



## EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH B3 INDUSTRI MANUFAKTUR

### *Evaluation of Hazardous Waste Management in Manufacturing Industry*

Safitri Wahyu Pratiwi<sup>1</sup> Syadzadhiya Qotrunada Zakiyayasin Nisa\*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email: syadzadhiya.tl@upnjatim.ac.id

#### **Abstract**

The manufacturing industry produces hazardous and toxic waste (B3 waste) including used lubricating oil, used batteries, used rags, sludge from production processes, electronic waste, and used B3 packaging that are considered to have no economic value and have an impact on the environment. B3 waste management in the Manufacturing Industry covers a series of management activities starting from storage and packaging and transportation by third parties. This study aims to identify and evaluate B3 waste management activities in the Manufacturing Industry by providing an assessment of B3 waste management practices based on the applicable B3 waste management regulations. The method used in the assessment of B3 waste using the Guttman Scale. The results of the evaluation of B3 waste management show that the aspects of attaching symbols and labels and the aspects of document completeness have 100% compliance. The aspect of B3 waste storage has 88% compliance. The aspect of B3 waste packaging and packaging has 87.5% compliance. The average percentage is 94% and categorized as “Very Good”. However, there are some aspects that are evaluated such as fire safety, floor conditions, and labeling of waste containers.

**Keywords:** Evaluation, Manufacturing Industry, Hazardous and Toxic Waste

#### **Abstrak**

Industri manufaktur menghasilkan limbah B3 meliputi minyak pelumas bekas, aki dan baterai bekas, kain majun bekas, lumpur hasil proses produksi, limbah elektronik, dan kemasan bekas B3 yang dianggap tidak bernilai ekonomis dan berdampak ke lingkungan. Pengelolaan limbah B3 di Industri Manufaktur mencakup rangkaian pengelolaan yang dimulai dari penyimpanan dan pewadahan dan pengangkutan oleh pihak ketiga. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kegiatan pengelolaan limbah B3 di Industri Manufaktur dengan memberikan penilaian terhadap praktik pengelolaan limbah B3 mengacu pada peraturan pengelolaan limbah B3 yang berlaku. Metode yang digunakan dalam penilaian terhadap penanganan limbah B3 dilakukan dengan menggunakan Skala Guttman. Hasil evaluasi pengelolaan limbah B3 menunjukkan bahwa aspek pelekatan simbol dan label serta aspek kelengkapan dokumen memiliki ketaatan 100%. Aspek penyimpanan limbah B3 memiliki ketaatan 88%. Aspek pengemasan dan pewadahan limbah B3 memiliki ketaatan 87,5%. Dari keempat aspek itu, rata-rata persentase ketaatan adalah 94% dan dikategorikan “Baik Sekali”. Tetapi, terdapat beberapa aspek yang dievaluasi seperti tidak ada alat pendeteksi kebakaran, lantai yang bergelombang akibat mobilisasi forklift, lantai yang belum dibuat condong ke arah bak penampung dengan kemiringan tidak lebih dari 1%, serta belum diberi label “KOSONG” pada wadah limbah B3 yang tidak terdapat isinya.

**Kata Kunci:** Evaluasi, Industri Manufaktur, Limbah B3

## PENDAHULUAN

Sektor industri semakin banyak menghasilkan limbah yang mengandung

zat-zat beracun dan berbahaya seiring dengan meningkatnya kapasitas produksi. Limbah B3 harus ditangani dengan cara yang tepat dan aman sebelum dibuang ke lingkungan agar tidak merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Lingkungan hidup dapat terancam oleh limbah B3 yang berasal dari limbah, terutama dari sektor industri, baik melalui dampak langsung maupun tidak langsung. Zat pencemar yang menyebabkan kerusakan langsung pada kesehatan manusia, hewan, tumbuhan, dan keseimbangan lingkungan air, udara, dan tanah disebut pencemaran langsung. Zat pencemar yang bereaksi dengan air dan tanah dan menghasilkan polusi sebagai akibatnya disebut pencemaran tidak langsung (Nursabrina *et al.*, 2021). Untuk itu, perlu adanya tata cara pengelolaan limbah B3 yang tepat di setiap industri, termasuk industri manufaktur.

Industri manufaktur mencakup sejumlah perusahaan yang terlibat dalam proses produksi dan pengolahan bahan dasar atau setengah jadi untuk membuat produk akhir atau produk siap guna. Barang-barang tersebut seringkali diperoleh dari pihak lain atau perusahaan penyedia (Arzia, F. S., & Sentosa, S. U., 2019). Industri manufaktur menghasilkan limbah yang meliputi minyak pelumas bekas, aki dan baterai bekas, kain majun bekas, lumpur hasil proses produksi, limbah elektronik, dan kemasan bekas B3 yang dianggap tidak bernilai ekonomis dan berdampak ke lingkungan. Limbah yang dihasilkan tergolong kedalam limbah yang bersifat berbahaya dan beracun (B3). Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah zat yang memiliki kemungkinan untuk menimbulkan pencemaran atau kerusakan lingkungan hidup, dikarenakan oleh sifat konsentrasi, dan/atau jumlahnya. Selain itu B3 juga dapat menimbulkan ancaman terhadap lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

Salah satu insiden pencemaran limbah yang terjadi adalah kasus di salah satu perusahaan swasta yang telah berlangsung sejak tahun 2010 dan masih berlanjut hingga saat ini. Pencemaran ini dilakukan dengan cara menimbun limbah secara berkelanjutan, menyebabkan dampak buruk pada lingkungan. Contohnya adalah pencemaran sumber air yang digunakan oleh warga setempat untuk memenuhi kebutuhan air mereka, penurunan kualitas udara yang dihirup oleh penduduk desa setempat, dan kerusakan lingkungan lainnya yang disebabkan oleh aktivitas operasional salah satu perusahaan swasta (Rachmania *et al.*, 2021). Masyarakat mengalami dampak negatif seperti gatal-gatal, sesak nafas, dan gangguan lingkungan akibat limbah B3. Oleh karena itu, limbah B3 harus dikelola dengan baik agar dampaknya terhadap air, udara, lingkungan dan kesehatan manusia dapat diminimalkan (Jannah, M., 2018).

Meminimalisir dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), maka limbah B3 yang dihasilkan oleh industri harus ditangani dengan cara yang tepat dan aman. Pengelolaan limbah B3 mencakup rangkaian tindakan yang dimulai dari penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan, dan pengolahan limbah B3, termasuk tindakan penimbunan. Pengelolaan limbah B3 bertujuan untuk menekan produksi limbah B3 dengan cara mengganti bahan baku atau bahan penolong yang berpotensi B3 dengan yang non B3, memilih dan menerapkan proses produksi yang lebih hemat, dan menggunakan teknologi yang bersahabat dengan lingkungan (Fajriyah, S. A., & Wardhani, E., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kegiatan

pengelolaan limbah B3, serta memberikan penilaian terhadap praktik pengelolaan limbah B3. Acuan evaluasi adalah beberapa peraturan hukum yang berkaitan dengan penanganan limbah B3, antara lain (1) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun, (2) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol Dan Label Limbah B3, dan (3) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan masukan dan saran konstruktif untuk meningkatkan pengelolaan limbah B3.

## **METODE**

Penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu studi literatur, pengambilan data, pengolahan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Studi literatur meliputi pembelajaran peraturan-peraturan terkait penanganan limbah B3 dan jurnal-jurnal yang membahas penanganan limbah B3 di industri manufaktur.

### **Data Penelitian yang Digunakan**

#### **1. Data Utama**

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari sumber asalnya selama proses observasi yang berlangsung pada bulan Oktober 2023. Data primer yang digunakan dalam observasi ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi ke TPS Industri Manufaktur untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang ada di TPS Limbah B3 Industri Manufaktur
2. Wawancara dengan penganggung jawab di TPS Limbah B3 Industri Manufaktur untuk menanyakan informasi terkait pengelolaan TPS Limbah B3.

#### **2. Data Pendukung**

Data pendukung atau sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dan berperan sebagai informasi pelengkap dalam penelitian. Data ini bersumber dari catatan yang sudah dikumpulkan oleh pihak lain sebelumnya. Data pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Limbah B3 yang dihasilkan dari proses produksi dan perusahaan dari Industri Manufaktur
2. Mekanisme pengelolaan limbah B3 meliputi, pengemasan dan pewadahan, penyimpanan, simbol dan label, dan kelengkapan dokumen limbah B3.
3. Izin Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 di Industri Manufaktur
4. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
5. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 Tentang Simbol Dan Label Limbah B3.
6. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.
7. Pihak ketiga yang bertanggung jawab atas limbah B3 perusahaan dalam proses produksi yang didapatkan dari dokumen-dokumen yang ada dari Industri yang diteliti.

Setelah mengetahui data primer dan data pendukung, ditentukanlah mengenai metode yang akan digunakan untuk mengolah dan menganalisis data adalah dengan membandingkan kondisi nyata penanganan limbah B3 oleh Industri Manufaktur dengan peraturan-peraturan yang berlaku. Penanganan limbah B3

yang dibandingkan meliputi pengurangan, penyimpanan, dan pengumpulan. Dari hasil perbandingan tersebut, kemudian dilakukan penilaian terhadap penanganan limbah B3 yang telah dilakukan dengan menggunakan Skala Guttman. Skala scalogram atau skala Guttman adalah metode pembobotan untuk mengubah dimensi dan sifat yang diteliti menjadi hasil penelitian yang pasti, yaitu sesuai atau tidak sesuai (Widyoko E.P., 2012). Skala Guttman adalah analisis yang jelas dan konsisten (Sudaryono, 2021). Pengelolaan limbah B3 telah digunakan untuk meneliti pengelolaan limbah B3 di klinik Gigi Kota Yogyakarta (Nandito M.A., 2018) dan di PT Indopherin Jaya Proboloinggo (Jannah M., 2018) Seperti penelitian sebelumnya, kriteria pembobotan skala Guttman ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai pembobotan Skala Guttman

No	Keterangan	Skor
1	Tidak Sesuai	0
2	Sesuai	1

Data yang diperoleh dari tahap pengumpulan data sebelumnya dinilai berdasarkan skala, dengan skala tertinggi “1” dan terendah “0”. Data mentah yang berbentuk data kuantitatif ini kemudian diolah untuk mendapatkan persentase skoring, dengan menggunakan rumus yang ditunjukkan pada persamaan 1. Hal ini bertujuan untuk memudahkan penarikan kesimpulan.

$$\text{Persentase Skoring} = \frac{\text{Total Skor Terpenuhi}}{\text{Eksisting}} \times 100\% \quad (1)$$

Tiap aspek evaluasi pengelolaan limbah B3 yang dilakukan industri manufaktur diberi persentase berdasarkan skala yang telah ditetapkan. Hasil persentase ini kemudian digunakan untuk menilai sejauh mana industri tersebut telah sesuai dengan peraturan yang berlaku dalam pengelolaan limbah B3. Kriteria penilaian yang digunakan adalah seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kategorisasi Penilaian

No	Nilai (%)	Kategori Penilaian
1	81-100	Baik Sekali
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Buruk
5	0-20	Buruk Sekali

(Sumber: Suharsimi Arikunto, 2011)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Timbulan Limbah B3

Industri manufaktur menghasilkan limbah B3 dari proses operasional dan pemeliharaan instrumen perusahaan. Kegiatan pengelolaan limbah B3 di Industri manufaktur mencakup pengumpulan dan penyimpanan. Tabel 3 menunjukkan rincian jenis limbah B3 yang dihasilkan industri manufaktur.

Tabel 3 Timbulan Limbah B3 Industri Manufaktur

No	Nama LB3	Kode Limbah B3	Sumber	Karakteristik	Jumlah Ton/Tahun	Masa Simpan (hari)
1	Aki/baterai bekas	A102d	Kategori 1 dari sumber tidak spesifik	Korosif	0,12	180
2	Kain majun bekas ( <i>used rags</i> ) dan yang sejenis	B110d	Kategori 2 dari sumber tidak spesifik	Padatan Mudah Menyala	0,3	365
3	Limbah elektronik termasuk <i>Cathode Ray Tube (CRT)</i> , Lampu TL, <i>Printed Circuit Board (PCB)</i> , Kawat Logam	B107d	Kategori 2 dari sumber tidak spesifik	Beracun, Mudah Menyala	0,3	365
4	Kemasan Bekas B3	B104d	Kategori 2 dari sumber tidak spesifik	Beracun	0,36	365
5	Limbah Terkontaminasi B3	A108d	Kategori 1 dari sumber tidak spesifik	Beracun, Mudah Menyala	0,6	180
6	Minyak pelumas bekas antara lain minyak pelumas hidrolik, mesin <i>gear</i> , lubrikasi, insulasi, <i>heat transmission</i> , <i>grit chambers</i> , separator dan/atau campurannya.	B105d	Kategori 2 dari sumber tidak spesifik	Cairan Mudah Menyala	216	90
7	Kemasan Bekas Tinta	B321-4	Kategori 2 dari sumber spesifik umum	Beracun	0,024	365
8	Filter bekas dari fasilitas pengendalian pencemaran udara	B109d	Kategori 2 dari sumber spesifik umum	Beracun	0,024	365
9	Pelarut bekas dan cairan organik dan	A323-2	Kategori 1 dari	Cairan Mudah	0,6	180

No	Nama LB3	Kode Limbah B3	Sumber	Karakteristik	Jumlah Ton/Tahun	Masa Simpan (hari)
	anorganik bekas pencucian (cleaning)		sumber tidak spesifik	Menyala		
10	<i>Sludge Painting</i>	B323-2	Kategori 2 dari sumber spesifik umum	Beracun	0,024	365
11	<i>Sludge Proses Depainting</i>	A325-6	Kategori 2 dari sumber spesifik umum	Beracun	0,6	180
12	Potongan PCB Tersolder	B323-3	Kategori 2 dari sumber spesifik umum	Beracun	0,012	365
13	Sludge logam antara lain berupa serbuk gram dari proses <i>metal shaping</i> yang mengandung minyak	A345-2	Kategori 1 dari sumber spesifik umum	Padatan Mudah Menyala	0,3	180
14	Limbah kabel dan logam insulasinya	B329-4	Kategori 2 dari sumber spesifik umum	Beracun	0,18	365

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

## 2. Data Parameter

Sebelum diserahkan kepada pihak ketiga, limbah B3 ditampung di Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 (TPS LB3). Limbah B3 ditampung di sebuah bangunan khusus dengan menggunakan kemasan yang tepat. Tabel berikut menampilkan evaluasi kondisi penyimpanan limbah B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

### Penyimpanan Limbah B3

Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (LB3) yang dimiliki oleh Industri Manufaktur memiliki luas bangunan sekitar 45 m x 35 m yang terbagi menjadi dua ruangan, masing-masing ruangan untuk limbah padat dengan ukuran 20 m x 35 m dan limbah cair dengan ukuran 25 m x 35 m. Evaluasi penyimpanan di TPS LB3 oleh Industri Manufaktur telah disesuaikan dengan regulasi yang berlaku, yakni PERMENLHK Nomor 6 Tahun 2021 dan PP 22 Tahun 2021, dan hasil analisisnya dapat ditemukan pada Tabel 4. Tabel 4 Aspek Penyimpanan Limbah B3

No	Paramter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
----	----------	------------------	---------	---------	------

No	Paramter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
1	Lokasi Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 57	Limbah B3 disimpan di lokasi yang bebas dari banjir dan tidak rawan bencana alam	Tidak ada riwayat banjir dan bencana alam	1
2	Rancang Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 60	Rancang bangun disesuaikan dengan karakteristik, jenis, dan jumlah limbah B3 yang disimpan	Bangunan telah sesuai dengan yang dipersyaratkan	1
3	Luas Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 60	Luas ruang penyimpanan sesuai dengan jumlah limbah B3 yang disimpan	Luas bangunan telah disesuaikan dengan jumlah timbulan yang ada	1
4	Bangunan Tertutup dan Terlindung dari Hujan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 52	Limbah B3 yang disimpan terlindungi dari hujan dan tertutup	Bangunan tertutup dan terlindungi dari hujan	1
5	Penandaan Simbol Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 127	Simbol mudah dilihat dari jarak 10 m dengan tulisan "berbahaya" yang dipasang pada bangunan	Terdapat simbol sesuai dengan karakteristik yang ada dan terdapat titik koordinat lokasi bangunan limbah B3	1
6	Atap Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 61	Atap terdiri dari material yang tidak mudah menyala, tidak mudah hancur, dan konstruksi atap dibuat ringan	Atap dibuat sesuai dengan yang dipersyaratkan	1
7	Lantai Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 60	Lantai kedap air dan tidak bergelombang	Lantai sudah kedap air, tetapi terdapat bagian yang bergelombang akibat mobilisasi <i>forklift</i>	0
			Lantai dibuat miring ke bawah menuju bak penampung tumpahan dengan kemiringan maksimal 1%	Lantai melandai ke arah bak penampung tumpahan,	0

No	Paramter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
				tetapi terdapat bagian yang masih belum dibuat melandai	
			Lantai bagian luar bangunan dibuat dengan mempertimbangkan masuknya air hujan ke dalam bangunan	Lantai bagian depan lebih rendah dibandingkan lantai bangunan sehingga air hujan tidak masuk	1
8	Sarana yang tersedia di TPS LB3	Permen LHK No. 6 Tahun 2021	Tersedianya sistem pemadaman kebakaran	Terdapat APAR	1
			Fasilitas P3K	Ada	1
			Peralatan Kebersihan	Ada	1
			Tersedia Eye Washer	Ada	1
			Pendeteksi Kebakaran	Tidak Ada	0
9	Ventilasi Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 60	Memiliki sistem ventilasi untuk sirkulasi udara	Terdapat banyak ventilasi di sisi kiri dan kanan tembok bangunan	1
10	Sistem Penerangan Bangunan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 60	Sistem pencahayaan disesuaikan dengan kondisi bangunan	Sistem pencahayaan yang ada sudah memenuhi dengan lampu dan cahaya matahari	1
11	Kewajiban penghasil Limbah B3	PP 22 Tahun 2021 Pasal 351	Penghasil limbah B3 wajib melakukan pengumpulan, pengemasan, menimbang Limbah yang masuk dan keluar, dan menyampaikan pelaporan pengolahan	Telah dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku	1
12	Pengelompokkan Limbah B3	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Lampiran XI	Limbah B3 disesuaikan dengan matriks kompatibilitas karakteristik limbah	Limbah B3 telah disesuaikan dengan karakteristik	1

No	Paramter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
			B3	masing-masing limbah	
13	Pembatasan Bagian Limbah B3	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 61	Memiliki tembok pemisah antara tiap segmen/bagian penyimpanan	Setiap segmen dipisah dengan tembok	1
14	Tumpukan Kemasan Limbah B3	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 71	Ditumpuk berdasarkan jenis kemasan dengan mempertimbangkan kestabilan	Terdapat tumpukan limbah B3 menggunakan tangki IBC dan telah disesuaikan dengan persyaratan yang berlaku	1
15	Jarak Tumpukan Limbah B3	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 71	Jarak antar tumpukan kemasan dengan atap paling rendah 1 meter	Jarak lebih dari 1 meter antara tumpukan tertinggi dengan atap bangunan	1
16	Lebar Gang	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 71	Harus memenuhi persyaratan untuk perlintasan manusia ataupun <i>forklift</i> , minimal berjarak 60 cm	Lebar gang sudah memenuhi peraturan	1
17	Lama Penyimpanan Limbah B3	PP 22 Tahun 2021 Pasal 296	Penyimpanan limbah B3 paling lama: 1. Limbah B3 sebesar 50 kg/hari disimpan 90 hari 2. Limbah B3 kategori 1 kurang dari 50 kg/hari disimpan 180 hari 3. Limbah B3 kategori 2 dari sumber tidak spesifik dan sumber spesifik umum kurang dari 50 kg/hari disimpan 365 hari 4. Limbah B3 kategori 2 dari sumber spesifik	Lama penyimpanan telah sesuai dengan peraturan	1

No	Paramter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
			husus disimpan 365 hari		
			Drainase dan bak penampung di dalam bangunan TPS	Sudah memiliki drainase dan bak penampung	1
18	Sistem Pencegahan Tumpahan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 71	Penggunaan Absorben yang sesuai dengan jenis dan karakteristik tumpahan limbah B3	Digunakan serbuk kayu sebagai absorben untuk menyerap tumpahan limbah cair	1
Persentase					88 %

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Skoring} &= \frac{\text{Total Skor Terpenuhi Eksisting}}{\text{Total Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{22}{25} \times 100\% \\
 &= 88\%
 \end{aligned}$$

### Pengemasan dan Pewadahan Limbah B3

Untuk mencegah kontaminasi lingkungan oleh limbah B3 dan mengurangi risiko kesehatan manusia, Industri Manufaktur melakukan pengemasan dan pewadahan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan dan Kehutanan RI Nomor 6 Tahun 2021. Jenis dan karakteristik limbah menentukan kemasan yang digunakan, Industri Manufaktur menggunakan IBC, drum logam, *jumbo bag*, dan drum plastik sebagai kemasan limbah.

Tabel 5 Aspek Pengemasan dan Pewadahan Limbah B3

No	Parameter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
1	Persyaratan Kemasan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 68	Menggunakan kemasan yang terbuat dari bahan logam atau plastik yang dapat mengemas limbah B3	Kemasan telah memenuhi standar yaitu menggunakan IBC, drum, dan <i>jumbo bag</i>	1
			Mampu mengungkung limbah B3 untuk tetap dalam kemasan	Kemasan telah sesuai dengan peraturan yang berlaku	1
			Menggunakan tutup yang rapat agar tidak terjadi tumpahan	Terdapat penutup, tertutup rapat, dan kuat	1
			Kondisi wadah	Kemasan dalam	1

No	Parameter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
			penyimpanan harus memenuhi kriteria ketahanan terhadap kebocoran, korosi, dan kerusakan	kondisi aman	
2	Bahan Wadah	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 68	Pengemasan limbah B3 dilakukan dengan memperhatikan sifat dan jenis limbah, kesesuaian dengan pengemasan limbah B3 lainnya, serta pembersihan kemasan sebelum digunakan	Aki bekas menggunakan drum, limbah elektronik menggunakan drum, pelumas bekas menggunakan IBC	1
3	Ukuran Kemasan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 73	Menyisakan 20% dari total kapasitas apabila limbah B3 yang akan disimpan memiliki sifat mengembang dan membentuk gas. Namun, jika tidak bersifat demikian, maka tidak perlu diberi ruang	Wadah pelumas bekas menggunakan IBC dan diisi penuh karena tidak memiliki sifat mengembang dan membentuk gas	1
4	Keamanan	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Pasal 72	Mampu mengamankan limbah yang ada di dalamnya dengan mempertimbangkan volume limbah, potensi terjadinya kenaikan tekanan, ataupun pembentukan gas	Pewadahan dan penutupan wadah dilakukan dengan baik dan rapat, serta mempertimbangkan volume	1
5	Kemasan Kosong	Permen LHK No. 6 Tahun 2021 Lampiran VII	Jika akan dipakai kembali, kemasan diletakkan di TPS dan diberi simbol "KOSONG"	Terdapat wadah IBC yang kosong dan perlu diberi simbol "KOSONG"	0
Persentase					87,5%

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Skoring} &= \frac{\text{Total Skor Terpenuhi Eksisting}}{\text{Total Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{7}{8} \times 100\%
 \end{aligned}$$

= 87,5%

### Pelekatan Simbol dan Label Limbah B3

Mengelola limbah B3 harus dilakukan sesuai dengan hukum dan lingkungan, simbol dan label limbah B3 harus digunakan untuk mengidentifikasi jenis limbah B3 yang tersimpan. Simbol limbah B3 juga mempermudah pengelompokkan limbah berdasarkan karakteristiknya sehingga mmeudahkan proses pengelolaannya. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2013 mengatur tentang simbol dan label limbah B3.

Tabel 6 berikut menjelaskan tentang identifikasi penggunaan simbol dan label limbah B3 di Industri Manufaktur.

Tabel 6 Aspek Pelekatan Simbol dan Label Limbah B3

No	Parameter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
1	Bentuk Simbol	Lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2013	Simbol limbah B3 berbentuk bujur sangkar diputar 45° sehingga berbentuk belah ketupat	Bentuk simbol telah sesuai dengan peraturan	1
2	Ukuran Simbol	Lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2013	Simbol limbah B3 pada kemasan dengan ukuran minimal 10 cm x 10 cm	Ukuran sesuai	1
3	Pemasangan Simbol	Lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2013	Melekatkan simbol limbah B3 pada kemasan sesuai dengan karakteristik limbah	Simbol diletakkan sesuai dengan karakteristiknya	1
			Dilekatkan pada kemasan dan tidak terhalang sehingga mudah dilihat	Pemasangan telah sesuai dan dapat dilihat dengan mudah	1
			Melekat kuat pada kemasan	Simbol dan label dilekatkan kuat pada kemasan	1
			Simbol dilekati pada pintu TPS limbah B3	Simbol telah dilekatkan di pintu TPS	1
4	Bentuk Label	Lampiran Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2013	Bentuk label peringatan limbah B3 berwarna kuning dengan ukuran 20 cm x 15 cm	Bentuk dan ukuran sudah sesuai	1
			Label penandaan tutup wadah kemasan limbah B3	Bentuk dan ukuran telah sesuai	1

No	Parameter	Sumber Peraturan	Standar	Kondisi	Skor
			berwarna dasar putih dengan dua anak panah dan berukuran 15 cm x 7 cm		
Persentase					100%

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Skoring} &= \frac{\text{Total Skor Terpenuhi Eksisting}}{\text{Total Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{8}{8} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

### Kelengkapan Dokumen

Dalam mematuhi pengelolaan limbah B3 di Industri Manufaktur, kelengkapan dokumen-dokumen yang lengkap dan akurat membantu memastikan bahwa perusahaan mematuhi peraturan dan regulasi terkait pengelolaan limbah B3. Hal ini mencakup perizinan, izin limbah, dan dokumentasi lainnya yang diperlukan oleh otoritas lingkungan. Dalam **Tabel 7** dijelaskan terkait kelengkapan dokumen yang ada di Industri Manufaktur dalam melaksanakan pengelolaan limbah B3.

Tabel 7 Aspek Kelengkapan Dokumen

No	Parameter	Standar	Kondisi	Skor
1	Pelaporan	Penghasil limbah B3 wajib menyampaikan laporan mengenai neraca massa	Telah rutin melakukan pelaporan	1
2	Izin Penyimpanan	Izin penyimpanan untuk limbah B3 yang dihasilkan (masa berlaku)	Telah sesuai	1
3	Dokumen Pengangkutan	Melakukan pelaksanaan pengangkutan limbah B3	Telah sesuai dan terkoneksi dengan festronik SIRAJA	1
4	Manifest	Salinan manifest atau lembar ketiga disimpan oleh penghasil limbah B3	Telah sesuai dan kearsipannya tersimpan	1
5	Izin Pengangkutan	Kesesuaian izin pengangkutan dengan jenis limbah B3 yang diangkut	Telah sesuai dan terdaftar di SIRAJA	1
6	Prosedur Pengelolaan Limbah B3	SOP Penyimpanan dan Loading Unloading	Terdapat SOP Penyimpanan dan SOP Loading Unloading dan sudah terpasang di Tempat Penyimpanan LB3	1
		SOP Tanggap Darurat	Terdapat SOP Tanggap Darurat dan sudah	1

No	Parameter	Standar	Kondisi	Skor
			terpasang di Tempat Penyimpanan LB3	
Persentase				100%

(Sumber: Hasil Analisis, 2023)

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Skoring} &= \frac{\text{Total Skor Terpenuhi Eksisting}}{\text{Total Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{7}{7} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Penelitian ini menggunakan metode evaluasi Skala Guttman untuk menilai pengelolaan limbah B3. Metode ini telah digunakan sebelumnya untuk mengevaluasi pengelolaan limbah B3 di klinik Gigi Kota Yogyakarta (Nandito M.A., 2018) dan di PT Indopherin Jaya Proboloinggo (Jannah M., 2018). Hasil yang diperoleh dari metode ini adalah persentase dan kategori kesesuaian penerapan pengelolaan limbah B3 yang jelas dan konsisten. Penelitian ini menggunakan sebagai rujukan beberapa regulasi, yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 mengenai Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013 tentang simbol dan label limbah B3, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2021 tentang tata cara dan syarat-syarat pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun. Penelitian ini mengikuti ketentuan-ketentuan yang ada dalam peraturan-peraturan tersebut.

Industri Manufaktur mendapatkan kategori “baik sekali” dalam pengelolaan limbah B3 berdasarkan peraturan yang berlaku. Kategori ini didasarkan pada rata-rata persentase dari beberapa aspek yang diuji dengan skala Guttman. Tabel berikut menunjukkan hasil evaluasi penerapan peraturan pengelolaan limbah B3 Industri Manufaktur.

Tabel 8 Rekapitulasi evaluasi penerapan pengelolaan limbah B3 Industri Manufaktur

NO.	ASPEK EVALUASI	SKOR (%)	KETERCAPAIAN
1	Penyimpanan Limbah B3	88%	baik sekali
2	Pengemasan dan Pewadahan Limbah B3	87,5%	baik sekali
3	Pelekatan Simbol dan Label Limbah B3	100%	baik sekali
4	Kelengkapan Dokumen	100%	baik sekali
Rata-rata		94%	baik sekali

Industri Manufaktur mendapat kategori ‘baik sekali’ dalam pengelolaan limbah B3 dengan nilai persentase 94% berdasarkan kriteria penilaian hasil analisa. Namun, aspek penyimpanan limbah B3 perlu diperbaiki karena mendapat skor 88% untuk kelengkapan dokumen dan skor 87,5% untuk pengemasan dan pewadahan limbah B3. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya perbaikan sebagai berikut untuk meningkatkan kesesuaian pengelolaan LB3 di Industri Manufaktur dengan peraturan yang berlaku:

1. Perbaiki lantai yang rusak karena penggunaan *forklift* perlu diperbaiki. Penggunaan *forklift* untuk mengelola limbah B3 dapat menyebabkan kerusakan

- pada lantai. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan lantai yang rusak untuk mengembalikan kondisi semula agar memudahkan proses pengelolaan limbah B3.
2. Lantai harus dibuat condong ke arah bak penampung dengan kemiringan tidak lebih dari 1%. Tujuannya adalah agar limbah B3 yang tumpah dapat terkumpul di bak penampung dan tidak tersebar di lantai.
  3. Sesuai dengan PERMENLHK Nomor 6 tahun 2021, TPS LB3 harus dilengkapi dengan alat pendeteksi kebakaran. Alat ini penting untuk mengetahui kebakaran sebelum meluas, mengingat pemantauan petugas tidak mungkin dilakukan secara intensif 24 jam.
  4. Simbol “KOSONG” harus ditempelkan pada wadah IBC yang kosong. Simbol ini mengindikasikan bahwa wadah tersebut tidak mengandung limbah pada saat tertentu. Hal ini membantu petugas pengelola limbah dan pihak terkait untuk mengenali wadah yang tidak membutuhkan perlakuan atau penanganan khusus.

## KESIMPULAN

Dari evaluasi penerapan peraturan tentang pengelolaan limbah B3, didapatkan bahwa aspek pelekatan simbol dan label serta aspek kelengkapan dokumen memiliki ketaatan 100%. Aspek penyimpanan limbah B3 memiliki ketaatan 88%. Aspek pengemasan dan pewadahan limbah B3 memiliki ketaatan 87,5%. Dari keempat aspek itu, rata-rata persentase ketaatan adalah 94%. Jadi, Industri Manufaktur dapat dikatakan ‘baik sekali’ dalam menerapkan pengelollan limbah B3 sesuai dengan regulasi yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arzia, F. S., & Sentosa, S. U. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*, 1(2), 365-374.
- Fajriyah, S. A., & Wardhani, E. (2020). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(1).
- Jannah, M. (2018). Tugas Akhir Studi Tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT Indopherin Jaya Probolinggo Tahun 2018. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan Program Studi D-III Kesehatan Lingkungan: Surabaya*.
- Nandito, M. A. (2018). Identifikasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Padat Klinik Gigi di Kota Yogyakarta.
- 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.
- Pemerintah, P. (2020). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 12 Tahun 2020 tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Pemerintah, P. (2020). Peraturan Menteri Lingkungan hidup dan Kehutanan Nomor 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah B3. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Pemerintah, P. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan



Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Pemerintah, P. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Rachmania, A. H., Adisti, M., Octavianti, O., & Dwi, A. (2021). Penerapan Prinsip Pencemar Membayar Dalam Pertanggungjawaban Pencemaran Limbah B3 Oleh Pt. Pria Mojokerto (Implementation Polluter Pays Principle of B3 Waste Pollution Responsibility by PT. PRIA Mojokerto). *Res Nullius Law Journal*, 3(2), 152-161.

Sudaryono. *Statistik I: Statistik Deskriptif untuk Penelitian*. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2021.

Suharsimi Arikunto. (2011). *Prosedur penelitian : suatu pendekatan praktik / Suharsimi Arikunto*. Jakarta: Rineka Cipta.

Widoyoko, E. P. (2012). Teknik penyusunan instrumen penelitian. *Yogyakarta: pustaka pelajar*, 15(1), 1-22.

