



## Analisis Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun Pada Pabrik Pupuk

Annisa Rachmawati<sup>1</sup>, Gina Lova Sari\*<sup>2</sup>

<sup>1,\*2</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa  
Karawang, Karawang, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [ginalovasari@gmail.com](mailto:ginalovasari@gmail.com)

### Abstrak

*Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) industri, salah satunya industri pupuk berpotensi menimbulkan kerugian baik manusia maupun alam. Limbah B3 yang dihasilkan dari industri dapat memicu air tanah menjadi tercemar, sama halnya dengan limbah yang dilakukan penimbunan pada tanah akan melewati rongga tanah yang kemudian mencemari sumur-sumur serta lahan pertanian warga di sekitar lokasi industri. Dikarenakan kapasitas produksinya yang tinggi dan berpotensi banyak menghasilkan Limbah B3, maka diperlukan adanya pengelolaan limbah B3. Maka dari itu, tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menganalisis kegiatan pengelolaan limbah B3 pada salah satu perusahaan industri pupuk. Metode penelitian yang digunakan berupa studi literatur. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 20 jenis limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan produksi dengan karakteristik beracun dan mudah menyala. Limbah B3 yang disimpan sudah disesuaikan dengan kompatibilitas setiap karakteristik limbah B3 dan tempat penyimpanan Limbah B3 yang menjadi lokasi penelitian sudah sesuai dengan peraturan. Limbah B3 disimpan pada jumbo bag, tangki IBC, dan drum logam sesuai dengan fasanya. Limbah B3 kemudian diserahkan pada pihak ke-3 dan perusahaan melakukan pelaporan secara minimal 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan. Seluruh rangkaian pengelolaan limbah B3 sudah sesuai dengan regulasi yang berlaku.*

**Kata kunci**—Limbah B3, Limbah industri, pengelolaan.

### Abstract

*Hazardous and Toxic Waste from industries, including fertilizer industries, has the potential to cause harm to both humans and the environment. Hazardous and toxic waste generated from industries can contaminate groundwater, and when buried in the soil, it can seep through soil pores and contaminate wells and agricultural land in surrounding areas. Due to the high production capacity and potential for generating large amounts of hazardous and toxic waste, proper management is necessary. Accordingly, the objective of this research is to analyze hazardous and toxic waste management activities at a fertilizer manufacturing company. A literature study was used as the research method. Data was collected through observation. The results showed that there were 20 types of hazardous and toxic waste generated from the production process, with toxic and flammable characteristics. The stored was compatible with the characteristics of each type of hazardous and toxic waste, and the storage location at the*

*research site complied with regulations. Hazardous and toxic waste was stored in jumbo bags, IBC tanks, and metal drums according to its phase. Hazardous and toxic waste was then handed over to a third party and the company reported at least once every six months. All hazardous and toxic waste management complied with applicable regulations.*

**Keywords**—*Hazardous waste, industrial waste, management*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia disebut sebagai negara agraris karena mayoritas masyarakatnya bekerja sebagai petani. Seiring pemenuhan kenaikan kebutuhan pangan masyarakat, peningkatan kebutuhan pertanian di Indonesia berbanding lurus dengan produksi pupuk yang digunakan sebagai pemenuhan nutrisi tanaman [1]. Pemerintah merencanakan pelaksanaan program peningkatan produksi pangan, guna terciptanya swasembada pangan dengan membangun pupuk sintesa dengan bahan dasar gas alam [2].

Merujuk pada data yang didapat dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia, ketika tahun 2018 luas lahan pertanian selain lahan sawah yaitu seluas 23.724.917 Ha dan luas lahan sawah yaitu 7.105.145 Ha dari total luas wilayah daratan 1.919.443 km<sup>2</sup> yang menyatakan 16% dari daratan yang ada di Indonesia dipergunakan sebagai lahan pertanian. Berdasarkan data Asosiasi Pupuk Indonesia (APPI) jenis pupuk yang mayoritas digunakan di Indonesia merupakan pupuk urea kurang lebih sebesar 5,43 juta ton pertahun. Proses utama pembuatan urea melalui dua tahap produksi, yaitu mengolah bahan baku gas alam, air, dan udara menjadi Nitrogen (N<sub>2</sub>) dan Hidrogen (H<sub>2</sub>), serta Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) yang kemudian bereaksi menghasilkan ammoniak di unit ammoniak, selanjutnya mereaksikan ammoniak dan karbondioksida digunakan untuk menghasilkan urea pada unit urea [3].

Lebih lanjut, bahan kimia yang digunakan sebagai bahan penolong proses produksi berperan sebagai katalis untuk mempercepat proses produksi [4]. Limbah yang dihasilkan berpotensi merusak lingkungan, hal ini dikarenakan bahan kimia yang digunakan umumnya mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sehingga berpotensi menghasilkan limbah yang memiliki sifat B3 atau lazimnya dikenal sebagai limbah B3 [5].

Kesejahteraan masyarakat secara umum dan standar kehidupan adalah tujuan dari pertumbuhan industri. Masalah lingkungan menjadi lebih serius dan membutuhkan lebih banyak perhatian seiring dengan berkembangnya basis industri di suatu daerah. Karena meningkatnya kuantitas dan kualitas limbah (cair, padat, dan gas) yang dibuang, industrialisasi menyebabkan pencemaran lingkungan. Sisa buangan kegiatan ini disebut limbah B3. Limbah B3 industri salah satunya industri pupuk berpotensi menimbulkan kerugian baik manusia maupun alam. Paparan limbah B3 merugikan bagi masyarakat secara langsung (melalui ledakan, kebakaran, reagen, dan/atau korosif) dan secara tidak langsung (toksik dan/atau kronis). Bagi lingkungan, limbah B3 dapat mencemari udara, tanah, air, dan biota yang dapat menimbulkan efek secara bertahap meracuni organisme tergantung dari tingkat kuantitas serta karakteristik limbah B3 industri yang berada di lingkungan [6].

Penelitian oleh [7] melakukan penelitian mengenai pengelolaan limbah B3 industri dimana aspek kesesuaian ditinjau dan mendapat hasil kategori baik, terdapat hal yang perlu ditingkatkan dalam pengelolaan limbah B3 diantaranya proses pengemasan, pewadahan, penyimpanan, dan peletakan simbol serta label B3. Penelitian serupa lainnya dilakukan oleh [8] dimana kesesuaian penerapan pengelolaan limbah B3 masih memiliki perbaikan berupa kesesuaian mengenai ruang penyimpanan dan pemberian simbol label untuk wadah kosong. Sedangkan [9] juga melakukan penelitian mengenai kondisi eksisting perusahaan dengan regulasi dimana terdapat 6 (enam) karakteristik limbah B3 yang belum tercatat perusahaan, terdapat pengelolaan limbah yang belum sesuai pada bagian pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, serta pengangkutan. Selanjutnya [10] melakukan evaluasi pada PT X dimana fasilitas penyimpanan perlu ditambahkan simbol untuk kategori beracun dan korosif untuk limbah yang dihasilkannya. Mengingat kesesuaian limbah B3, maka sarana pengangkutan hendaknya

menggunakan armada tertutup yang dapat memuat limbah B3 dengan kategori 1 (satu) dan 2 (dua) secara bersamaan sesuai dengan komabilitasnya. Hasil penelitian yang cukup baik terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh [11] dimana pengelolaan yang dilakukan sudah sesuai dimulai dari penyimpanan sampai pengangkutan limbah B3.

Pengelolaan limbah yang bermasalah akan berdampak pada pencemaran lingkungan. Pencemaran yang berada pada alam dalam jangka waktu lama akan terakumulasi sehingga berdampak langsung pada manusia, hewan, dan ekosistem. Seluruh lapisan masyarakat baik dari masyarakat, pemerintah, bahkan swasta harus memberi perhatian lebih pada pencemaran lingkungan yang diakibatkan dari adanya sisa buangan industri yang sudah banyak terjadi dan perlu ditanggapi secara menyeluruh dan tepat sasaran, khususnya untuk limbah yang mengandung senyawa kimia yang menjadi bagian dari bahan B3 [12].

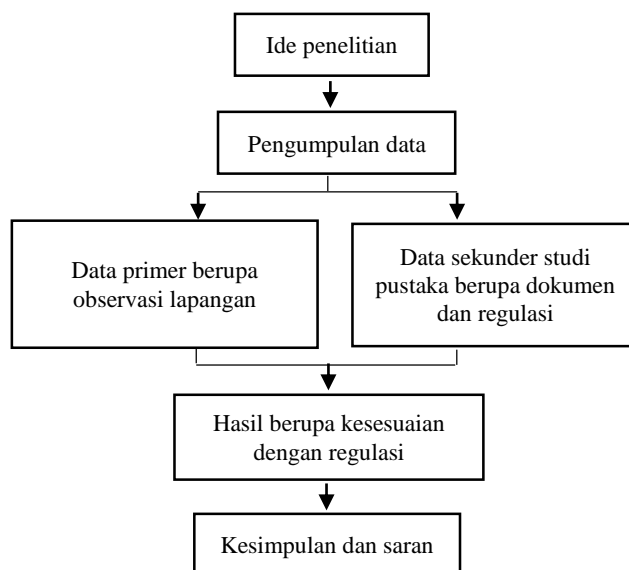
Limbah B3 seperti *sludge* yang dihasilkan dari industri dapat memicu air tanah menjadi tercemar, sama halnya dengan limbah yang dilakukan penimbunan pada tanah akan melewati rongga tanah yang kemudian mencemari sumur-sumur serta lahan pertanian warga di sekitar lokasi industri. Masyarakat mengatakan masa panen menjadi tidak maksimal ketika lahannya menjadi lokasi timbunan limbah B3 [13]. Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan [14] ditemukan beberapa kasus pencemaran karena kesalahan pengelolaan limbah sebagaimana yang dialami wilayah Lumajang, kawasan sumur dan tanah di sekitar pabrik pupuk tercemar oleh bahan kimia yang berasal dari proses produksi pupuk. Kasus kebocoran gas klorin dari tangki pabrik. Kasus pencemaran yang cukup major ditemukan pada daerah Sumatera Utara yang menyebabkan diberhentikannya pabrik oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup. Selain itu juga terdapat contoh dimana ditemukan *Flouride* dan *Cadmium* dalam *urine* anak-anak yang tumbuh di pemukiman sekitar pabrik pupuk fosfat di Polandia, akibat dari konsumsi air yang terkontaminasi *Flouride* secara terus menerus hasil samping terbesar dari proses produksi pupuk fosfat yaitu *Phosphogypsum* yang memiliki kandungan logam berat, *Fluorides*, dan *Radionuclides*. Konsumsi jangka panjang air yang terkontaminasi berpotensi mengancam kesehatan tulang, mata, dan kulit [15].

Kasus-kasus yang disebutkan diatas merupakan dampak yang diakibatkan dari kesalahan maupun keteledoran dalam pengelolaan limbah B3 terutama industri pupuk. Mengingat dampak bahaya yang dapat ditimbulkan, untuk mencegah dampak tersebut, maka perlu diterapkan sistem pengelolaan limbah B3. Oleh karena itu, dilakukannya penelitian ini dengan tujuan untuk mengkaji pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan dari industri pupuk dengan harapan perusahaan telah mematuhi regulasi atau peraturan mengenai pengelolaan limbah B3 yang berlaku.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian terdiri dari 5 bagian sesuai Gambar 1. Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi lapangan. Observasi dilakukan untuk meninjau limbah B3 yang diproduksi salah satu pabrik pupuk di Indonesia. Data sekunder didapatkan dari studi pustaka mengenai limbah B3 yang dihasilkan dilakukan dengan mempelajari peraturan-peraturan limbah B3, buku, serta jurnal tentang limbah B3, lebih lanjut studi literatur dilakukan dengan mengkaji serta membandingkan berbagai peraturan terkait untuk pengolahan dan analisis data. Output dari penelitian berupa kesesuaian pengelolaan limbah B3 berdasarkan peraturan yang berlaku yang kemudian memberikan kesimpulan serta saran untuk perusahaan.

Parameter atau variabel evaluasi berupa kesesuaian pada industri yang berupa penyimpanan, pewadahan, dan pengemasan, serta pelaporan limbah B3. Kesesuaian ini dibandingkan dengan PermenLHK Nomor 6 Tahun 2021 Mengenai Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.



Gambar 1 Diagram Alir Metode Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Identifikasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

Berdasarkan kegiatan produksinya, pabrik pupuk membentuk produk jadi dan produk sampingan yang tidak bisa digunakan kembali. Berdasarkan [16] menyatakan bahwa dalam sektor pupuk Indonesia, izin pengolahan limbah B3 hanya dimiliki oleh perusahaan pupuk Kalimantan Timur dengan cara termal (insenerasi) untuk beberapa limbah B3 seperti majun bekas, limbah cair laboratorium dan kemasan bahan kimia. Pabrik pupuk umumnya merupakan pabrik penghasil limbah B3 yang kemudian limbahnya akan diolah oleh pihak ke-3 berizin [17].

Limbah B3 padat dari Industri pembuatan pupuk utama, pupuk pupuk komplemen, dan pendukung lain berupa *cartridge printer*, aki bekas, lampu TL, kemasan bekas laboratorium, dan lain-lain [18]. Limbah B3 lain juga terbentuk menurut [19] seperti oli bekas, katalis bekas, drum bekas, limbah laboratorium (mengandung B3) majun, serbuk gergaji, kapur, *fly ash* dan *bottom ash*. Berdasarkan [20] menyatakan bahwa Limbah B3 dihasilkan dari kegiatan produksi, pemeliharaan, sampai bagian perkantoran. Secara detail informasi jenis limbah, kode limbah, kategori bahaya, sumber limbah B3, dan karakteristik limbah B3 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang dihasilkan

No.	Jenis Limbah	Kode Limbah	Kategori Bahaya	Sumber limbah B3	Karakteristik limbah B3
1.	<i>Toluena</i>	A112b	1	Sumber tidak spesifik	Mudah Menyala
2.	Aki/baterai bekas	A338-1	1	Sumber tidak spesifik	Beracun
3.	Limbah dari laboratorium yang mengandung B3	A106d	1	Sumber tidak spesifik	Mudah Menyala
4.	Pelarut bekas lainnya yang belum dikodifikasi	A107d	2	Sumber tidak spesifik	Mudah menyala
5.	Debu dan fiber asbes/asbes putih ( <i>chrysotile</i> )	B102d	2	Sumber tidak	Beracun

No.	Jenis Limbah	Kode Limbah	Kategori Bahaya	Sumber limbah B3	Karakteristik limbah B3
				spesifik	
6.	Minyak pelumas bekas antara lain minyak pelumas bekas hidrolik, mesin, <i>gear</i> , lubrikasi, insulasi, <i>heat transmission</i> , <i>grit chambers</i> , separator dan/atau campurannya	B105d	2	Sumber tidak spesifik	Mudah Menyala
7.	Limbah resin atau penukar ion	B106d	2	Sumber tidak spesifik	Beracun
8.	Limbah elektrolit termasuk <i>cathode ray tube</i> (CRT), lampu TL, <i>printed circuit board</i> (PCB). Karet kawat ( <i>wire rubber</i> )	B107d	2	Sumber tidak spesifik	Beracun
9.	Filter bekas dari fasilitas pengendalian pencemaran udara	B109d	2	Sumber tidak spesifik	Beracun
10.	Kain majun bekas ( <i>used rags</i> ) dan yang sejenis	B110d	2	Sumber tidak spesifik	Beracun
11.	Limbah karbon aktif selain limbah karbon aktif dengan kode limbah A110d	B301-1	2	Sumber spesifik umum	Beracun
12.	Katalis bekas	B301-3	2	Sumber spesifik umum	Beracun
13.	Residu proses produksi atau kegiatan	B301-4	2	Sumber spesifik umum	Beracun
14.	Pelarut bekas dan cairan organik dan anorganik bekas pencucian ( <i>cleaning</i> )	A323-1	1	Sumber spesifik umum	Mudah menyala
15.	<i>Sludge</i> dari cat dan varnish yang mengandung pelarut organik	A325-2	1	Sumber spesifik umum	Beracun/ mudah menyala
16.	Bahan kimia kadaluarsa	A338-1	1	Sumber spesifik umum	Beracun/ mudah menyala
17.	Peralatan laboratorium terkontaminasi B3	A338-2	1	Sumber spesifik umum	Beracun
18.	Tinta, toner	B339-2	2	Sumber spesifik umum	Beracun
19.	<i>Fiber</i> dan <i>absorben</i> bekas	A348-2	1	Sumber spesifik umum	Beracun
20.	Material insulasi yang	B354-4	2	Sumber	Beracun

No.	Jenis Limbah	Kode Limbah	Kategori Bahaya	Sumber limbah B3	Karakteristik limbah B3
	mengandung asbestos			spesifik umum	

Tempat penyimpanan sementara limbah B3 wajib dirancang dengan aman agar tidak membahayakan lingkungan dan manusia, terutama jika terjadi tumpahan. Desainnya wajib disesuaikan dengan jenis limbah yang dihasilkan. Penyimpanan limbah B3 berdasarkan kesamaan karakteristik dilakukan apabila tercampur tidak menyebabkan reaksi, kompatibilitas setiap karakteristik limbah B3 (Tabel 2) [21]. Untuk menghindari reaksi berbahaya, tempat penyimpanan limbah B3 yang memiliki karakteristik beragam harus dibagi menjadi beberapa bagian. Setiap bagian harus dirancang khusus untuk menampung jenis limbah tertentu dengan dilengkapi tembok pemisah [22].

Tabel 2 Kompatibilitas Karakteristik Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

Limbah B3	Cairan Mudah Terbakar	Padatan Mudah Terbakar	Reaktif	Mudah Meledak	Beracun	Cairan Korosif	Infeksius	Berbahaya Terhadap Lingkungan
Cairan Mudah Terbakar	C	C	C	X	X	C	C	T
Padatan Mudah Terbakar	C	C	C	C	X	T	C	T
Reaktif	C	C	C	C	X	T	C	T
Mudah Meledak	X	C	C	C	X	T	C	T
Beracun	X	X	X	X	C	X	C	T
Cairan Korosif	C	T	T	T	X	C	C	T
Infeksius	C	C	C	C	C	C	C	C
Berbahaya Terhadap Lingkungan	T	T	T	T	T	T	C	C

Keterangan: C = cocok; X = Tidak Cocok; T = Terbatas

Lokasi penyimpanan harus berada dalam penguasaan dimana kawasan mempunyai ketahanan terhadap banjir dan bencana alam, atau dapat direkayasa untuk mengurangi risiko bencana dan kerusakan lingkungan [21]. Tempat penyimpanan limbah B3 juga wajib memiliki fasilitas sebagai berikut:

1. Ukuran ruang penyimpanan harus sebanding dengan jumlah limbah yang tersimpan.
2. Dirancang agar limbah tidak terkena hujan dan sinar matahari secara langsung.
3. Menggunakan atap dengan material tidak mudah terbakar.
4. Memiliki lubang angin untuk sirkulasi udara.

5. Dilengkapi sistem penerangan yang sesuai.
6. Lantai kedap air dan memiliki permukaan yang rata.
7. Lantai ruangan melandai agar tumpahan mengalir pada bak penampung.
8. Lantai bagian luar bangunan harus dapat mencegah air hujan masuk.
9. Memiliki fasilitas drainase untuk menangani tumpahan.
10. Terdapat tanda peringatan lokasi tersebut digunakan untuk menyimpan limbah berbahaya.
11. Memiliki bak khusus menampung cairan tumpahan.
12. Memiliki perangkat yang mendeteksi dan memadamkan kebakaran.
13. Memiliki peralatan penanganan darurat yang tepat.
14. Desain bangunan mempertimbangkan aliran udara pada bagian dalam bangunan.
15. Fasilitas hanya diperuntukkan bagi limbah B3 yang kompatibel.
16. Memiliki sarana penunjang dan tata ruang yang tepat.
17. Sarana penunjang berupa kolam penampungan darurat dan peralatan penanganan tumpahan.

Evaluasi terhadap fasilitas penyimpanan limbah B3 di PT. X industri agribisnis yang bergerak di bidang pertanian menerangkan tingkat kepatuhan yang tinggi terhadap peraturan perundang-undangan. Akan tetapi, hasil evaluasi juga mengidentifikasi adanya satu ketidaksesuaian, yaitu belum terpasangnya sumbu pantau [17]. Menurut [19] menyatakan bahwa kondisi penyimpanan limbah B3 dimana *emergency eye wash* yang tidak dapat difungsikan dengan baik dikarenakan air yang tidak keluar, tidak memiliki APAR (Alat Pemadam Api Ringan) dikarenakan limbah B3 yang disimpan hanya untuk limbah dengan karakteristik beracun, sedangkan kegiatan penyimpanan limbah B3 yang dilakukan oleh [15] menggunakan kerangka atap pada tempat penyimpanan limbah B3 eksisting mengaplikasikan atap kayu dimana seharusnya penggunaan struktur atap untuk limbah B3 meminimalisir resiko kebakaran dan kerusakan akibat sifat bahan yang berbahaya, penggunaan atap yang ringan, tahan api, dan tidak korosif seperti baja ringan. Kondisi penyimpanan sementara limbah B3 ini masih tidak sesuai dengan regulasi yang berlaku, dimana hal tersebut harus diperbaiki agar kesehatan dan keselamatan pekerja di sekitar tempat penyimpanan limbah B3 semakin baik.

Berdasarkan hasil observasi, tempat penyimpanan Limbah B3 yang menjadi lokasi penelitian sudah sesuai dengan PermenLHK Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Penyimpanan yang dilakukan untuk tempat penyimpanan limbah B3 oli bekas hanya berisi limbah dengan karakteristik mudah menyala, untuk tempat penyimpanan limbah B3 cair menyimpan karakteristik limbah B3 mudah menyala/beracun, sedangkan yang disimpan pada tempat penyimpanan limbah B3 padat yang sampai saat ini diperuntukkan bagi limbah B3 yang mempunyai sifat beracun.

### 3.2 Pewadahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

Pengemasan limbah B3 dilakukan dengan baik agar menghindari potensi limbah B3 tumpah dan tercecer sehingga membahayakan lingkungan, selain itu dilakukannya pengemasan untuk menjaga kualitas limbah B3 agar kualitas limbah B3 tetap terjaga selama dalam kemasan [23]. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mengatakan pengemasan dibuat dengan material yang mampu mengemas berdasarkan karakteristik, mampu menahan limbah, dan dilengkapi penutup yang kuat.

Berdasarkan hasil observasi, pengemasan dan pewadahan limbah B3 yang digunakan yaitu berupa kemasan jumbo bag dengan kapasitas berat maksimal 1000 kg, bak kontainer plastik IBC (*Intermediate Bulk Container*) berukuran 1000 L dan drum logam berukuran 200 L yang disesuaikan dengan sifat fisik limbah B3 [24]. Sementara itu, [15] melakukan pewadahan menggunakan drum besi dengan kapasitas 200 L, jumbo bag dengan kapasitas 2 ton dan jerigen plastik dengan kapasitas 30 L. Jenis wadah yang dipilih tergantung pada karakteristik limbah.

Tabel 3 Pewadahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

No	Nama limbah B3	Tempat Penyimpanan	Kemasan
1.	Minyak pelumas bekas antara lain minyak pelumas bekas hidrolik, mesin, <i>gear</i> , lubrikasi, insulasi, <i>heat transmission</i> , <i>grit chambers</i> , separator dan/atau campurannya	Oli bekas	Drum logam
2.	Toluena	Cair	Drum logam
3.	Limbah dari laboratorium yang mengandung B3		Drum logam
4.	Pelarut bekas lainnya yang belum dikodifikasi		Tangki IBC
5.	Pelarut bekas dan cairan organik dan anorganik bekas pencucian ( <i>cleaning</i> )		Drum logam
6.	<i>Sludge</i> dari cat dan varnish yang mengandung pelarut organik		Tangki IBC
7.	Bahan kimia kadaluwarsa		Drum logam
8.	Aki/baterai bekas		Padat
9.	Debu dan fiber asbes/asbes putih ( <i>chrysotile</i> )	Jumbo bag	
10.	Limbah resin atau penukar ion	Jumbo bag	
11.	Limbah elektrolit termasuk <i>cathode ray tube</i> (CRT), lampu TL, <i>printed circuit board</i> (PCB). Karet kawat ( <i>wire rubber</i> )	Jumbo bag	
12.	Filter bekas dari fasilitas pengendalian pencemaran udara	Jumbo bag	
13.	Kain majun bekas ( <i>used rags</i> ) dan yang sejenis	Jumbo bag	
14.	Limbah karbon aktif selain limbah karbon aktif dengan kode limbah A110d	Jumbo bag	
15.	Katalis bekas	Jumbo bag	
16.	Residu proses produksi atau kegiatan	Jumbo bag	
17.	Peralatan laboratorium terkontaminasi B3	Jumbo bag	
18.	Tinta, toner	Jumbo bag	
19.	Fiber dan absorben bekas	Jumbo bag	
20.	Material insulasi yang mengandung asbestos	Jumbo bag	

Limbah B3 yang berada pada satu wadah dan/atau kemasan merupakan limbah dengan jenis yang sama dan dilakukan untuk semua jenis limbah yang dihasilkan. Kemasan yang dipakai dalam pengemasan sudah sesuai dalam ketentuan yang disebutkan dalam permenLHK Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Informasi secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.

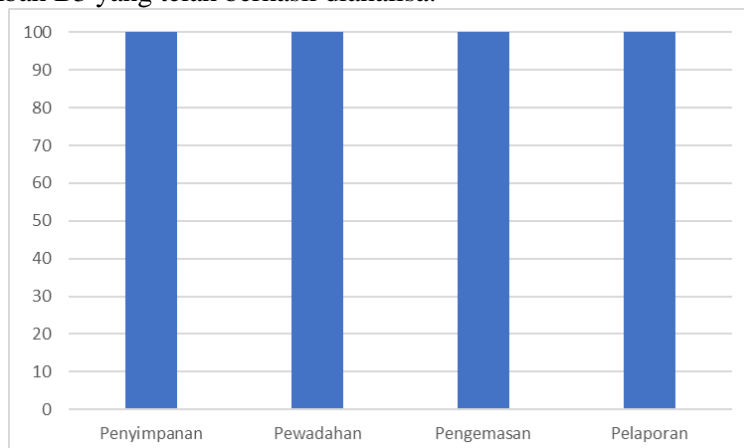
### 3.3 Pelaporan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

Penghasil Limbah B3 Wajib melaporkan dengan mengirimkan laporan tertulis kepada Menteri sesuai jadwal yang telah ditentukan minimal 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan. Laporan tertulis berupa neraca Limbah B3 yang berisi penjabaran mengenai sumber, jenis, karakteristik, dan jumlah atau volume Limbah B3 yang disimpan serta jumlah atau volume Limbah B3 yang diserahkan pada pengolah Limbah B3 [21].

Data limbah B3 kemudian dilaporkan secara *online* pada *website* resmi KLHK berupa SIRAJA Limbah yang mana aplikasi ini sudah sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Data yang perlu diinput dalam aplikasi SIRAJA berupa jenis limbah, sumber limbah B3, kode limbah B3, tanggal limbah B3 dihasilkan, masa simpan limbah B3, dan Jumlah limbah B3 yang dihasilkan, serta logbook harian sebagai bukti kesesuaian antara limbah yang dicatat dan di input dengan bukti pelaporan berupa tanda terima elektronik sesuai dengan PP nomor 22 pasal 296 ayat 1 bagian c Tahun 2021 “penghasil limbah mencatat dan melaporkan kegiatan sebagai



bagian dari laporan dokumen lingkungan”. Gambar 2 merupakan persentase kesesuaian pengelolaan limbah B3 yang telah berhasil dianalisa.



Gambar 2 Persentase Kesesuaian Pengelolaan Limbah B3

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil, yaitu pengelolaan limbah B3 yang dilakukan dari identifikasi karakteristik Limbah B3, penyimpanan, pewadahan dan pengemasan, yang selanjutnya akan dilakukan pengangkutan oleh pihak ke-3 yang bekerja sama untuk mengolah limbah B3 dan dilakukan pelaporan limbah B3. Terdapat 20 jenis limbah B3 dari proses produksi dengan karakteristik beracun dan mudah menyala. Limbah B3 yang disimpan sudah disesuaikan dengan kompatibilitas setiap karakteristik limbah B3 dan tempat penyimpanan Limbah B3 yang menjadi lokasi penelitian sudah sesuai dengan peraturan. Limbah B3 disimpan pada jumbo bag, tangki IBC, dan drum logam sesuai dengan fasanya. Limbah B3 kemudian diserahkan pada pihak ke-3 dan perusahaan melakukan pelaporan secara minimal 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan. Seluruh pengelolaan limbah B3 yang dilakukan sudah sesuai dengan regulasi yang berlaku. Seluruh rangkaian proses sudah berhasil mencapai kategori sangat baik dari standar regulasi yang telah ditetapkan.

#### 5. SARAN

Diperlukan adanya kesadaran bagi pemilik usaha untuk terus meningkatkan pengelolaan limbah B3 untuk industri baik dalam skala besar maupun kecil untuk menghindari adanya kerusakan atau pencemaran yang berpotensi dihasilkan dari proses produksi. Peninjauan pengelolaan limbah B3 dapat dilakukan lebih rinci tergantung skala produksi industri yang akan dijadikan objek penelitian. Selain itu, diperlukannya penelitian lebih lanjut untuk melakukan proses optimisasi pada pengolahan limbah B3, sehingga nilai kesesuaian pengolahan B3 dapat terus ditingkatkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterimakasih kepada industri yang menjadi lokasi penelitian dan staf pegawai perusahaan sehingga kegiatan ini dapat berjalan secara lancar, serta kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Sakti, “Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pupuk Urea,” *J. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–16, 2022.
- [2] A. Budiman and L. Diliyanti, “Laporan Kerja Praktik di PT Pupuk Kujang (Persero) Cikampek.” 2003.

- 
- [3] C. S. Koesnadi, F. Muhammad, and R. Darmawan, "Pra Desain Pabrik Pembuatan Pupuk Urea dari Gas Alam Menggunakan Metode Snamprogetti dengan Kapasitas 626.000 Ton/tahun," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.70571.
- [4] Anonim, "Annual Report PT Pupuk Kujang," 2022.
- [5] N. Malau, "Sintesis Prekursor Nickel Manganese cobalt (NMC) dari Pelindian Katalis Bekas dan Bijih Mangan Menggunakan Metode Ko-presipitasi Oksalat." 2023.
- [6] A. Nursabrina, T. Joko, and O. Septiani, "Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 13, no. 1, pp. 80–90, 2021, doi: 10.34011/juriskesbdg.v13i1.1841.
- [7] E. Wardhani and D. Salsabila, "Analisis Sistem Pengelolaan Limbah B3 Di Industri Tekstil Kabupaten Bandung," *J. Rekayasa Hijau*, vol. 5, no. 1, pp. 15–26, 2021, doi: 10.26760/jrh.v5i1.15-26.
- [8] S. W. Pratiwi, S. Qotrunada, and Z. Nisa, "EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH B3 INDUSTRI MANUFAKTUR Evaluation of Hazardous Waste Management in Manufacturing Industry," *Nusant. Hasana J.*, vol. 3, no. 7, p. Page, 2023.
- [9] I. S. D. Pramestie and S. A. Wilujeng, "Evaluasi Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. XYZ," *J. Tek. Its*, vol. 12, no. 2, pp. B95–B102, 2023.
- [10] M. Dirgawati and A. Amitasyah, "Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun," *J. Serambi Eng.*, vol. IX, no. 2, pp. 8481–8489, 2024.
- [11] N. Ika Irmayanti, P. Sigit Ardisty Sitogasa, R. Novembrianto, and P. Wisnu Prabowo, "Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (Studi Kasus Industri Pembekuan Ikan PT. X)," *J. Ekol. Masy. dan Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 20–26, 2023, doi: 10.55448/ems.v4i1.75.
- [12] T. H. Ictiakhiri and Sudarmaji, "Pengelolaan Limbah B3 dan Keluhan Kesehatan Pekerja Di PT. INKA (Persero) Kota Madiun," *Kesehat. Lingkung.*, vol. 08, no. 1, pp. 118–127, 2015.
- [13] G. P. Larasati and E. K. Purwendah, "Penerapan Prinsip Pencemar Membayar Terhadap Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3)," *J. Locus Delicti*, vol. 3, no. 2, pp. 165–181, 2022.
- [14] Y. Rahmatiar, D. Guntara, and I. Dwiprigitaningtias, "Asuransi Lingkungan Sebagai Salah Satu Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran Lingkungan Hidup Yang Disebabkan Oleh Kegiatan Industri Tekstil," *Justisi J. Ilmu Huk.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–20, 2021, doi: 10.36805/jjih.v6i1.1421.
- [15] O. A. Nugroho, D. Susi, and A. Wilujeng, "Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Di Pt Pupuk Kalimantan Timur Evaluation of Hazardous and Toxic Waste Management At Pt Pupuk Kalimantan Timur," 2022.
- [16] P. P. I. (PERSERO), "Transformasi Untuk Keunggulan Dan Keberlanjutan," 2018. [Online]. Available: [https://www.pupuk-indonesia.com/public/uploads/2019/12/Sustainability Report PT Pupuk Indonesia 2018 - ID.pdf-1575298149.pdf](https://www.pupuk-indonesia.com/public/uploads/2019/12/Sustainability%20Report%20PT%20Pupuk%20Indonesia%202018%20-%20ID.pdf-1575298149.pdf)
- [17] P. N. Berliana, Restu Hikmah Ayu Murti, and Wahyu Dwi Utomo, "Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. X," *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 400–408, 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i2.1280.
- [18] N. Marikena and Y. Setiawannie, "Kajian Lingkungan Hidup Pembangunan Industri Pupuk PT.X di KEK Sei Mangkei," no. 3, pp. 1–16, 2021.
- [19] A. L. Hakim, "IMPLEMENTASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN ( B3 ) DI PT PETROKIMIA GRESIK," 2019.
- [20] R. M. Permana and N. Hendrasarie, "Identifikasi Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 Industri Penggilingan Baja Sidoarjo," vol. IX, no. 3, pp. 9390–9397, 2024.
- [21] 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.*, no. April, pp. 5–24, 2021.
-

- 
- [22] N. Pramazicha, “STUDI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN ( B3 ) PT PUPUK KALIMANTAN TIMUR,” 2016.
- [23] E. M. Tarigan and A. Amalia, “Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun B3 (Studi Kasus Pengolahan, Penampungan, Penjernihan dan Distribusi Air Bersih CV X),” *Indones. J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 57–66, 2022.
- [24] Pemerintah Republik Indonesia, “Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup,” 2021. [Online]. Available: <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>