan wadah limbah B3		✓

Sumber: Data Primer, Hasil Observasi Penulis (2025)

Selain itu, fasilitas TPS Limbah B3 PT.X telah dilengkapi dengan sistem keselamatan dan keamanan seperti TPS Limbah B3 memiliki *secondary containment* untuk menampung jika terjadi tumpahan dari wadah limbah B3, Alat Pelindung Diri (APD) berupa *Respirator Mask*, *Hand Gloves* dan *Safety Apron for Chemical* untuk operator TPS Limbah B3, Fasilitas pennanggulangan keadaan darurat seperti Alat Pemadam Api Ringan (APAR), *Emergency Eyewash and Shower Station*, *Spill Kit Station* dan poster instruksi kerja jika terjadi tumpahan.

3.2.3 Pengangkutan Limbah B3

Pengangkutan limbah B3 dilakukan oleh PT. Desa Air Cargo Batam sebagai pihak ketiga yang memiliki izin pengangkutan limbah B3. Sebelum diangkut, limbah dikemas menggunakan *plastic wrap* dan palet untuk mencegah terjadinya tumpahan selama proses transportasi. Setiap kegiatan pengangkutan dilengkapi dokumen manifes limbah B3. Namun manifes yang digunakan masih berupa dokumen kertas dan belum menggunakan sistem manifes elektronik (Festronik). **Tabel 5** merupakan hasil observasi kegiatan pengangkutan limbah B3 pada PT.X.

Tabel 5 Hasil Observasi Kegiatan Pengangkutan Limbah B3 di PT.X

Persyaratan Menurut Permen LHK No. 6/2021	Kondisi pada PT. X Batam	Status	
		Sesuai	Belum Sesuai
Pengangkut Limbah B3 dilakukan oleh pihak yang memiliki perizinan berusaha di bidang pengangkutan Limbah B3.	Limbah B3 PT. X diangkut oleh pihak ketiga berizin yaitu PT. Desa Air Cargo Batam.	✓	
Limbah B3 yang akan diangkut telah dikemas dengan baik.	Seluruh limbah B3 yang akan diangkut telah dikemas dengan baik dimana limbah dikelompokkan sesuai jenis dan dikemas dengan palet dan *plastic wrap* memastikan limbah tetap pada posisinya.	✓	
Alat angkut yang digunakan sesuai dengan jenis limbah yang diangkut.	Alat angkut yang digunakan berupa truk dengan atap terbuka, di mana ini sudah sesuai dengan limbah B3 yang diangkut yang merupakan limbah B3 kategori 2.	✓	
Kegiatan pengangkutan dilengkapi dengan Festronik	Kegiatan pengangkutan sudah dilengkapi dokumen manifes namun masih berupa dokumen kertas dan belum festronik.		✓
Adanya SOP Pembuangan Limbah B3 Perusahaan	PT. X memiliki dokumen yang mengatur mengenai pembuangan limbah B3 yang dihasilkan perusahaan.	✓	

Sumber: Data Primer, Hasil Observasi Penulis (2025)

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah B3 di PT. X Batam secara umum telah memenuhi ketentuan yang diatur dalam Permen LHK Nomor 6 Tahun 2021. Identifikasi limbah telah dilakukan berdasarkan jenis dan karakteristik bahaya sehingga memudahkan proses pengelolaan selanjutnya (12,13).

Pada tahapan pengumpulan, perusahaan telah menerapkan segregasi limbah pada sumber timbulan. Sistem ini penting untuk mencegah pencampuran limbah yang berbeda karakteristik serta memudahkan proses penyimpanan dan pengangkutan. Fasilitas TPS Limbah B3 yang dimiliki perusahaan juga telah memenuhi sebagian besar persyaratan teknis yang tercantum dalam PERMENLHK No. 6 Tahun 2021, dimulai dari persyaratan fasilitas penyimpanan limbah B3 berupa bangunan, persyaratan kemasan yang digunakan hingga sistem keselamatan dan keamanan yang tercakup dalam fasilitas pendukung di TPS Limbah B3.

Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa ketidaksesuaian berupa simbol limbah B3 yang rusak pada TPS khusus baterai serta beberapa kemasan limbah B3 yang belum memiliki simbol dan label sesuai karakteristik limbah. Simbol dan label limbah B3 memiliki fungsi penting dalam menginformasikan bahaya yang terkandung dalam limbah sehingga keberadaannya harus dijaga agar selalu terlihat jelas dan mudah dipahami (14).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Berliana et al. (2023) (14) yang melaporkan bahwa pengelolaan limbah B3 pada industri manufaktur telah memenuhi sebagian besar persyaratan teknis pengelolaan limbah B3, namun masih ditemukan beberapa ketidaksesuaian administratif, seperti kelengkapan simbol, label, dan dokumentasi limbah. Demikian pula, penelitian Nursabrina et al. (2021) menyatakan bahwa permasalahan yang paling sering ditemukan pada pengelolaan limbah B3 di berbagai sektor industri di Indonesia bukan lagi pada penyediaan fasilitas penyimpanan, melainkan pada konsistensi penerapan prosedur operasional, pelabelan, pencatatan, serta pelaporan yang berkelanjutan. Hasil penelitian di PT. X Batam menunjukkan pola yang serupa, di mana aspek teknis pengelolaan telah berjalan dengan baik, sementara aspek administratif masih memerlukan penyempurnaan.

Pada aspek pencatatan dan pelaporan, perusahaan telah melaksanakan kewajiban pelaporan secara berkala. Namun penggunaan logbook manual dan manifes kertas masih berpotensi menyebabkan keterlambatan pembaruan data dan meningkatkan risiko kesalahan administrasi. Oleh karena itu, penerapan sistem elektronik seperti SIMPEL, SPEED, dan Festronik menjadi

langkah yang tepat untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi pengelolaan limbah B3 serta kepatuhan regulasi yang sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan (15).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada satu perusahaan manufaktur elektronik sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh sektor industri. Kedua, penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif sehingga belum dilakukan pengukuran kuantitatif terhadap tingkat kepatuhan setiap tahapan pengelolaan limbah B3. Ketiga, Variabel dalam penelitian ini hanya sampai tahapan pengangkutan limbah B3, tidak meneliti semua tahapan pengelolaan limbah B3 seperti pengolahan, penimbunan, dan *dumping* limbah B3.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X Batam telah berjalan dengan baik dan secara umum telah memenuhi ketentuan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021. Hal ini menunjukkan adanya komitmen perusahaan dalam menerapkan sistem pengelolaan limbah B3 yang mendukung perlindungan lingkungan, keselamatan kerja, serta kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Hasil penelitian juga mengindikasikan bahwa masih terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan sebagai bagian dari upaya perbaikan berkelanjutan, khususnya dalam pemeliharaan simbol dan label limbah B3 serta optimalisasi penerapan sistem pelaporan dan manifes elektronik. Perbaikan pada aspek tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah B3, memperkuat pengendalian risiko lingkungan, serta mendukung sistem pengelolaan limbah yang lebih akuntabel dan terdokumentasi secara digital.

Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam melakukan evaluasi berkelanjutan terhadap sistem pengelolaan limbah B3, sekaligus menjadi referensi bagi industri manufaktur lainnya dalam mengimplementasikan pengelolaan limbah B3 yang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan dan prinsip perlindungan lingkungan.

Daftar Pustaka

1. Fitri DS, Faozan RG, Nurkhasanah SN, Noviarita H. Pengaruh pengembangan sektor industri terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia: Introduction, research method, research results and discussion, conclusion. J Rumpun Manaj dan Ekon. 2025;2(1):204–15.

2. Azwina R, Wardani P, Sitanggang F, Silalahi PR. Strategi industri manufaktur dalam meningkatkan percepatan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Profit J Manajemen, Bisnis Dan Akunt. 2023;2(1):44–55.

3. Setiawan W. Analisis Peluang dan Tantangan Perdagangan Produk Elektronik (Studi Kasus: Perdagangan Indonesia dengan Jepang). J Bus Econ Manag E-ISSN 3063-8968. 2026;3(1):124–30.

4. Widmer R, Oswald-Krapf H, Sinha-Khetriwal D, Schnellmann M, Böni H. Global perspectives on e-waste. Environ Impact Assess Rev. 2005;25(5):436–58.

5. Jain M, Kumar D, Chaudhary J, Kumar S, Sharma S, Verma AS. Review on E-waste management and its impact on the environment and society. Waste Manag Bull. 2023;1(3):34–44.

6. Nurhidayah A. Analisis Sebaran Potensi E-Waste Di Kota Makassar= Analysis of E-Waste Potential Distribution in Makassar City. Universitas Hasanuddin; 2021.

7. Kehutanan KLH dan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia 2021 p. 5–24.

8. Nursabrina A, Joko T, Septiani O. Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur. J Ris Kesehat. 2021;13(1):80–90.

9. Widyatmoko H. Management of Hazardous Waste in Indonesia. Int Multidiscip Sci GeoConference Surv Geol Min Ecol Manag SGEM. 2018;18(1.5):337–44.

10. Susanto R, Saransi F, Rahman MS, Rahmah A, Aksar M, Khairullah F. PENGELOLAAN LIMBAH B3 (BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN) DI PELABUHAN UNTUK PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN MELINDUNGI KESEHATAN PEKERJA. NATEK J Pengabdi Kpd Masy. 2025;2(1):76–81.

11. Absori, Latif M. Kebijakan Hukum dalam Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3): Studi Implementasi Pengelolaan Limbah Medis Di Rumah Sakit Salatiga. J Indones Law. 2020;1(1):91–117.

12. Rahman A, Ugroseno W. Rancangan Tempat Penyimpanan Semnetara Limbah B3 Industri Peralatan Rumah Tangga Berbahan Plastik. J Tek SILITEK. 2026;6(1):56–66.

13. Suprihatin H, Suhartawan B, Yuniarti E. Pengelolaan Limbah Padat, Limbah Industry dan B3. GETPRESS INDONESIA; 2023.

14. Berliana PN, Restu Hikmah Ayu Murti, Wahyu Dwi Utomo. Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. X . INSOLOGI J Sains dan Teknol [Internet]. 2023 Apr 29;2(2 SE-Articles):400–8. Available from: https://journal.literasisains.id/index.php/insologi/article/view/1280

15. Putri CK, Nuradi A, Maulan W, Agus AA, Setyawan AE, Kamil M. Kepatuhan Regulasi dan Implikasinya Terhadap Kinerja Layanan Publik di Era Digital. Citaconomia Econ Bus Stud. 2026;5(2):273–8.