



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
**INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL**

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. PHH Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157,
Fax 022-720 2892 Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail:
lpp@itenas.ac.id

**SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
795/A.01/TL-FTSP/Itenas/XI/2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Nabila Aprilyani Puteri Rizal
NRP : 252019087
Email : nabilaapriyani0304@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
di PT. X Jakarta Timur

Tempat : PT. X

Waktu : 12 Agustus – 12 September 2022

Sumber Dana : Mandiri

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 7 September 2023

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA
DAN BERACUN (B3) DI PT. X JAKARTA TIMUR**

PRAKTIK KERJA



Oleh :

NABILA APRILYANI PUTERI RIZAL
252019087

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA**

**EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN
BERACUM (B3) DI PT SIEMENS INDONESIA PULOMAS JAKARTA
TIMUR**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLA - 490) pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun oleh :

Nabila Aprilyani Puteri Rizal

25-2019-087

Bandung, 28 Agustus 2023

Semester Genap 2022/2023

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

(Mila Dirgawati, S.T., M.T. Ph.D.)
NIP : 120030102

Koordinator Praktik Kerja

(Siti Ainun, S.T., S.Psi., M.Sc.)
NIP : 120020123

Ketua Program Studi

(Dr., M Rangga Sururi, S.T., M.T.)

NIP : 120040909

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang merupakan salah satu syarat mata kuliah Kerja Praktik TLB-490 di Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Bandung. Penulis banyak mendapatkan bimbingan dan pengarahan baik berupa moril maupun materi serta dorongan kepada penulis selama proses penyusunan laporan ini tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Diri sendiri yang telah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan laporan praktik kerja ini.
2. Keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyusunan laporan praktik kerja ini.
3. Mila Dirgawati S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing kerja praktik yang memberikan semangat, saran, waktu, motivasi, dan semua kesempatan yang telah diberikan dalam membimbing penulis.
4. Bapak Lilik Subiyanto selaku pembimbing lapangan di PT. X yang memberikan waktu dan bantuan kepada penulis.
5. Teman-teman dan semua orang yang berjasa yang tidak dapat peneliti ucapkan satu persatu sehingga laporan praktik kerja ini terselsaikan dengan baik

Saya menyadari tugas besar ini masih ada kekurangan sehingga mengharapkan komentar dan masukan dari pembaca. Walaupun demikian, saya berharap agar tugas besar ini dapat bermanfaat bagi anda.

Bandung, 28 Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan aspek krusial dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas dan kepatuhan terhadap regulasi pengelolaan limbah B3 di PT.X. Adapun metode penelitian menggunakan analisis dokumen, wawancara dengan pihak terkait, dan observasi langsung terhadap praktik pengelolaan limbah B3 diberbagai sektor industri. Data dikumpulkan dari perusahaan-perusahaan yang telah mendapatkan izin pengelolaan limbah B3 dari otoritas terkait. Hasil penelitian menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan regulasi yang berlaku. Sehingga diperlukan pengelolaan yang lebih baik dengan diadakannya pelatihan karyawan terkait keamanan dan penanganan limbah B3 sehingga pengelolaan pada PT.X ini dapat memenuhi regulasi. Evaluasi ini mengungkapkan perlu adanya upaya lebih lanjut untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman mengenai pengelolaan limbah B3 di kalangan perusahaan. Penguatan regulasi dan pengawasan dari pihak berwenang juga diperlukan untuk memastikan kepatuhan dan perlindungan lingkungan yang lebih efektif. Upaya bersama dari pemerintah, industri, dan masyarakat perlu dilibatkan untuk mencapai pengelolaan limbah B3 yang berkelanjutan dan bertanggung jawab.

Kata Kunci: Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Pengelolaan Limbah, Keberlanjutan Lingkungan, Regulasi, Kesadaran Industri.

ABSTRACT

Waste management of hazardous and toxic materials (B3) is a crucial aspect in maintaining environmental sustainability and human health. This research aims to evaluate the effectiveness and compliance with regulations in the management of B3 waste at PT.X. The research method involves document analysis, interviews with relevant parties, and direct observation of B3 waste management practices in various industrial sectors. Data were collected from companies that have obtained B3 waste management permits from the relevant authorities. The research results indicate non-compliance with applicable regulations, highlighting the need for improved management through employee training on the safety and handling of B3 waste, ensuring compliance at PT.X. This evaluation reveals the necessity of further efforts to raise awareness and understanding of B3 waste management among companies. Strengthening regulations and oversight by authorities are also required to ensure more effective compliance and environmental protection. Collaborative efforts from the government, industry, and society are essential to achieve sustainable and responsible B3 waste management.

Keywords: Hazardous and Toxic Waste, Waste Management, Environmental Sustainability, Regulations, Industrial Awareness.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tahapan Pelaksanaan Praktik Kerja	3
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1 Definisi Limbah B3	1
2.2 Identifikasi dan Klasifikasi Limbah B3.....	2
2.2.1 Limbah B3 berdasarkan Kategori Bahaya	3
2.2.2 Limbah B3 berdasarkan Sumber	3
2.2.3 Limbah B3 berdasarkan Karakteristik	5
2.2.4 Jenis Limbah B3.....	8
2.3 Pengelolaan Limbah B3	22
2.4 Pengurangan Limbah B3	24
2.5 Pengemasan Limbah B3	25
2.5.1 Persyaratan Pra Pengemasan Limbah B3	25
2.5.2 Persyaratan Umum Pengemasan Limbah B3	26
2.5.3 Prinsip Pengemasan Limbah B3	26
2.5.4 Tata cara Pengemasan/Pewadahan Limbah B3	27
2.6 Pemberian Simbol dan Pelabelan Limbah B3	29
2.6.1 Simbol Limbah B3.....	29
2.6.2 Ketentuan Pemasangan Simbol Limbah B3	31

2.6.3 Jenis Simbol Limbah B3	33
2.6.3 Label Limbah B3	37
2.6.3.1 Jenis Label Limbah B3	37
2.6.3.2 Cara Pengisian Label Limbah B3.....	39
2.8 Penyimpanan Limbah B3	40
2.8.1 Standar Penyimpanan Limbah B3	41
2.8.2 Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3	41
2.8.3 Lokasi Penyimpanan Limbah B3.....	42
2.8.4 Persyaratan Bangunan Penyimpanan Limbah B3.....	42
2.8.5 Waktu Penyimpanan Limbah B3.....	44
2.8.6 Tata Cara Penyimpanan Limbah B3.....	44
2.8 Pengumpulan Limbah B3	46
2.8.1 Persyaratan Lokasi Pengumpulan	47
2.8.2 Fasilitas Pengumpulan Lmbah B3	47
2.8.3 Rancangan Bangunan Pengumpulan Lmbah B3	48
2.8.4 Fasilitas Penunjang	49
2.9 Pengangkutan Limbah B3	50
2.10 Dokumen Limbah B3	51
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	53
3.1 Kesimpulan	53
3.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Alur Pelaksanaan Kerja Praktik.....	4
Gambar 2. 1	Tahapan Identifikasi Limbah Sebagai Limbah B3	2
Gambar 2. 2	Pengurangan Limbah B3	24
Gambar 2. 3	Contoh Simbol dan Label Kemasan Lmbah B3	28
Gambar 2. 4	Bentuk Dasar Simbol Limbah B3	31
Gambar 2. 5	Simbol Limbah B3 Mudah Meledak	33
Gambar 2. 6	Simbol Limbah B3 Cairan Mudah Menyala.....	34
Gambar 2. 7	Simbol Limbah B3 Reaktif.....	35
Gambar 2. 8	Simbol Limbah B3 Beracun	35
Gambar 2. 9	Simbol Limbah B3 Korosif.....	36
Gambar 2. 10	Simbol Limbah B3 Infeksius	36
Gambar 2. 11	Simbol Limbah B3 Berbahaya Terhadap Perairan	37
Gambar 2. 12	Label Limbah B3	38
Gambar 2. 13	Label Kosong Limbah B3.....	38
Gambar 2. 14	Label Limbah B3 Penandaan Posisi Tutup Wadah	39
Gambar 2. 15	Contoh rancang bangun fasilitas Penyimpanan Limbah B3 dengan sirkulasi udara dalam ruang bangunan Penyimpanan Limbah B3	48
Gambar 2. 16	Contoh tata ruang fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa Gudang.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Minyak Pelumas Bekas termasuk daftar Limbah B3	9
Tabel 2. 2 Lampu TL Bekas termasuk daftar Limbah B3	12
Tabel 2. 3 Aki/Baterai Bekas termasuk Daftar Limbah B3.....	16
Tabel 2. 4 Sludge Painting termasuk daftar Limbah B3.....	17
Tabel 2. 5 Sludge IPAL termasuk daftar Limbah B3.....	19
Tabel 2. 6 Powder Coating termasuk daftar Limbah B3	21
Tabel 2. 7 Filter Bekas Painting termasuk daftar Limbah B3	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara dengan jumlah populasi terbanyak keempat di dunia, kebutuhan akan listrik Indonesia meningkat pesat setiap tahunnya. Kenaikan listrik di Indonesia juga bukti bahwa negara Indonesia makin maju. Sehingga perlu pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan (Badan Pusat Statistik, 2022). Berdasarkan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) dengan menggunakan data *rill* 2015 didapatkan data proyeksi untuk tahun 2016-2050 dengan laju pertumbuhan energi tahunan sebesar 4,7%/tahun (RUEN, 2022). Pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan ini di dukung oleh PT. X. Pada tahun 2018 PT. X Indonesia turut berpartisipasi dalam perancangan, pengadaan dan pengiriman peralatan elektrikal, otomatisasi dan mekanikal serta pengujian, dan *commissioning* untuk proyek *Air Insulated Switchgear (AIS)*, *Gas Insulated Substation (GIS)*, dan *Gas Insulated Line (GIL)* dengan kapasitas 150kV hingga 500kV. Dari dukungan PT. X terhadap PLN menunjukkan keberhasilannya dalam melakukan *energize* atau sinkronisasi gardu induk milik PLN dan industri.

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri perlengkapan listrik dan elektronik. PT. X melakukan kegiatan produksi yang berlangsung 6 hari kerja dalam seminggu dan pabrik beroperasi selama 16 jam/hari. Dengan demikian dari kegiatan tersebut akan dihasilkan limbah dan beberapa limbah yang dihasilkan termasuk ke dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Limbah Bahan Berbahaya dan beracun tersebut diantaranya Minyak pelumas bekas, Lampu TL bekas, Kemasan bekas B3, Aki/Baterai bekas, Majun bekas, *Sludge Painting*, *Sludge IPAL*, *Powder Coating*, dan Filter bekas *painting*.

Limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan produksi panel listrik tentunya perlu dilakukan penanganan yang benar dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pengelolaan limbah B3 memerlukan perlakuan khusus sebelum dikembalikan ke

lingkungan. Hal ini agar tidak memberikan dampak negatif baik untuk lingkungan, manusia dan makhluk hidup lainnya. Pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 276 ayat (1) setiap orang yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan Pengelolaan Limbah B3 yang dihasilkannya. Menurut PP No.22 tahun 2021, kegiatan pengelolaan dapat meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan. Tujuan utama pengelolaan limbah B3 tentunya adalah mencegah terjadinya kerusakan lingkungan.

Menurut PP No.22 tahun 2021 dengan berbagai macam jenis limbah B3 yang dihasilkan, maka PT. X tentu memiliki kewajiban untuk mengelola sesuai peraturan yang ada. Proses pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh PT. X inilah yang menjadi fokus utama kerja praktik ini. Dari kondisi eksisting yang diperoleh selama melakukan kerja praktik akan dilakukan evaluasi terhadap kegiatan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan PT. X yang mengacu pada berbagai peraturan yang berlaku.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari kerja praktik yang dilaksanakan pada PT. X yaitu mengevaluasi sistem pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan PT. X.

Adapun tujuan dari pelaksanaan kerja praktik di PT. X dalam bidang pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), yaitu:

1. Mengetahui sistem pengelolaan Limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. X.
2. Mengevaluasi sistem pengelolaan Limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. X sesuai peraturan yang berlaku.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem pengelolaan Limbah B3.
4. Memberikan saran terkait sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X.

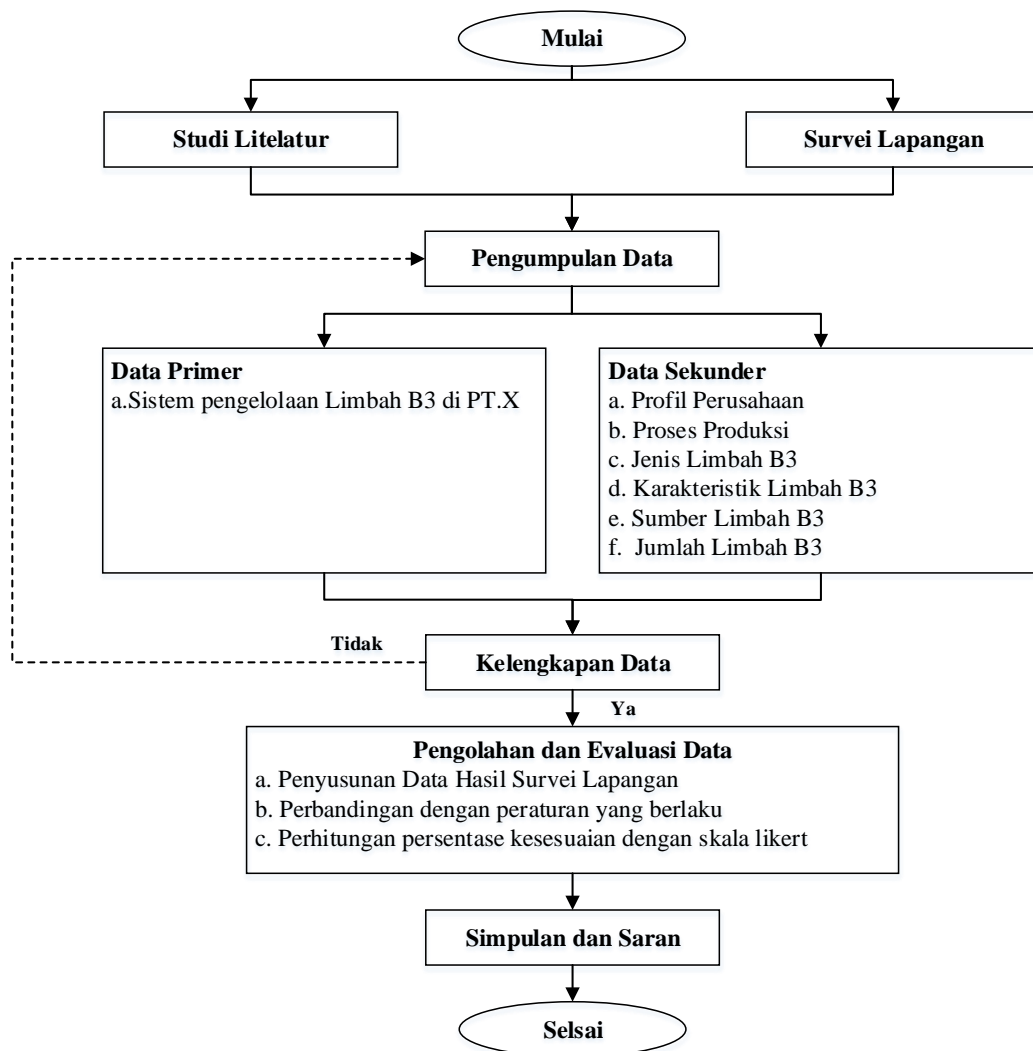
1.3 Ruang Lingkup

Laporan praktik kerja ini membatasi pembahasan mengenai:

1. Limbah B3 yang dianalisis adalah limbah B3 Padat dan Cair yang dihasilkan dari kegiatan produksi PT. X.
2. Evaluasi sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan oleh PT. X yang meliputi pengurangan, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, serta pengangkutan.
3. Peraturan yang dijadikan acuan adalah Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

1.4 Tahapan Pelaksanaan Praktik Kerja

Tahap pelaksanaan dalam praktik kerja di PT. X dapat dilihat pada **Gambar 1.1**:



Gambar 1. 1 Alur Pelaksanaan Kerja Praktik

Penjelasan untuk tahapan-tahapan pelaksanaan praktik kerja yang dilakukan adalah:

1. Studi Literatur

Studi Litelatur adalah kegiatan mencari dan mengumpulkan sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti pada praktik kerja. Adapaun pustaka yang digunakan dapat berupa buku-buku mengani industri atau perusahaan terkait, jurnal, instansi dan peraturan pengelolaan limbah B3 dalam indusri terkait.

2. Survei Lapangan

Dilakukan dengan mengamati secara langsung kegiatan pengelolaan limbah B3 di perusahaan terkait yang dibutuhkan untuk penyusunan laporan.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan laporan. Pengumpulan data berdasarkan cara memperolehnya dibedakan menjadi dua yaitu:

- Data Primer

Data yang diperlukan dalam pelaksanaan praktik kerja ini diperoleh dengan cara observasi lapangan. Data primer yang diperlukan dalam pelaksanaan praktik kerja ini yaitu implementasi pengelolaan limbah B3 di PT. X terkait pengelolaan limbah B3 yang dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dan wawancara secara langsung kepada pembimbing di bagian limbah B3 dan pegawai lainnya di area PT. X serta melakukan dokumentasi dari pengelolaan limbah B3 di PT. X berupa foto baik saat observasi di lapangan maupun dokumen terkait.

- Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari dokumen yang tersedia di instansi terkait seperti profil perusahaan, proses produksi, jenis Limbah B3, karakteristik Limbah B3, sumber Limbah B3 dan jumlah Limbah B3 di PT. X.

4. Pengolahan dan Evaluasi Data

Dalam kegiatan pengolahan data yaitu data yang didapatkan untuk digunakan sebagai bahan dalam penyusunan laporan. Dan evaluasi data yaitu membandingkan kondisi eksisting pengelolaan Limbah B3 di PT. X dengan regulasi terkait yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 14 Tahun 2013. Kesesuaian pengelolaan limbah B3 dievaluasi dengan metode *skoring* menggunakan Skala Likert untuk melihat berapa persentase kesesuaiannya dengan regulasi yang diterapkan.

Tabel 1. 1 Kategori dan Skor Pengelolaan Limbah B3 PT. X

Keterangan	Justifikasi	Nilai/Skor
Kegiatan Pengelolaan Limbah B3 sesuai dengan regulasi.	Sudah melakukan pengelolaan dan sesuai dengan regulasi.	3
Kegiatan Pengelolaan Limbah B3 Kurang Sesuai dengan regulasi	Sudah melakukan pengelolaan dan kurang sesuai dengan regulasi.	2
Kegiatan Pengelolaan Limbah B3 Kurang Tidak Sesuai dengan regulasi	Sudah melakukan pengelolaan dan tidak sesuai dengan regulasi.	1

(Sumber: Wiyani, 2018)

Kesesuaian, kurang dan ketidaksesuaian semua akan dihitung dengan menggunakan perbandingan penerapan kegiatan pengelolaan limbah B3 dengan kesesuaian nilai tertinggi pada regulasi terkait kemudian hasil perbandingan dikalikan 100% untuk mendapatkan persentase nilai sebagai berikut:

$$\% \text{ Kesesuaian penerapan} = \frac{\text{Skor penilaian PT Siemens Indonesia}}{\text{Skor maksimum pada peraturan terkait}} \times 100\%$$

Persentase kesesuaian yang diperoleh kemudian dikategorikan kedalam kategori pencapaian. Kategori ketercapaian dapat dilihat pada **Tabel 1.2**

Tabel 1. 2 Kategori Ketercapaian

Kategori Ketercapaian Nilai (%)	Kategori Ketercapaian
21 – 40	Buruk
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

(Sumber: Arikunto, 2008).

5. Kesimpulan dan Saran

Setelah didapatkan hasil data, selanjutnya dibuat kesimpulan dari pelaksanaan kerja praktik yang sudah dilakukan di perusahaan/instansi, serta memberikan rekomendasi/saran apabila diperlukan.

6. Selsai

Selsai membuat laporan kerja praktik.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan praktik kerja ini terdiri dari 5 (lima) bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang penulis memilih “Pengelolaan Limbah B3 di PT. X” sebagai tema kerja praktik, maksud tujuan yang ini dicapai, ruang lingkup penelitian, tahapan pelaksanaan, waktu dan tempat kerja praktik serta sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini berisikan tentang gambaran umum perusahaan yang akan dijadikan objek penelitian, yaitu PT. X meliputi sejarah, visi dan misi, lokasi, kegiatan produksi, struktur departemen, serta informasi mengenai departemen *PT. X Real Estate-Environment Health and Safety (SRE-EHS)*.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar dari limbah B3, identifikasi limbah dan pengelolaan limbah B3, selain itu dijelaskan mengenai tujuan pengelolaan limbah B3 dan prosedur pengelolaan limbah B3 menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 14 Tahun 2013.

BAB IV EVALUASI DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai identifikasi limbah B3 dan membahas kesesuaian sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 14 Tahun 2013, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 03 Tahun 2008, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan yang meliputi, kelebihan, kekurangan sistem pengelolaan limbah B3, dan rekomendasi terhadap pengelolaan limbah B3 di PT. X.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Limbah B3

Limbah B3 dapat diartikan sebagai suatu buangan atau limbah yang sifat dan konsentrasinya mengandung zat yang beracun dan berbahaya sehingga secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak lingkungan, mengganggu kesehatan, dan mengancam kelangsungan hidup manusia serta organisme lainnya (Elvania, 2022).

Menurut Peraturan Menteri Nomor 6 Tahun 2021 Limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Sedangkan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan, merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

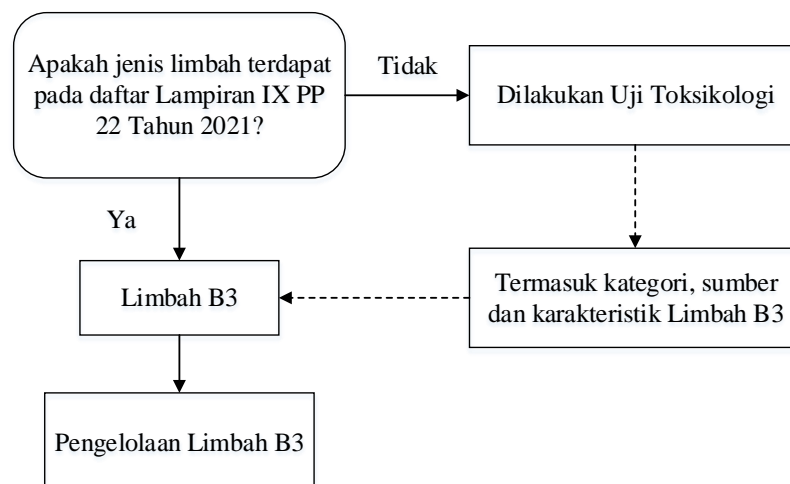
Selanjutnya pengelolaan limbah B3 berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yaitu kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan dengan definisi sebagai berikut:

- Pengurangan Limbah B3 adalah kegiatan Penghasil Limbah B3 untuk mengurangi jumlah dan/atau mengurangi sifat bahaya dan/atau racun dari Limbah B3 sebelum dihasilkan dari suatu Usaha dan/atau Kegiatan;
- Penyimpanan Limbah B3 adalah kegiatan menyimpan Limbah B3 yang dilakukan oleh Penghasil Limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara Limbah B3 yang dihasilkannya;

- Pengumpulan Limbah B3 adalah kegiatan meng-rmpulkan Limbah B3 dari Penghasil Limbah B3 sebelum Ciserahkan kepada Pemanfaat Limbah B3, Pengolah Limhah B3, dan/atau Penimbun Limbah B3;
- Pemanfaatan Limbah B3 adalah kegiatan penggunaan kembali, daur ulang, dan/atau perolehan kembali yang bertujuan untuk mengubah Limbah B3 menjadi produk yang dapat digunakan sebagai substitusi bahan baku, bahan penolong, dan/atau bahan bakar yang aman bagi kesehatan manusia dan Lingkungan Hidup;
- Pengolahan Limbah B3 adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun;
- Penimbunan Limbah B3 adalah kegiatan menempatkan Limbah B3 pada fasilitas penimbunan dengan maksud tidak membahayakan kesehatan manusia dan Lingkungan Hidup.

2.2 Identifikasi dan Klasifikasi Limbah B3

Penentuan limbah B3 termasuk kedalam kategori limbah B3 dilakukan dengan melalui serangkaian pengujian berdasarkan tiga parameter yaitu kategori bahaya, sumber, dan karakteristik sehingga dapat diketahui pengelolaan yang tepat untuk tahap selanjutnya yaitu pada pengumpulan dan penyimpanan limbah B3 (Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021).



Gambar 2. 1 Tahapan Identifikasi Limbah Sebagai Limbah B3

2.2.1 Limbah B3 berdasarkan Kategori Bahaya

Kategori bahaya Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) didasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2021 meliputi:

1. Kategori 1

Hasil uji karakteristik Limbah B3 menunjukkan bahwa limbah memiliki karakteristik mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, dan/atau korosif (Peraturan MENLHK No.6 Tahun 2021). Memiliki dampak langsung terdapat kesehatan manusia yaitu terluka akibat tumpahan Limbah B3, sisa produk yang sudah tidak digunakan kembali dalam proses produksi, juga berdampak negatif terhadap lingkungan (Fajriyah, S.A, 2020).

2. Kategori 2

Hasil uji karakteristik Limbah B3 menunjukkan bahwa Limbah B3 karakteristik beracun melalui uji toksikologi sub-kronis berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan, akumulasi atau biokonsentrasi, studi perilaku respon antar individu hewan uji, dan histopatologis (Peraturan MENLHK No.6 Tahun 2021). Memiliki dampak terhadap kesehatan manusia yaitu, memiliki efek tunda, dan berdampak tidak langsung terhadap manusia dan lingkungan hidup serta memiliki toksisitas sub-kronis atau kronis (jangka panjang) (Fajriyah, S.A, 2020).

2.2.2 Limbah B3 berdasarkan Sumber

Jenis limbah B3 dapat dibedakan menurut sumbernya yang didasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 meliputi:

1. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik

Limbah B3 dari sumber tidak spesifik merupakan Limbah B3 yang pada umumnya bukan berasal dari proses utamanya, tetapi berasal dari kegiatan antara lain pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi atau inhibitor korosi, pelarutan kerak, dan pengemasan. Adapun menurut Damanhuri, E (2010) Sumber limbah tidak spesifik adalah sumber limbah yang menghasilkan limbah yang pada umumnya bukan berasal dari proses utamanya, tetapi berasal

dari kegiatan pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi, pelarutan kerak, pengemasan.

2. Limbah B3 dari sumber spesifik

Limbah B3 dari sumber spesifik merupakan Limbah B3 sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan. Limbah B3 dari sumber spesifik meliputi:

- a. Limbah B3 dari sumber spesifik umum adalah limbah B3 yang memiliki kategori bahaya 1 dan 2 dimana memiliki dampak kesehatan secara langsung maupun efek tunda.
- b. Limbah B3 dari sumber spesifik khusus adalah limbah B3 yang memiliki efek tunda (*delayed effect*), berdampak tidak langsung terhadap manusia dan lingkungan hidup, memiliki karakteristik beracun tidak akut, dan dihasilkan dalam jumlah yang besar per satuan waktu

Adapun menurut Damanhuri, E (2010) Limbah B3 dari sumber spesifik adalah limbah sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan berdasarkan kajian ilmiah. Sumber limbah ini terbagi dalam 51 jenis kegiatan yang termasuk kelompok penghasil limbah B3. Jenis kegiatan yang termasuk kelompok sumber spesifik adalah industri atau kegiatan: pupuk, pestisida, proses kloro-alkali, resin adesif, polimer, petrokimia, pengawetan kayu, peleburan-pengolahan besi dan baja, operasi penyempurnaan baja, peleburan timah hitam (Pb), peleburan-pemurnian tembaga, tinta, tekstil, manufaktur dan perakitan kendaraan-mesin, electroplating dan galvanis, cat, batere sel kering, batere sel basah, komponen elektronik-peralatan elektronik, eksplorasi dan produksi minyak-gas-panas bumi, kilang minyak dan gas bumi, pertambangan, PLTU yang menggunakan bahan bakar batu-bara, penyamakan kulit, zat warna dan pigmen, farmasi, rumah sakit, laboratorium riset dan komersial, fotografi, pengolahan batu-bara dengan pirolisis, daur ulang minyak pelumas bekas, sabun deterjen-produk pembersih desinfektan-kosmetik, pengolahan lemak hewan/nabati dan derivatnya, alluminium thermal metallurgy alluminium chemical conversion coating, peleburan dan

penyempurnaan seng, prosers logam non-ferro, metal hardening, metal-plastic shaping, laundry dan dry cleaning, IPAL industri, pengoperasian insinerator limbah, daur-ulang pelarut bekas, gas industri, gelas keramik/enamel, seal-gasket-packing, produk kertas, chemical-industrial cleaning, foto kopi, semua jenis industri yang menghasilkan dan menggunakan listrik (untuk limbah PCB), semua jenis industri konstruksi (untuk limbah asbestos), bengkel pemeliharaan kendaraan.

3. Limbah B3 dari bahan kimia Kadaluarsa

Limbah B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk yang akan dibuang, dan bekas kemasan B3. Dan Menurut Damanhuri, E (2010) Limbah B3 dari bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas kemasan, dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang ditentukan atau tidak dapat dimanfaatkan lagi.

2.2.3 Limbah B3 berdasarkan Karakteristik

Karakteristik limbah berbahaya adalah properti yang, jika ada dalam limbah, menunjukkan bahwa limbah tersebut menimbulkan ancaman yang cukup untuk mendapatkan regulasi sebagai limbah berbahaya. EPA menetapkan empat karakteristik limbah berbahaya: mudah terbakar, korosif, reaktivitas, dan toksisitas.

1. Sifat mudah terbakar

Menurut EPA, “Limbah yang mudah terbakar dapat menimbulkan kebakaran dalam kondisi tertentu, mudah terbakar secara spontan, atau memiliki titik nyala kurang dari 60 °C (140 °F). Contohnya termasuk limbah minyak dan pelarut bekas.” Titik nyala adalah suhu terendah di mana suatu zat dapat menguap cukup untuk menghasilkan uap yang cukup untuk membentuk campuran yang mudah terbakar dengan udara.

Limbah yang mudah terbakar dapat dipecah menjadi dua kategori, padat, dan cair. Seperti yang dinyatakan di atas, titik nyala adalah hal terpenting yang harus diingat terkait cairan yang mudah terbakar. Anda harus mempertimbangkan hal-hal lain dengan padatan. Ignitables non-cair mampu di

bawah suhu dan tekanan standar menyebabkan kebakaran melalui gesekan, penyerapan kelembaban, atau perubahan kimia spontan. Jika tersulut, limbah ini akan terbakar dengan sangat keras dan terus-menerus sehingga menciptakan situasi yang berbahaya.

2. Korosif

Menurut EPA, “Limbah korosif adalah asam atau basa (pH kurang dari atau sama dengan 2, atau lebih besar dari atau sama dengan 12,5) yang dapat merusak wadah logam, seperti tangki penyimpanan, drum, dan tong. Asam baterai adalah contohnya. Korosif dapat menyebabkan kerusakan kulit pada manusia dan menimbulkan korosi logam secara signifikan. Bahan berbahaya korosif dapat berupa cairan atau padat.

3. Reaktif

EPA mendefinisikan limbah reaktif sebagai, limbah yang tidak stabil dalam kondisi “normal”. Mereka dapat menyebabkan ledakan, asap beracun, gas, atau uap saat dipanaskan, dikompresi, atau dicampur dengan air. Contohnya termasuk baterai lithium-sulfur dan bahan peledak. Limbah reaktif, dengan sendirinya, tidak stabil. Mereka berpotensi membentuk gas, uap, atau asap beracun yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Beberapa (D003) membentuk campuran yang berpotensi meledak dengan air. Limbah reaktif mampu detonasi atau reaksi eksplosif.

4. Toksisitas

Limbah beracun didefinisikan oleh EPA sebagai limbah yang “berbahaya atau fatal jika tertelan atau diserap (misalnya, mengandung merkuri, timbal, dll.). Ketika limbah beracun dibuang ke tanah, cairan yang terkontaminasi dapat larut dari limbah dan mencemari air tanah.”

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, jika suatu limbah tidak termasuk kedalam ketiga jenis Limbah B3 menurut sumbernya seperti diatas, maka identifikasi dilanjutkan dengan melakukan pengelompokan berdasarkan karakteristik, yaitu dengan dilakukan uji karakteristik Limbah B3. Limbah dinyatakan sebagai Limbah B3 apabila setelah pengujian memiliki salah satu lebih karakteristik limbah B3 adalah sebagai berikut:

1. Mudah Menyala (*Ignitable – I*)

Limbah B3 bersifat mudah menyala adalah Limbah yang memiliki salah satu atau lebih sifat-sifat berikut:

- a. Limbah berupa Limbah berupa cairan yang mengandung alkohol kurang dari 24% (dua puluh empat persen) volume dan/atau pada titik nyala tidak lebih dari 60°C (enam puluh derajat Celcius) atau 140°F (seratus empat puluh derajat Fahrenheit) akan menyala jika terjadi kontak dengan api, percikan api atau sumber nyala lain pada tekanan udara 760 mmHg (tujuh ratus enam puluh *millimeters of mercury*). Pengujian sifat mudah menyala untuk limbah bersifat cair dilakukan menggunakan *seta closed tester*, *pensky martens closed cup*, atau metode lain yang setara dan termutakhir; dan/atau.
- b. Limbah yang bukan berupa cairan, yang pada temperatur dan tekanan standar yaitu 25°C (dua puluh lima derajat Celcius) atau 760 mmHg (tujuh ratus enam puluh *millimeters of mercury*) mudah menyala melalui gesekan, penyerapan uap air atau perubahan kimia secara spontan dan jika menyala dapat menyebabkan nyala terus menerus. Sifat ini dapat diketahui secara langsung tanpa harus melalui pengujian di laboratorium.

2. Beracun (*Toxic – T*)

Limbah B3 beracun adalah Limbah yang memiliki karakteristik beracun berdasarkan uji penentuan karakteristik beracun melalui TCLP, Uji Toksikologi LD50, dan uji sub-kronis.

a. Penentuan karakteristik beracun melalui TCLP

- 1) Limbah diidentifikasi sebagai Limbah B3 kategori 1 (satu) jika Limbah memiliki konsentrasi zat pencemar lebih besar dari TCLP-A sebagaimana tercantum dalam Lampiran XI yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Pemerintah ini.
- 2) Limbah diidentifikasi sebagai Limbah B3 kategori 2 (dua) jika Limbah memiliki konsentrasi zat pencemar sama dengan atau lebih kecil dari TCLP-A dan lebih besar dari TCLP-B sebagaimana tercantum dalam

Lampiran XI yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Pemerintah ini.

b. Uji Toksikologi LD50

Limbah diidentifikasi sebagai Limbah B3 kategori 1 jika Uji Toksikologi LD50 oral 7 (tujuh) hari memiliki nilai lebih kecil atau sama dengan 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan pada hewan uji mencit. Limbah diidentifikasi sebagai Limbah B3 kategori 2 jika Uji Toksikologi LD50 oral 7 (tujuh) hari memiliki nilai lebih besar 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan pada hewan uji mencit dan lebih kecil atau sama dengan 5000 mg/kg (lima ribu miligram per kilogram) berat badan pada hewan uji mencit. Nilai Uji Toksikologi LD50 dihasilkan dari uji toksikologi, yaitu penentuan sifat akut limbah melalui uji hayati untuk mengukur hubungan dosis-respon antara limbah dengan kematian hewan uji. Nilai Uji Toksikologi LD50 diperoleh dari analisis probit terhadap hewan uji.

c. Sub Kronis

Limbah diidentifikasi sebagai Limbah B3 kategori 2 (dua) jika uji toksikologi sub-kronis pada hewan uji mencit selama 90 (sembilan puluh) hari menunjukkan sifat racun sub-kronis, berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan, akumulasi atau biokonsentrasi studi perilaku respon antar individu hewan uji, dan/atau histopatologis.

2.2.4 Jenis Limbah B3

1. Minyak Pelumas Bekas

a. Definisi dan fungsi

Minyak Pelumas Bekas adalah sisa pada suatu kegiatan dan/atau proses produksi. Minyak pelumas merupakan sejenis cairan kental yang berfungsi sebagai pelican, pelindung, dan pembersih bagi bagian dalam mesin. Minyak pelumas mengandung lapisan-lapisan halus, berfungsi mencegah terjadinya benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin, mencegah goresan atau keausan (Apri, 2015).

- b. Minyak Pelumas termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
Menurut Apri (2015) minyak pelumas apabila tidak dikelola dengan baik maka minyak tersebut dapat membahayakan lingkungan, oleh karena itu minyak pelumas bekas termasuk limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Adapun disebutkan bahwa minyak pelumas bekas termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 tentang tabel 1. Daftar Limbah B3 dari Sumber Tidak Spesifik.

Tabel 2. 1 Minyak Pelumas Bekas termasuk daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
B105d	Minyak pelumas bekas antara lain minyak pelumas bekas hidrolis, mesin, gear, lubrikasi, insulasi, heat transmission, git chambers, separator dan/ atau campurannya	2	campuran dari hidrokarbon kental ditambah berbagai bahan kimia aditif

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

- c. Karakteristik Minyak Pelumas Bekas
Minyak pelumas bekas seringkali diabaikan penanganannya setelah tidak bisa digunakan kembali. Padahal, jika asal dibuang dapat menambah pencemaran. Jumlah minyak pelumas bekas yang dhaikan pastinya sangat besar. Ditinjau dari komposisi kimia sendiri, minyak pelumas adalah campuran dari hidrokarbon kental ditambah berbagai bahan kimia aditif. Selain itu dalam minyak pelumas bekas terkandung sejumlah sisa hasil pembakaran yang bersifat asam dan korosif, deposit dan logam berat yang bersifat karsinogenik (Pratiwi, 2013).
- d. Bahaya Pembuangan Minyak Pelumas Bekas
Minyak pelumas bekas selain materianya berupa cairan perlu diperhatikan dalam wadah dan saringan minyak pelumas. Ketiganya apabila dibuang

sembarangan akan menimbulkan masalah lingkungan. Bahaya dari pembuangan minyak pelumas bekas sembarangan memiliki efek yang lebih buruk daripada efek tumpahan minyak mentah biasa. Minyak pelumas bekas mengandung sejumlah zat yang bisa mengotori udara, tanah dan air. minyak pelumas bekas itu mengandung logam, luran klorin dan zat-zat pencemar lainnya. Satu liter minyak pelumas bekas bisa merusak jutaan liter air segar dari sumber air dalam tanah (Apri, 2015).

e. Dampak Minyak Pelumas Bekas

Dampa pelumas bekas dibagi menjadi dua yaitu dampak pada kesehatan dan dampak pada lingkungan berikut ini merupakan penjelasannya (Kusuma, 2011):

1) Dampak Bagi Kesehatan

a) Pernapasan

Konsentrasi uap yang tinggi dapat berbahaya jika dihirup. Konsentrasi yang tinggi dapat mengganggu saluran pernafasan (hidung, tenggorokan, dan paru-paru). Juga dapat menyebabkan mual, muntah, sakit kepala, pusing, kehilangan kpprdinasi, rasa dan gangguan saraf lainnya paparan dengan konsentrasi dapat menyebabkan depresi sistem saraf, pingsan, koma, dan/atau kematian.

b) Mata : menyebabkan iritasi

c) Kulit

Dapat menyebabkan dermatitis atau meresap ke dalam kulit dan menimbulkan dampak seperti pada pernapasan.

d) Pencernaan

Dapat berbahaya jika tertelan. Menyebabkan mual, muntah dan gangguan saraf lainnya. Jika produk terhirup ketika sedang menelan atau muntah, dapat menyebabkan kanker paru-paru ataupun kematian.

e) Kondisi Medis yang diperparah oleh paparan : gangguan terhadap jantung, hati, ginjal, saluran pernapasan (hidung, tenggorokan, paru-

pau), sistem saraf pusat, mata, kulit, dapat semakin diperparakan dengan konsentrasi paparan yang tinggi.

2) Dampak Bagi Lingkungan

Lapisan atas tanah dan vegetasi alami biasanya akan menyaring banyak dari polutan keluar, tetapi lapisan kedap air hanya menutupi sebagian besar permukaan dimana polutan tersebut berasal membawanya tepat ke badan saluran air dan ke sungai, danau, dan laut yang dapat meracuni biota laut dan ikan yang kita makan serta ekosistem. Pencemaran ol bekas ini juga menemukan jalan ke dalam akifer bawah tanah menuju pasokan air minum kita, sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia. Minyak pelumas bekas juga dapat menyebabkan tanah kurus dan kehilangan unsur hara. Sedangkan sifatnya yang tidak dapat larut dalam air juga dapat membahayakan habitat air, selain itu sifatnya mudah terbakar yang merupakan karakteristik Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (Adhimas Wijaya, 2010)

2. Lampu TL

a. Definisi

Penggunaan dan pembuatan lampu mengandung gas merkuri untuk pertama kalinya ditemukan Peter Cooper Hewitt dan dipatenkan pada tahun 1901. Sejak itu, riset-riset telah banyak dilakukan oleh ilmuwan fisika dan perusahaan listrik. Lampu mengandung gas merkuri yang disebut fluorescent lumilne lamp (lampu neon) dijual secara komersial untuk pertama sekali pada 1938 di kota New York (Muslim, 2014). Bentuk lampu neon bermacam-macam, namun pada umumnya lampu neon berupa tabung tertutup dimana seluruh sisi dalam tabung tersebut dilapisi unsur fosfor dalam bentuk bubuk dan bertekanan rendah. Tabung tersebut erisi gas tabung lampu neon termasuk kecil, 5 miligram sampai 1000 miligram tergantung pada besarnya lampu neon tersebut (Muslim, 2014).

Saat ini penggunaan lampu neon / TL (Tabung *Fluorescent*) dan CFL (*Compact Fluorescent Lamp*) dianggap sudah merupakan lampu hemat

energi. Sesuai perkembangan teknologi perlampuan terdapat lampu yang lebih hemat dibanding lampu neon, yaitu LED (*Light Emitting Diode*). Lampu TL (*Tubular lamp*) yaitu jenis lampu pelepasan gas berbentuk tabung, berisi uap raksa bertekanan rendah. Lampu LED adalah dioda semikonduktor. Terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor diolah untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut pn (positif-negatif) persimpangan. Bila tersambung ke powersource maka arus mengalir dari sisi p-atau anoda ke sisi n, atau katoda, tetapi tidak dalam arah sebaliknya. Pembawa muatan (elektron dan lubang elektron) mengalir ke *junction* dari elektroda. Ketika elektron bertemu lubang, itu jatuh ke tingkat energi yang lebih rendah, dan melepaskan energi dalam bentuk foton (cahaya). Oleh karena itu tidak ada pemberat atau starter diperlukan, sehingga dibutuhkan daya listrik yang lebih kecil (Adib, 2017)

Merkuri (*mercury*) yang dikenal dengan nama air raksa adalah salah satu jenis logam yang mempunyai simbol kimia Hg. Loga ini bernomor atom 80 dan bernomor masa 200,59 gram/mol. Berbeda dengan logam-logam lainnya, merkuri berwujud cair pada keadaan STP, suhu kamar 25 C dan tekanan atmosfer 1 atm (Muslim, 2014).

- b. Lampu TL termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
Berdasarkan Lampiran IX PP No. 22 Tahun 2021 Lampu TL dikategorikan sebagai Limbah B3.

Tabel 2. 2 Lampu TL Bekas termasuk daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
B107d	Limbah elektronik termasuk <i>cathode ray tube</i> (CRT), lampu TL, printed circuit board (PCB), dan kawat logam.	2	Hg, Pb, Cu, Zn, Ni

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

c. Karakteristik Lampu TL dan Lampu LED

Lampu *Fluorescent* atau TL adalah jenis lampu yang di dalam tabungnya terdapat sedikit mercury dan gas argon dengan tekanan rendah, serbuk phosphor yang melapisi seluruh permukaan bagian dalam kaca tabung lampu tersebut. Tabung ini mempunyai dua elektroda pada masing-masing ujungnya, elektroda yang dimaksud adalah kawat pijar sederhana. Saat menyalakan lampu, arus mengalir pada elektroda kemudian elektron-elektron di dalamnya akan berpindah tempat dari ujung yang satu ke ujung tabung yang lain. Energi listrik ini juga merubah mercury dari cairan menjadi gas sehingga pada saat bersamaan atom mercury yang berupa gas ini akan tertabrak oleh elektron. Tabrakan ini menyebabkan energi elektron meningkat. Ketika energi elektron kembali normal saat itulah elektron-elektron itu melepaskan energi menjadi cahaya ringan (Adib, 2017).

Lampu LED (*Light Emitting Diode*) merupakan lampu yang akhir-akhir ini muncul, dengan nilai lumen per watt nya lebih tinggi dibandingkan lampu TL dan CFL. Pada lampu LED dengan tipe atau berbentuk tabung, tipe bohlam (bulb) atau seperti lampu pijar, dan juga lampu LED dengan tipe downlight. rangkaian lampu LED, pada rangkaian tersebut terdiri dari beberapa buah resistor, kapasitor, dan dioda. Fungsi resistor pada rangkaian untuk membatasi arus yang mengalir dalam rangkaian, sedangkan kapasitor pada rangkaian fungsinya untuk menyimpan muatan listrik dan untuk Dioda bersifat menghantarkan arus listrik hanya pada satu arah saja atau sebagai penyearah tegangan, dengan demikian beberapa komponen tersebut membantu proses menyalnya lampu LED (Adib, 2017). Karakteristik Lampu yaitu karsinogenik dan neutoroksik, berekef akut dan kronis (Galvin dan Dickey, 2008).

d. Bahaya Pembuangan Lampu TL

Apabila lampu TL dibuang kelingkungan tanpa dilakukan pengelolaan maka akan mencemar lingkungan diakrenakan dalam lampu TL

mengandung merkuri yang apabila dibuang ke lingkungan secara langsung dapat menyebabkan kerusakan ekosistem.

e. Dampak Pencemaran Merkuri

Adanya peningkatan pemakaian merkuri terutama dalam bidang pertambangan dapat meningkatkan jumlah merkuri di alam, sehingga melampaui batas baku mutu yang ditentukan. Palar (1994) menegaskan pemakaian merkuri yang semakin luas, mengakibatkan makin mudah organisme mengalami keracunan.

1) Terhadap manusia

Merkuri yang masuk ke manusia baik melalui rantai makanan maupun melalui pernapasan dapat menghambat enzim Glutathione reductase dan Seric phosphoglucose isomerase serum dengan mengikat gugus –SH (sulfhidril) dan apabila terakumulasi merusak otak, ginjal dan hati. Kerusakan jangka panjangnya dapat merusak system saraf pusat yang dapat memberikan efek yang sangat berbahaya, selain itu juga dapat mengakibatkan rusaknya kromosom yang menyebabkan cacat bawaan (Booby dkk, 2002).

Menurut Palar (1994) Mercury termasuk bahan teratogenik. MeHg didistribusikan keseluruh jaringan terutama di darah dan otak. MeHg terutama terkonsentrasi dalam darah dan otak. 90% ditemukan dalam darah merah. Menimbulkan efek fisiologis yaitu efek toksisitas merkuri terutama pada susunan saraf pusat (SSP) dan ginjal, dimana merkuri terakumulasi yang dapat menyebabkan kerusakan SSP dan ginjal antara lain tremor, kehilangan daya ingat. Efek lainnya yaitu efek terhadap sistem pernafasan dan pencernaan makanan dapat terjadi pada keracunan akut. Inhalasi dari elemental Merkuri dapat mengakibatkan kerusakan berat dari jaringan paru. Sedangkan keracunan makanan yang mengandung Merkuri dapat menyebabkan kerusakan liver.

2) Terhadap Lingkungan

Menurut Hutagalung (1985) dalam Rompas (1995), secara alami unsur-unsur logam berat terdapat dalam air laut dalam kadar yang sangat rendah. Hal ini berarti dengan adanya bahan pencemar akan meningkatkan kadar merkuri di dalam air laut. Peningkatan kadar merkuri ini dapat mengkontaminasi ikan-ikan dan makhluk air lainnya akan dimakan ikan atau hewan air yang lebih besar atau dapat masuk melalui insang. Lebih lanjut ikan-ikan tersebut akan dikonsumsi manusia sehingga secara tidak langsung manusia telah mengumpulkan merkuri di dalam tubuhnya. Palar (1994) menyatakan masuknya merkuri ke dalam tubuh organisme hidup terutama melalui makanan, Karena hampir 90% dari bahan beracun atau logam berat (Merkuri) masuk dalam tubuh melalui makanan, sisanya masuk secara difusi atau perembesan lewat jaringan dan melalui peristiwa pernapasan. Dalam rantai makanan ion metil merkuri yang mudah termakan organisme akan larut dalam lipida selanjutnya ditimbun dalam jaringan lemak pada ikan, tanpa menunjukkan gangguan merkuri. Ikan dapat menimbun metil merkuri dalam jaringan lemak sampai kadar 3000 kali dari kadar yang berada dalam air tanpa menderita sakit.

3. Aki/Baterai Bekas

a. Definisi

Aki bekas merupakan Limbah B3 dimana dalam aki bekas terdapat Timbal (Pb) yang berbahaya apabila dibuang ke lingkungan. Sehingga diperlukan pengelolaan untuk aki bekas (Tumanggor, W. R., dkk, 2012). Baterai bekas mengandung merkuri dan cadmium (Cd), B3 tersebut akan berbahaya bagi manusia, karena dapat menyebabkan gangguan pada syaraf, cacat pada bayi, kerusakan sel-sel hati atau ginjal dan dapat meresap ke sumbu penduduk jika dibuang disembarang tempat sehingga berpotensi untuk mencemari lingkungan (Yatim & Mukhlis, 2013).

- b. Aki/baterai bekas termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
Berdasarkan Lampiran IX PP No. 22 Tahun 2021 Aki/baterai bekas dikategorikan sebagai Limbah B3.

Tabel 2. 3 Aki/Baterai Bekas termasuk Daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
A102d	Aki/baterai bekas	2	Logam berat seperti As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn, dan khusus aki mengandung asam sulfat

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

- c. Karakteristik Aki/Baterai bekas

aki bekas yang mempunyai karakteristik beracun dan korosif serta majun yang telah terkontaminasi dengan oli mempunyai karakteristik mudah terbakar dan beracun. Limbah yang di hasilkan dapat membahayakan manusia dan lingkungan sekitar karena limbah terkandung senyawa logam berat. Limbah yang dihasilkan oleh bengkel dapat merusak kesehatan manusia apa bila masuk ketubuh melalui pancera indra yang dapat menyebabkan sesak nafas apa bila terhirup dan dapat mnyebabkan timbulnya kanker apabila termakan melalui mulut, dan dampak pada lingkungan dapat menyebabkan matinya biota air apabila limbahnya di buang ke sungai dan dapat menimbulkan turunnya kualitas tanah menjadi tidak subur dan bersifat karsinogenik dalam jumlah tertentu (Bawamenewi, 2015). Karakteristik aki/baterai bekas menurut Kiddee (2013) yaitu beracun karsinogenik yang dapat menimbulkan kerusakan pada otak, sistem saraf, ginjal, sistem reproduksi, paru, peredaran darah, kelainan kulit dan kanker.

d. Dampak

Dampak limbah Timbal (Pb) yaitu dampak terhadap kesehatan masyarakat khususnya kepada anak-anak yang memiliki resiko tinggi terpapar timbal, dibuktikan dengan adanya anak-anak yang mengalami cacat fisik sampai dengan keterbelakangan mental. Juga menimbulkan dampak potensial kepada lingkungan dan populasi di sekitarnya seperti manusia, hewan dan ekosistem (Adryansyah, 2019). Menurut Fardiaz (1992), jika melebihi syarat kualitas air, dampak keracunan timbal dapat mengakibatkan pembentukan hemoglobin terhambat, gangguan ginjal, otak, hati, sistem reproduksi, dan sistem saraf sentral.

4. Sludge Painting

a. Definisi

Sludge painting adalah kerak cat yang dihasilkan dari proses depanning pengecatan. Di dalam kerak cat mengandung limbah B3 berupa pelarut organik. Pelarut organik yang paling banyak digunakan dalam industri cat diantaranya xilena, toluena, benzena, ester, eter, alkohol dan keton. Pelarut yang telah bercampur dengan pengotor dan cat menjadi limbah yang cukup banyak. Pengelolaan terhadap limbah pelarut organik ini hanya disalurkan ke pengolah atau pengumpul limbah serta dijadikan sebagai bahan bakar karena limbah pelarut organik memiliki nilai kalor yang cukup tinggi (Retno dkk, 2012).

b. *Sludge Painting* termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Berdasarkan Tabel 3. Daftar Limbah B3 dari Sumber Spesifik Umum Lampiran IX Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 *Sludge Painting* dikategorikan sebagai Limbah B3.

Tabel 2. 4 Sludge Painting termasuk daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
A325-6	Sludge proses depainting	1	Pelarut organik

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

c. Karakteristik

Pelarut organik digunakan dalam sistem cat industri untuk melarutkan pengikat (resin), mengurangi viskositas dan membantu aliran keluar dari lapisan setelah diterapkan ke permukaan. Mereka juga dapat membantu meratakan, mengeringkan dan menempel. Misalnya, epoksi standar mungkin mengandung xilena, hidrokarbon aromatik, dan Metil Isobutil Keton (MIBK) yang mengurangi viskositas resin epoksi dan membantu lapisan mengalir dan menyatu, kemudian pelarut ini menguap dari film saat mengering. Pelarut organik banyak digunakan karena mereka melarutkan, menanggihkan atau mengekstrak bahan lain yang tidak larut dalam air seperti resin dan plastik, tanpa mengubah bahan atau pelarut secara kimiawi. Selain itu, pelarut organik menguap dengan cepat dan bersih (Chris, 2023).

d. Dampak

Pelarut organik yang digunakan dalam industri pelapis saat dicerna, dihirup atau diserap oleh tubuh manusia berpotensi menyebabkan efek kesehatan yang merugikan mulai dari iritasi kulit dan paru-paru hingga depresi sistem saraf pusat. Kontak kulit yang cukup umumnya akan menyebabkan dermatitis (kemerahan dan iritasi pada kulit). Depresi sistem saraf pusat menyebabkan euforia, pusing, mual, kelelahan, gangguan penilaian, kehilangan koordinasi, koma, dan bahkan kematian. Paparan kronis jangka panjang dari pelarut organik dapat menyebabkan kerusakan pada otak. Contoh efek kesehatan dari pelarut organik tertentu meliputi (Chris, 2023) :

- Alkohol, seperti etanol terdenaturasi menekan sistem saraf pusat, dan menyebabkan iritasi pada mata dan saluran pernapasan bagian atas. Konsentrasi tinggi dapat menyebabkan keracunan, dan kemungkinan kerusakan hati dan ginjal.
- Hidrokarbon aromatik, seperti xylene dan toluene menyebabkan iritasi kulit dan paru-paru dan bertindak sebagai depresan kuat pada sistem saraf pusat.

- Hidrokarbon alifatik, seperti mineral spirit umumnya kurang beracun dibandingkan pelarut organik lainnya. Mereka adalah iritasi ringan pada kulit dan sistem pernapasan; mereka dapat memiliki efek narkotika setelah paparan besar.
- Keton, seperti metil etil keton menekan sistem saraf pusat, mengiritasi mata dan saluran pernapasan bagian atas. Paparan berulang pada kulit dapat menghilangkan lemak dan minyak, menyebabkan dermatitis.

5. Sludge IPAL

a. Definisi

Sludge adalah wujud lumpur yang timbul dalam proses berbagai jenis industri manufaktur, ataupun juga hasil dari pengolahan air limbah pabrik secara kimia maupun biologi, yang bersifat organik dan anorganik (Gapkindo, 2009).

b. Sludge IPAL termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Berdasarkan Tabel 3. Daftar Limbah B3 dari Sumber Spesifik Umum Lampiran IX Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 *Sludge* IPAL dikategorikan sebagai Limbah B3.

Tabel 2. 5 Sludge IPAL termasuk daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
A325-7	Sludge dari IPAL	1	As, Ba, Flouride, Cooper, Cd, Hg (Mulyati, 2021)

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

c. Karakteristik Sludge IPAL

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Limbah Sludge IPAL dengan kode limbah A325-7 merupakan limbah B3 dengan karakteristik beracun.

d. Dampak

Berdasarkan hasil penelitian oleh Mulyati (2021) dengan melakukan uji nilai TCLP terdapat delapan parameter yaitu Arsen (As), Barium (Ba), Fluoride, Copper, Nitrat-Nitrit, Zinc Organic, Cadmium (Cd), dan Mercury (Hg) dibawah baku mutu yang dipersyaratkan sebagai limbah B3. Empat parameter yaitu As, Ba, Fluoride dan Zinc Organic dengan analisis risiko kesehatan belum menunjukkan risiko non karsinogenik apabila limbah sludge yang dimanfaatkan dalam waktu minimal 30 tahun mengkontaminasi sumber air minum dan mengekspos pegawai/masyarakat dewasa sekitar industri tersebut melalui pajanan oral. Sementara kandungan As dalam limbah sludge berdasarkan analisis risiko kesehatan, sudah berisiko karsinogenik apabila limbah sludge yang dimanfaatkan dalam waktu minimal 30 tahun mengkontaminasi sumber air minum dan mengekspos pegawai/masyarakat dewasa sekitar industri tersebut melalui pajanan oral.

6. *Powder Coating*

a. Definisi

Powder coating merupakan salah satu sistem pengecatan yang berkembang pesat saat ini dengan tujuan untuk memperbaiki sifat logam agar tahan korosi dan dapat memperindah penampilan permukaan logam. *Powder coating* adalah proses pengecatan kering dimana bahan resin, pigmen dan lain lain dihaluskan serta diberikan muatan elektro-statis yang kemudian disemprotkan ke material yang akan dilapisi. Untuk mencapai daya rekat yang maksimal maka sebelum dilakukan pelapisan, material yang akan dilapisi dibersihkan dan diberikan pre-treatment tertentu (Febi, 2017).

Powder coating mengandung senyawa organik yang mudah menguap (VOC). VOC adalah sekelompok bahan kimia yang berbasis karbon. Mereka dapat dengan mudah menguap pada suhu kamar. Senyawa organik umum tersebut meliputi benzene, aseton, xilena dan metilen klorida. Senyawa organik tersebut merupakan kategori limbah B3 (Tomburn, 2021).

b. *Powder Coating* termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Berdasarkan Tabel 3. Daftar Limbah B3 dari Sumber Spesifik Umum Lampiran IX Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 *Powder Coating* dikategorikan sebagai Limbah B3.

Tabel 2. 6 Powder Coating termasuk daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
A325-2	Sludge dari cat dan varnish yang mengandung pelarut organik	1	Senyawa organik seperti benzene, aseton, xlena, dan metlen klorida.

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

c. Karakteristik dan Dampak

Karakteristik powder coating tidak beracun, tetap penting untuk mengaplikasikannya dengan aman dan hati-hati, mengikuti praktik terbaik. Ini termasuk mengelola risiko kesehatan dan keselamatan. Ini terutama timbul dari kemungkinan ledakan debu, kebakaran, atau sengatan listrik selama proses pelapisan bubuk. Seperti bahaya listrik – sistem pentanahan harus bekerja dengan aman saat mengoperasikan peralatan penyemprotan bubuk, dan tidak boleh ada peralatan listrik yang terlalu panas, dengan risiko sengatan listrik kebakaran. Dan ledakan debu – penting untuk memantau konsentrasi debu di udara, sehingga berada pada batas aman, dan untuk memeriksa sumber penyalan, seperti permukaan yang panas atau muatan elektrostatis (Tomburn, 2021)

Menurut Tomburn (2021) dampak yang dapat ditimbulkan akibat limbah B3 powder coating yaitu asap dar powder coating sangat berbahaya bagi siapa saja yang menderita asma atau kondisi pernapasan lainnya. Paparan jangka pendek dapat menyebabkan iritasi mata, hidung dan tenggorokan, atau menyebabkan sakit kepala atau mual. Paparan tingkat tinggi dan kronis

dapat menyebabkan risiko kesehatan yang serius, termasuk kerusakan hati dan ginjal, kanker, dan kerusakan pada sistem saraf pusat.

7. Filter bekas Painting

a. Definisi

Filter bekas painting yaitu penyaringan pada proses painting yang terdapat pada mesin-mesin semua unit yang tidak terpakai lagi. Filter Painting dari unit-unit yang dilakukan perbaikan dan pergantian filter karena sudah waktunya diganti. Filter bekas painting dikatakan sebagai limbah B3 karena memiliki karakteristik beracun yang sudah terkontaminasi cat.

- b. Filter Bekas *Painting* termasuk Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Berdasarkan Tabel 3. Daftar Limbah B3 dari Sumber Spesifik Umum Lampiran IX Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Filter Bekas *Painting* dikategorikan sebagai Limbah B3.

Tabel 2.7 Filter Bekas Painting termasuk daftar Limbah B3

Kode Limbah	Bahan Pencemar	Kategori Bahaya	Kandungan B3
B325-1	Filter Bekas Painting	2	Senyawa yang terkandung dalam cat (senyawa organik)

Sumber : Lampiran IX Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021

2.3 Pengelolaan Limbah B3

Pengelolaan limbah B3 merupakan salah satu rangkaian kegiatan yang mencakup penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan, dan pengolahan limbah B3 termasuk penimbunan hasil pengolahan tersebut. Pengolahan limbah B3 dapat dilakukan dengan cara thermal, stabilisasi, solidifikasi secara fisika, kimia, maupun biologi dengan cara teknologi bersih atau ramah lingkungan. Tujuan dalam pengolahan limbah B3 adalah dapat menurunkan kadar kontaminan yang terdapat dalam limbah, sehingga kualitas limbah mendekati tingkat kelayakan untuk

dibuang ke lingkungan, dan dapat mereduksi volume limbah agar biaya pengolahan dapat ditekan. Cara pengolahan limbah dapat dilakukan sebagai berikut (Elvania N.C, 2022) :

1. Limbah diklasifikasi berdasarkan karakteristik dan kadar kontaminan yang terkandung. Misalnya: limbah air pendingin, limbah kamar mandi harus dipisahkan dari limbah pabrik yang memerlukan pengolahan khusus;
2. Volume air sedapat mungkin dikurangi dalam proses produksi;
3. Air limbah yang berkonsentrasi rendah, atau air limbah yang telah diolah, sedapat mungkin digunakan kembali untuk mengurangi volume pembuangan;
4. Dipilih proses produksi yang menghasilkan air limbah seminimum mungkin.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 pengertian pengelolaan limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan. Pengelolaan limbah B3 bertujuan untuk mencegah dan menanggulangi pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah B3 serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai fungsinya kembali. Berikut ini adalah prosedur pengelolaan Limbah B3:

1. Pengurangan atau Reduksi

Pengurangan adalah kegiatan yang perlu dilakukan oleh penghasil limbah B3 untuk mengurangi jumlah dan/atau mengurangi sifat bahaya dan/atau racun dari limbah B3 tersebut sebelum dihasilkan dari suatu usaha dan/atau kegiatan.

2. Penyimpanan

Penyimpanan adalah kegiatan menyimpan limbah B3 yang dilakukan oleh penghasil limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara limbah B3 yang dihasilkan.

3. Pengumpulan

Pengumpulan adalah kegiatan untuk mengumpulkan limbah B3 dari penghasil limbah B3 sebelum diserahkan kepada pemanfaat limbah B3 dan/atau penimbun limbah B3.

4. Pengangkutan

Pengangkutan adalah kegiatan pemindahan limbah B3 dari penghasil dan/ayau dari pengumpul dan/atau dari pemanfaat dan/atau dari pengolah ke pengumpul dan/atau ke pemanfaat dan/atau ke penimbun limbah B3.

5. Pemanfaatan

Pemanfaatan adalah kegiatan penggunaan kembali (*reuse*), Daur ulang (*recycle*), dan/atau perolehan kembali yang bertujuan untuk mengubah limbah B3 menjadi suatu produk yang dapat digunakan sebagai substitusi bahan baku, bahan penolong, dan/atau bahan bakar yang aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup.

6. Pengolahan

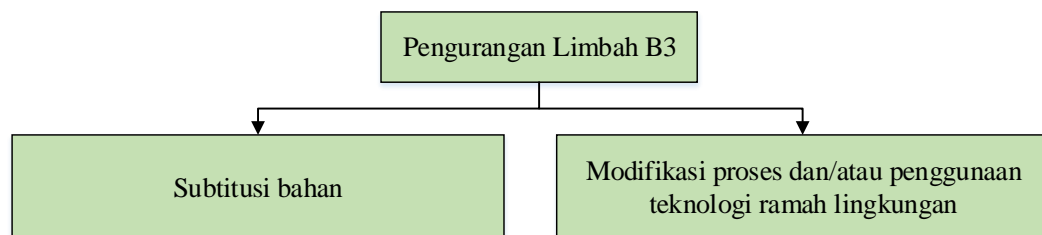
Pengolahan adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun.

7. Penimbunan

Penimbunan adalah kegiatan menempatkan limbah B3 pada fasilitas penimbunan dengan maksud tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan hidup.

2.4 Pengurangan Limbah B3

Menurut Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021, pengurangan adalah kegiatan yang perlu dilakukan oleh penghasil limbah B3 untuk mengurangi jumlah dan/atau mengurangi sifat bahaya dan/atau racun dari limbah B3 tersebut sebelum dihasilkan dari suatu usaha dan/atau kegiatan. Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Pengurangan Limbah B3. Dalam melakukan pengurangan limbah B3 dapat dilakukan seperti (**Gambar 2.2**).



Gambar 2. 2 Pengurangan Limbah B3

Substitusi bahan sebagaimana dapat dilakukan melalui pemilihan bahan baku dan/atau bahan penolong yang semula mengandung B3 digantikan dengan bahan baku dan/atau bahan penolong yang tidak mengandung B3. Modifikasi proses dan/atau penggunaan teknologi ramah lingkungan dapat dilakukan melalui pemilihan dan penerapan proses produksi yang lebih efisien.

Setiap orang yang menghasilkan Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2B3 wajib menyampaikan laporan secara tertulis kepada Menteri mengenai pelaksanaan Pengurangan Limbah B3. Laporan secara tertulis disampaikan secara berkala paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan sejak Pengurangan Limbah B3 dilakukan.

2.5 Pengemasan Limbah B3

Ketentuan tentang pengemasan dan pewadahan Limbah B3 di Indonesia mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021. Alat pengemasan yang umum digunakan adalah drum, *jumbo bag*, tangka *intermediated bulk container* (IBC), container, dan/atau kemasan wadah lainnya yang sesuai karakteristik Limbah B3.

2.5.1 Persyaratan Pra Pengemasan Limbah B3

1. Setiap penghasil/pengumpul limbah B3 harus dengan pasti mengetahui karakteristik bahaya dari setiap limbah B3 yang dihasilkan/dikumpulkannya. Apabila ada keragu-raguan dengan karakteristik limbah B3 tersebut harus dilakukan pengujian karakteristik di laboratorium yang telah mendapat persetujuan Bapedal dengan prosedur dan metode pengujian yang ditetapkan oleh Bapedal.
2. Bagi penghasil yang menghasilkan limbah B3 yang sama secara terus menerus, maka pengujian karakteristik masing-masing limbah B3 dapat dilakukan sekurang-kurangnya satu kali. Apabila dalam perkembangannya terjadi perubahan kegiatan yang diperkirakan mengakibatkan berubahnya karakteristik limbah B3 yang dihasilkan, maka terhadap masing-masing limbah B3 hasil kegiatan perubahan tersebut harus dilakukan pengujian kembali terhadap karakteristiknya.

3. Bentuk kemasan dan bahan kemasan dipilih berdasarkan kecocokannya terhadap jenis dan karakteristik limbah yang akan dikemasnya.

2.5.2 Persyaratan Umum Pengemasan Limbah B3

1. Menggunakan kemasan yang terbuat dari bahan logam atau plastik yang dapat mengemas Limbah B3 sesuai dengan karakteristik Limbah B3;
2. Mampu mengungkung Limbah B3 untuk tetap berada dalam kemasan;
3. Memiliki penutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan saat dilakukan penyimpanan, pemindahan, dan/atau pengangkutan;
4. Berada dalam kondisi tidak bocor, tidak berkarat, dan tidak rusak;
5. Dikemas sesuai dengan jenis, karakteristik, dan/atau kompatibilitasnya; dan mempertimbangkan terjadinya pengembangan volume Limbah B3, pembentukan gas, atau terjadinya kenaikan tekanan.

2.5.3 Prinsip Pengemasan Limbah B3

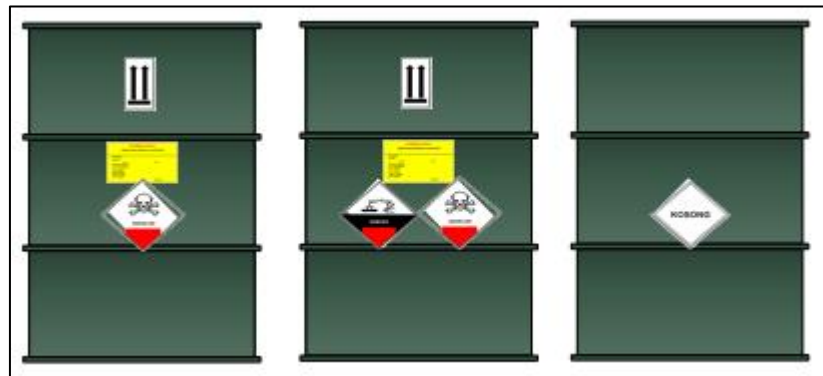
1. Menggunakan Limbah B3 yang tidak saling cocok, atau Limbah B3 dan B3 yang tidak saling cocok tidak boleh disimpan secara bersama-sama dalam satu kemasan;
2. Untuk mencegah resiko timbulnya bahaya selama dilakukan Penyimpanan Limbah B3, maka jumlah pengisian Limbah B3 dalam kemasan harus mempertimbangkan 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 terhadinya 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;

2.5.4 Tata cara Pengemasan/Pewadahan Limbah B3

1. Kemasan (Drum, tong atau bak container) yang digunakan harus;
 - a) Dalam kondisi baik, tidak bocor, berkarat atau rusak;
 - b) Terbuat dari bahan yang cocok dengan karakteristik limbah B3 yang akan disimpan;
 - c) Mampu mengamankan limbah yang disimpan didalamnya;
 - d) Memiliki penutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan saat dilakukan pemindahan atau pengangkutan.
2. Kemasan yang digunakan untuk pengemasan limbah dapat berupa drum/tong dengan volume 50 liter, 100 liter, atau 200 liter, atau dapat pula berupa bak container berpenutup dengan kapasitas 2 m³, 4 m³ atau 8 m³.
3. Limbah B3 yang disimpan dalam satu kemasan adalah limbah yang sama, atau dapat pula disimpan bersama-sama dengan limbah lain yang memiliki karakteristik yang sama, atau dengan limbah yang karakteristiknya saling cocok;
4. Untuk mempermudah pengisian limbah ke dalam kemasan, serta agar lebih aman, limbah B3 dapat terlebih dahulu dikemas dalam kantong kemasan yang tahan terhadap sifat limbah sebelum kemudian dikemas dalam kemasan dengan memenuhi butir 2 di atas;
5. Pengisian limbah B3 dalam satu kemasan harus dengan mempertimbangkan karakteristik dan jenis limbah, pengaruh pemuaihan limbah, pembentukan gas dan kenaikan tekanan selama penyimpanan;
 - a) Untuk limbah B3 cair harus dipertimbangkan ruang untuk pengembangan volume dan pembentukan.

- b) Untuk limbah B3 yang bereaksi sendiri sebaiknya tidak menyisakan ruang kosong dalam kemasan.
 - c) Untuk limbah B3 yang mudah meledak kemasan dirancang tahan akan kenaikan tekanan dari dalam dan dari luar kemasan.
6. Kemasan yang telah diisi atau terisi penuh dengan limbah B3 harus:
- a) Ditandai dengan symbol dan label yang sesuai dengan ketentuan mengenai penandaan pada kemasan limbah sebagaimana yg disajikan **Gambar 3.3**.
 - b) Selalu dalam keadaan tertutup rapat dan hanya dapat dibuka jika akan dilakukan penambahan atau pengambilan limbah dari dalamnya;



Gambar 2. 3 Contoh Simbol dan Label Kemasan Lmbah B3

- c) Disimpan di tempat yang memenuhi persyaratan untuk penyimpanan limbah B3 serta mematuhi tata cara penyimpanannya.
7. Terhadap drum/tong atau bak container yang telah berisi limbah B3 dan disimpan ditempat penyimpanan harus dilakukan pemeriksaan kondisi kemasan sekurang-kurangnya 1 (satu) minggu sekali.
- a) Apabila diketahui ada kemasan yang mengalami kerusakan (karat atau bocor), maka isi limbah B3 tersebut harus segera dipindahkan ke dalam drum/tong yang baru, sesuai dengan ketentuan butir 1 diatas.
 - b) Apabila terdapat ceceran atau bocoran limbah, maka tumpahan limbah tersebut harus segera diangkat dan dibersihkan, kemudian disimpan dalam kemasan limbah B3 terpisah.
8. Kemasan bekas mengemas limbah B3 dapat digunakan kembali untuk mengemas limbah B3 dengan karakteristik:

- a) Sama dengan limbah B3 sebelumnya, atau
 - b) Saling cocok dengan limbah B3 yang dikemas sebelumnya. Jika akan digunakan untuk mengemas limbah B3 yang tidak saling cocok, maka kemasan tersebut harus dicuci bersih terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai kemasan limbah B3 dengan memenuhi ketentuan butir 1 diatas.
9. Kemasan yang telah dikosongkan apabila akan digunakan kembali untuk mengemas limbah B3 lain dengan karakteristik yang sama, harus disimpan ditempat penyimpanan limbah B3. Jika akan digunakan untuk menyimpan limbah B3 dengan karakteristik yang tidak saling sesuai dengan sebelumnya, maka kemasan tersebut harus dicuci bersih terlebih dahulu dan disimpan dengan memasang label “KOSONG” sesuai dengan ketentuan penandaan kemasan Limbah B3.
 10. Kemasan yang telah rusak (bocor atau berkarat) dan kemasan yang tidak digunakan kembali sebagai kemasan limbah B3 harus diperlukan sebagai limbah B3.

2.6 Pemberian Simbol dan Pelabelan Limbah B3

Pemberian simbol dan label limbah B3 sebagai keamanan untuk penandaan ditempat penyimpanan pengumpulan, pengolahan serta pada setiap kemasan dan kendaraan pengangkut limbah B3. Penanda limbah B3 bertujuan memberikan identitas limbah B3 sehingga dapat dikenali, juga memberi klasifikasi B3 sehingga pengelolaannya dapat dilakukan dengan baik guna mengurangi resiko yang ditimbulkan dari limbah B3 (Damanhuri,2010). Pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013 menyebutkan bahwa setiap orang yang melakukan Pengelolaan Limbah B3 wajib melakukan pemberian Simbol Limbah B3 dan Pelabelan Limbah B3 yang dikelolanya.

2.6.1 Simbol Limbah B3

Simbol Limbah B3 adalah gambar yang menunjukkan karakteristik Limbah B3, simbol Limbah B3 digunakan sebagai penanda sifat-sifat limbah B3 dalam suatu

pewadahan atau pengemasan, penyimpanan limbah B3 dan alat angkut Limbah B3 (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun).

1. Bentuk Dasar

Simbol limbah B3 berbentuk bujur sangkar diputar 45° sehingga membentuk belah ketupat. Pada keempat sisi belah ketupat tersebut dibuat garis sejajar yang menyambung sehingga membentuk bidang belah ketupat dengan ukuran 95 % dari ukuran belah ketupat luar sebagaimana yang disajikan pada **Gambar 3.4**. Warna garis yang membentuk belah ketupat dalam sama dengan warna gambar symbol limbah B3. Bagian bawah simbol limbah B3 terdapat blok segilima dengan bagian atas mendatar dan sudut terlancip berhimpit dengan garis sudut bawah belah ketupat bagian dalam (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun).

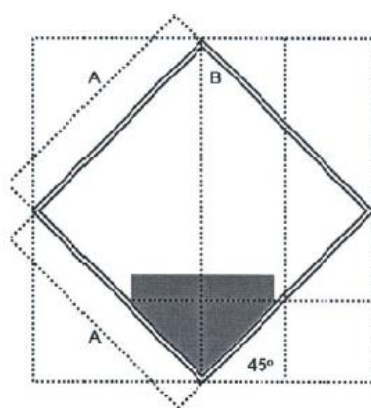
2. Ukuran Simbol

Panjang garis pada bagian sudut terlancip adalah $\frac{1}{3}$ dari garis *vertical symbol* limbah B3 dengan lebar $\frac{1}{2}$ dari Panjang garis horizontal belah ketupat dilihat pada Gambar 2.9 (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun).

Simbol limbah B3 yang dipasang pada kemasan dengan ukuran paling rendah 10 cm x 10 cm, sedangkan simbol limbah B3 pada kendaraan pengangkut limbah B3 dan tempat penyimpanan limbah B3 dengan ukuran paling rendah 25 cm x 25 cm, sebanding dengan ukuran boks pengangkut yang ditandai sehingga tulisan pada simbol limbah B3 dapat terlihat jelas dari jarak 20 m (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun).

3. Bahan dan Warna Smbol

Simbol limbah B3 harus dibuat dari bahan yang tahan terhadap goresan dan/atau bahan kimia yang kemungkinan akan mengenainya, misalnya bahan plastik, kertas atau plat logam dan harus melekat kuat pada permukaan kemasan. Warna simbol limbah B3 harus dengan cat yang dapat berpendar (*flourensense*) (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun).



Gambar 2. 4 Bentuk Dasar Simbol Limbah B3

(Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013)

2.6.2 Ketentuan Pemasangan Simbol Limbah B3

Pemasangan simbol limbah B3 mempunyai ketentuan tertentu pada kemasan, alat pengangkut, dan pada penyimpanan limbah B3 (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun).

a. Simbol pada kemasan limbah

Simbol yang dipasang pada kemasan limbah B3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- Jenis simbol yang dipasang harus sesuai dengan karakteristik limbah yang dikemasnya;
- Jika suatu limbah memiliki karakteristik lebih dari satu, maka simbol yang di pasang adalah simbol dari karakteristik yang dominan, sedangkan jika

terdapat lebih dari satu karakteristik dominan (predominan), maka kemasan harus ditandai dengan simbol karakteristik campuran;

- Ukuran minimum yang dipasang adalah 10 cm x 10 cm atau lebih besar, sesuai dengan ukuran kemasan yang digunakan;
- Terbuat dari bahan yang tahan terhadap goresan atau bahan kimia yang mungkin mengenainya (misalnya bahan plastik, kertas atau pelat logam) dan harus melekat kuat pada permukaan kemasannya;
- Dipasang pada sisi-sisi kemasan yang tidak terhalang oleh kemasan lain dan mudah dilihat;
- Simbol tidak boleh terlepas atau dilepas dan diganti dengan simbol lain sebelum dikemas kosongkan dan dibersihkan dari sisa-sisa limbah B3;
- Kemasan yang telah dibersihkan dari limbah B3 dan akan dipergunakan kembali untuk mengemas limbah B3 harus diberi label “KOSONG”

b. Simbol pada kendaraan pengangkut limbah B3

Simbol yang dipasang pada kendaraan pengangkut limbah B3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Jenis simbol yang dipasang harus satu macam simbol yang sesuai dengan karakteristik limbah yang diangkutnya;
- Ukuran minimum yang dipasang adalah 25 cm x 25 cm atau lebih besar sebanding dengan ukuran boks pengangkut yang ditandainya;
- Terbuat dari bahan yang tahan terhadap goresan, air hujan atau bahan kimia yang mungkin mengenainya (misalnya bahan plastik, kertas atau pelat logam) yang menggunakan bahan warna simbol yang dapat berpendar (*fluorescence*);
- Dipasang di setiap sisi boks pengangkut dan di bagian muka kendaraan serta harus dapat terlihat dengan jelas dari jarak lebih kurang 30 meter.

c. Simbol pada penyimpanan limbah B3

Gudang tempat penyimpanan limbah B3 harus ditandai dengan simbol dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- Simbol dipasang pada setiap pintu tempat penyimpanan limbah B3 dan bagian luar dinding yang tidak terhalang;

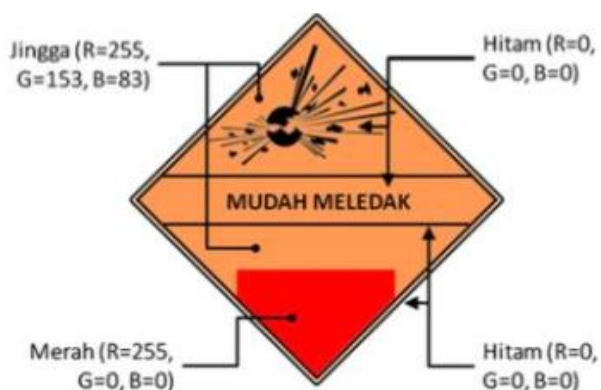
- Jenis simbol yang di pasang harus sesuai dengan karakteristik-karakteristik limbah yang disimpannya;
- Ukuran minimum yang dipasang adalah 25 cm x 25 cm atau lebih besar, sehingga tulisan pada simbol dapat terlihat jelas dari jarak 20 meter;
- Terbuat dari bahan yang tahan terhadap goresan atau bahan kimia yang mungkin mengenainya (misalnya bahan plastik, kertas atau pelat logam)

2.6.3 Jenis Simbol Limbah B3

Setiap simbol limbah B3 adalah satu gambar tertentu untuk menandakan karakteristik limbah B3 dalam suatu pengemasan, penyimpanan, pengumpulan, atau pengangkutan. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 terdapat 9 jenis simbol limbah B3 untuk penandaan karakteristik limbah B3 yaitu (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun) :

1. Simbol limbah B3 Mudah Meledak

Warna dasar bahan jingga atau oranye, memuat gambar berupa suatu materi limbah yang meledak berwarna hitam terletak di bawah sudut atas garis ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah terdapat tulisan MUDAH MELEDAK berwarna hitam yang diapit oleh 2 garis sejajar berwarna hitam sehingga membentuk 2 bangunan segitiga sama kaki pada bagian dalam belah ketupat dan blok segilima berwarna merah (**Gambar 3.5**)



Gambar 2. 5 Simbol Limbah B3 Mudah Meledak

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

2. Simbol Limbah B3 Mudah Menyala

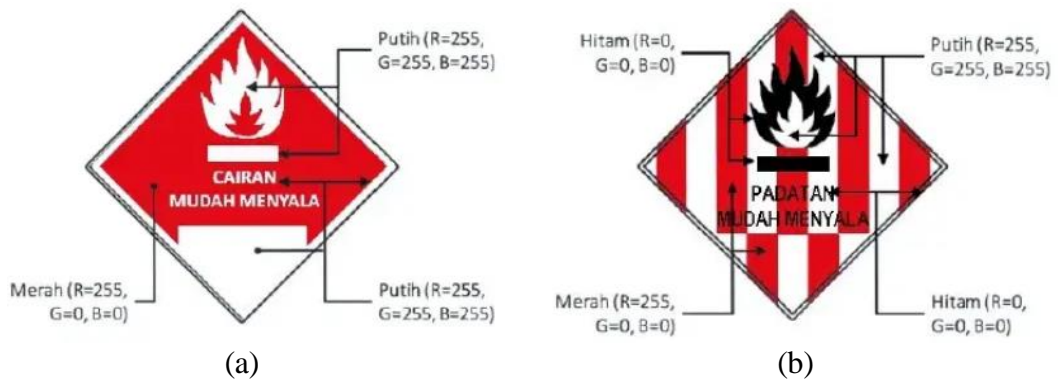
Terdapat 2 macam simbol limbah B3 mudah menyala, yaitu simbol limbah B3 berupa cairan mudah menyala dan simbol limbah B3 berupa padatan mudah menyala (**Gambar 2.6**)

a. Simbol Limbah B3 Cairan Mudah Menyala

Bahan dasar berwarna merah, memuat gambar berupa lidah api berwarna putih terletak dibawah sudut atas garis ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah terdapat tulisan CAIRAN dan dibawahnya terdapat tulisan MUDAH MENYALA berwarna putih dan blok segilima berwarna putih.

b. Simbol Limbah B3 Padatan Mudah Menyala

Dasar simbol limbah B3 terdiri dari warna merah dan putih yang berjajar vertikal berselingan, memuat gambar berupa lidah api berwarna hitam yang menyala pada suatu bidang berwarna hitam. Pada bagian tengah terdapat tulisan PADATAN dan dibawahnya tulisan MUDAH MENYALA berwarna hitam.



Gambar 2. 6 (a) Simbol Limbah B3 Cairan Mudah Menyala

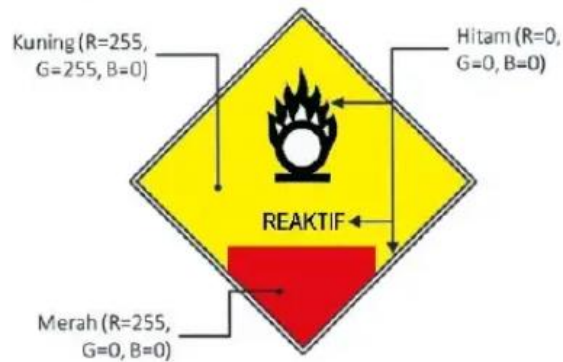
(b) Simbol Padatan Mudah Menyala

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

3. Simbol Limbah B3 Reaktif

Bahan dasar berwarna kuning, memuat gambar berupa lingkaran hitam dengan asap berwarna hitam mengarah ke atas yang terletak pada suatu permukaan

garis berwarna hitam. Di sebelah bawah gambar terdapat tulisan REAKTIF berwarna hitam dan blok segilima berwarna merah (**Gambar 3.7**)

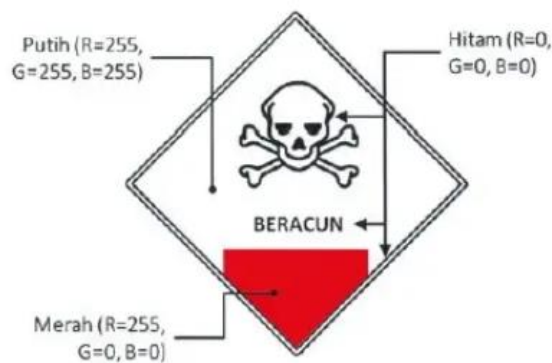


Gambar 2. 7 Simbol Limbah B3 Reaktif

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

4. Simbol Limbah B3 Beracun

Bahan dasar berwarna putih, memuat gambar berupa tengkorak manusia dengan tulang bersilang berwarna putih dengan garis tepi berwarna hitam. Pada sebelah bawah gambar symbol terdapat tulisan BERACUN berwarna hitam, serta blok segilima berwarna merah (**Gambar 3.8**)



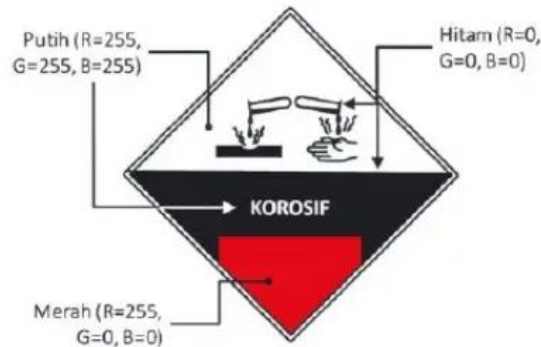
Gambar 2. 8 Simbol Limbah B3 Beracun

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

5. Simbol Limbah B3 Korosif

Belah ketupat terbagi pada garis horizontal menjadi dua bidang segitiga. Pada bagian atas berwarna putih terdapat 2 gambar, yaitu sebelah kiri gambar tetesan

limbah korosif yang merusak pelat dan yang kanan gambar telapak tangan kanan yang terkena limbah B3 korosif. Pada bagian bawah, bidang segitiga berwarna hitam dan tulisan KOROSIF berwarna putih (**Gambar 3.9**)

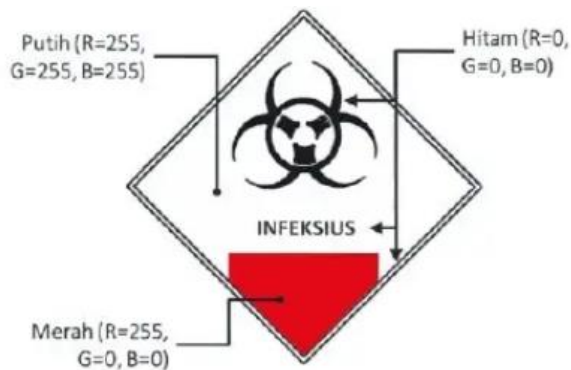


Gambar 2. 9 Simbol Limbah B3 Korosif

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

6. Simbol Limbah B3 Infeksius

Warna dasar bahan adalah putih dengan garis pembentuk belah ketupat bagian dalam berwarna hitam, memuat gambar berwarna hitam terletak di sebelah bawah sudut atas garis belah ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah terdapat tulisan INFEKSIUS berwarna hitam dan bawahnya terdapat blok segilima berwarna merah (**Gambar 3.10**)



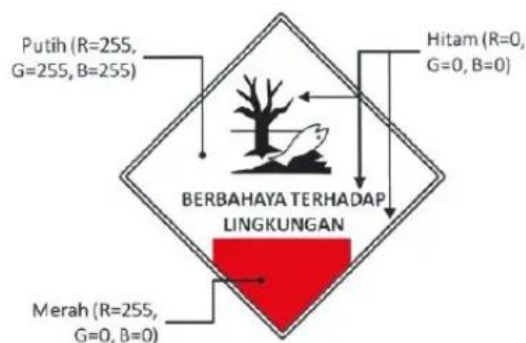
Gambar 2. 10 Simbol Limbah B3 Infeksius

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

7. Simbol Limbah B3 Berbahaya terhadap Perairan

Warna dasar bahan adalah putih dengan garis pembentuk belah ketupat bagian dalam berwarna hitam, memuat gambar berupa pohon berwarna hitam, gambar

ikan berwarna putih, dan gambar tumpahan limbah B3 berwarna hitam yang terletak di sebelah garis belah ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah bawah terdapat tulisan BERBAHAYA TERHADAP dan di bawahnya terdapat tulisan LINGKUNGAN berwarna hitam, serta blok segilims berwarna merah (**Gambar 3.11**)



Gambar 2. 11 Simbol Limbah B3 Berbahaya Terhadap Perairan

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

2.6.3 Label Limbah B3

Label limbah B3 merupakan penandaan pelengkap yang berfungsi memberikan informasi dasar mengenai kondisi kualitatif dan kuantitatif dari suatu limbah B3 yang dikemas. Pelabelan limbah B3 adalah proses penandaan atau pemberian label yang dilekatkan ke kemasan langsung dari suatu limbah B3.

2.6.3.1 Jenis Label Limbah B3

Terdapat 3 jenis label limbah B3 yang berkaitan dengan sistem pengemasan limbah B3 yaitu (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun) :

- a. Label limbah B3 untuk wadah dan/atau kemasan limbah B3, identitas limbah B3, serta kuantifikasi limbah B3 dalam kemasan limbah B3. Label limbah B3 berukuran paling rendah 15 cm x 20 cm dengan warna dasar kuning serta garis tepi berwarna hitam dan tulisan identitas berwarna hitam serta tulisan PERINGATAN! Dengan huruf yang lebih besar berwarna merah. Label limbah B3 diisi dengan huruf cetak yang jelas terbaca dan tidak mudah terhapus serta

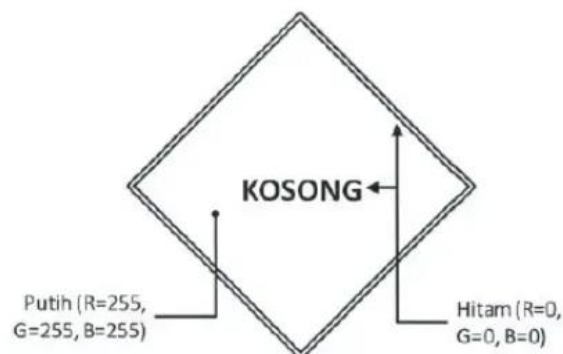
dipasang pada setiap kemasan limbah B3 dapat dilihat pada (**Gambar 3.12**) Label identitas limbah dipasang pada kemasan disebelah atas simbol dan harus terlihat dengan jelas. Label ini juga harus dipasang pada kemasan yang akan dimasukkan ke dalam kemasan yang besar.



Gambar 2. 12 Label Limbah B3

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

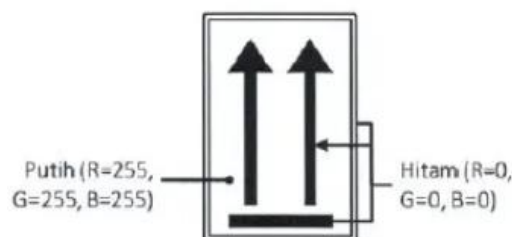
- b. Label Limbah B3 untuk wadah dan/atau kemasan limbah B3 kosong
- Bentuk dasar label limbah B3 untuk wadah dan /atau kemasan limbah B3 kosong sama dengan bentuk dasar simbol limbah B3, label limbah B3 yang dipasang pada wadah dan/atau kemasan dengan ukuran paling rendah 10 cm x 10 cm dan pada bagian tengah terdapat tulisan KOSONG berwarna hitam ditengahnya (**Gambar 3.13**). Label harus dipasang pada kemasan bekas pengemasan limbah B3 yang telah dikosongkan dan atau akan digunakan kembali untuk mengemas limbah B3.



Gambar 2. 13 Label Kosong Limbah B3

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

- c. Label limbah B3 untuk menunjuk tutup wadah dan/atau kemasan label
- Ukuran label limbah B3 untuk penunjuk tutup wadah dan/atau kemasan label paling rendah 7 cm x 15 cm dengan warna dasar putih dan terdapat gambar yang terdiri 2 buah anak panah mengarah ke atas yang berdiri sejajar di atas balok hitam terdapat dalam frame hitam. Label terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak karena goresan atau akibat terkena limbah dan bahan kimia lainnya. Label limbah B3 penandaan posisi tutup wadah dapat dilihat pada (**Gambar 3.14**) Label dipasang dekat tutup kemasan dengan arah panah menunjukkan posisi penutup kemasan. Label harus terpasang kuat pada setiap kemasan limbah B3, baik yang telah diisi limbah B3, maupun kemasan yang akan digunakan untuk mengemas limbah B3.



Gambar 2. 14 Label Limbah B3 Penandaan Posisi Tutup Wadah

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013

2.6.3.2 Cara Pengisian Label Limbah B3

Label limbah B3 diisi dengan huruf yang jelas terbaca dan tidak mudah terhapus serta dipasang pada setiap kemasan limbah B3, dan yang disimpan di tempat penyimpanan. Pada label wajib dicantumkan identitas sebagai berikut (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun) :

1. Penghasil, nama perusahaan yang menghasilkan limbah B3 dalam kemasan;
2. Alamat, alamat jelas perusahaan di atas, termasuk kode wilayah;
3. Telepon, nomor telepon penghasil, termasuk kode area;
4. Fax, nomor faxsimile penghasil, termasuk kode area;

5. Nomor penghasil, nomor yang diberikan Kementerian Lingkungan Hidup kepada penghasil ketika melaporkan;
6. Tanggal pengemasan, data tanggal saat pengemasan dilakukan;
7. Jenis Limbah, keterangan limbah berkaitan dengan fasa atau kelompok jenisnya (cair, padat, sludge anorganik, atau organik, dll);
8. Kode Limbah, kode limbah yang dikemas didasarkan pada daftar limbah B3 dalam Lampiran 1X Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021;
9. Jumlah Limbah, jumlah total kuantitas limbah dalam kemasan (ton, kg, atau m³);
10. Sifat Limbah, karakteristik limbah B3 yang dikemas (sesuai symbol limbah B3 yang dipasang);
11. Nomor, nomor urut pengemasan.

2.8 Penyimpanan Limbah B3

Penyimpanan Limbah B3 dapat dilakukan secara baik dan benar apabila Limbah B3 dilakukan pemilahan yang baik dan benar, termasuk memasukkan Limbah B3 ke dalam wadah atau kemasan yang sesuai, dilekati simbol dan label Limbah B3. Menurut Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021, Penyimpanan adalah kegiatan menyimpan limbah B3 yang dilakukan oleh penghasil limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara limbah B3 yang dihasilkan. Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Penyimpanan Limbah B3. Lalu Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 dilarang melakukan pencampuran Limbah B3 yang disimpannya.

Untuk dapat melakukan Penyimpanan Limbah B3 wajib memenuhi standar Penyimpanan Limbah B3 yang diintegrasikan kedalam nomor induk berusaha, bagi penghasil Limbah B3 dari Usaha dan/atau Kegiatan wajib SPPL; dan/atau rincian teknis Penyimpanan Limbah B3 yang dimuat dalam Persetujuan Lingkungan, bagi penghasil Limbah B3 dari usaha dan/atau Kegiatan wajib Amdal atau UKL-UPL; dan instansi Pemerintah yang menghasilkan Limbah B3. Standar dan/atau rincian teknis Penyimpanan Limbah B3 meliputi nama, sumber, karakteristik dan jumlah limbah B3 yang akan disimpan; dokumen yang menjelaskan tentang tempat

Penyimpanan Limbah B3, dokumen yang menjelaskan tentang pengemasan Limbah B3, persyaratan Lingkungan Hidup; dan kewajiban pemenuhan standar dan/atau rincian teknis Penyimpanan Limbah B3

Berikut ini merupakan ketentuan bagi penghasil Lmbah B3 yang melakukan kegiatan penyimpanan sementara yang dilakukan di dalam lokasi prabrik/fasilitas dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracu

2.8.1 Standar Penyimpanan Limbah B3

Untuk dapat melakukan Penyimpanan Limbah B3 yaitu dalam standar penyimpanan berikut ini:

1. Limbah B3 yang disimpan terlindung dari hujan dan tertutup;
2. Memiliki lantai kedap air;
3. Dilengkapi dengan simbol dan label Limbah B3;
4. Limbah B3 dikemas dengan menggunakan kemasan dari bahan logam atau plastik;
5. Kemasan mampu mengungkung Limbah B3 untuk tetap berada di dalam kemasan;
6. Memiliki penutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan pada saat dilakukan pemindahan dan/atau pengangkutan; dan
7. Kondisi kemasan tidak bocor, tidak berkarat, dan tidak rusak.

2.8.2 Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3

Untuk dapat melakukan Penyimpanan Limbah B3 rincian teknis yang dibutuhkan sebagai berikut ini:

1. Nama, sumber, karakteristik, dan jumlah Limbah B3 yang akan disimpan;
2. Dokumen yang menjelaskan tentang tempat Penyimpanan Limbah B3;
3. Dokumen yang menjelaskan tentang pengemasan Limbah B3;
4. Persyaratan lingkungan hidup; dan
5. Kewajiban pemenuhan rincian teknis Penyimpanan Limbah B3.

2.8.3 Lokasi Penyimpanan Limbah B3

Berikut ini rincian lokasi tempat penyimpanan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021.

1. Bebas banjir
2. Tidak rawan bencana alam
Seperti longsor, bahaya gunung api, gempa bumi, sesar, *sink hole*, amblesan (*land subsidence*) tsunami dan/atau *mud volcano*.

2.8.4 Persyaratan Bangunan Penyimpanan Limbah B3

Bangunan tempat penyimpanan kemasan limbah B3 harus:

1. Memiliki rancang bangun dan luas ruang penyimpanan dan sesuai dengan jenis, karakteristik dan jumlah limbah B3 yang dihasilkan/akan disimpan;
2. Terlindung dari masuknya air hujan baik secara langsung maupun tidak langsung;
3. Dibuat tanpa flafon dan memiliki sistem ventilasi udara yang memadai untuk mencegah terjadinya akumulasi gas di dalam ruang penyimpanan, serta memasang kasa atau bahan lain untuk mencegah masuknya burung atau binatang kecil lainnya ke dalam ruang penyimpan
4. Memiliki sistem penerangan (lampu/cahaya matahari) yang memadai untuk operasional penggudangan atau inspeksi rutin. Jika menggunakan lampu, maka lampu penerangan harus dipasang minimal 1 meter di atas kemasan dengan saklar (*stop contact*) harus terpasang di sisi luar bangunan ;
5. Dilengkapi dengan sistem penangkal petir.
6. Pada bagian luar tempat penyimpanan diberi penandaan (simbol) sesuai dengan tata cara yang berlaku.
7. Lantai bangunan penyimpanan harus kedap air, tidak bergelombang, kuat dan tidak retak. Lantai bagian dalam dibuat melandai turun kearah bak penampung dengan kemiringan maksimum 1% pada bagian luar bangunan, kemiringan lantai diatur sedemikian rupa sehingga air hujan dapat mengalir kearah menjauhi bangunan penyimpanan.

Apabila tempat penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan lebih dari 1 (satu) karakteristik limbah B3, maka ruang penyimpanan :

- Harus dirancang terdiri dari beberapa bagian penyimpanan, dengan ketentuan bahwa setiap bagian penyimpanan hanya diperuntukan menyimpan satu karakteristik limbah B3, atau limbah-limbah B3 yang saling cocok;
- Antara bagian penyimpanan satu dengan yang lainnya harus di buat tanggul atau tembok, pemisah untuk menghindarkan tercampurnya atau masuknya tumpahan limbah B3 kebagian penyimpanan lainnya;
- Setiap bagian penyimpanan masing-masing harus mempunyai bak penampung tumpahan limbah dengan kapasitas yang memadai;
- Sistem dan ukuran saluran yang ada harus dibuat sebanding dengan kapasitas maksimum limbah B3 yang tersimpan sehingga cairan yang masuk kedalamnya dapat mengalir dengan lancar ke tempat penampungan yang telah disediakan.

Selain itu, di lengkapi dengan sarana lain untuk menunjang bangunan yang teredia adalah sebagai berikut:

- Peralatan dan system pemadam kebakaran;
- Pagar pengaman;
- Pembangkit listrik cadangan;
- Fasilitas pertolongan pertama;
- Peralatan komunikasi;
- Gudang tempat penyimpanan peralatan dan perlengkapan;
- Pintu darurat;
- Alarm;

Adanya kecenderungan peningkatan jumlah izin pengelolaan limbah B3 dapat dimaknai sebagai hal yang sangat positif. Untuk itu diperlukan adanya suatu bentuk pelayanan publik (*public service*) yang sangat prima, sehingga birokrasi pengurusan izin, pelaporan pengelolaan limbah B3 merupakan suatu *critical process* yang harus selalu disempurnakan. Proses pelayanan public yang transparan

dan peningkatan akuntabilitas pemerintah mutlak diperlukan. Kreativitas dan inovasi untuk menciptakan sistem yang lebih efisien dan efektif harus terus-menerus dilakukan.

2.8.5 Waktu Penyimpanan Limbah B3

Setiap orang yang menghasilkan Limbah B3 dan melakukan kegiatan Penyimpanan Limbah B3 wajib memenuhi standar dan/atau rincian teknis Penyimpanan Limbah B3 dan persyaratan Lingkungan Hidup. Melakukan Penyimpanan Limbah B3 paling lama:

1. 90 (sembilan puluh) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih
2. 180 (seratus delapan puluh) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 1
3. 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk limbah B3 kategori 2 dari sumber tidak spesifik dan sumber spesifik umum; atau
4. 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak limbah B3 dihasilkan, untuk limbah B3 kategori 2 dari sumber spesifik khusus.

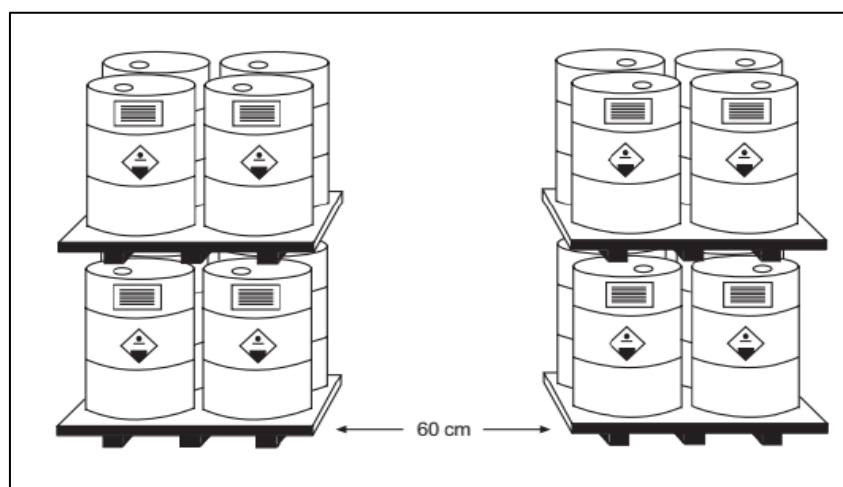
2.8.6 Tata Cara Penyimpanan Limbah B3

Tata cara penyimpanan kemasan limbah B3 disajikan seperti Gambar 3.3 dibawah, dengan persyaratan dan ketentuan penyimpanan sebagai berikut:

1. Ditumpuk berdasarkan jenis kemasan;
2. Jarak antara tumpukan kemasan dengan atap paling rendah 1 (satu) meter
Kemasan-kemasan berisi limbah B3 yang tidak saling cocok harus disimpan secara terpisah, tidak dalam satu blok, dan tidak dalam bagian penyimpanan yang sama. Penempatan kemasan harus dengan syarat bahwa tidak ada

kemungkinan bagi limbah-limbah yang tersebut jika terguling/tumpah akan bercampur/masuk ke dalam bak penampungan bagian penyimpanan lain.

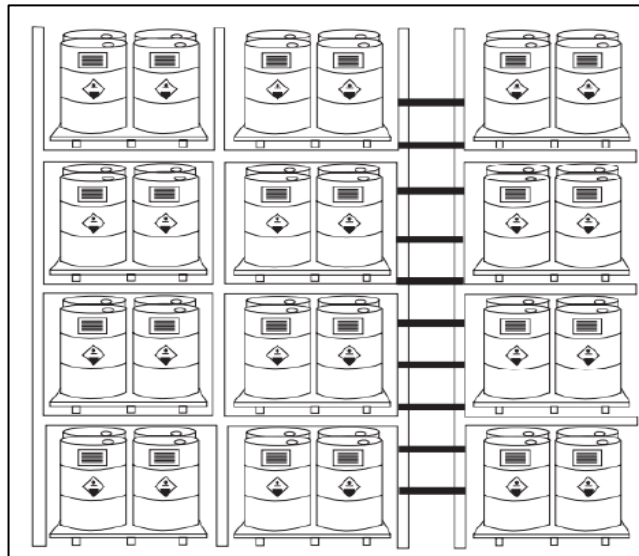
3. Disimpan dengan sistem blok dengan ketentuan: 1. setiap blok terdiri atas 2 (dua) x 3 (tiga) kemasan (Gambar 3.3) dan memiliki lebar gang antar blok paling sedikit 60 cm (enam puluh sentimeter) atau disesuaikan dengan kebutuhan operasional untuk lalu lintas manusia dan kendaraan pengangkut (forklift).



Gambar 2. 3 Pola Penyimpanan Kemasan Drum di Atas Pallet dengan jarak

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021

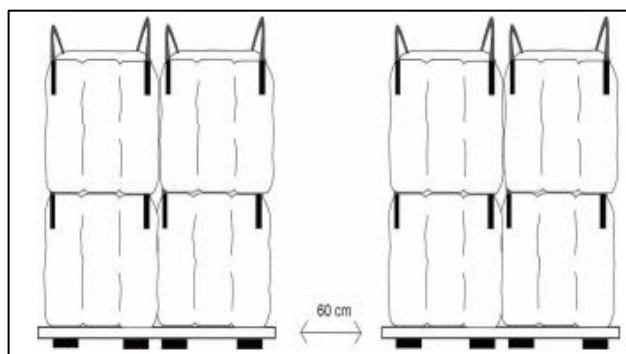
4. Penumpukan kemasan limbah B3 harus mempertimbangkan kestabilan tumpukan kemasan. Untuk kemasan berupa drum logam dengan kapasitas 200 (dua ratus) liter, tumpukan paling banyak 3 (tiga) lapis dengan setiap lapis diberi alas palet untuk 4 (empat) drum; dan/atau untuk kemasan berupa drum plastik dengan kapasitas 200 (dua ratus) liter untuk tumpukan paling banyak 3 (tiga) lapis dengan setiap lapis diberi alas palet untuk 4 (empat) drum; atau tumpukan lebih dari 3 (tiga) lapis, wajib menggunakan rak penyimpanan (**Gambar 3.4**)



Gambar 2. 4 Penyimpanan Kemasan Limbah B3 dengan Menggunakan Rak

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021

5. Cara Penyimpanan Limbah B3 Menggunakan Kemasan Jumbo Bag Jumbo bag adalah kantong besar dengan kapasitas tampung 500 kl - 2.000 kl, untuk menyimpan dan mengangkut berbagai produk yang berbentuk butiran, serbuk, atau serpih. Pengangkutan dan pemuatan dilakukan pada palet atau dengan mengangkatnya dalam bentuk loop.



Gambar 2. 5 Penyimpanan Limbah B3 dengan Menggunakan *Jumbo bag*

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021

2.8 Pengumpulan Limbah B3

Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, pengumpul limbah B3 adalah badan usaha yang

melakukan kegiatan pengumpulan limbah B3 sebelum dikirim ke tempat pengolahan limbah B3, pemanfaatan limbah B3, dan/atau penimbunan limbah B3. Sedangkan pengumpulan Limbah B3 adalah kegiatan mengumpulkan Limbah B3 dari Penghasil Limbah B3 sebelum diserahkan kepada Pemanfaat Limbah B3, dan/atau Penimbun Limbah B3.

2.8.1 Persyaratan Lokasi Pengumpulan

Persyaratan lokasi pengumpulan limbah B3 adalah sebagai berikut: (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021)

- a. Luas tanah termasuk untuk bangunan penyimpanan dan fasilitas lainnya sekurang-kurangnya 1 (satu) hektar,
- b. Area secara geologis merupakan daerah bebas banjir tahunan;
- c. Lokasi harus cukup jauh dari fasilitas umum dan ekosistem tertentu. Jarak terdekat yang diperkenankan adalah:
 - 150 meter dari jalan utama atau jalan tol: 50 meter dari jalan lainnya
 - 300 meter dari fasilitas umum seperti; daerah pemukiman, perdagangan, rumah sakit, pelayanan kesehatan atau kegiatan social, hotel, restoran, fasilitas keagamaan, fasilitas Pendidikan, dll.
 - 300 meter dari perairan seperti; garis pasang tertinggi laut, badan sungai, daerah pasang surut, kolam, danau, rawa, mata air, sumur penduduk, dll.
 - 300 meter dari daerah yang dilindungi seperti: cagar alam, hutan lindung, Kawasan suaka, dll.

2.8.2 Fasilitas Pengumpulan Lmbah B3

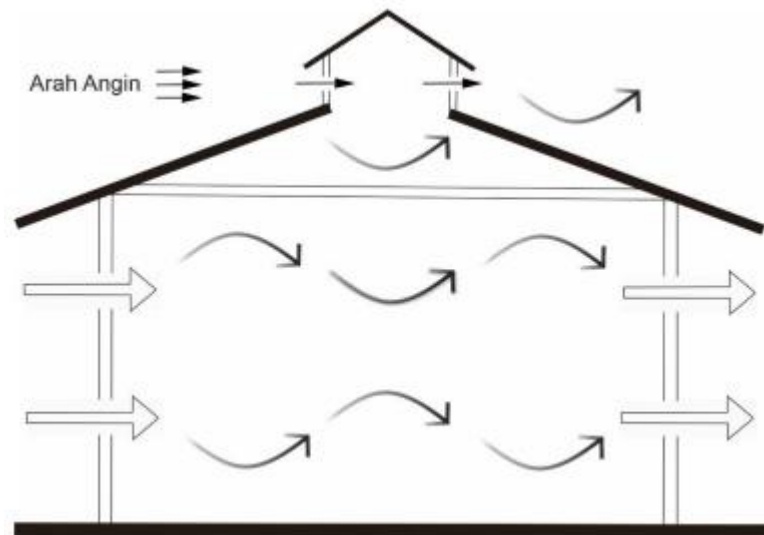
Fasilitas yang harus tersedia dilokasi pengumpulan limbah B3 adalah sebagai berikut: (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021)

- Bangunan pengumpulan dengan laboratorium dan fasilitas pencucian.
- Pemuatan dan pembongkaran kendaraan
- Tanggap darurat dan pengelolaan tumpahan.

2.8.3 Rancangan Bangunan Pengumpulan Lmbah B3

Rancang bangun tempat Penyimpanan Limbah B3 harus dirancang untuk menghindari bahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, terlebih apabila terjadi tumpahan dan/atau ceceran yang diakibatkan kesalahan dalam penanganan penyimpanan.

Rancang Bangun Fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa Bangunan Tempat Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan dirancang dengan memperhatikan sirkulasi udara dalam ruang bangunan, sebagaimana pada (**Gambar 3.15**) dibawah ini:

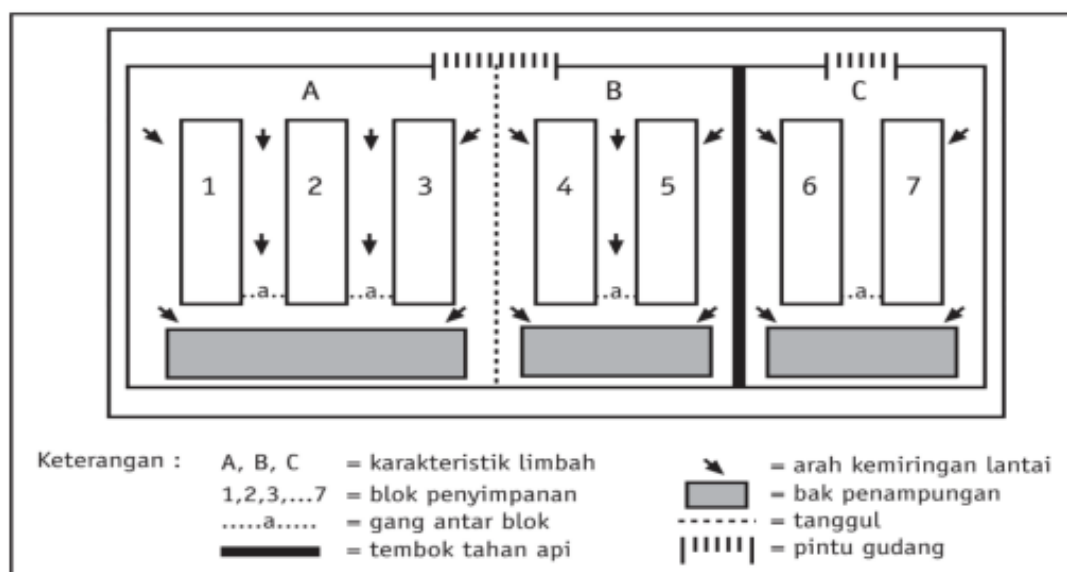


Gambar 2. 15 Contoh rancang bangun fasilitas Penyimpanan Limbah B3 dengan sirkulasi udara dalam ruang bangunan Penyimpanan Limbah B3

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021

Fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan harus dirancang terdiri dari beberapa bagian penyimpanan, dengan ketentuan bahwa setiap bagian penyimpanan hanya digunakan untuk menyimpan satu karakteristik Limbah B3 atau Limbah B3 yang saling cocok. Antara bagian penyimpanan satu dengan lainnya harus dibuat batas pemisah/tanggul untuk menghindari tercampurnya atau masuknya tumpahan Limbah B3 ke bagian Penyimpanan Limbah B3 lainnya.

Selain itu fasilitas Penyimpanan Limbah B3 harus dilengkapi dengan berbagai sarana penunjang dan tata ruang yang tepat sehingga Penyimpanan Limbah B3 dapat berlangsung dengan baik dan aman bagi lingkungan. Sarana penunjang fasilitas Penyimpanan Limbah B3 antara lain kolam penampungan darurat dan peralatan penanganan tumpahan. Contoh tata ruang fasilitas Penyimpanan Limbah B3 berupa bangunan dapat dilihat pada (**Gambar 3.16**)



Gambar 2. 16 Contoh tata ruang fasilitas Penyimpanan Limbah B3
berupa Gudang

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021

2.8.4 Fasilitas Penunjang

Dalam TPS untuk limbah B3, harus terdapat fasilitas penunjang untuk kegiatan TPS, Fasilitas tersebut adalah (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021) :

1. Alat pemadam api ringan (APAR)
2. Shower / eye wash
3. Alat pendeteksi kebakaran
4. Pagar pengaman
5. Penanganan terhadap kebakaran
6. Penanganan tumpahan Limbah

7. Sistem penjagaan 24 jam yang memantau
8. Tanda yang mudah terlihat dari jarak 10m dengan Tulsan “berbahaya”
9. Penanganan ceceran
10. Kotak P3K
11. Label dan Simbol Limbah B3
12. Sistem Ventilasi
13. Sistem Penerangan
14. Mencantumkan penanggung jawab (*personal incharge*) pada bangunan TPS
15. Jenis limbah B3 dibedakan berdasarkan karakteristik
16. Penyimpanan antar kemasan minimal 60 cm.

2.9 Pengangkutan Limbah B3

Penyerahan limbah B3 oleh penghasil/pengumpul, pemanfaat pengolah kepada pengangkut wajib disertai dokumen limbah. Pengangkutan dilakukan dengan alat khusus. Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pengangkut limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan pengangkutan limbah B3.

Persyaratan alat angkut Limbah B3 yaitu sebagai berikut (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021):

1. Alat angkut kendaraan roda 4 atau lebih
2. Nama perusahaan dicantumkan pada keempat sisi kendaraan
3. Mencantumkan nomor telepon perusahaan pada sisi kanan, kiri, dan belakang kendaraan
4. Dilekati simbol Limbah B3 pada keempat sisi kendaraan sesuai dengan karakteristik limbah B3 yang diangkut sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
5. Kendaraan dilengkapi dengan prosedur bongkar muat
6. Dilengkapi prosedur penanganann Limbah B3 pada kondisi darurat
7. Dilengkapi dengan GPS *Tracking*

Rekomendasi pengangkutan Limbah B3 paling sedikit memuat :

1. Identitas perusahaan pemohon yang akan melakukan pengangkutan Limbah B3;
2. Identitas alat angkut Limbah B3;
3. Kode, nama pengguna, dan kata sandi Festronik pengangkutan Limbah B3;
4. Nama dan karakteristik Limbah B3 yang diangkut;
5. Kewajiban Pengangkut Limbah B3; dan
6. Masa berlaku rekomendasi.

Dokumen yang wajib dibawa oleh pengangkut Limbah B3 yaitu:

1. Formulir pendaftaran Festronik
2. Akta pendirian badan usaha dan salinan surat rekomendasi dan izin untuk kegiatan Pengangkutan Limbah B3
3. Surat kuasa penunjukan administrator Festronik, untuk pendaftaran administrator Festronik yang merupakan pihak selain Pengangkut Limbah B3, Penghasil Limbah B3, Pemanfaat Limbah B3, Pengolah Limbah B3, Pengumpul Limbah B3, dan/atau Penimbun Limbah B3

2.10 Dokumen Limbah B3

Dokumen limbah B3 adalah syarat untuk penyerahan limbah B3 untuk diangkut dari lokasi kegiatan penghasil ke tempat penyimpanan diluar lokasi kegiatan dan atau pengumpulan dan atau pengangkutan dan atau pengolahan limbah B3 dan atau pemanfaatan limbah B3 serta penimbunan hasil pengolahan dokumen limbah B3 merupakan dokumen yang senantiasa dibawa dari tempat asal pengangkutan limbah B3 ke tempat tujuan. Dalam melakukan pengangkutan Limbah B3 sesuai dengan rekomendasi pengangkutan Limbah B3 dan perizinan berusaha di bidang pengangkutan Limbah B3 yaitu membuat Festronik dan melakukan rekapitulasi pengangkutan Limbah B3. Setelah itu melaporkan Festronik dan rekapitulasi pengangkutan Limbah B3 kepada Menteri melalui laman <https://plb3.menlhk.go.id> dengan bukti pelaporan berupa tanda terima elektronik, laporan tersebut memuat hal sebagai berikut:

1. Nama, sumber, karakteristik, dan jumlah Limbah B3 yang diangkut

2. Jumlah dan jenis alat angkut Limbah B3
3. Tujuan akhir Pengangkutan Limbah B3 dan
4. Bukti penyerahan Limbah B3.

BAB III

KESIMPULAN DAN SARAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi secara langsung dilapangan serta melakukan analisis dan pembahasan terhadap data-data yang diperoleh mengenai pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di PT. X maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengelolaan limbah B3 yang dilakukan di PT. X meliputi pengurangan, pengemasan atau pewadahan, pelekatan simbol dan label, penyimpanan, pengangkutan internal. Kegiatan pengangkutan eksternal, pengolahan dan pemanfaatan limbah B3 dilakukan dengan bantuan pihak ketiga berizin,
2. Hasil evaluasi terhadap pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh PT. X dilakukan melalui poin-poin sebagai berikut:
 - Pewadahan atau pengemasan: sudah menggunakan berbagai kemasan yang sesuai dengan peraturan (drum, *jumbo bag*). Beberapa kemasan masih ada yang kurang baik seperti penyok, tidak memiliki penutup dan tidak melakukan pemeriksaan seminggu sekali.
 - Pelekatan simbol dan label: sebagian besar simbol dan label yang digunakan pada kemasan dan penyimpanan limbah B3 sudah sesuai dengan peraturan. Dalam tatacara pelekatan informasi label B3 yang tidak diisi seluruhnya seperti wadah atau kemasan B3 yang tidak memiliki simbol “KOSONG” dan tidak ada label petunjuk posisi tutup kemasan disemua kemasan B3.
 - Penyimpanan: memiliki izin untuk TPS, kondisi sebagian besar sesuai dengan peraturan namun kurang luas untuk penampungan Limbah B3 yang dihasilkan dan kurang memiliki beberapa fasilitas yang dibutuhkan di TPS limbah B3.
 - Pengangkutan: melakukan pengangkutan internal dan eksternal juga memiliki kelengkapan dokumen pengangkutan limbah B3.

Berdasarkan hasil rekapitulasi pengelolaan limbah B3 di PT. Dahana (Persero) didapatkan persentase kesesuaian dengan peraturan yang berlaku yaitu untuk pengemasan atau pewadahan adalah 87,7%, pelekatan simbol dan label adalah 88,1%, penyimpanan adalah 71,6%, dan proses pengangkutan adalah 100%, sehingga rata-rata total kesesuaian pengelolaan limbah B3 di PT. X adalah 86,85% yang diartikan pengelolaan limbah B3 yang telah dilakukan mendapatkan kategori ketercapaian sangat baik.

3. Berdasarkan hasil analisis faktor yang mempengaruhi kinerja sistem pengelolaan limbah B3 yaitu pada jenis limbah B3 dimana limbah jenis B3 yang dihasilkan PT. X memiliki dampak kesehatan dan lingkungan sehingga perlu pengelolaan yang baik dari sumber hingga pengangkutan oleh pihak ketiga. Lalu faktor biaya sebagai tarif layanan untuk pengelolaan limbah B3 oleh PT. Wastec Indonesia. Kemudian perizinan mengenai pengelolaan Limbah B3 dan sumber daya manusia merupakan hal paling penting dalam pengelolaan Limbah B3.

3.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. X maka saran yang dapat diberikan sebagai evaluasi untuk peningkatan pengelolaan limbah B3 di PT. X agar lebih optimal lagi adalah sebagai berikut:

1. Memberikan training terkait pengelolaan limbah B3 kepada seluruh elemen karyawan yang bekerja supaya mengetahui dan mengaplikasikan kegiatan pengelolaan limbah B3 berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.6 Tahun 2021.
2. Menambah jumlah pekerja sebagai petugas khusus dalam memonitoring dan mengawasi pengelolaan limbah B3 yang berjalan dilapangan.
3. Karena terdapat ketidaksesuaian yaitu tidak adanya label petunjuk tutup kemasan, sebaiknya membuat label tersebut dengan ukuran yang sesuai dalam peraturan terkait.
4. Melengkapi beberapa fasilitas yang belum ada di TPS limbah B3 di PT. X

5. Dilakukan inspeksi terkait pemantauan dalam pengelolaan limbah B3 dalam kurun waktu seminggu sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Adryansyah, A. 2019. *Pemulihan Lahan Terkontaminasi dari Kegiatan Peleburan Aki Bekas Tanpa Izin di Desa Cinangka, Kabupaten Bogor*. IJEEM-Indonesian Journal of Environmental Education and Management 4(1): 1-10.
- Adib Chumaidy. 2017. *Analisa Perbandingan Penggunaan Lampu TL, CFL Dan Lampu LED*. Jakarta Selatan. ISTN.
- Apri Yeni Asni Bawamenewi. 2015. *Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas (Oli) Bekas Oleh Bengkel Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan Di Kota Yogyakarta Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jurnal Fakultas Hukum Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Bobby J. Pliii, Desmi N. Sonya. 2002. *Pendugaan Kandungan Merkuri Dan Sianida Di Daerah Aliran Sungai (Das) Buyat Minahasa*. Ekoton. Sulawesi Utara. Universitas Sam Ratulangi.
- Chris Peightel. 2023. *Effects of Organic Solvent Exposure on Humans*. KTA-Tator. (<https://kta.com/kta-university/effects-organic-solvent-exposure/> diakses pada 10 juni 2023)
- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia. 2022. *Kependudukan*. Bps.go.id. (diakses pada tanggal 15 Desember 2022).
- Dewan Energi Nasional. 2022. *Rencana Umum Energi Nasional*.
- Elvania N. C. 2022. *Manajemen dan Pengelolaan Limbah*. Widia Bhakti Persada. Bandung.

- Fajriyah, Siti Amalia, and Eka Wardhani. 2020. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X. Jurnal Serambi Engineering* 5.1.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta.
- Febi Agusta Ristanto dan Iskandar. 2017. *Analisa Pelapisan Powder Coating Pada Box Panel Terhadap Kebocoran Arus Listrik*. Jurnal Teknik Mesin. Vol. 05, No. 02, pp 9 – 15.
- Iswanto, I., Sudarmadji, S., Wahyuni, E. T., & Sutomo, A. H. 2016. *Timbulan Sampah B3 Rumah tangga Dan Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta (Generation of Household Hazardous Solid Waste and Potential Impacts on Environmental Health in Sleman Regency, Yogyakarta)*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, 23(2), 179-188.
- Kusuma Rosana Angga.2011. *Sistem Penyimpanan dan Pengumpulan Minyak Pelumas Bekas Sebagai Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Di PT. Inka (Persero) Madiun, Jawa Tmur*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Kiddee, P., Naidu, R., dan Wong, M.H, 2013. *Electronic Waste Management Approaches: An Overview*. *Waste Management*. 33:1237- 1250.
- Mulyati S.S, Fajar S.2021. *Analisis Risiko Kesehatan dalam Pemanfaatan Kembali Limbah Sludge Industri Makanan PT. X*. Jurnal Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.
- Muslim, Abrar. 2014. *Merkuri dan Keberadaannya*. Banda Aceh. Syiah Kuala Univerity Press.
- Norrby, L.J. 1991. *Why is mercury liquid? Or, why do relativistic effect not get into chemistry text books?. Journal of Chemical Education*. 68(2): 110-113.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.

- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 *tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.*
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 *tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.*
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 14 Tahun 2013 *tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.*
- Pratiwi, Yuzana 2013. *Pengolahan Minyak Pelumas Bekas Menggunakan Metode Acid Clay Treatment.* Universitas Tanjung Pontianak.
- Retno I, Bambang S. 2012. *Pemanfaatan Limbah Pelarut Organik Industri Cat.* Jurusan Teknik Kimia. Politeknik Negeri Bandung.
- Tumanggor, W. R., et al. 2012. *Analisis kandungan pb pada air sumur gali masyarakat di sekitar tempat penimbunan limbah padat industri timah dari daur ulang aki bekas Desa Sei Rotan Kecamatan Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang tahun 2012.* Lingkungan dan Keselamatan Kerja 2(1): 14615.
- Tomburn. 2021. *Is Powder Coating Toxic?*. <https://www.tomburn.com/case-study/5e7b22f314caf/Is-powder-coating-toxic-> (Diakses 10 Juni 2023).
- U.S. EPA. 1980. *Identificaton and Listing of Hazardous Waste.* Washington DC: U.S. Environmental Protection Agency.
- Wiyani, Lestari.R. 2018. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. Coca Cola Amatil Indonesia Cibitung Plant.* Bandung. Institut Teknologi Nasional.
- Yatim, E.,M., & Mukhlis. 2013. *Pengaruh Lindi (Leachate) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Sebagai Upaya Untuk Memperbaiki Kualitas Air.* jurnal Pembangunan Pedesaan. 4 (3).