

Artikel Penelitian (Teknik Sipil)

Kajian Pengelolaan Tempat Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Perusahaan Jasa Pengumpulan dan Pengangkutan

Vira Widya Reyhana Luthfi^{}, Laila Zohrah, Venny Ulya Bunga*

Fakultas Teknik, Teknik Lingkungan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 08 Oktober 2025
Revisi Akhir: 19 Oktober 2025
Diterbitkan Online: 28 Oktober 2025

KATA KUNCI

Limbah B3
Pengangkutan Limbah B3
Pengumpulan Limbah B3
Penyimpanan Limbah B3
Tempat Penyimpanan Limbah B3

KORESPONDENSI^(*)

E-mail: virawidyaar@gmail.com

A B S T R A K

Dalam setiap kegiatan industri menghasilkan limbah bahan berbahaya dan beracun, yang dikenal sebagai limbah B3. Berdasarkan karakteristik dan sifat limbah B3, apabila tidak dikelola dengan baik dan benar maka dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan. PT X menyediakan jasa pengelolaan limbah B3 khususnya pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan limbah B3. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan limbah B3 dan mengkaji kesesuaian pengelolaan limbah B3 di PT X. Penelitian diawali dengan observasi serta pengumpulan data yang dibutuhkan pada lokasi yang diteliti. Observasi dilakukan terhadap kegiatan pengumpulan di tempat penyimpanan limbah B3 dan pengangkutan. Adapun data sekunder yang diperlukan yaitu berupa festronik dan rekapitulasi jumlah limbah B3 yang dikelola perusahaan. Data tersebut berisi jenis dan karakteristik limbah B3, jumlah limbah B3. Jenis limbah B3 yang dikelola PT X sejumlah 23 jenis dengan 9 jenis fasa cair dan 14 jenis fasa padat. Rata-rata jumlah limbah yang dikelola PT X sejumlah 349.187,57 kg/bulan atau 15.872,16 kg/hari. Kondisi tempat penyimpanan limbah B3 di PT X telah berjalan sesuai peraturan yang berlaku namun masih memiliki beberapa ketidaksesuaian dengan ketentuan peraturan yang berlaku. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, maka PT X harus melakukan langkah perbaikan pengelolaan limbah B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, pertumbuhan industri, teknologi, dan konsumsi yang menggunakan bahan kimia untuk membantu proses produksinya menyebabkan dampak yang perlu diwaspadai, fakta dari dampak tersebut salah satunya yaitu keberadaan limbah hasil industri [1]. Berbagai jenis limbah yang dihasilkan oleh sektor industri salah satunya yaitu limbah bahan berbahaya dan beracun, yang dikenal sebagai limbah B3 [2].

Berdasarkan Permen LHK No. 6/2021 bahwa yang dimaksud limbah B3 adalah sisa dari suatu usaha atau kegiatan yang mengandung B3. Selanjutnya limbah B3 merupakan limbah yang berbahaya, hal ini dikarenakan konsentrasinya, sifat fisik atau kimianya ataupun jumlahnya dapat berpotensi menimbulkan penyakit bagi manusia [3]. Berdasarkan hal tersebut, maka agar tidak terjadi risiko kerusakan lingkungan dan mengingat karakteristik dan sifat pada limbah B3, pengelolaan limbah B3 harus dilakukan sesuai regulasi pada Permen LHK No. 6/2021 tentang tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun bahwa pengelolaan limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan [4]

Pengumpul limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan Pengumpulan limbah B3 sebelum dikirim ke tempat pengolahan limbah B3, pemanfaatan limbah B3, dan penimbunan limbah B3 [5]. Kegiatan pengumpulan limbah B3 dilakukan dengan segregasi dan penyimpanan limbah B3. Berdasarkan Permen LHK No. 6/2021 tentang tata cara dan

persyaratan teknis penyimpanan dan pengumpulan limbah B3, jika kegiatan pengolahan limbah B3 belum dapat dilakukan dengan segera, maka perlu untuk melakukan penyimpanan limbah B3 terlebih dahulu [1]. Tujuan dari kegiatan penyimpanan adalah untuk mencegah terlepasnya limbah B3 ke lingkungan. Penyimpanan tersebut dilakukan dengan cara mengemas dan memberi label sesuai dengan jenis karakteristik limbah. Penjelasan lebih detail mengenai prinsip pengemasan limbah B3, tata cara pengemasan atau pewadahan limbah B3, tata cara penyimpanan limbah B3, persyaratan bangunan dan lokasi penyimpanan limbah B3 telah diatur dalam Permen LHK No. 6/2021.

Kegiatan pengangkut limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan pengangkutan limbah B3 berdasarkan Permen LHK No. 6/2021 [5]. Dalam bidang pengelolaan limbah B3, PT X menyediakan kebutuhan pada jasa pengumpulan dan pengangkutan limbah B3 untuk membantu perusahaan yang menghasilkan limbah dan kegiatan lainnya untuk memenuhi pengelolaan limbah B3.

PT X yang merupakan perusahaan jasa untuk mengelola limbah B3 maka perlu pengelolaan yang tepat untuk mencegah pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan limbah B3 dan mengkaji kesesuaian pengelolaan limbah B3 pada kegiatan pengumpulan di tempat penyimpanan limbah B3 dengan peraturan perundangan yang berlaku juga memberikan rekomendasi perbaikan agar tempat penyimpanan limbah B3 PT X dapat memenuhi standar peraturan yang berlaku dalam pengelolaan limbah B3. Penelitian ini dilakukan dengan landasan peraturan perundangan yang berlaku, yaitu PP 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Permen LHK No. 6 tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Limbah B3 adalah sisa suatu usaha/kegiatan yang karena sifat, dan/atau, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung ataupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan makhluk hidup [5].

Kategori Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Kategori Limbah Berdasarkan Bahayanya

1. Limbah B3 Kategori 1 yaitu limbah B3 mempunyai dampak yang akut dan langsung terhadap manusia dan dipastikan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan [6]
2. Limbah B3 Kategori 2 yaitu limbah B3 yang mempunyai efek tertunda dan mempunyai efek tidak langsung terhadap manusia dan lingkungan serta mempunyai efek toksik yang bersifat sementara atau kronik [6].

Kategori Limbah Berdasarkan Sumbernya

1. Sumber Tidak Spesifik yaitu limbah B3 yang umumnya tidak berasal dari proses primer, melainkan berasal dari kegiatan sekunder, antara lain pemeliharaan peralatan, pencucian, perlindungan korosi atau penghambat korosi, pembersihan kerak dan pengemasan [6]
2. Sumber Spesifik yaitu limbah B3 sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan diantaranya adalah spesifik umum dan spesifik khusus [6].
3. Limbah B3 berupa bahan kadaluwarsa, tumpahan, sisa kemasan atau limbah produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang ditentukan atau tidak dapat digunakan kembali, oleh karena itu memerlukan pengolahan yang sama dengan limbah B3 lainnya [6].

Karakteristik Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Berikut merupakan rincian dari karakteristik limbah B3 sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun adalah sebagai berikut:

1. Mudah Meledak
Limbah yang dapat meledak pada suhu dan tekanan normal (25 °C, 760 mmHg) atau melalui reaksi kimia dan/atau fisik dapat menghasilkan gas pada suhu dan tekanan tinggi yang dapat dengan cepat membahayakan lingkungan sekitar [7].
2. Mudah Terbakar
Limbah dalam bentuk cair yang mengandung alkohol kurang dari 24% berdasarkan volume dan/atau titik nyala tidak melebihi 60°C (140°F) akan terbakar jika terkena nyala api, percikan api atau sumber penyulut lainnya di

udara pada tekanan 760 mmHg. Limbah non-cair, yang akibat gesekan, uap air, atau perubahan kimia spontan dapat dengan mudah terbakar pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760 mmHg) dan jika dibakar dapat menimbulkan kebakaran terus-menerus [7].

3. Reaktif

Limbah reaktif merupakan limbah yang tidak stabil dalam kondisi normal dan dapat menimbulkan perubahan yang tidak bersifat eksplosif, jika tercampur dengan air dapat menimbulkan ledakan sehingga menghasilkan gas, uap atau asap. Limbah sianida, sulfida, atau amonia yang dapat menghasilkan gas, asap, atau uap beracun pada kondisi pH antara 2 dan 12,5. Contoh: Peroksida, Alkali dan CaO [7].

4. Infeksius

Limbah infeksius berasal dari bagian tubuh manusia yang diamputasi dan terkontaminasi cairan tubuh manusia, limbah laboratorium atau limbah lain yang terkontaminasi bakteri menular. Limbah ini berbahaya dan mengandung kuman penyakit seperti hepatitis dan kolera yang ditularkan kepada pekerja, petugas kebersihan jalan dan masyarakat sekitar tempat pembuangan limbah [8]

5. Korosif

Limbah dengan salah satu cirinya: mengiritasi (membakar) kulit, menimbulkan proses karat pada pelat baja dengan laju korosi lebih besar dari 6,35 mm/tahun dengan suhu uji 55 °C, mempunyai sifat pH sama atau kurang dari 2 untuk limbah dengan sifat asam dan sama dengan atau lebih besar dari 12,5 untuk limbah dengan sifat basa [8].

6. Beracun

Limbah yang mengandung bahan pencemar yang bersifat racun bagi manusia atau lingkungan dan dapat menyebabkan kematian atau penyakit serius jika masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, kulit atau mulut [8].

Definisi Pengelolaan Limbah B3

Berdasarkan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 bahwa pengelolaan limbah B3 adalah serangkaian kegiatan yang mencakup reduksi, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan limbah B3 [5].

Penyimpanan Limbah B3

Berdasarkan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 bahwa Penyimpanan Limbah B3 adalah kegiatan menyimpan Limbah B3 yang dilakukan oleh Penghasil Limbah B3 untuk menampung sementara Limbah B3 yang dihasilkannya. Limbah B3 harus disimpan dengan baik agar potensi bahaya dapat dihindari, fasilitas dan prosedur penyimpanan harus sesuai dengan keselamatan seluruh potensi bahaya [5]. Limbah B3 sebaiknya disimpan apabila tidak memungkinkan untuk segera mengolah B3 dalam jumlah tertentu. Kegiatan penyimpanan limbah B3 dimaksudkan untuk mencegah pelepasan limbah B3 ke lingkungan sehingga terhindar dari potensi bahaya terhadap manusia dan lingkungan hidup [7].

Berdasarkan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 bahwa fasilitas penyimpanan limbah B3 dapat berupa bangunan, tangki dan/atau kontainer, silo, tempat tumpukan Limbah B3 (*waste pile*), dan/atau kolam penampungan Limbah B3 (*waste impoundment*) [5].

Berdasarkan Permen LHK No.6 Tahun 2021 bahwa fasilitas penyimpanan limbah B3 berupa bangunan wajib memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Rancang bangun sesuai dengan jenis, karakteristik, dan jumlah Limbah B3 yang disimpan.
2. Desain dan konstruksi yang mampu melindungi Limbah B3 dari hujan dan tertutup.
3. Atap dari bahan yang tidak mudah terbakar.
4. Memiliki sistem ventilasi untuk sirkulasi udara. Tempat Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan dirancang dengan memperhatikan sirkulasi udara dalam ruang bangunan.
5. Sistem pencahayaan disesuaikan dengan rancang bangun tempat penyimpanan Limbah B3.
6. Lantai kedap air dan tidak bergelombang.
7. Lantai bagian dalam dibuat melandai turun ke arah bak penampung tumpahan dengan kemiringan paling tinggi 1% (satu persen).
8. Lantai bagian luar bangunan dibuat agar air hujan tidak masuk ke dalam bangunan tempat penyimpanan Limbah B3.
9. Saluran drainase cecceran, tumpahan Limbah B3 dan/atau air hasil pembersihan cecceran atau tumpahan Limbah B3.
10. Bak penampung tumpahan untuk menampung cecceran, tumpahan Limbah B3 dan/atau air hasil pembersihan cecceran atau tumpahan Limbah B3.
11. Dilengkapi dengan simbol Limbah B3 sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pengemasan Limbah B3

Berdasarkan Permen LHK No.6 Tahun 2021 terdapat tata cara penyimpanan limbah B3 pada fasilitas penyimpanan limbah B3 berupa bangunan dengan menggunakan kemasan. Suatu kemasan limbah B3 harus menyediakan kondisi yang sesuai dan terlindungi dari kemungkinan perubahan kondisi yang dapat mempengaruhi mutu limbah B3 dalam kemasannya. Pengemasan limbah B3 adalah pengemas yang terbuat dari bahan logam atau plastik, seperti drum, *jumbo bag*, tangki IBC dan/atau kontainer [5].

Adapula prinsip pengemasan limbah B3 berdasarkan Permen LHK No.6 Tahun 2021 adalah:

1. Limbah B3 yang tidak saling cocok tidak boleh disimpan secara bersama-sama dalam satu kemasan.
2. Untuk mencegah resiko timbulnya bahaya selama dilakukan Penyimpanan Limbah B3, maka jumlah pengisian Limbah B3 dalam kemasan harus mempertimbangkan kemungkinan terjadinya pengembangan volume Limbah B3, pembentukan gas, atau terjadinya kenaikan tekanan.
3. Jika kemasan yang berisi Limbah B3 sudah dalam kondisi yang tidak layak (pengkaratan atau kerusakan permanen) atau jika mulai bocor, maka Limbah B3 tersebut harus dipindahkan ke dalam kemasan lain yang memenuhi syarat sebagai kemasan bagi Limbah B3.
4. Terhadap kemasan yang telah berisi Limbah B3 harus diberi penandaan sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan disimpan dengan memenuhi ketentuan tentang tata cara dan persyaratan bagi Penyimpanan Limbah B3.
5. Terhadap kemasan wajib dilakukan pemeriksaan oleh penanggungjawab Pengelolaan Limbah B3, untuk memastikan tidak terjadinya kerusakan atau kebocoran pada kemasan akibat korosi atau faktor lainnya.
6. Kegiatan Pengemasan Limbah B3 dan Penyimpanan Limbah B3 harus dilaporkan sebagai bagian dari kegiatan Pengelolaan Limbah B3.

METODOLOGI

Tahapan penelitian diawali dengan observasi, dimana hasil analisis diperoleh dengan hasil observasi dan pengamatan berdasarkan fakta yang diperoleh. Data yang dibutuhkan dikelompokkan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini merupakan data hasil dari observasi. Observasi dilakukan terhadap kegiatan pengumpulan di tempat penyimpanan limbah B3, data hasil observasi tempat penyimpanan limbah B3 akan dikorelasikan kesesuaiannya dengan regulasi mengenai tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun yang terdapat pada Permen LHK No. 6/2021. Sedangkan untuk data sekunder bersumber dari Permen LHK No. 6 Tahun 2021, dokumen dan laporan milik perusahaan dan juga dari literatur-literatur. Data yang digunakan meliputi jenis, karakteristik, jumlah, pengemasan dan masa simpan limbah B3, data tersebut digunakan untuk segregasi limbah B3 dalam kegiatan pengumpulan dan bagaimana kegiatan penyimpanan limbah B3 dilakukan dan dapat dikorelasikan kesesuaiannya dengan regulasi mengenai tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun yang terdapat pada Permen LHK No. 6/2021. Lokasi penelitian yang dilakukan yaitu tempat penyimpanan limbah B3 PT X di Kabupaten Karawang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

PT X menerima limbah B3 dari perusahaan penghasil dan dilakukan pengumpulan limbah B3 di tempat penyimpanan limbah B3 dan selanjutnya dilakukan pengangkutan menuju perusahaan pengolah atau pemanfaat. PT X menerima 23 jenis limbah B3 dengan kategori 2 terdapat 12 limbah dan kategori 1 terdapat 11 limbah dan dengan karakteristik yang paling banyak adalah karakteristik beracun. Data limbah B3 diperoleh dari dokumen yang dimiliki oleh PT X yaitu berdasarkan data festronek maupun manifest limbah B3 PT X. Setiap limbah B3 yang diterima telah dilakukan identifikasi oleh pihak penghasil limbah B3 untuk mengetahui jenis dan karakteristik dari limbah B3. Tabel berikut merupakan rincian jenis limbah B3 yang dikelola PT X pada bulan Januari tahun 2024 hingga bulan April tahun 2025.

Tabel 1. Jumlah Limbah B3 PT X Januari 2024 - April 2025.

No.	Kode Limbah	Jenis Limbah	Kategori Limbah	Karakteristik	Timbunan		Jenis Kemasan
					Ton	Kg	
1	A102d	Aki Bekas	1	Korosif	0,25	253,40	<i>Jumbo bag</i>
2	A108d	Limbah Terkontaminasi B3	1	Beracun	17,99	17.993,20	Drum Plastik
3	A304-3	Limbah Minyak Resin (Terpentin)	1	Beracun	15,00	15.000,00	Tangki IBC
4	A311-1	Larutan Asam Bekas	1	Korosif	6,05	6.050,00	Drum Plastik
5	A323-1	Pelarut Bekas Dan Cairan Organik	1	Beracun	15,34	15.336,96	Drum Besi
6	A323-3	Residu Proses Produksi	1	Beracun	376,65	376.654,26	Tangki IBC
7	A332-1	<i>Sludge</i> Dari <i>Oil Treatmant</i>	1	Padatan Mudah Menyala	23,50	23.504,56	Tangki IBC
8	A337-1	Limbah Klinis	1	Infeksius	0,22	219,80	Drum Besi
9	A341-1	Residu Produksi dan Konsentrat	1	Korosif	1,44	1.440,00	Drum Plastik
10	A345-1	Emulsi Minyak (Air Coolant)	1	Beracun	7,20	7.201,00	Drum Besi
11	A345-2	<i>Sludge</i> Logam	1	Beracun	118,24	118.236,10	Tangki IBC
12	B104d	Kemasan Bekas B3	2	Beracun	30,28	30.282,92	Drum Besi
13	B105d	Minyak Pelumas Bekas	2	Cairan Mudah Menyala	72,96	72.962,08	Tangki IBC
14	B107d	<i>Electronic Waste</i>	2	Beracun	0,52	524,72	Drum Besi
15	B109d	Filter Bekas	2	Beracun	0,26	259,25	<i>Jumbo bag</i>
16	B110d	<i>Used Rags</i>	2	Beracun	78,89	78.885,52	<i>Jumbo bag</i>
17	B309-2	Debu Dari Fasilitas Pengendalian Pencemaran Udara	2	Beracun	4.381,32	4.381.317,42	<i>Jumbo bag</i>
18	B314-1	Slag Dan Dross	2	Beracun	309,27	309.268,38	<i>Jumbo bag</i>
19	B321-4	Kemasan Bekas Tinta	2	Beracun	0,08	84,01	<i>Jumbo bag</i>
20	B322-3	<i>Sludge</i> Ipal	2	Beracun	3,60	3.601,60	Drum Plastik
21	B353-1	Toner Bekas	2	Beracun	0,002	2,00	Drum Besi
22	B356-1	Limbah <i>Carbide</i> Residu	2	Beracun	2,37	2.368,43	<i>Jumbo bag</i>
23	B406	<i>Mill Scale</i>	2	Beracun	125,56	125.555,50	<i>Jumbo bag</i>
Total					5.587,00	5.587.001,11	

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa total jumlah dari keseluruhan jenis limbah B3 adalah sebanyak 5.587,00 ton atau 5.587.001,11 kg dan limbah dengan jumlah tertinggi pada bulan Januari tahun 2024 hingga bulan April tahun 2025 adalah limbah debu dari fasilitas pengendalian pencemaran udara dengan jumlah limbah 4.381,32 Ton atau 4.381.317,42 Kg. Total jumlah limbah yang diterima selanjutnya akan disimpan dengan lama penyimpanan limbah B3 untuk kegiatan pengumpulan limbah B3 adalah paling lama selama 90 hari untuk seluruh jenis limbah B3 sebagaimana telah diatur pada Permen LHK No.6 Tahun 2021.

Aki bekas merupakan limbah B3 yang memiliki karakteristik korosif [9]. Kode limbah aki bekas adalah A102d dan memiliki kategori bahaya 1. Kategori bahaya 1 merupakan limbah yang memiliki dampak akut yang cepat atau tiba-tiba serta langsung terhadap manusia [6]. Klasifikasi ini didasari oleh kandungan logam berat timbal (Pb) yang sangat toksik dan dapat menimbulkan efek kesehatan serius bahwa paparan dari aktivitas daur ulang aki bekas informal secara signifikan meningkatkan kadar timbal darah penduduk, dengan dampak kesehatan yang sangat luas seperti gangguan pertumbuhan pada anak, anemia, gangguan kognitif dan ginjal [10]. Oleh karena itu, aki bekas dengan kode limbah A102d memiliki karakteristik dominan beracun.

Limbah minyak resin (terpentin) memiliki sifat beracun dan memiliki kode limbah A304-3. Kategori bahaya dari limbah minyak resin (terpentin) adalah 1, kategori bahaya 1 merupakan limbah yang memiliki dampak akut yang cepat atau tiba-tiba serta langsung terhadap manusia [6]. Terpentin mengandung senyawa organik volatile dan komponen hidrokarbon lainnya [11]. Kandungan senyawa organik volatile bersifat iritan, neurotoksik, dan dapat menyebabkan iritasi kulit, saluran pernapasan, atau kerusakan sistem saraf jika terpapar dalam jangka pendek maupun panjang [12].

Minyak pelumas bekas merupakan limbah B3 yang bersifat cairan mudah menyala [13]. Kode limbah minyak pelumas bekas B3 adalah B105d dan memiliki kategori bahaya 2. Kategori bahaya 2 mempunyai efek tertunda dan mempunyai efek tidak langsung terhadap manusia dan lingkungan serta mempunyai efek toksik yang bersifat sementara atau kronik [6]. Minyak pelumas bekas terkategori sebagai limbah B3 dengan kode B, yang menandakan sifat utamanya adalah beracun atau berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Namun demikian, minyak pelumas bekas tetap mempunyai karakteristik mudah menyala karena adanya kontaminan hidrokarbon ringan, residu bahan bakar, dan kadar air yang dapat menurunkan titik nyala (*flash point*) minyak tersebut. Pada studi yang dilakukan oleh Harahap *et al.*, 2022 ditemukan bahwa pelumas bekas dengan tipe ISO VG-68 masih memenuhi spesifikasi kualitas, namun memiliki *flash point* sebesar 248 °C, nilai ini menurun dibanding pelumas baru yang idealnya lebih tinggi sebagai dampak dari kontaminasi dan oksidasi selama pemakaian. Titik nyala yang lebih rendah ini memperbesar potensi kebakaran. Oleh karena itu, dalam praktik pengelolaan minyak pelumas bekas harus tetap diperlakukan dengan kewaspadaan terhadap bahaya kebakaran.

Kajian Kondisi Eksisting Tempat Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dengan Permen LHK No. 6 Tahun 2021

Penyimpanan limbah B3 dilakukan setelah pengangkutan limbah B3 dari perusahaan penghasil menuju ke perusahaan pengumpulan limbah B3 untuk disimpan di tempat penyimpanan limbah B3 sebelum dilakukan pengangkutan kembali menuju perusahaan pemanfaat dan/atau pengolah limbah B3. Tujuan dari kegiatan penyimpanan adalah untuk mencegah terlepasnya limbah B3 ke lingkungan. Tabel berikut merupakan kajian kondisi eksisting tempat penyimpanan limbah B3 dengan Permen LHK No. 6 Tahun 2021.

Tabel 2. Analisis pada Tempat Penyimpanan Limbah B3 PT X

No	Permen LHK No.6/2021	Kondisi Eksisting	Keterangan
1	Segregasi		
	Segregasi dilakukan sesuai dengan nama limbah dan karakteristik limbah	Segregasi dilakukan pada pengumpulan limbah B3 sesuai dengan nama dan karakteristik.	Sesuai
2	Izin Pengelolaan		
	Pengumpul limbah B3 wajib memiliki izin pengelolaan limbah B3	PT X telah memiliki izin pengumpulan limbah B3	Sesuai
3	Waktu Penyimpanan		
	Penyimpanan paling lama 90 (sembilan puluh) hari sejak Limbah B3 diserahkan oleh Penghasil Limbah B3.	Penyimpanan dilakukan kurang dari 90 hari sejak Limbah B3 diserahkan oleh Penghasil Limbah B3.	Sesuai
4	Pemantauan dan Pelaporan		
	Pelaksanaan pengumpulan dilaporkan secara elektronik kepada Menteri, gubernur, atau bupati/wali kota paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan sejak Persetujuan Teknis diterbitkan.	Dilakukan pelaporan kegiatan pengumpulan limbah B3 secara elektronik.	Sesuai

No	Permen LHK No.6/2021	Kondisi Eksisting	Keterangan
	Pencatatan kegiatan Penyimpanan Limbah B3	Dilakukan pencatatan kegiatan penyimpanan limbah B3	Sesuai
5	Lokasi Penyimpanan		
	Lokasi Penyimpanan bebas banjir dan tidak rawan bencana alam	Berdasarkan data BPDB mengenai resiko bencana banjir tahun 2023-2027, bahwa daerah yang menjadi lokasi tempat penyimpanan limbah B3 di PT X merupakan daerah dengan tingkat rendah risiko bencana banjir, sehingga telah memenuhi persyaratan lokasi bebas banjir berdasarkan Permen LHK No.6/2021.	Sesuai
6	Fasilitas Penyimpanan		
	Dilengkapi fasilitas bongkar muat	Terdapat <i>forklift</i> sebagai fasilitas bongkar muat	Sesuai
	Dilengkapi fasilitas penanganan tumpahan	Penanganan tumpahan di tempat penyimpanan terdapat serbuk gergaji.	Sesuai
	Dilengkapi fasilitas penolongan pertama	Dilengkapi fasilitas penolongan pertama	Sesuai
	Memiliki laboratorium dan/atau alat analisa laboratorium yang mampu menguji karakteristik Limbah B3 mudah meledak, mudah menyala, reaktif, korosif, dan/atau beracun, untuk menentukan tata cara Penyimpanan Limbah B3.	Memiliki laboratorium namun tidak beroperasi.	Tidak Sesuai
	Rancang bangun dengan kapasitas untuk menyimpan Limbah B3 sesuai dengan jenis, karakter dan jumlah Limbah B3 yang disimpan	Rancang bangun sesuai dengan kapasitas untuk menyimpan limbah B3 sesuai dengan jenis, karakter dan jumlah Limbah B3 yang disimpan.	Sesuai
	Luas ruang penyimpanan sesuai dengan jumlah Limbah B3 yang disimpan	Luas ruang penyimpanan dapat menampung jumlah limbah B3 yang disimpan.	Sesuai
	Desain dan konstruksi yang mampu melindungi Limbah B3 dari hujan dan tertutup	Bangunan tertutup namun tidak terdapat pintu pada tempat penyimpanan yang menyebabkan air hujan dapat masuk ke dalam bangunan tempat penyimpanan limbah B3.	Tidak Sesuai
	Atap dari bahan yang tidak mudah terbakar	Atap dari bahan <i>glasswool</i> yang tidak mudah terbakar.	Sesuai
	Memiliki sistem ventilasi untuk sirkulasi udara	Terdapat sistem ventilasi berupa roster.	Sesuai
	Sistem pencahayaan disesuaikan dengan rancangan bangun tempat penyimpanan limbah B3	Sistem pencahayaan sesuai dengan rancang bangun tempat penyimpanan limbah B3	Sesuai
	Lantai kedap air dan tidak bergelombang	Lantai terbuat dari campuran beton tahan air dan kedap air serta tidak bergelombang	Sesuai
	lantai bagian dalam dibuat melandai turun ke arah bak penampung tumpahan dengan kemiringan paling tinggi 1% (satu persen);	Terdapat bak penampung tumpahan dan air mengalir ke arah bak penampung.	Sesuai
	lantai bagian luar bangunan dibuat agar air hujan tidak masuk ke dalam bangunan tempat penyimpanan Limbah B3	Lantai bagian luar bangunan terdapat saluran drainase yang dapat mencegah air hujan masuk ke dalam bangunan.	Sesuai
	saluran drainase cecceran, tumpahan Limbah B3 dan/atau air hasil pembersihan cecceran atau tumpahan Limbah B3	Terdapat saluran drainase cecceran tumpahan Limbah B3	Sesuai

No	Permen LHK No.6/2021	Kondisi Eksisting	Keterangan
	bak penampung tumpahan untuk menampung ceceran, tumpahan Limbah B3 dan/atau air hasil pembersihan ceceran atau tumpahan Limbah B3	Terdapat bak penampung	Sesuai
	dilengkapi dengan simbol Limbah B3 sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan	Dilengkapi simbol limbah B3	Sesuai
	Dilengkapi peralatan pemadam kebakaran	Dilengkapi peralatan pemadam kebakaran berupa APAR	Sesuai
7	Prosedur Penyimpanan		
	Kondisi pembungkusan (Tidak ada tumpahan, tidak berkarat, dan tidak ada kerusakan)	Limbah B3 telah ditempatkan dalam kemasan yang baik, tanpa ada tanda-tanda kebocoran, karat, dan kerusakan.	Sesuai
	Karakteristik pembungkusan (menggunakan bahan yang sesuai untuk membungkus limbah B3 dengan mempertimbangkan jenis dan sifat limbah B3 yang akan disimpan).	Pada tempat penyimpanan, limbah cair seperti oli bekas dikemas menggunakan drum besi dan untuk limbah cair yang bersifat korosif seperti larutan asam bekas dikemas menggunakan drum plastik. Selain itu, untuk beberapa limbah kering, digunakan <i>jumbo bag</i> sebagai kemasan. Namun terdapat limbah <i>sludge</i> yang dikemas menggunakan <i>jumbo bag</i> sehingga menyebabkan air dari limbah <i>sludge</i> bercecer.	Tidak Sesuai
	Penutup kemasan (Memiliki penutup yang kokoh untuk mencegah tumpahan saat penyimpanan dan pengangkutan)	Telah menggunakan penutup kemasan yang memenuhi persyaratan peraturan yang berlaku.	Sesuai
	Simbol dan label (Dalam pengemasan limbah B3 yang sudah terisi, perlu diberikan simbol dan label yang sesuai, serta ditutup dengan rapat)	Semua kemasan limbah B3 sudah terdapat simbol dan label secara menyeluruh	Sesuai
	Penumpukan kemasan limbah B3 (Dilakukan berdasarkan jenis kemasan, dengan jarak minimal 1 meter antara tumpukan kemasan dan atap)	Kemasan limbah B3 telah disusun secara teratur berdasarkan jenisnya, dan terdapat jarak lebih dari 1 meter antara tumpukan kemasan dan atap.	Sesuai
	Ukuran blok dan lebar lorong (Setiap blok terdiri dari 2 x 3 dan lebar lorong minimum antara blok adalah 60 cm atau disesuaikan dengan kebutuhan fungsional untuk akses manusia dan kendaraan pengangkut/forklift).	Sistem penataan blok dan lebar lorong antara kemasan yang memenuhi standar untuk kegiatan operasional dan pengangkutan belum digunakan untuk mengatur kemasan limbah B3.	Tidak Sesuai



Gambar 1. Kondisi Eksisting Tempat Penyimpanan Limbah B3

Berdasarkan hasil kajian kesesuaian kondisi eksisting, fasilitas penyimpanan limbah B3 saat ini belum sepenuhnya memenuhi persyaratan peraturan yang berlaku. Terdapat beberapa kriteria di tempat penyimpanan limbah B3 yang belum sesuai seperti adanya fasilitas laboratorium namun tidak beroperasi. Berdasarkan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 bahwa pengumpul Limbah B3 wajib memiliki laboratorium dan/atau alat analisa laboratorium yang mampu menguji karakteristik Limbah B3 mudah meledak, mudah menyala, reaktif, korosif, dan/atau beracun, untuk menentukan tata cara Penyimpanan Limbah B3. PT X telah memiliki fasilitas laboratorium namun tidak beroperasi sehingga tidak memenuhi ketentuan fasilitas penyimpanan sesuai peraturan terkait.

Tempat penyimpanan limbah B3 tidak memiliki pintu sehingga tidak dapat melindungi bagian dalam penyimpanan dari air hujan. Berdasarkan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 bahwa desain dan konstruksi yang mampu melindungi limbah B3 dari hujan dan tertutup. Namun, pada kondisi eksistingnya yang terlihat desain dan konstruksi di PT X tidak mampu melindungi limbah B3 dari hujan dan tertutup karena bagian depan bangunan tidak memiliki pintu sehingga selalu terbuka dan air hujan dapat masuk. Selanjutnya untuk pengemasan limbah B3 terdapat limbah *sludge* yang dikemas menggunakan *jumbo bag* sehingga menyebabkan air dari limbah *sludge* bercecer, dan sistem penataan blok dan lebar lorong antar kemasan belum memenuhi standar untuk kegiatan operasional dan pengangkutan untuk mengatur kemasan limbah B3.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diberikan, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil evaluasi menunjukkan tempat penyimpanan limbah B3 belum sepenuhnya sesuai dengan standar peraturan yang berlaku. Oleh karena itu, PT X perlu segera mengambil langkah-langkah perbaikan yang meliputi mengoperasikan laboratorium limbah B3, pengemasan yang lebih tepat, perubahan tata letak kemasan atau wadah agar lebar gang sesuai dengan aturan yang ada, dan penambahan pintu pada tempat penyimpanan limbah B3 untuk mencegah air hujan masuk ke dalam bangunan. Dengan

mengimplementasikan rekomendasi perbaikan ini, PT X dapat mencapai kepatuhan terhadap standar pengelolaan limbah B3 yang berlaku dan mengurangi potensi dampak negatif terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Hidayat, M. Abdus, and S. Jawwad, "Evaluasi Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 di ORF Porong PT Pertamina Gas Oeja Evaluation of Temporary Hazardous Waste Storage (THWS) Facility at ORF Porong PT Pertamina Gas Oeja," *J. Pengendali. Pencemaran Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 178–188, 2023.
- [2] A. Nursabrina, T. Joko, and O. Septiani, "Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri di Indonesia dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur," *J. Ris. Kesehat.*, vol. 13, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1841>
- [3] B. D. Hardiyanto, A. M. Kartini, and N. Pramitasari, "Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 Pada Industri Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Di PTX," *Jukung (Jurnal Tek. Lingkungan)*, vol. 8, no. 2, pp. 81–94, 2022, doi: 10.20527/jukung.v8i2.14913.
- [4] O. Adhitya, S. Agustina, D. T. Lingkungan, I. Teknologi, S. Nopember, and A. R. Hakim, "Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di PT Pupuk Kalimantan Timur," 2022.
- [5] Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun," *Menteri Lingkung. Hidup Dan Kehutan. Republik Indones.*, 2021.
- [6] Pemerintah Republik Indonesia, "Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup," *Sekr. Negara Republik Indones.*, vol. 1, no. 078487A, pp. 1–483, 2021, [Online]. Available: <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- [7] A. Saputri, *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) PT Guna Era Manufactura Di Cikarang*, vol. 11, no. 1. 2019. [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [8] E. Yulianti, "Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Beracun," *Http://Eprints.Uns.Ac.Id/8925/1/205021111201111321.Pdf*, p. 127, 2011.
- [9] Ekadawa F, "Pengelolaan Limbah Bengkel di Kota Yogyakarta," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 5–24, 2018.
- [10] B. Haryanto, "Lead Exposure From Battery Recycling In Indonesia," *Rev. Environ. Health*, vol. 31, no. 1, pp. 187–190, 2016, doi: 10.1515/reveh-2015-0036.
- [11] S. Rosalinda and R. Sumirat, "Analisis Minyak Terpentin Hasil Penyulingan di Pabrik Gondorukem dan Terpentin Sindangwangi," *Metana*, vol. 20, no. 1, pp. 49–56, 2024, doi: 10.14710/metana.v20i1.61287.
- [12] R. Gminski *et al.*, "Chemosensory Irritations and Pulmonary Effects of Acute Exposure to Emissions From Oriented Strand Board," *Hum. Exp. Toxicol.*, vol. 30, no. 9, pp. 1204–1221, 2011, doi: 10.1177/0960327110388537.
- [13] A. Wahyu, A. Miyana, and M. N. Kusuma, "Studi Redesain Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 sesuai dengan Limbah yang Dihasilkan dan Peraturan Terbaru di PT X mesin, peralatan dan perlengkapan lainnya yang berdomisili di salah satu kecamatan di produk samping dari kegiatan produksi d," vol. 4, no. 1, pp. 38–47, 2024.
- [14] M. R. Harahap, Mursidah, and Alfizatunnisa, "Analisis Kadar Air Dan Flash Point Pada Sampel Pelumas Bekas Di PT Pupuk Iskandar Muda," *Amina*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2022, doi: 10.22373/amina.v3i1.1949.