

**EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN
BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)
PT. X, KAB. BANDUNG BARAT**

LAPORAN PRAKTIK KERJA



Oleh :

CENZIA ZHAFIRA
25-2017-044

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



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: 022-7202892
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 454/A.01/TL-FTSP/Itenas/IX/2024

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 : Cenzia Zhafira
NRP : 252017044
Email : cenziashfr61@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
di PT. X, Kab. Bandung Barat
Tempat : PT. X, Kab. Bandung Barat
Waktu : September - Oktober 2020
Sumber Dana : Dana Pribadi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 05 September 2024

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,



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

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) PT. X, KAB. BANDUNG BARAT

LAPORAN PRAKTIK KERJA

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan strata satu (S1) Jurusan Teknik Lingkungan ITENAS

Bandung, Mei 2023

Mengetahui / Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Kancitra Pharmawati, S.T., M.T
NIP. 1200070501

Koordinator Praktik Kerja



Mila Dirgawati, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 120030102

Program Studi Teknik Lingkungan
Ketua,



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T
NIP. 1200040909

ABSTRAK

PT. X, Kab. Bandung Barat merupakan Perusahaan Farmasi milik swasta yang sudah berdiri lebih dari 15 tahun. Perusahaan ini diketahui telah lulus dari BPOM RI dan Standar Internasional dalam memproduksi obatnya. Sebagai produsen obat, perusahaan ini tanggung jawab besar dalam pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, kebutuhan akan obat-obatan juga semakin tinggi, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan. Pengelolaan limbah B3 menjadi krusial, mengingat dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem pengelolaan limbah B3 pada perusahaan ini. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa pengelolaan limbah telah sesuai dengan peraturan yang berlaku, serta untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dalam rangka mendukung keberlanjutan dan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan. Hasil dari evaluasi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berguna dalam meningkatkan pengelolaan limbah B3 di PT. X. Evaluasi pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dan peraturan terkait lainnya, akumulasi tingkat kesesuaian untuk kegiatan pengelolaannya termasuk dalam kategori “baik”.

ABSTRACT

PT X, West Bandung Regency is a privately owned pharmaceutical company that has been established for more than 15 years. The company is known to have passed the BPOM RI and International Standards in producing its drugs. As a drug manufacturer, this company has a big responsibility in managing Hazardous and Toxic Waste (B3). As population growth continues to increase, the need for medicines is also getting higher, which in turn leads to an increase in the amount of waste generated. The management of hazardous and toxic waste is crucial, given its impact on the environment and public health. This study aims to evaluate the company's hazardous waste management system. The evaluation is conducted to ensure that waste management is in accordance with applicable regulations, as well as to identify potential improvements in order to support sustainability and compliance with environmental regulations. The results of this evaluation are expected to provide recommendations that are useful in improving hazardous and toxic waste management at PT X. Evaluation of Hazardous and Toxic Waste (B3) management at PT X based on Government Regulation No. 22 of 2021 and other related regulations, the accumulated level of conformity for its management activities falls into the “good” category.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dalam perkembangan revolusi industri 4.0 telah mengubah wajah perekonomian di dunia yaitu pada sektor industri, sektor kesehatan, perdagangan dan pelayanan. Khususnya bidang farmasi dalam sektor kesehatan yang erat kaitannya dengan produksi dan pelayanan produk untuk kesehatan. Banyak hal menguntungkan yang didapat dari pesatnya pembangunan dan perkembangan dunia industri, namun disisi lain dapat menyebabkan efek negatif yang cukup besar karena akan dihasilkannya limbah bentuk padat, cair dan gas yang dapat menyebabkan kualitas lingkungan mengalami penurunan (Syafrudin, 2003). PT. X, merupakan perusahaan yang bergerak di bidang obat bertaraf internasional. Dalam setahun, PT. X dapat menghasilkan ratusan juta produk berupa tablet, kapsul, dan obat cair (botol). Kenaikan jumlah produk meningkatkan kuantitas limbah yang dihasilkan, sedangkan banyaknya varian produk menghasilkan limbah yang spesifik dan beragam (Damanhuri, 2010).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah B3 adalah sisa suatu usaha atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) dimana sifat, konsentrasi, atau jumlahnya dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup, kesehatan, atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Berdasarkan definisi tersebut, limbah B3 memerlukan perlakuan atau pengelolaan khusus untuk mencegah adanya dampak buruk terhadap lingkungan.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pengelolaan limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan limbah B3. PT. X, Kab. Bandung Barat sudah melakukan pengelolaan limbah B3 baik dalam pelaksanaannya dilakukan secara pribadi dan dengan bantuan pihak ketiga untuk kegiatan

pengangkutan dan pengolahan limbah B3. Hal tersebut menjadi dasar dilaksanakannya evaluasi sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat. Tujuan dilakukannya evaluasi ini adalah untuk membandingkan kesesuaian pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat dengan peraturan terkait yang berlaku serta memberikan rekomendasi pengelolaan limbah B3 untuk memperbaiki ketidaksesuaian dari sistem sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Apa saja karakteristik limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. X, Kab. Bandung Barat?
2. Bagaimana sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat?
3. Apakah sistem pengelolaan limbah B3 yang sudah dilakukan oleh PT. X, Kab. Bandung Barat sesuai dengan peraturan yang berlaku?
4. Apa saja upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari praktik kerja ini adalah untuk mengevaluasi sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat membandingkannya dengan pengelolaan limbah B3 yang sudah ditentukan dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dan peraturan terkait lainnya.

Adapun tujuan dari pelaksanaan praktik kerja di PT. X, Kab. Bandung Barat adalah, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi sumber di PT. X, Kab, Bandung Barat yang menghasilkan limbah B3.
2. Mengidentifikasi jenis, karakteristik dan timbulan limbah B3 yang dihasilkan di PT. X, Kab. Bandung Barat.
3. Mengidentifikasi pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat.

4. Mengevaluasi sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat berdasarkan peraturan terkait yang berlaku

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam praktik kerja ini adalah sebagai berikut:

1. Limbah B3 yang d dievaluasi yaitu seluruh limbah B3 padat dan cair dari aktivitas produksi dan non-produksi PT. X, Kab. Bandung Barat.
2. Evaluasi meliputi pengurangan, pewadahan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan dan pelekatan simbol dan label limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat.
3. Evaluasi pengelolaan limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat berdasarkan peraturan terkait, yaitu:
 - a. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Lampiran IX dan X Salinan PP No. 22 Tahun 2021
 - b. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 12 Tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya
 - c. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 4 Tahun 2020 Tentang Pengangkutan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
 - d. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah B3.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika pembahasan dari laporan praktik kerja ini yaitu:

BAB I Pendahuluan

BAB I ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, waktu dan tempat pelaksanaan, metode pelaksanaan dan sistematika penulisan.

BAB II Gambaran Umum Perusahaan

BAB II ini pembahasan mengenai perusahaan yang dijadikan objek evaluasi dalam praktik kerja ini diantaranya menggambarkan sejarah singkat perusahaan, identitas, visi dan misi, lokasi, struktur organisasi serta aktifitas produksi.

BAB III Tinjauan Pustaka

BAB III ini berisi kan dasar-dasar teori penunjang mengenai pengelolaan limbah B3, khususnya limbah B3 industri berdasarkan literatur dan peraturan pemerintah.

BAB IV Analisa dan Pembahasan

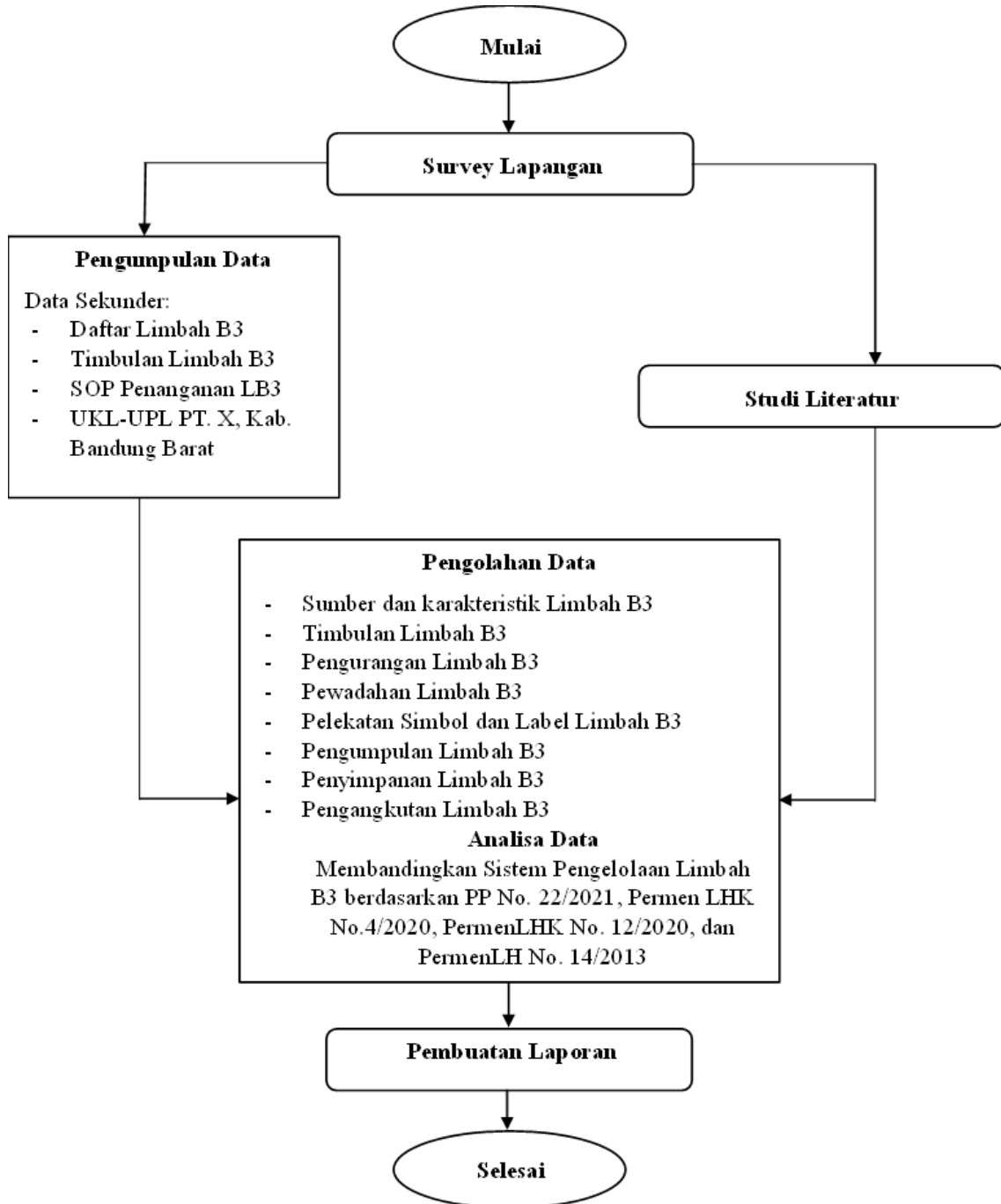
BAB IV ini menjelaskan tentang kondisi lapangan sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat, analisa pengelolaan limbah B3 mulai dari sistem pengurangan, pemilahan, penyimpanan, pengumpulan, dan pengangkutan berdasarkan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3, serta rekomendasi sistem pengelolaan limbah B3 berdasarkan hasil analisa pengelolaan limbah B3.

BAB V Kesimpulan dan Saran

BAB V ini berisi tentang kesimpulan dari seluruh hasil evaluasi yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil evaluasi pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat.

BAB II METODOLOGI

1.5 Metodologi Pelaksanaan



Gambar 1.1 Metodologi Pelaksanaan Kerja Praktik

Metodologi pelaksanaan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka mengenai teori-teori dan mempelajari referensi yang berhubungan dengan pengolahan air limbah untuk mendapatkan data, gambaran dan keterangan yang lebih lengkap.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan. Data sekunder tersebut dikumpulkan melalui cara:

a. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan cara mengamati langsung ke lapangan untuk melakukan peninjauan mengenai pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat untuk mengetahui keadaan sesungguhnya.

b. Wawancara

Wawancara dibutuhkan untuk mengumpulkan data mengenai informasi dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pegawai yang berkaitan dengan objek studi. Kegiatan wawancara dilakukan kepada Manajer EHS dan para pegawai yang beroperasi di produksi dan TPS LB3 PT. X, Kab. Bandung Barat.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan cara mempelajari dokumen, catatan dan literatur yang ada di PT. X, Kab. Bandung Barat yang berkaitan dengan masalah pengelolaan limbah B3 dan pengambilan foto kegiatan lapangan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat.

3. Analisa dan pengolahan data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data sekunder yang telah didapat berupa proses pengelolaan limbah dari timbulan hingga pengangkutan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat, kemudian

dibandingkan dengan PP No. 22 Tahun 2021 dan peraturan terkait lainnya. Dari hasil analisa pengelolaan limbah B3 akan didapatkan rekomendasi sistem pengelolaan limbah B3 sesuai dengan persyaratan peraturan terkait.

4. Kesimpulan

Kesimpulan didapatkan berdasarkan garis besar hasil proses analisa dan pengolahan data. Setelah kesimpulan, terdapat saran yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan sistem pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat lebih baik dari sebelumnya.

BAB III

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan pengelolaan limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat, dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktifitas kegiatan PT. X, Kab. Bandung Barat yang menghasilkan limbah B3 adalah kegiatan produksi, *quality control*, *engineering*, dan WWTP. Kegiatan produksi menghasilkan limbah berupa produk/bahan kadaluarsa dan *reject*, dan lainnya. Kegiatan *quality control* menghasilkan limbah berupa *lab waste*. Kegiatan *engineering* menghasilkan limbah berupa filter bekas pengendalian udara, majun bekas, oli bekas, limbah elektronik (lampu TL), aki/baterai bekas. Kegiatan WWTP menghasilkan limbah berupa filter bekas dan *sludge* IPAL.
2. Jenis limbah B3 yang dihasilkan PT. X, Kab. Bandung Barat berasal dari sumber spesifik adalah produk/bahan kadaluarsa dan *reject*, filter bekas, *sludge* IPAL, produk bahan sisa, sedangkan yang berasal dari sumber tidak spesifik adalah kemasan bekas B3, filter bekas pengendalian udara, majun bekas, oli bekas, limbah elektronik (lampu TL), dan aki/baterai bekas.
3. Karakteristik limbah B3 yang dihasilkan PT. X, Kab. Bandung Barat yaitu Beracun, Mudah menyala, Infeksius, Korosif.
4. Timbulan limbah B3 yang dihasilkan dari aktivitas PT. X, Kab. Bandung Barat selama Januari 2020 – Juni 2020 adalah sebesar 219,13 ton, dimana bulan April 2020 memiliki timbulan limbah B3 paling banyak yaitu 48,18 ton dan bulan Mei memiliki timbulan limbah B3 paling sedikit yaitu 28,49 ton.
5. Kegiatan pengelolaan LB3 yang sudah dilakukan PT. X, Kab. Bandung Barat meliputi aspek pewadahan, pelekatan simbol dan label LB3, pengumpulan, penyimpanan, dan pengangkutan. Pihak ke 3 yang berkerja sama dengan PT. X, Kab. Bandung untuk kegiatan pengangkutan dan pengolahan yaitu PT. Wastec International.

6. Hasil evaluasi Pengelolaan Limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat adalah sebagai berikut:
- a. Pengurangan Limbah B3
Kegiatan pengurangan berupa penggunaan ulang kemasan bekas B3 sudah sesuai dengan PerMen LHK No. 12 Tahun 2020.
 - b. Pewadahan Limbah B3
Kegiatan pewadahan limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat sudah menunjukkan kesesuaian dengan PerMen LHK No. 12 Tahun 2020. Persentase ketercapaian pewadahan limbah B3 sebesar 100%.
 - c. Pelekatan Simbol dan Label Limbah B3
Kegiatan pelekatan simbol dan label LB3 PT. X, Kab. Bandung Barat masih belum sesuai dengan acuan peraturan yang berlaku terkait ukuran, bahan simbol dan format label limbah B3, serta sistem pelekatan simbol dan label limbah B3. Persentase ketercapaian pelekatan simbol dan label limbah B3 sebesar 33,33%.
 - d. Pengumpulan Limbah B3
Kegiatan pengumpulan limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat masih belum sesuai dengan acuan peraturan yang berlaku terkait pengisian label limbah B3 saat segregasi limbah B3. Persentase ketercapaian pengumpulan limbah B3 sebesar 83,33%.
 - e. Penyimpanan Limbah B3
Kegiatan penyimpanan limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat masih belum sesuai dengan acuan peraturan yang berlaku terkait tata cara penyimpanan kemasan limbah B3 dan kondisi atap TPS LB3. Persentase ketercapaian penyimpanan limbah B3 sebesar 86,95%.
 - f. Pengangkutan Limbah B3
Kegiatan pengangkutan limbah B3 PT. X, Kab. Bandung Barat masih belum sesuai dengan acuan peraturan yang berlaku terkait pengisian dokumen LB3. Persentase ketercapaian pengangkutan limbah B3 sebesar 83,33%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan kesimpulan mengenai pengelolaan limbah B3 di PT. X, Kab. Bandung Barat, maka diperlukan saran yang dapat dilakukan sebagai upaya peningkatan pengelolaan limbah B3 agar lebih baik, yaitu sebagai berikut:

- Memperbaiki ukuran, format, dan sistem pelekatan simbol dan label limbah B3 terhadap kemasan dan TPS LB3.
- Mencantumkan identitas limbah B3 dengan lengkap di saat pengumpulan limbah B3.
- Memperbaiki sistem penyimpanan limbah B3 dan melengkapi fasilitas seperti kasa dan penangkal petir untuk TPS LB3.
- Merubah metode pengisian dokumen limbah B3 sesuai ketentuan menjadi festronek.
- Evaluasi ini tidak melakukan observasi ke dalam proses produksi karena keterbatasan akses dan privasi perusahaan, maka diharapkan dapat melakukan observasi secara menyeluruh untuk memaksimalkan hasil evaluasi pengelolaan limbah B3.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, B. V., & Ramakhishna, V. (2010). *Hazardous Waste Management in India*.
- Bundoyo, I. A., & Davianti, A. (2019). Praktik Pengungkapan Kinerja Lingkungan pada Perusahaan Farmasi Proper dan Non-Propor di Indonesia. *Vokasi Jurnal Riset Akuntansi*, 53-67.
- Ciprecision. (2021, Oktober 19). *Weigh and Dispense*. Diambil kembali dari Ciprecision: <https://www.ciprecision.com/products/weigh-and-dispense/>
- Damanhuri, E. (2010). *Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- ESCO. (2021, Oktober 20). *Pharmacon Downflow Booths*. Diambil kembali dari ESCO Life Sciences: <http://escolifesciences.co.id/product/dfb/>
- Farmasi Industri. (2021, Oktober 19). *Packaging Semisolid Preparations*. Diambil kembali dari Farmasi Industri: <https://farmasiindustri.com/industri/packaging-semisolid-preparations.html>
- Farmasi Industri. (2021, Oktober 19). *Penimbangan dalam Pembuatan Obat*. Diambil kembali dari Farmasi Industri: <https://farmasiindustri.com/industri/penimbangan-dalam-pembuatan-obat.html>
- Ginhong. (2021, Oktober 19). *The Different Types of Mixing Equipment*. Diambil kembali dari Ginhong: <https://ginhong.com/different-types-of-mixing-equipment/>
- Ginting, P. (2007). *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung: Yrama Widya.
- Hanningfield. (2021, Oktober 19). *Conical Mills (Under-Driven)*. Diambil kembali dari Hanningfield: <https://www.hanningfield.com/product/conical-mills-under-driven/>
- Kardono. (2010). *Teknologi Ramah Lingkungan: Kriteria Verifikasi dan Arah Pengembangan*. Jakarta: Lokakarya.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2015). *Pedoman Penerbitan Rekomendasi Pengangkutan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3)*. Jakarta Timur: Asisten Deputi Verifikasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2019). *Pedoman Pengelolaan Limbah B3: Tuntas Mengelola Limbah B3 di Kawasan Industri*. Jakarta:

Direktorat Penilaian Kinerja Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Beracun dan Limbah Non Bahan Berbahaya Beracun.

- Kurniawan, B. (2019). Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Di Indonesia dan Tantangannya. *Jurnal Dinamika Governance FISIP UPN "Veteran" Jatim*, 39-49.
- LLC, S. (2021, Oktober 19). *DIOSNA Compact Granulation System CGS*. Diambil kembali dari Pharmaceutical Online: <https://www.pharmaceuticalonline.com/doc/diosna-compact-granulation-system-cgs-0002>
- Manufacturing Chemist. (2021, Oktober 19). *Manufacturing Pressure Accelerates Move to Fully Formulated Film Coatings*. Diambil kembali dari Manufacturing Chemist: https://www.manufacturingchemist.com/index.php/news/article_page/Manufacturing_pressure_accelerates_move_to_fully_formulated_film_coatings/169691
- Menteri Lingkungan Hidup. (2013). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pengangkutan Limbah bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pharmawiki. (2021, Oktober 20). *Pharmaceutical Mixing Equipment - Pharmaceutical Blending and Mixing*. Diambil kembali dari Pharmawiki.in: <https://pharmawiki.in/pharmaceutical-mixing-equipment-pharmaceutical-blending-mixing-pdf/>

- Priyambodo. (2007). *Manajemen Farmasi Industri*. Yogyakarta: Global Pustaka Utama.
- RF, D. (2021, Oktober 19). *Sieving Machine for Active Pharmaceutical Ingredients*. Diambil kembali dari Russell Finex: <https://www.russellfinex.in/case-studies/russell-compact-sieve-installation-at-sri-krishna-pharma/>
- S. Meirdana, S. W. (2020). Studi Kasus Evaluasi Penuaan Aspek Pengolahan Limbah Cair Industri Farmasi. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 592-603.
- Sanbe. (2021, Oktober 19). Diambil kembali dari Sanbe Farma: <https://www.sanbe-farma.com/>
- Singh, A., Sharma, P. K., & Malviya, R. (2011). Eco Friendly Pharmaceutical Packaging Material. *World Applied Sciences Journal* 14, 1703-1716.
- Syafrudin. (2003). Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Padat B3 PT. Indofarma, TBK Bekasi. *TEKNIK - Vol. 29 No. 3*, 214-219.
- Woodfield Pharmaceutical. (2021, Oktober 19). *Mixing*. Diambil kembali dari Woodfield Pharmaceutical: www.wdprx.com