

## **Pengelolaan Limbah B3 pada Industri Kosmetik Tenant Kawasan PT. Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER)**

**Syafira Nur Rachmasari<sup>1</sup>, Novirina Hendrasarie<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya  
Indonesia

e-mail: [novirina@upnjatim.ac.id](mailto:novirina@upnjatim.ac.id)

### **Abstrak**

Perbandingan limbah B3 PT R sebagai produsen kosmetik Peraturan Perkebunan 60% - 40% dengan kondisi lapangan 47,72 dan 52,28 mempunyai lokasi sampah terpisah, kapasitas sampah maksimal dibawah 0,05 kg. PT A sebagai produsen bahan laundry dan kemasan cucian lainnya, dengan kondisi landfill 7,5 m3/hari telah melakukan pemilahan sampah dengan penumpukan sekitar 3 kg. PT H pada kondisi lapangan tidak memiliki TPA dan pabrik telah memisahkan lokasi sampah, kapasitas sampah maksimal berkisar 14 kg. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengelolaan limbah B3 di pabrik TPS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat peraturan yang berlaku tentang pengelolaan limbah B3 serta referensi dari beberapa jurnal yang membahas pengelolaan limbah B3 di industri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada satu blok lalu lintas forklift dan penyimpanan kemasan untuk penyimpanan kemasan. Tumpukannya dipisahkan ke wadah penyimpanan lainnya.

**Kata Kunci:** *Penyimpanan, Limbah B3, Pengelolaan Kemasan.*

### **Abstract**

Comparative B3 waste PT R as a cosmetics producer Estate Regulation 60% - 40% with field conditions of 47.72 and 52.28 has separated waste locations, maximum waste capacity is below 0.05 kg. PT A as a producer of laundry materials and other washing packaging, with a landfill condition of 7.5 m3 / day which has carried out waste separation with a buildup of around 3 kg. PT H in field conditions has no landfill and the factory has separated waste locations, the maximum waste capacity is around 14 kg. The aim of this research is to evaluate B3 waste management at factory TPS. The method used through literature study used in this research is by studying the applicable regulations related to B3 waste management, as well as references from several journals related to B3 waste management in the industrial sector. The research results show that packaging storage is for packaging storage and one block is for transport vehicle (forklift) traffic. The stack is adjusted to the distance between the highest packaging stack and the distance between the outermost packaging blocks from the roof and walls. Separation of packaging that does not match each other using pallets. The packaging is placed properly and correctly so that there is no possibility of it toppling over or spilling and getting mixed up or getting into other storage containers. Packaging is stored in a separate place and not in one block. From the results of observations, the storage of hazardous and toxic waste packaging at PT. SIER, is in accordance with the Decree of the Head of Bapedal No. 01 of 1995, as well as Minister of Environment Decree No. 103 of 2003 concerning Temporary Storage Permits for B3 Waste at PT. SIER.

**Keywords:** *Storage, B3 Waste, Packaging Management.*

## PENDAHULUAN

Dampak lingkungan dari kegiatan industri semakin mengkhawatirkan masyarakat karena adanya pemanfaatan produksi yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Perbandingan limbah B3 PT R sebagai produsen kosmetik Peraturan Perkebunan 60% - 40% dengan kondisi lapangan 47,72 dan 52,28 mempunyai lokasi sampah terpisah, kapasitas sampah maksimal dibawah 0,05 kg. PT A sebagai produsen bahan laundry dan kemasan cucian lainnya, dengan kondisi landfill 7,5 m<sup>3</sup>/hari telah melakukan pemilahan sampah dengan penumpukan sekitar 3 kg. PT SIER pada kondisi lapangan tidak memiliki TPA dan pabrik telah memisahkan lokasi sampah, kapasitas sampah maksimal berkisar 14 kg.

Sebagaimana dikemukakan oleh Mukhrizal (2006), karena dampak buruk sampah terhadap kualitas lingkungan yang signifikan, maka pengolahan sampah menjadi hal yang penting dan wajib bagi semua industri. Dampak buruk terhadap manusia dapat dilihat dari keluhan masyarakat terhadap keberadaan sampah di sekitar mereka. Masalah-masalah ini mungkin mencakup penyakit gastrointestinal, kondisi dermatologis, dan sistem fisiologis lainnya. Maka dilakukan kerja yang nyata untuk mencegah dan mengatasinya. Beberapa macam limbah salah satunya limbah pabrik potongan heran yang umunnya mengandung larutan bakteru darah dan protein hingga lemah oada yang menyebabkan beban organik tinggi yang mencemari beberapa lingkungan menurut (Hendrasarie et al., 2019).

Adapun Limbah dari laundry dapat merusak lingkungan jika dibuang dalam jumlah yang melebihi standar baku mutu, terutama terkait dengan kadar fosfat dan deterjen. Jika limbah ini dibuang langsung ke perairan dengan kadar fosfat yang tinggi, hal ini dapat menyebabkan pencemaran air yang dikenal sebagai eutrofikasi (Silalahi & Hendrasarie, 2021).

Limbah industri terdiri dari zat yang berbahaya yang memiliki racun. Dengan mengelola limbah yang tidak memadai dapat menyebabkan degradasi lingkungan dan berdampak buruk terhadap kesehatan individu, khususnya pekerja industri. Sebelum diangkut oleh pihak ketiga, pengelolaan limbah harus dilakukan untuk meminimalkan keberadaan senyawa berbahaya di dalamnya (Arum et al., 2020).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun menetapkan bahwa senyawa yang terdapat dalam limbah industri tergolong Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dimanfaatkan. Selanjutnya limbah padat B3 terdiri dari fenol, Arsen (As), dan Kadmium (Cd) yang tergolong bahan berbahaya menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. dan zat Beracun (B3) yang dimanfaatkan.

Setiap organisasi mempunyai praktik pengelolaan limbah yang unik, namun semuanya memiliki tujuan yang sama untuk memastikan bahwa sampah yang dihasilkan selama produksi memenuhi kriteria kualitas pemerintah sebagaimana diamanatkan oleh undang-undang. Peraturan perundang-undangan, mandat pemerintah, dan peraturan daerah. Mengelola proses pembuangan limbah sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang higienis, sanitasi, dan menyenangkan.

## METODE

Penelitian ini dimulai pada April 2024. PT SIER di Surabaya, Jawa Timur, adalah tempat penelitian ini dilakukan. Berbagai langkah diambil dalam penelitian yang dilakukan pada usaha manufaktur, termasuk penelitian *literature* serta mengumpulkan data juga menganalisa data dan mengevaluasi terhadap kinerja pengelola pada devisi pengelola limbah B3 industri, dan perumusan rekomendasi. Pada peninjauan literatur untuk dilakukan dalam penelitian yaitu dengan data skunder serta primer dengan memperoleh melalui limbah sektor industri B3 limbah. Data ini akan dikelola serta di kelompokkan sesuai yang dibutuhkan di penelitian ini. Dimana tujuan penelitian ini dengan mengumpulkan data observasi dan melakukan wawancara dari dokumentasi pada penelitian, dan cara produksi sampah B3 di PT SIER. Selain itu, bertujuan untuk mengetahui Standar Operasional Prosedur (SOP)

pengelolaan limbah B3 dan mengevaluasi praktik yang dilakukan PT SIER dalam pengelolaan limbah B3 saat ini.

Evaluasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan terkait, dengan menggunakan metode pembobotan skala Guttman. Pengelolaan sampah B3 meliputi penerapan tindakan pengurangan dan penyimpanan. Setelah kegiatan pengelolaan limbah B3 diberi bobot, tugas selanjutnya adalah menghitung persentase penilaian untuk masing-masing kegiatan tersebut. Penilaian kinerja pengelolaan limbah B3 meliputi analisis kuantitas pada Limbah yang mengalami beberapa pengolahan sesuai hal yang telah dibentuk untuk dilakukan penimbangan B3 dari (Permen LHK No. 6 Ri, 2021). Dari hasil ini dilakukan analisa pertimbangan untuk melakukan tolak ukur dalam memberikan solusi yang akan dibutuhkan untuk divisi pengelola limbah dalam menangani masalah dan menginovasi sistem di sier pada pengolahan limbah sesuai aturan yang terkait

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evaluasi Karakteristik Limbah B3

Pada penyesuaian aturan yang telah di berikan oleh menteri lingkungan hidup serta keehatan yang ada di Indonesia dengan undang undang yang telah diberikan nomor 6 tahun 2021 dan pengujian yang dilakukan oleh Pusat Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (terlampir), PT. SIER memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam Peraturan Daerah. Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI) melakukan pengujian yang ketat untuk memastikan keluaran pengelolaan limbah secara konsisten memenuhi persyaratan dan bermanfaat, sehingga mencegah potensi implikasi atau akibat yang timbul dari proses pengolahan limbah di PT SIER dan hasil akhir dari proses pengolahan sampah. Setiap bulan dilakukan pemeriksaan limbah di Unit Pengelolaan Air Limbah (WWT/CWT) PT SIER dalam bentuk ujian. Berdasarkan penyelidikan tersebut, ternyata PT. SIER menghasilkan dua kategori limbah B3 yaitu limbah berupa scrap, oli bekas, lampu bekas, dan oli bekas.

**Tabel 1 TYPE pada sumber setiap timbulan limbah B3 di PT SIER**

Asal	Jenis pada Limbah	Asal sumber	Karakteristik	Timbulan (kg/bulan)
Pembuatan krim (Eclipsogen, oil, extract)	Oli Bekas	Dikategorikan dari sumber yang tidak jelas	Cairan dapat terbakar	12,8
Penyimpanan Gudang dan Proses Ekstraksi produksi krim dan parfum (eclipsogen, oil, extract, fragrance, alkohol)	Kain Majun Bekas	Dikategorikan dari sumber yang tidak jelas	Padatan dapat terbakar	7
Sisa Produksi (campuran eclipsogen, oil, extract, fragrance, alkohol)	Minyak Pelumas Bekas	Dikategorikan dari sumber yang tidak jelas	Cairan dapat terbakar	3,5
Penggunaan di Ruang Produksi dan Penyimpanan	Lampu Bekas	Dikategorikan dari sumber yang tidak jelas	Padatan mudah menyala	0,5
<b>TOTAL</b>				<b>23,8</b>

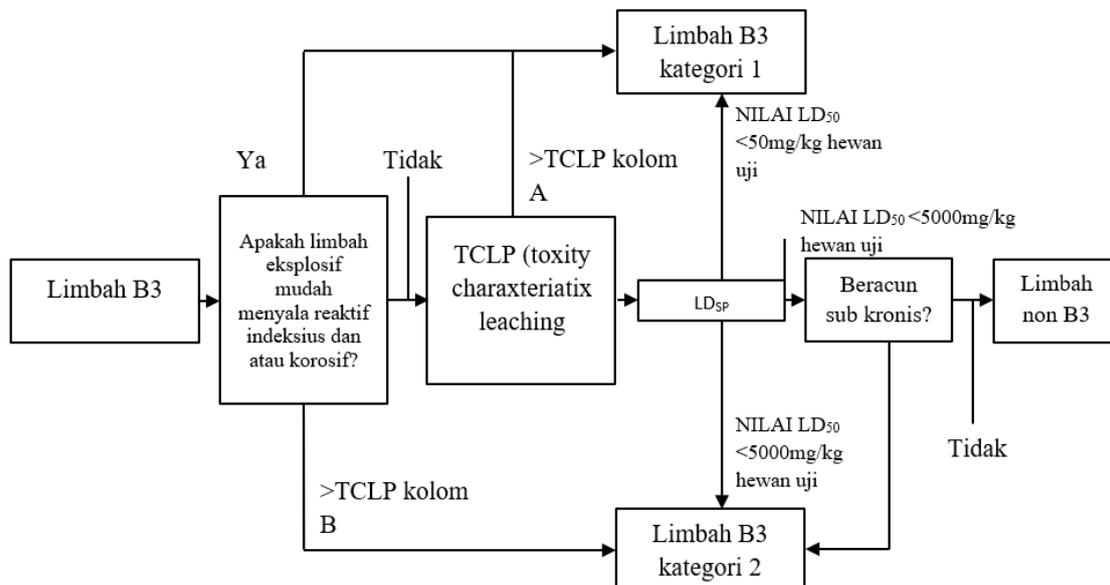
Sumber : Data diolah, 2024

### Pengelolaan Limbah B3

Aktivitas pada industri yang menimbulkan limbah dan operasional kantor memiliki atribut serupa dalam hal limbah padat dan cair. Namun limbah B3 mempunyai kualitas berbahaya yaitu toksisitas yang bersifat korosif. Mengenai penyimpanannya, terdapat variasi antar lokasi di setiap departemen. Alasannya adalah karena pembagian ini mencakup proses atau aktivitas yang berbeda, serta pemanfaatan berbagai sumber daya. Jenis bahan kimia yang terkait dalam proses ini adalah:

- Eclipsogen adalah jenis bahan kimia eclipsogen tipe BP3 yang digunakan sebagai filter UV larut minyak yang sangat efektif yang dapat dimasukkan ke dalam sebagian besar jenis yang digunakan untuk produksi krim tabir surya demi memaksimalkan penyerapan UV broadband (UVA II dan UVB)
- Minyak yang digunakan untuk produksi krim adalah Minyak Kelapa Murni (VCO), yang diperoleh dengan mengekstraksi santan dan membiarkannya terpisah menjadi dua lapisan berbeda selama 2 jam. Lapisan ini terdiri dari krim dan skim, yang terakhir dihilangkan menggunakan selang. VCO dipartisi dengan cara memasukkan tabung, selanjutnya VCO dimurnikan menggunakan kertas saring hingga diperoleh VCO transparan.
- Extract yang digunakan sebagai bahan produksi parfuma dalah kandaungan minyak esensial dimana akan diperoleh sumbernya pada ekstrak dimana tanaman akan dikumpulkan yang menghasilkan bunga yang harum yang khas
- Fragrance adalah klasifikasi wewangian yang dihasilkan oleh konsentrat bahan pewangi dari campuran minyak esensial, air destilasi dan alkohol. Tingkat konsentrasi akan menentukan pengaruh pada intensiats dna ketahanan wanginya, sehingga semakin tinggi konsentrasi bahan pewangi akan meningkatkan ketahanan wanginya.
- Alkohol merupakan jenis etanol yang digunakan untuk campuran parfum yang diperoleh dari fermentasi khamr atau fermentasi bahan alami seperti bunga dan buah

Proses pengelolaan limbah di setiap departemen telah dilengkapi dengan metode penanganan limbah yang tercantum dalam dokumentasi pada sistem K3 dan lingkungan pada SIER. Untuk di tinjau pada lingkungan pengembangan teknik untuk dapat mengurangi setiap pencemaran limbah untuk mengikuti peraturan yang di kaitkan terhadap undang undang yang akan dilakukan untuk mengelola lingkungan dan mengatur bahwa lingkaran akan mungkin terjadi. Untuk mengidentifikasi dan mengurangi setiap eliminasi dna mengelola sampah yang harus dilakukan,



Gambar 1 Bagan Pemisahan Limbah B3 dan Non B3

Limbah B3 telah dikategorikan berdasarkan asal usulnya dan melalui penilaian karakteristik dan toksikologi. Sumber, uji karakteristik, dan uji toksikologi mengatur prosedur perizinan dan pengawasan limbah B3.

**Tabel 2 Evaluation of the Eksisting Condition of the Limbah B3**

Parameter	Standar Berdasarkan PermenLHK No 6 Tahun 2021	Kondisi PT SIER	Keterangan	Skor
Substitusi Bahan	Proses penyusunan bahan baku awal atau komponen penolong yang mengandung B3 disubstitusi dengan sumber daya yang bebas B3	Melanjutkan pemanfaatan bahan pembantu seperti deterjen sebagai sarana membersihkan bahan kemasan bekas pakai	Belum sesuai	0
Modifikasi Proses	Mengoptimalkan dan menerapkan proses produksi yang efisien	PT SIER tetap menggunakan metode produksi tradisional yang diwariskan secara turun temurun	Belum sesuai	0
Penggunaan Teknologi Ramah Lingkungan	Menggunakan teknologi ramah lingkungan dalam proses produksinya	PT SIER belum menerapkan teknologi ramah lingkungan untuk meminimalkan limbah B3 (limbah B3)	Belum sesuai	0
Pelaporan	Secara berkala memberikan laporan tertulis kepada Menteri, dengan frekuensi minimal 6 bulan sekali, setelah pelaksanaan pengurangan limbah B3.	Belum ada laporan tertulis yang disampaikan kepada menteri tentang penurunan sampah B3	Belum sesuai	0

Persentase Kesesuaian =  $0/4 \times 100\% = 0\%$

Sumber : Data diolah 2024

Menggunakan skala bukti Guttman, analisis masalah yang ditemukan dalam kegiatan pengurangan dilakukan sesuai dengan ketentuan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 tahun 2021. Hasilnya menunjukkan nilai kesesuaian hampir 0%, yang menempatkannya dalam kategori "Sangat Buruk".

### Penyimpanan Limbah B3

Penambang sementara sampah di TPS melibatkan pengelolaan sampah B3 di PT. Jika limbah B3 tidak dapat dihilangkan dengan cepat, maka penyimpanan harus dilakukan. Tujuannya adalah untuk meminimalkan peeling daun B3 sesuai dengan pedoman yang ditemukan dalam PP Nomor 101 tahun 2014, khususnya paragraf 30. Ia membaca sebagai berikut:

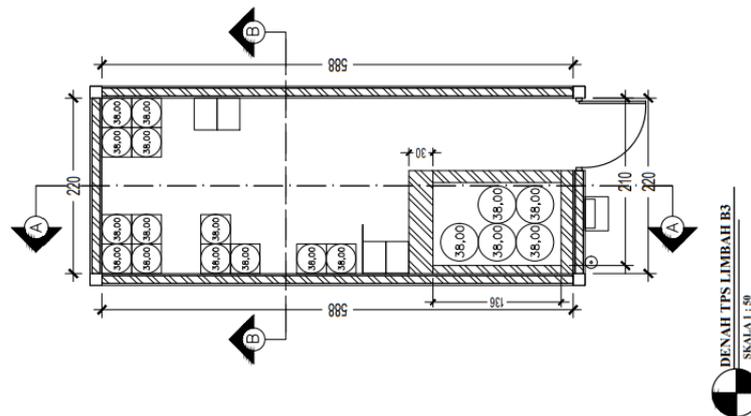
1. Memiliki laboratorium yang mampu mengidentifikasi karakteristik limbah B3,
2. bukan hanya pemeriksaan toksikologis.
3. Memiliki keselamatan untuk mencegah kecelakaan yang terjadinya.
4. Menggunakan arsitektur yang didukung udara dan bahan bangunan yang dirancang khusus untuk Limb B3.
5. Pastikan lokasi drop bebas dari barel.

Berdasarkan analisis rinci dari ekspansi kemasan, ada area yang berbeda yang digunakan untuk ekspansif kemasan dan area yang khusus digunakan untuk pengangkut

kendaraan, khususnya forklift. Tumpukan terpisah untuk logam kemasan dan. Kemasan diposisikan dengan aman dan akurat untuk menghilangkan kemungkinan terjatuh, tumpah, atau tercampur dengan wadah penyimpanan lainnya. Kemasan disimpan di lokasi yang berbeda dan bukan dikonsolidasikan dalam satu unit. Menurut hasil observasi, penyimpanan bahan berbahaya dan beracun kemasan di PT. SIER mematuhi peraturan Izin menyimpan sementara pada limbah B3. Dalam hal ini dalam gedung penyimpanan dilakukan untuk evaluasi dan pengamatan pada limbah

Gedung penyimpanan limbah B3 di PT. SIER, disebut TPS. Dari pengamatan terhadap bangunan penyimpanan limbah B3 diperoleh hal-hal sebagai berikut:

1) Gedung Penyimpanan Limbah B3



**Gambar 2 Denah TPS Limbah B3**

Struktur penyimpanan limbah B3 di PT. SIER. menampilkan desain bangunan terbuka dengan dinding hanya di sisi kanan dan kiri, dirancang khusus untuk mengakomodasi sifat dan karakteristik sampah B3 yang akan disimpan. Memiliki kemampuan menampung dengan strukturnya tidak memiliki langit-langit dan dilengkapi dengan sistem ventilasi udara yang cukup untuk mencegah penumpukan gas di tempat penyimpanan. Struktur ini menggunakan sistem penerangan alami, karena pengumpulan sampah B3 hanya dilakukan pada siang hari. Lantai memiliki kemiringan maksimum 1% ke arah reservoir. Bagian luar lantai dibuat miring untuk memudahkan pembuangan air hujan dari fasilitas penyimpanan. Gedung penyimpanan limbah B3 di PT. SIER mematuhi peraturan Lingkungan Hidup Nomor 109 Tahun 2003 tentang Izin Penyimpanan Sementara Limbah B3 di PT SIER.

2) Fasilitas Penunjang

Menurut Peraturan No. 01 Tahun 1995, fasilitas yang mendukung bangunan penyimpanan limbah bahan berbahaya dan beracun PT. SIER termasuk alat pemadam api APAR, fasilitas bongkar muat, termasuk forklift yang dirancang untuk mengangkat limbah B3 dari unit pembangkit ke TPS, dan lantai yang kuat dan kedap air serta saluran pembuangan untuk kegiatan bongkar muat.

**Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di PT SIER**

Hasil ini diperoleh dengan membandingkan kondisi saat ini dari operasi limbah B3 dengan standar hukum yang relevan dalam hal kepatuhan dan penyimpanan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan praktek memperpanjang limbah B3 untuk meningkatkan keamanan kemasan lampu limbah TL B3. Beberapa langkah dalam proses ini meliputi mencocokkan kapasitas wadah dengan volume yang ditentukan dari garis B3, memastikan bahwa penutup garis TL B3 memiliki penutup yang kuat, dan menyesuaikan label dan tanda dengan karakteristik masing-masing garis B3. Oli bekas B3 harus dipotong sesuai dengan jenis potongan, dengan panjang potongan minimum satu meter antara atas dan bawah. Sistem blok digunakan untuk menunjukkan kemasan. Lebar

lorong minimum adalah 60 cm, meskipun dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan operasional. Untuk memperkuat limbah.

## SIMPULAN

Seluruh studi ini menunjukkan bahwa ekspansi kemasan harus diselaraskan dengan hati-hati untuk memenuhi tujuan ekspansif dan mengoptimalkan pertumbuhan mesin yang terkait dengan kemasan, seperti forklift. Tumpukannya diajarkan berdasarkan baris vertikal antara tumpukan dan pengemas yang diperlukan yang ditandai dengan panjang dan ketebalan. Gunakan palet untuk membuat kemasan yang tidak kompatibel satu sama lain. Paket ditempatkan dengan cara yang teratur dan akurat untuk meminimalkan kemungkinan kehilangan, tumpah, atau rusak oleh tulisan orang lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT SIER menggunakan bahan-bahan yang adil dan wajar untuk proyek-proyek konstruksi sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dalam KEP No. 01/1995 dan Kep No. 103/1903 tentang Izin Penyimpanan Sementara Limbah B3.

Beberapa saran untuk meningkatkan praktik penyimpanan limbah B3 termasuk meningkatkan keamanan kemasan limbah lampu TL B3 dengan menggunakan kemasan yang dapat menampung volume limbah B3 yang lebih besar. Ruang penyimpanan limbah B3 diisi sesuai dengan karakteristik khusus mereka. Untuk meningkatkan tata letak pengemasan limbah B3, disarankan untuk menumpuk kemasan menurut jenisnya dan menjaga jarak minimal satu meter antara tumpukan dan atap. Akan sangat membantu untuk menggunakan sistem blok untuk mengatur pengemasan dan menjaga lebar lorong minimal 60 cm. Anda juga dapat menyesuaikannya dengan kebutuhan operasional untuk kendaraan pengangkut dan lalu lintas manusia. Akhirnya, nama, koordinat, dan simbol B3 harus dipertimbangkan saat membangun limbah TPS. Selain itu, perlu untuk memperbaiki besi seng yang bocor di TPS limbah B3 untuk mencegah polusi udara dari merusak B3.

## DAFTAR PUSTAKA

- D. A. Ardiatma, "Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun di PT. Tokai Rubber Auto Hose Indonesia," *Jurnal Teknologi dan Pengelolaan Lingkungan Vol. 6 No. 2*, 2019.
- M. A. D. Dirgawati, "Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Di PT. A Bandung," *Jurnal Lingkungan Vol. 9 No. 1 2024*, 2024.
- I. Sari, "Pengelolaan Limbah Industri PT. Apac Inti Corpora Bawen Semarang", *Jurnal Cakrawala Hukum 2018*, 2018.
- K. S. Utami, "Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Studi Kasus PT. Holcim Indonesia, TBK Narogong Plant," *Jurnal Presipitasi Vol. 15 No. 2 2018*, 2018.
- S. Nuraeni, "Pengelolaan Limbah B3 Cepat Kimia, Fisik dan Biologi," *Yayasan Dharma Bhakti Astra*, November 2023.
- P. SIER, "Evaluasi Limbah B3," 2022.
- A. E. Plantation, "Standar Operating Procedure Waste Handling," 2022.
- Fajriyah, "Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X," *Jurnal Serambi Mekkah*, 2020.
- R. Sari, "Studi Tentang Pengelolaan Dan Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rsud K.R.M.T. Wongsonegoro Semarang," *Jurnal Sanitari 2019*, 2019.
- G. Bicchierai, "Follow-up of B3 breast lesions without residual microcalcifications post vacuum-assisted biopsy, can contrast-enhanced digital mammography help?," *Jurnal Pubmed 2020*, 2020.
- M. Fiqih, "Penempatan Bak Sampah Organik, Anorganik, Dan B3 Dengan Konsep Go Green Perumahan Budi Agung Rw 03/Rt 05," *Jurnal Sinkron 2023*, 2023.
- M. Kristianto, "Peran Dinas Lingkungan Dalam Penegakan Hukum Lingkungan Dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah B3 Residu Karbit Di Kota Balikpapan (Studi Kasus Pt.Sbma)," *Jurnal Lingkungan dan Pengendalian 2021*, 2021.

- P. Berliana, "Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. X," *Jurnal Sains dan Teknologi Vol. 2 No. 2 2023*, 2023.
- D. Nabila, "Rural Community Knowledge and Awareness Regarding Drug Waste as Hazardous and Toxic Waste (B3)," *Jurnal Environmental Dynamics*, 2022.
- Z. F. Miftahudin, "Perbandingan Metode Efficientnet-B3 dan Mobilenet-V2 Untuk Idnetifikasi Jenis Buah-buahan Menggunakan Fitur Daun," *JITTER Utama Vol. 9 No. 1 2022*, 2022.
- Angelika Stephani Silalahi, & Novirina Hendrasarie. (2021). Pemanfaatan Limbah Masker Bedah 3 Ply Dan Limbah Plastik Polyetilen Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kandungan Deterjen Dan Fosfat Pada Limbah Industri Laundry. *Teknik Lingkungan*, 2.
- Arum, Y., Dan, D., & Hendrasarie, N. (2020). *Kemampuan Adsorpsi Pb Dari Limbah Industri Oleh Tumbuhan Kayu Ambang (Lemna Minor), Kayu Apu (Pistia Stratiotes), Dan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes solm)* (Vol. 11, Issue 1).
- Hendrasarie, N., Bagas, D., Santosa, A., Studi, P., Lingkungan, T., Veteran, U. ", & Timur, J. (2019). Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Hewan Menggunakan Rotating Biological Contactor Modifikasi Sludge Zone. In *Journal of Research and Technology* (Vol. 5, Issue 2).