

Evaluasi Proses Pengelolaan, Pengurangan, dan Pemanfaatan Limbah B3 pada Industri Amonia PT Kaltim Parna Industri

Pretty Sartika Sihombing, Nurvita Cundaningsih*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya

*Koresponden email: nurvita.c.ft@upnjatim.ac.id

Diterima: 19 Desember 2025

Disetujui: 23 Desember 2025

Abstract

This study aims to evaluate the performance of hazardous and toxic (B3) waste management, reduction, and utilization at PT Kaltim Parna Industri, an ammonia-producing industry, in relation to applicable regulatory requirements. The evaluation focuses on eight types of B3 waste generated in 2024 and covers waste identification and balance, packaging, hazard communication through symbols and labels, the design and facilities of the temporary storage facility (TPS), storage practices, and waste reduction and utilization efforts. A quantitative descriptive approach was applied using a checklist instrument and Guttman-scale scoring to compare existing conditions with the technical criteria stipulated in the regulations. The results indicate very high compliance in technical aspects, with the TPS building and storage system achieving 100% compliance and the implementation of symbols and labels also achieving 100%, while the packaging aspect reached 88.8%; however, minor gaps remain in the consistency of applying symbols and labels to each individual package. These findings suggest that the B3 waste management system at the studied facility is generally effective, yet it still requires strengthening in documentation and the standardization of field practices, and the evaluation framework can be applied to similar industries for periodic performance reviews and for reinforcing environmental management systems.

Keywords: *hazardous waste, b3 management, ammonia industry, compliance evaluation, guttman scale*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pengelolaan, pengurangan, dan pemanfaatan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada PT Kaltim Parna Industri sebagai industri penghasil ammonia terhadap persyaratan regulasi yang berlaku. Kajian difokuskan pada delapan jenis limbah B3 yang dihasilkan selama tahun 2024 serta mencakup aspek identifikasi dan neraca limbah, pengemasan, komunikasi bahaya melalui simbol dan label, desain serta fasilitas Tempat Penyimpanan Sementara (TPS), praktik penyimpanan, dan upaya pengurangan serta pemanfaatan limbah. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan instrumen checklist dan skoring skala *Guttman* untuk membandingkan kondisi eksisting dengan kriteria teknis yang ditetapkan dalam regulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek teknis telah mencapai tingkat kesesuaian yang sangat tinggi, yaitu bangunan dan sistem penyimpanan TPS sebesar 100% serta penerapan simbol dan label sebesar 100%, sedangkan aspek pengemasan mencapai 88,8%; namun masih terdapat kekurangan kecil pada konsistensi pemberian simbol dan label pada setiap kemasan. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 di fasilitas yang dikaji telah berjalan efektif namun tetap memerlukan penguatan pada aspek pendokumentasian dan standarisasi praktik di lapangan. Kerangka evaluasi yang digunakan berpotensi diterapkan pada industri sejenis sebagai alat praktis untuk penilaian kinerja berkala dan penguatan sistem manajemen lingkungan.

Kata Kunci: *limbah b3, pengelolaan b3, industri produksi amonia, evaluasi kepatuhan, skala guttman*

1. Pendahuluan

Industri kimia, termasuk industri amonia, merupakan salah satu sektor yang berpotensi besar menghasilkan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) sehingga memerlukan sistem pengelolaan yang ketat dan terintegrasi. Kondisi pengelolaan limbah B3 industri di Indonesia masih menunjukkan berbagai persoalan dan potensi dampak terhadap kesehatan serta lingkungan, sehingga dibutuhkan konsep pengelolaan yang komprehensif, berkelanjutan, dan berbasis regulasi yang jelas [10]. Sejalan dengan itu, pemerintah menetapkan berbagai regulasi teknis pengelolaan limbah B3, termasuk persyaratan pengemasan, pelabelan, penyimpanan, dan pemanfaatan yang wajib dipatuhi oleh pelaku industri. PT Kaltim Parna Industri (PT KPI) sebagai pengelola pabrik amonia dituntut memastikan seluruh tahapan

pengelolaan limbah B3 memenuhi ketentuan tersebut, terutama dalam penyediaan fasilitas Tempat Penyimpanan Sementara limbah B3 (TPS LB3) dan penerapan simbol serta label limbah B3 yang sesuai peraturan [4].

Berbagai studi menunjukkan bahwa implementasi pengelolaan limbah B3 di tingkat industri masih sering belum sepenuhnya selaras dengan regulasi, baik pada tahap identifikasi, pengemasan, pelabelan, penyimpanan, maupun upaya pengurangan dan pemanfaatan. Penelitian di industri galangan kapal dan industri logam, misalnya, menemukan masih adanya ketidaksesuaian antara kondisi eksisting dan persyaratan teknis meskipun sebagian besar aspek pengelolaan sudah dikategorikan baik [5]. Hal ini memperkuat pentingnya evaluasi kinerja pengelolaan limbah B3 pada setiap fasilitas industri sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan yang spesifik dan aplikatif. Di PT KPI, unit industri amonia menghasilkan berbagai jenis limbah B3, seperti minyak pelumas bekas, kemasan bekas B3, limbah elektronik, kain majun bekas, limbah laboratorium, resin penukar ion, katalis bekas, dan limbah terkontaminasi B3 dengan total timbulan yang signifikan pada tahun 2024 sehingga memerlukan pengelolaan yang terdokumentasi dan terukur.

Metode evaluasi ketaatan pengelolaan limbah B3 yang banyak digunakan dalam penelitian adalah pendekatan deskriptif dengan instrumen checklist dan sistem skoring, termasuk pemanfaatan skala *Guttman* untuk menilai terpenuhi atau tidaknya setiap kriteria sesuai regulasi [1]. Pendekatan serupa telah diterapkan dalam beberapa studi evaluasi TPS LB3 untuk mengukur tingkat kesesuaian pengurangan, pengemasan, pelabelan, penyimpanan, dan pemanfaatan limbah B3 terhadap peraturan perundangan yang berlaku [9]. Penelitian magang di PT KPI menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode checklist dan skoring berbasis skala *Guttman* untuk mengevaluasi pengemasan, simbol dan label, bangunan TPS LB3, sistem penyimpanan, serta aspek pengurangan dan pemanfaatan limbah B3 terhadap Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) Nomor 6 Tahun 2021 dan Permen LHK Nomor 14 Tahun 2013.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi jenis dan jumlah timbulan limbah B3 pada unit industri amonia PT KPI; (2) mengevaluasi tingkat kesesuaian pengemasan, simbol, label, bangunan TPS LB3, sistem penyimpanan, serta upaya pengurangan dan pemanfaatan limbah B3 dengan persyaratan regulasi; serta (3) menyusun rekomendasi perbaikan pengelolaan limbah B3 untuk meningkatkan kinerja ketaatan perusahaan sekaligus meminimalkan risiko lingkungan dan kesehatan. Tujuan ini sejalan dengan berbagai kajian literatur yang menekankan pentingnya evaluasi berkala dan peningkatan berkelanjutan dalam pengelolaan limbah B3 industri agar dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dapat ditekan seminimal mungkin [8].

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengevaluasi tingkat ketaatan pengelolaan limbah B3 pada unit industri ammonia PT Kaltim Parna Industri terhadap regulasi yang berlaku. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan kesesuaian kondisi eksisting dengan persyaratan teknis melalui sistem checklist dan skoring berbasis skala *Guttman* [7].

2.2 Lokasi, Waktu, dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pabrik PT Kaltim Parna Industri, khususnya pada area Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) limbah B3 dan titik-titik sumber timbulan di area proses dan utilitas. Objek penelitian meliputi seluruh rangkaian pengelolaan limbah B3, mulai dari timbulan, pengemasan, pemberian simbol dan label, penyimpanan di TPS, hingga aspek pengurangan dan pemanfaatan limbah B3 yang dikelola bersama pihak ketiga.

Data yang dikaji merupakan data tahun 2024 yang terdokumentasi dalam dokumen perusahaan serta hasil observasi langsung selama kegiatan magang. Hal ini memungkinkan penilaian kinerja pengelolaan limbah B3 berdasarkan kondisi aktual dan praktik operasional yang sedang berjalan.

2.3 Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara terhadap kondisi pengemasan, simbol dan label, bangunan TPS limbah B3, tata letak penyimpanan, fasilitas penanggulangan keadaan darurat, serta praktik pengurangan dan pemanfaatan limbah B3 di lapangan. Data sekunder diperoleh dari dokumen internal perusahaan, seperti

neraca limbah B3, daftar timbulan per jenis limbah, dan prosedur operasional pengelolaan limbah B3, serta dokumen regulasi yang menjadi acuan penyusunan instrumen penilaian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur terhadap peraturan perundangan dan referensi ilmiah, telaah dokumen perusahaan, serta observasi terstruktur menggunakan lembar checklist yang disusun berdasarkan persyaratan regulasi. Wawancara terarah dengan petugas pengelola limbah B3 dilakukan bila diperlukan untuk mengklarifikasi prosedur operasional dan memastikan kesesuaian antara dokumen dan praktik di lapangan [2].

2.4 Instrumen Penelitian dan Variabel Yang Dikaji

Instrumen utama penelitian adalah lembar checklist yang memuat indikator penilaian untuk setiap aspek pengelolaan limbah B3, disusun dengan mengacu pada ketentuan teknis Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 14 Tahun 2013 [4]. Checklist digunakan agar pengamatan lapangan, telaah dokumen, dan hasil wawancara dapat dicatat secara seragam untuk setiap indikator yang dinilai.

Aspek yang dinilai meliputi identifikasi dan neraca timbulan limbah B3, kesesuaian pengemasan, kesesuaian simbol dan label, kelayakan bangunan TPS limbah B3, praktik penyimpanan limbah B3, serta ketersediaan fasilitas keselamatan dan kedaruratan. Setiap aspek kemudian dioperasionalkan menjadi indikator-indikator yang dapat diamati (misalnya kondisi kemasan, penempatan simbol, keberadaan bak penampung tumpahan, atau ketersediaan peralatan tanggap darurat) sehingga dapat dinilai menggunakan checklist.

Penilaian tiap indikator dilakukan menggunakan skala *Guttman* dengan dua kategori, yaitu sesuai dan tidak sesuai. Skema pembobotan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 1**, di mana skor 1 diberikan apabila kondisi eksisting memenuhi kriteria, sedangkan skor 0 diberikan apabila belum memenuhi kriteria.

Tabel 1. Nilai pembobotan Skala *Guttman*

Keterangan	Skor
Sesuai	1
Tidak sesuai	0

Sumber : Sugiyono (2013)

Pemberian skor biner tersebut digunakan untuk memastikan setiap indikator kepatuhan dinilai secara tegas (terpenuhi/tidak terpenuhi) sesuai persyaratan teknis regulasi. Setelah seluruh indikator dinilai, skor dijumlahkan untuk memperoleh total skor terpenuhi pada masing-masing aspek yang dievaluasi, lalu dibandingkan dengan total skor ideal (jumlah indikator yang seharusnya terpenuhi pada aspek tersebut). Dengan cara ini, hasil evaluasi tidak hanya menunjukkan indikator mana yang belum sesuai, tetapi juga memberikan ukuran kuantitatif tingkat kesesuaian pada setiap aspek pengelolaan limbah B3 yang dikaji.

2.5 Teknik Analisis Data

Data hasil checklist diolah dengan menghitung persentase kesesuaian untuk setiap aspek pengelolaan limbah B3 [3]. Persentase ini dihitung dari perbandingan total skor terpenuhi (hasil observasi) dengan total skor ideal (kondisi patuh penuh), sehingga menggambarkan derajat kepatuhan secara kuantitatif. Persentase kesesuaian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Persentase Skoring} = \frac{\text{Total skor terpenuhi terkini}}{\text{Total skor ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Sebagai ilustrasi penerapan persamaan (1), apabila pada satu aspek terdapat 9 indikator (total skor ideal = 9) dan hasil penilaian menunjukkan 8 indikator “sesuai” (total skor terpenuhi = 8), maka persentase kesesuaian aspek tersebut adalah 88,8%. Persentase kesesuaian yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori tingkat ketaatan. Kategori penilaian pengelolaan limbah B3 yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kategori Penilaian Pengelolaan Limbah B3

(%) Penilaian	Tingkat Ketaatan
81–100	Baik Sekali
61–80	Baik

(%) Penilaian	Tingkat Ketaatan
41–60	Cukup
21–40	Buruk
0–20	Buruk Sekali

Sumber: Wardhani & Salsabila (2021)

Dengan acuan tersebut, hasil skoring pada setiap aspek dapat diklasifikasikan menjadi ‘baik sekali’ sampai ‘buruk sekali’, sehingga memudahkan perbandingan antar-aspek evaluasi. Hasil analisis selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan uraian naratif untuk menjelaskan indikator yang sudah sesuai, indikator yang belum sesuai, serta implikasinya terhadap kinerja pengelolaan limbah B3 di lokasi penelitian. Interpretasi hasil dilakukan dengan menautkan temuan lapangan pada persyaratan teknis yang menjadi acuan, sehingga dapat diidentifikasi area penguatan (misalnya konsistensi penerapan pada seluruh kemasan, atau penguatan administrasi/pelaporan) sebagai dasar rekomendasi perbaikan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi Timbulan dan Neraca Limbah B3

Identifikasi timbulan limbah B3 merupakan langkah fundamental dalam sistem pengelolaan limbah yang bertujuan untuk mengklasifikasikan jenis, sumber, karakteristik, dan jumlah limbah yang dihasilkan. Pada unit industri amonia PT Kaltim Parna Industri, proses identifikasi ini mengacu pada ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 yang mengatur kode dan kategori limbah B3 berdasarkan sumber dan karakteristiknya. Sebagai acuan komunikasi bahaya dalam pengelolaan limbah B3, simbol yang digunakan di fasilitas ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Simbol - Simbol B3

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Gambar 1 menunjukkan variasi simbol bahaya yang menjadi dasar penentuan simbol yang ditempel pada kemasan dan/atau area penyimpanan sesuai karakteristik limbah. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan neraca limbah B3 yang menggambarkan kuantitas timbulan aktual dalam periode tertentu. Mengacu pada dokumen perusahaan tahun 2024, profil limbah B3 yang dihasilkan unit industri amonia dirangkum pada **Tabel 3** dan **Tabel 4**.

Tabel 3. Identifikasi Timbulan Limbah B3 PT KPI

Nama Limbah B3	Sumber	Jenis Limbah B3	Kode	Kategori	Karakteristik
Minyak pelumas bekas	Proses	Cair	B 105 d	2	Cairan mudah menyala
Kemasan bekas B3	Proses, utilitas	Padat	B104 d	2	Beracun
Limbah elektronik	Proses, utilitas	Padat	B107 d	2	Beracun
Kain majun bekas	Proses, utilitas	Padat	B110 d	2	Beracun
Limbah laboratorium	Laboratorium	Padat	B 106 d	1	Beracun dan korosif
Resin/penukar ion	utilitas	Padat	B 106 d	2	Beracun
Katalis bekas	Proses	Padat	B 301-3	2	Beracun

Nama Limbah B3	Sumber	Jenis Limbah B3	Kode	Kategori	Karakteristik
Limbah terkontaminasi B3	Proses	Padat	A 108 d	1	Padatan mudah menyala dan beracun

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Tabel 4. Neraca Timbulan Limbah B3 Tahun 2024

No.	Nama Limbah B3	Jumlah (kg)	Percentase
1	Katalis bekas	113.780	94,67%
2	Minyak pelumas bekas	4.100	3,41%
4	Kemasan bekas B3	1.525	1,27%
7	Kain majun bekas	465	0,39%
5	Limbah elektronik	310	0,26%
6	Limbah terkontaminasi B3	0	0%
7	Resin/penukar ion	0	0%
8	Limbah laboratorium	0	0%
Total		120.180	100%

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Berdasarkan **Tabel 3**, hasil identifikasi menunjukkan terdapat delapan jenis limbah B3 yang berasal dari sumber proses, utilitas, dan laboratorium, dengan karakteristik dominan beracun, serta berkategori 1 dan 2 yang memerlukan pengelolaan lebih ketat. Selanjutnya, Tabel 4 memperlihatkan neraca timbulan limbah B3 tahun 2024 dengan total 120.180 kg, di mana katalis bekas mendominasi timbulan sebesar 113.780 kg (94,67%). Dominasi ini sejalan dengan karakteristik proses produksi amonia yang memerlukan penggantian katalis secara periodik akibat penurunan aktivitas katalitik, sebagaimana juga ditemukan dalam penelitian pengelolaan limbah B3 industri kimia lainnya. Sementara itu, limbah lain seperti minyak pelumas bekas (4.100 kg; 3,41%), kemasan bekas B3 (1.525 kg; 1,27%), kain majun bekas (465 kg; 0,39%), dan limbah elektronik (310 kg; 0,26%) berkontribusi relatif kecil dan beberapa jenis limbah tercatat 0 kg pada periode tersebut. Kombinasi informasi identifikasi (**Tabel 3**) dan kuantitas timbulan (**Tabel 4**) ini menjadi dasar penentuan prioritas pengelolaan, perencanaan kapasitas TPS, penjadwalan pengangkutan, serta penyusunan strategi pengurangan dan pemanfaatan limbah B3.

3.2 Evaluasi Pengemasan Limbah B3

Evaluasi pengemasan limbah B3 menggunakan sembilan aspek kriteria sesuai PerMen LHK Nomor 6 Tahun 2021, meliputi kondisi kemasan, bahan kemasan, keamanan, penutup, ukuran, kesesuaian karakteristik, operasional, pemeriksaan, serta pemberian simbol dan label. Hasil penilaian menunjukkan delapan dari sembilan aspek telah sesuai dengan persyaratan, menghasilkan total skor 8 dari 9 dengan persentase kesesuaian 88,8% yang termasuk kategori baik sekali.

Tabel 5. Lembar Checklist Evaluasi Pengemasan Limbah B3

Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
Kondisi kemasan	Baik, tidak rusak, tidak berkarat, tidak bocor	Drum, jerigen, jumbo bag dalam kondisi baik	1
Bahan kemasan	Sesuai karakteristik limbah	Drum logam tahan minyak untuk limbah cair	1
Keamanan	Mampu mengamankan limbah	Drum tertutup rapat, tidak bocor	1
Penutup	Mencegah tumpahan	Tutup terpasang rapat dan berfungsi	1
Ukuran	Volume 100-200 liter	Menggunakan drum 200 liter	1
Karakteristik	Satu karakteristik per kemasan	Satu jenis limbah per kemasan	1
Operasional	Dikemas sebelum dipindahkan	Selalu dikemas terlebih dahulu	1
Pemeriksaan	Minimal 1 minggu sekali	Pengecekan setiap hari	1

Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
Simbol dan label	Setiap kemasan diberi simbol dan label	Hanya 1-3 kemasan perwakilan	0
	Total		8/9 (88,8%)

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Berdasarkan **Tabel 5**, evaluasi pengemasan limbah B3 menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 8/9 (88,8%) sehingga termasuk kategori *baik sekali*. Ketidaksesuaian ditemukan pada indikator pemberian simbol dan label pada kemasan, karena simbol dan label masih ditempel pada 1–3 kemasan sebagai perwakilan untuk setiap jenis limbah, bukan pada seluruh kemasan secara individual sebagaimana dipersyaratkan regulasi. Meskipun demikian, indikator lain telah terpenuhi, antara lain kondisi kemasan (drum, jerigen, dan *jumbo bag*) yang baik dan tidak bocor, penggunaan bahan kemasan yang sesuai karakteristik limbah, penutupan kemasan yang rapat untuk mencegah tumpahan, serta pemeriksaan rutin, sehingga aspek keamanan pengemasan secara umum tetap terjaga.



Gambar 2. Pengemasan Limbah B3 di PT KPI

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

3.3 Evaluasi Simbol dan Label Limbah B3

Evaluasi simbol limbah B3 dilakukan terhadap enam aspek sesuai PerMen LHK Nomor 14 Tahun 2013, yaitu bentuk dasar, ukuran pada kemasan, ukuran pada TPS, bahan, pelekat pada kemasan, dan pelekat pada TPS. Seluruh aspek telah memenuhi persyaratan dengan persentase kesesuaian 100%, di mana simbol berbentuk bujur sangkar diputar 45 derajat, berukuran minimal 10×10 cm pada kemasan dan 25×25 cm pada TPS, menggunakan bahan stiker vinyl laminasi yang tahan goresan dan bahan kimia, serta dilekatkan pada posisi yang tidak terhalang dan mudah terlihat.

Tabel 6. Lembar Checklist Evaluasi Simbol dan Label Limbah B3

Komponen	Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
Simbol	Bentuk dasar	Bujur sangkar diputar 45°	Sesuai	1
	Ukuran kemasan	Minimal 10×10 cm	Sesuai	1
	Ukuran TPS	Minimal 25×25 cm	Sesuai	1
	Bahan	Tahan goresan dan kimia	Vinyl laminasi tebal	1
	Pelekat kemasan	Tidak terhalang, mudah dilihat	Sesuai	1
	Pelekat TPS	Pada dinding luar TPS	Sudah terpasang	1
Label	Ukuran kemasan	15×20 cm	Sesuai	1
	Ukuran kemasan kosong	10×10 cm	Sesuai	1
	Ukuran tutup	7×15 cm	Sesuai	1
	Pengisian informasi	Huruf cetak jelas	Sudah terisi	1
	Pelekat	Di atas simbol	Sesuai	1
	Label kosong	Pada kemasan kosong	Sudah ada	1
	Label penunjuk tutup	Arah panah sesuai posisi	Sesuai	1
	Total		13/13 (100%)	

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Berdasarkan **Tabel 6**, evaluasi simbol dan label limbah B3 menunjukkan tingkat kesesuaian 13/13 (100%) termasuk kategori *baik sekali*. Kesesuaian tersebut mencakup pemenuhan aspek simbol (bentuk dasar, ukuran pada kemasan dan TPS, bahan, serta posisi/pelekat) dan aspek label (ukuran label pada kemasan 15×20 cm, label kemasan kosong 10×10 cm, label tutup 7×15 cm, kelengkapan pengisian informasi dengan huruf cetak jelas, peletakan label di atas simbol, ketersediaan label pada kemasan kosong, serta penempelan label penunjuk tutup dengan arah panah yang benar). Hasil ini menunjukkan bahwa aspek komunikasi bahaya melalui simbol dan label di PT KPI telah memenuhi persyaratan teknis, sehingga mendukung pengendalian risiko K3 dan pencegahan dampak lingkungan selama penyimpanan dan penanganan limbah B3.



Gambar 3. Pemasangan Simbol dan Label Limbah B3
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

3.4 Evaluasi Bangunan dan Penyimpanan Di TPS Limbah B3

Evaluasi bangunan TPS limbah B3 mencakup sebelas aspek sesuai PerMen LHK Nomor 6 Tahun 2021, antara lain lokasi bebas bencana, sistem pendekksi dan pemadam kebakaran, fasilitas P3K dan penanganan tumpahan, kondisi atap, ventilasi, pencahayaan, lantai kedap air dengan kemiringan menuju bak penampung, elevasi lantai, perlindungan dari air hujan, serta kelengkapan simbol di bagian dalam dan luar TPS. Semua aspek terpenuhi dengan persentase kesesuaian 100%, menunjukkan bahwa infrastruktur TPS limbah B3 telah memenuhi standar teknis yang diwajibkan.

Tabel 7. Lembar Checklist Evaluasi Bangunan TPS Limbah B3

Komponen	Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
Bangunan	Lokasi	Bebas rawan bencana	Area datar, jauh sungai	1
	Peralatan darurat	Deteksi dan pemadam kebakaran	Sudah terpasang	1
	Fasilitas	P3K, penanganan tumpahan	Kotak P3K, air monitor	1
	Atap	Bahan tidak mudah terbakar	Galvalum, baja ringan	1
	Ventilasi	Sirkulasi udara	Ventilasi alami	1
	Pencahayaan	Memadai	Cahaya masuk melalui ventilasi	1
	Lantai	Kedap air, kemiringan ke drainase	Lantai kedap, landai ke bak	1
	Elevasi	Lebih tinggi dari luar	TPS lebih tinggi	1
	Perlindungan	Tertutup, terlindung hujan	Bangunan tertutup	1
	Simbol	Di dalam dan luar TPS	Sudah terpasang	1
Penyimpanan	Bagian	Satu karakteristik per bagian	Sudah dipisah	1
	Penampungan	Bak tumpahan tersedia	Sudah ada	1
	Sarana	Gudang peralatan, pagar, kolam darurat	Semua tersedia	1
	Kebersihan	Tidak ada ceceran	Area bersih	1
Penumpukan	Penumpukan	Berdasarkan jenis, jarak >1m dari atap	Sesuai ketentuan	1

Komponen	Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
	Sistem blok	2x3, lebar gang 60cm, maks 3 lapis	Sesuai ketentuan	1
	Total			17/17 (100%)

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Berdasarkan **Tabel 7**, evaluasi bangunan dan sistem penyimpanan TPS limbah B3 menunjukkan tingkat kesesuaian 17/17 (100%) sehingga termasuk kategori *baik sekali*. Hasil ini ditunjukkan oleh terpenuhinya aspek teknis, antara lain lokasi yang aman, ketersediaan peralatan darurat (deteksi/pemadam kebakaran) dan fasilitas penanganan tumpahan/P3K, kondisi bangunan yang memadai (atap, ventilasi, pencahayaan), lantai kedap air dengan kemiringan menuju drainase/bak penampung, serta pemasangan simbol di dalam dan luar TPS. Selain itu, praktik penyimpanan juga telah sesuai, meliputi pemisahan area berdasarkan karakteristik limbah, ketersediaan bak tumpahan dan sarana pendukung (gudang peralatan, pagar/line marking, kolam darurat), kebersihan area tanpa cecutan, serta penumpukan dan sistem blok yang teratur (jarak aman dari atap dan lebar gang sesuai ketentuan). Dengan demikian, TPS limbah B3 di PT KPI dapat dinilai telah menerapkan praktik pengelolaan yang sangat baik sesuai persyaratan teknis yang berlaku.



Gambar 4. Bangunan TPS Limbah B3

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

3.5 Evaluasi Pengangkutan Limbah B3

Pengangkutan limbah B3 dari TPS PT Kaltim Parna Industri menuju fasilitas pengelola berizin dilakukan bekerja sama dengan perusahaan transporter yang telah memiliki izin pengangkutan limbah B3 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Pengangkutan hanya dilakukan menggunakan armada khusus limbah B3 yang dilengkapi dokumen angkut, antara lain kontrak kerja sama, salinan izin pengangkut, manifest elektronik, dan bukti serah terima limbah. Seluruh kegiatan pemuatan dilakukan di area bongkar muat TPS dengan prosedur yang mengatur penggunaan alat pelindung diri, penguncian kemasan, serta pengecekan ulang label dan simbol sebelum drum atau kontainer dimasukkan ke kendaraan.

Tabel 8. Lembar Checklist Evaluasi Pengangkutan Limbah B3

Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
Izin pengelolaan	Izin kegiatan pengelolaan limbah	Telah memiliki izin pengangkutan limbah B3 oleh pihak ketiga	1
Dokumentasi pengangkutan	Dokumen pengangkutan limbah B3	Terdapat berkas saat pengangkutan limbah B3	1
Pelaporan	Melaporkan pelaksanaan pengangkutan limbah B3	Melaporkan pelaksanaan pengangkutan limbah B3 melalui Sistem Pelaporan dan Evaluasi Digital Limbah B3.	1
Rekomendasi pengangkutan dari KLHK	Pengangkutan limbah B3 telah memperoleh rekomendasi KLHK dan izin pengangkutan dari Kementerian Perhubungan.	PT KPI telah bekerja sama dengan perusahaan berizin yang terdaftar pada web SPEED/SIRAJA.	1
Jenis kendaraan	Kendaraan pengangkutan limbah B3 yang digunakan sesuai dengan yang dipersyaratkan	Kendaraan pengangkutan limbah B3 telah sesuai dengan persyaratan yang berlaku.	1
Jenis limbah	Jenis limbah B3 yang diangkut sesuai dengan	Jenis limbah B3 yang diangkut telah sesuai dengan	1

Aspek Evaluasi	Kriteria	Realisasi	Skor
	rekомендasi dan izin pengangkutan limbah B3	rekомендasi dan izin pengangkutan.	
Total			6/6 100%

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Berdasarkan **Tabel 8**, evaluasi pengangkutan limbah B3 menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 6/6 (100%) sehingga termasuk kategori *baik sekali*. Seluruh indikator dinyatakan sesuai, meliputi perizinan pengangkutan, kelengkapan dokumentasi, pelaporan melalui sistem digital, rekommendasi KLHK dan izin Kementerian Perhubungan, kesesuaian kendaraan, serta kesesuaian jenis limbah B3 yang diangkut. Hasil ini menunjukkan bahwa pengangkutan limbah B3 telah dilaksanakan sesuai ketentuan dan dapat ditelusuri dengan baik hingga pihak ketiga berizin.



Gambar 5. Pengangkutan Limbah B3

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

3.6 Upaya Pengurangan Timbulan Limbah B3

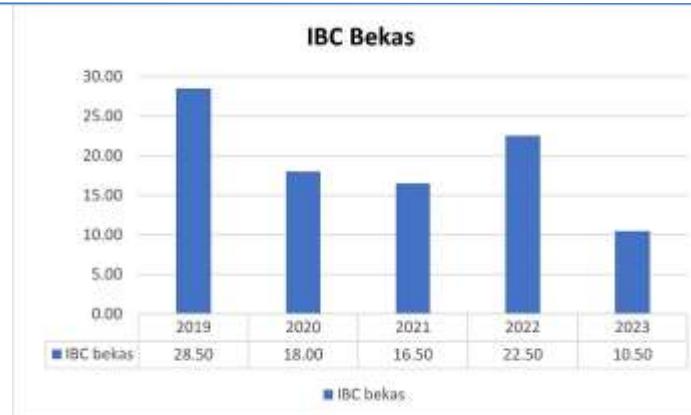
PT Kaltim Parna Industri telah menerapkan upaya pengurangan timbulan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) melalui kerja sama dengan pihak vendor dengan skema pembelian produk tanpa kepemilikan wadah kemasan, sehingga kemasan yang telah digunakan dikembalikan kepada vendor dan tidak tercatat sebagai limbah B3 perusahaan. Upaya ini termasuk dalam kategori modifikasi proses sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan terkait pengurangan limbah B3. Bentuk penerapan yang dilakukan meliputi pengembalian cartridge printer bekas dan kemasan *Intermediate Bulk Container (IBC)* bekas kepada vendor yang telah dilaksanakan secara berkelanjutan sejak tahun 2019. Selain itu, PT KPI juga melakukan pengurangan limbah B3 pada sumbernya melalui pengendalian penggunaan bahan B3 dengan optimalisasi kebutuhan bahan, perencanaan pemakaian yang lebih efisien, serta pembatasan penggunaan bahan kimia yang berpotensi menghasilkan limbah B3.

Tabel 9. Nilai Absolut Pengembalian Kemasan

Tahun	IBC Bekas (kg)	Cartridge Printer Bekas (kg)
2019	28,5	2240
2020	18	2912
2021	16,5	3192
2022	22,5	2016
2023	10,5	1368

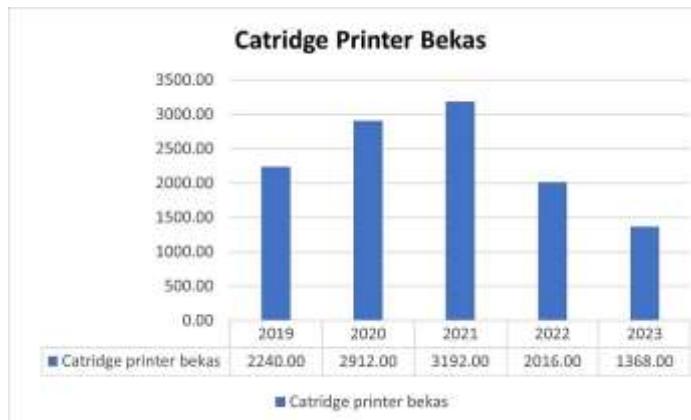
Sumber: Hasil Analisis (2025)

Implementasi pengurangan limbah B3 yang terdokumentasi meliputi program pengembalian kemasan IBC bekas dan cartridge printer bekas kepada vendor sejak tahun 2019. Berdasarkan Gambar 6, pengembalian kemasan IBC menunjukkan nilai yang relatif fluktuatif, dengan jumlah tertinggi pada tahun 2022 sebesar 22,5 kg dan terendah pada tahun 2023 sebesar 10,5 kg. Kondisi tersebut mencerminkan adanya variasi kebutuhan penggunaan bahan kimia dan kemasan dalam kegiatan operasional perusahaan.. Sementara itu, berdasarkan Gambar 7, pengembalian cartridge printer bekas mengalami peningkatan signifikan hingga mencapai puncak pada tahun 2021 sebesar 3.192 kg, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2022 sebesar 2.016 kg dan tahun 2023 sebesar 1.368 kg.



Gambar 6. Grafik Nilai Absolut Pengembalian Kemasan IBC Bekas

Sumber: Hasil Analisis (2025)



Gambar 7. Grafik Nilai Absolut Pengembalian Kemasan Catridge Printer Bekas

Sumber: Hasil Analisis (2025)

Penurunan tersebut mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi penggunaan serta optimalisasi pengelolaan cartridge printer. Secara keseluruhan, kedua program pengembalian ini menunjukkan bahwa upaya pengurangan limbah B3 telah dilaksanakan secara berkelanjutan dan terdokumentasi, serta berkontribusi dalam menekan timbulan limbah pada sumbernya dan dapat ditelusuri melalui pelaporan SIMPEL sebagai pendukung penilaian PROPER. sehingga aktivitas pengurangan dapat ditelusuri dan diverifikasi.

3.7 Upaya Pemanfaatan Limbah B3

Pemanfaatan limbah B3 di PT Kaltim Parna Industri tidak dilaksanakan secara langsung oleh perusahaan karena kegiatan pemanfaatan mensyaratkan perizinan khusus serta dukungan fasilitas atau teknologi yang kompleks, dengan kebutuhan biaya yang relatif tinggi dan tidak menjadi fokus operasional utama perusahaan. Atas pertimbangan tersebut, limbah B3 yang berpotensi dimanfaatkan dialihkan kepada pihak ketiga yang memiliki izin resmi untuk melakukan pemanfaatan sesuai ketentuan teknis dan administratif yang berlaku.

Dalam pengaturan ini, PT KPI berfokus pada tahapan pengelolaan internal hingga pengemasan, pelabelan, penyimpanan di TPS, dan pengangkutan, sedangkan pemanfaatan (misalnya *recovery*, *reuse*, atau *recycle*) dilaksanakan oleh pihak ketiga sesuai ruang lingkup izinnya. Ketertelusuran pelaksanaan pemanfaatan didukung dokumentasi seperti manifest elektronik dan laporan berkala dari pihak ketiga yang salinannya diterima perusahaan, sehingga pengelolaan tetap dapat dibuktikan pada aspek administrasi dan kepatuhan. Dengan demikian, pemanfaatan dilakukan melalui mekanisme *outsourcing* yang sah, sementara perusahaan memusatkan penguatan pada pengelolaan di TPS dan pemenuhan kewajiban pelaporan yang digunakan perusahaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap pengelolaan, pengurangan, dan pemanfaatan limbah B3 di unit industri amonia PT Kaltim Parna Industri, dapat disimpulkan bahwa secara umum sistem pengelolaan limbah B3 telah berjalan efektif dan memiliki tingkat kesesuaian yang sangat tinggi terhadap ketentuan

peraturan perundang-undangan yang berlaku. Hasil penilaian menggunakan metode checklist dan skoring Skala Guttman menunjukkan bahwa aspek pengemasan limbah B3 berada pada kategori baik sekali dengan persentase kesesuaian 88,8%, sementara aspek simbol dan label, bangunan serta sistem penyimpanan di TPS, dan pengangkutan limbah B3 mencapai tingkat kesesuaian 100%. Identifikasi timbulan dan neraca limbah B3 tahun 2024 menunjukkan bahwa katalis bekas merupakan limbah dominan dengan kontribusi 94,67% dari total timbulan, sehingga menjadi fokus utama dalam perencanaan pengelolaan. Meskipun demikian, masih ditemukan ketidaksesuaian minor, khususnya pada konsistensi pemberian simbol dan label pada setiap kemasan limbah B3 secara individual, yang menunjukkan perlunya penguatan penerapan standar di tingkat operasional.

Sebagai rekomendasi, PT KPI disarankan untuk meningkatkan konsistensi pemberian simbol dan label pada seluruh kemasan limbah B3 tanpa pengecualian guna memperkuat aspek komunikasi bahaya dan kepatuhan penuh terhadap regulasi. Selain itu, perusahaan perlu mempertahankan dan mengembangkan program pengurangan limbah B3 yang telah berjalan, khususnya melalui skema pengembalian kemasan dan optimalisasi penggunaan bahan B3, dengan dukungan pencatatan data absolut yang lebih sistematis agar tren pengurangan dapat dievaluasi secara berkelanjutan. Penguatan dokumentasi, standardisasi prosedur operasional, serta evaluasi berkala menggunakan kerangka penilaian yang sama juga direkomendasikan sebagai bagian dari peningkatan sistem manajemen lingkungan, sehingga kinerja pengelolaan limbah B3 dapat terus terjaga, risiko lingkungan dapat diminimalkan, dan kontribusi perusahaan terhadap praktik industri berkelanjutan semakin optimal.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT Kaltim Parna Industri yang telah memberikan kesempatan magang, akses data, serta fasilitas yang diperlukan sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah memberikan dukungan akademik, bimbingan ilmiah, serta penyediaan sarana dan prasarana selama proses penelitian. Selain itu, penulis berterima kasih kepada seluruh staf unit pengelola limbah B3 dan pihak-pihak lain yang membantu dalam proses pengumpulan data dan klarifikasi informasi teknis di lapangan.

6. Referensi

- [1] Dinayah, I. P., Novembrianto, R., Lingkungan, T., Pembangunan, U., Veteran, N., & Timur, J. (2023). *Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 Pt Y.* 2(3), 561–571. <Https://Doi.Org/10.55123/Insologi.V2i3.1984>
- [2] Ichtiakhiri, T. H. (2015). *Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 Kaitannya Dengan Keluhan Kesehatan Pekerja Di Pt. Inka (Persero) Kota Madiun* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- [3] Maharanı, S., Kartini, A. M., & Fildzah, C. A. (2023). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rsud Kabupaten X. *Jurnal Proteksi: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, 3(1), 1–17. <Https://Proteksi.Jurnal.Unej.Ac.Id/Index.Php/Proteksi/Article/View/45182>
- [4] Maulidta, H., & Sukartiningish, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Untuk Pembelajaran Menulis Teks Eksposisi Siswa Kelas Iii Sd. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(5), 681–692.
- [5] 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.
- [6] PT Kaltim Parna Industri. (2024). *Neraca Limbah B3 Unit Ammonia Tahun 2024*. Dokumen Internal Perusahaan
- [7] Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- [8] Wardhani, E., & Salsabila, D. (2021). Analisis Sistem Pengelolaan Limbah B3 Di Industri Tekstil Kabupaten Bandung. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 5(1), 15–26. <Https://Doi.Org/10.26760/Jrh.V5i1.15-26>
- [9] Wirawan, I. R., & Pharmawati, K. (2024). Evaluasi pengelolaan limbah B3 cair proses produksi pada industri manufaktur di PT. Z, Kota Bandung. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 132-142.
- [10] Yurnalisdel. (2023). Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Indonesia. *Syntax Dmiration*, 4(2), 201–208.