

Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. X

Putri Nadia Berliana¹, Restu Hikmah Ayu Murti², Wahyu Dwi Utomo³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Email: restu.hikmah.tl@upnjatim.ac.id

Abstract

PT. X is a branch of the industry engaged in agribusiness that provides agricultural products and services. The production process carried out by PT. X results in a product and other production process that can no longer be used or discarded. B3 waste is the residue of a company and/or activity which because of its nature and/or concentration and/or amount contains hazardous and/or toxic substances which directly or indirectly pollute the environment, human health and can endanger the survival of other living things. The purpose of this research is to know and understand the B3 waste management system and to implement an evaluation of the B3 waste operating system. Data collection through observation in the form of a general introduction to the location and direct field orientation by PT. X offline. Data processing and analysis was carried out by comparing the existing conditions of the B3 waste treatment carried out by PT. X with applicable regulations. Research variables include reduction, packaging and storage, as well as the use of B3 waste management. The results of the study show the compatibility between the application of B3 waste management at PT. X and the regulations in force largely comply with this.

Keywords: B3 Waste Management, B3 Waste, B3 Waste Evaluation.

Abstrak

PT. X adalah salah satu cabang industri yang bergerak di bidang agribisnis yang menyediakan produk dan jasa pertanian. Proses produksi yang dilakukan oleh PT. X menghasilkan suatu produk dan proses produksi lain yang tidak dapat lagi digunakan atau dibuang. Limbah B3 adalah sisa suatu perusahaan dan/atau kegiatan yang karena sifat dan/atau konsentrasi dan/atau jumlahnya mengandung zat berbahaya dan/atau beracun yang secara langsung atau tidak langsung mencemari lingkungan hidup, kesehatan manusia dan dapat membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami sistem pengelolaan limbah B3 dan mengimplementasikan evaluasi sistem operasi limbah B3. Pengumpulan data melalui observasi berupa pengenalan umum lokasi dan orientasi lapangan langsung oleh pihak PT. X secara luring. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting pengolahan limbah B3 yang dilakukan oleh PT. X dengan peraturan yang berlaku. Variabel penelitian meliputi pengurangan, pengemasan dan penyimpanan, serta penggunaan pengelolaan limbah B3. Hasil kajian menunjukkan kesesuaian antara penerapan pengelolaan limbah B3 di PT. X dan peraturan yang berlaku sebagian besar sesuai dengan ini.

Kata Kunci: Pengelolaan Limbah B3, Limbah B3, Evaluasi Limbah B3.

1. PENDAHULUAN

PT. X adalah salah satu cabang industri yang bergerak di bidang agribisnis yang menyediakan produk dan jasa pertanian. Proses produksi dilakukan oleh PT. X menghasilkan suatu produk dan proses produksi lain yang tidak dapat lagi digunakan atau dibuang. Limbah adalah sisa usaha dan/atau kegiatan yang tidak dikehendaki oleh lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Pembuangan limbah dilakukan oleh PT. X menerapkan konsep Reduce, Reuse and Recycle (3R) dan berpedoman pada

peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pabrik PT. X dilengkapi fasilitas pengolahan limbah untuk meminimalisir dampak pencemaran, seperti: E.g. pengolahan air limbah, alat perata, *lime spray*, *electrostatic precipitator*, sistem pencucian, siklon dan penghilangan bahan beracun dan berbahaya (B3). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami pengelolaan limbah B3 dan mengimplementasikan evaluasi sistem operasi limbah B3.

Limbah B3 adalah sisa suatu perusahaan dan/atau kegiatan yang karena sifat dan/atau konsentrasi dan/atau jumlahnya mengandung zat berbahaya dan/atau beracun yang secara langsung atau tidak langsung mencemari lingkungan hidup, kesehatan manusia dan dapat membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup lainnya (Dewi.,dkk, 2016).

Ciri-ciri limbah B3 menurut Pasal 278(2) Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 adalah: mudah meledak, mudah terbakar, reaktif, menular, korosif; dan/atau beracun. Sedangkan identifikasi limbah B3 dapat diklasifikasikan sebagai berikut berdasarkan bahaya dan sumbernya.

a) Limbah B3 Berdasarkan Tingkat Bahayanya

- Limbah B3 Kategori 1
adalah limbah yang akan berdampak secara langsung terhadap kesehatan manusia (akut).
- Limbah B3 Kategori 2
adalah limbah yang dapat berdampak secara langsung terhadap kesehatan manusia dan memberikan dampak dalam jangka waktu tertentu (kronis)

b) Limbah B3 Berdasarkan Sumbernya

- Limbah B3 dari sumber tidak spesifik
adalah limbah B3, yang biasanya tidak berasal dari proses/kegiatan industri utama, melainkan dari kegiatan lain seperti pemeliharaan dan pembersihan peralatan, anti korosi, pengemasan dan *de-icing*.
- Limbah B3 dari kemasan B3 kadaluarsa, tumpahan B3, limbah B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk untuk dibuang dan bekas kemasan B3.
- Limbah B3 dari sumber spesifik (umum dan khusus)
adalah limbah B3 yang merupakan sisa dari proses industri yang ditetapkan tersendiri dan berasal dari kegiatan utama industri yang bersangkutan.

Limbah B3 dapat merusak udara, air dan tanah. Limbah berbahaya yang dilepaskan ke udara secara langsung dapat merusak kualitas udara dan menciptakan polutan lainnya. Limbah B3 yang mencemari air juga dapat menurunkan kualitas air dan mengganggu ekosistem perairan. Pencemaran tanah akibat limbah B3 dapat merusak struktur fisik dan kimia tanah. Selain itu tanah yang tercemar limbah B3 juga dapat kehilangan kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Limbah B3 mempengaruhi kesehatan dengan menyebabkan kerusakan langsung (eksplosif, api, reaktif, korosif) atau tidak langsung (toksik akut dan kronis) pada manusia (Riyanto, 2013).

Pengelolaan Limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan/atau penimbunan (PP No. 22 Tahun 2021, § 1 § 78). Penghasil limbah B3, yaitu setiap orang yang usaha dan/atau kegiatannya menghasilkan limbah B3. Pelaksanaan Pengelolaan Limbah B3 terdiri dari: Identifikasi Limbah B3, Pengurangan Limbah B3, Penyimpanan Limbah B3,

Pengumpulan Limbah B3, Pengangkutan Limbah B3, Pemanfaatan Limbah B3, Pengolahan Limbah B3, Penimbunan Limbah B3 (Mukhlisoh, 2012).

2. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu studi literatur tentang pengelolaan limbah B3, observasi dan orientasi lapangan, analisis data dan persiapan. Studi pustaka tentang pengolahan limbah B3 dilakukan dengan mempelajari peraturan-peraturan yang berlaku tentang pengolahan limbah B3 serta buku dan jurnal tentang pengolahan limbah B3. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi berupa pemaparan lokasi secara umum, berupa pemaparan struktur organisasi dan lingkungan, serta berupa Informasi pengelolaan limbah B3 yang merupakan bentuk adaptasi pertama terhadap proses pengelolaan limbah B3 secara menyeluruh di PT. X. Selain itu, orientasi lapangan dilakukan secara langsung sesuai dengan ketentuan PT. X, orientasi lapangan pada dasarnya bertujuan untuk dapat melihat secara langsung proses pengelolaan limbah B3. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting pengolahan limbah B3 yang dilakukan oleh PT. X dengan peraturan yang berlaku. Sebagai perbandingan, pengelolaan limbah B3 dimulai dari pengurangan, penyimpanan, pemanfaatan dan pengelolaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Limbah B3

Adapun limbah B3 yang dihasilkan oleh PT. X dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Limbah B3 dari sumber spesifik

PT. X bergerak di bidang pembuatan pupuk yang prosesnya menghasilkan limbah B3 dari sumber spesifik umum dan khusus. Menurut peraturan, industri ini menghasilkan limbah B3 berupa limbah karbon, terak kaya akan fosfor, katalis bekas, residu produksi, debu emisi peralatan pengendali polusi udara, limbah *iron sponge* dan lumpur limbah. Namun pada Limbah B3 dari sumber tertentu, kegiatan/industri umum, pupuk dan senyawa nitrogen, hanya menghasilkan limbah karbon aktif, katalis bekas dan lumpur limbah. Hal ini dikarenakan PT. X tidak melakukan semua kegiatan yang menghasilkan sumber limbah proses industri dalam PP No. 22 Tahun 2021. Limbah B3 dari sumber khusus meliputi: *Fly ash*, *bottom ash*, gipsum, kapur, refraktori bekas dari fasilitas termal.

b. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik

Limbah B3 sumber tidak spesifik adalah limbah B3 yang bukan berasal dari proses produksi utama. Limbah ini dihasilkan oleh proses pemeliharaan di departemen pemeliharaan pabrik, unit pabrik, departemen proses dan kontrol kualitas, dan fasilitas pengendalian polusi udara. Selain itu, limbah ini juga muncul dari renovasi trafo dan perkantoran. Contoh limbah B3 dari sumber yang tidak ditentukan adalah oli bekas, limbah laboratorium, oli konversi PCBs, limbah elektronik, filter, dll.

c. Limbah B3 dari kemasan B3 kadaluarsa, tumpahan B3, limbah B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk untuk dibuang dan bekas kemasan B3

Jenis limbah yang ketiga ini dihasilkan oleh PT. X adalah kemasan bekas untuk B3 dan bahan kimia kadaluarsa.

Selain penetapan menurut peraturan tersebut, jenis limbah B3 juga dapat ditentukan dengan uji sifat dan penyelidikan toksikologi apabila limbah B3 yang ditemukan bukan

termasuk jenis limbah B3 menurut sumbernya. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, sifat-sifat limbah B3 yang paling banyak terdapat di PT. X adalah limbah beracun. Maka dalam pemeliharaan limbah B3 PT. X harus lebih berhati-hati agar tidak menyalahgunakan dan menyebabkan kerusakan lingkungan serta membahayakan keselamatan manusia. Selain itu, limbah dengan sifat mudah terbakar dan korosif memerlukan penanganan yang tepat. Sifat limbah yang mudah terbakar dapat menyebabkan kebakaran jika bersentuhan dengan api, bahkan percikan kecil sekalipun.

3.2 Pengurangan Limbah B3

Adapun di PT PT. X telah melakukan upaya pengurangan limbah B3. Upaya tersebut yaitu penggunaan katalis kembali sehingga jumlah timbulan limbah B3 berupa katalis menjadi berkurang. Selain itu, PT PT. X juga menggunakan kembali kemasan B3 untuk pengemasan limbah B3 sehingga mampu menurunkan jumlah timbulan limbah B3 berupa kemasan B3. Upaya lain yang mungkin dapat dilakukan PT PT. X yaitu mengganti penggunaan oli trafo PCBs dengan bahan ramah lingkungan.

3.3 Pengemasan dan Penyimpanan Limbah B3

Sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, setiap penghasil limbah B3 dan/atau pengumpul limbah B3 wajib mengetahui karakteristik setiap limbah B3 yang dihasilkannya. Oleh karena itu, perusahaan penghasil limbah harus mengetahui kemasan yang tepat untuk menyimpan limbah B3. Evaluasi hasil observasi lapangan pada perusahaan pengemasan B3 dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Evaluasi Kegiatan Pengemasan Limbah B3 PT PT. X

No	Parameter	Persyaratan Menurut Peraturan Terkait	Realisasi Lapangan	Keterangan
1.	Kondisi kemasan	Tidak bocor, tidak berkarat, tidak rusak.	Kemasan tertutup rapat, tidak bocor, tidak berkarat, tidak rusak.	Sesuai
2.	Bahan kemasan	Bahan logam atau plastik yang dapat mengemas limbah B3 sesuai karakteristik limbah.	Bahan kemasan sesuai dengan karakteristik limbah.	Sesuai
3.	Penutup kemasan	Penutup yang kuat untuk mencegah terjadi tumpahan.	Kemasan ditutup dengan baik dan rapat.	Sesuai
4.	Jenis kemasan	Drum, jumbo bag, tangki IBC, kontainer, kemasandan/atau wadah lainnya sesuai karakteristik limbah B3.	Menggunakan drum, jumbo bag, dan wadah lainnya sesuai karakteristik limbah B3.	Sesuai

5.	Pengemasan menggunakan kemasan bekas B3 dan/atau limbah B3	Kategori dan/atau karakteristiknya sama atau saling cocok dengan limbah B3 sebelumnya. Untuk limbah B3 yang berbeda jenis perlu dilakukan pencucian wadah sebelum digunakan.	Sesuai kategori dan karakteristiknya sama atau saling cocok dengan limbah B3 sebelumnya.	Sesuai
----	--	--	--	--------

Berdasarkan Tabel 3.1 dapat diketahui bahwa aktivitas pengemasan Limbah B3 di PT. X telah memenuhi ketentuan dan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Evaluasi yang dilakukan adalah pemberian simbol dan label limbah B3 yang didasarkan pada Permen LHK No 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Hasil observasi di lapangan terkait kegiatan pemberian simbol dan label Limbah B3 menunjukkan bahwa hampir sesuai dengan peraturan yang berlaku, namun terdapat satu aspek yang belum memenuhi ketentuan dalam peraturan yaitu pada wadah atau kemasan yang kosong tidak diberikan label bertuliskan kosong. Dimana seharusnya pada wadah dan/atau kemasan limbah B3 yang kosong diberikan simbol, dengan ukuran 10 cm x 10 cm dan diberi tulisan “KOSONG” ditengah. PT. X tidak menggunakan label tersebut untuk menandai kemasan limbah B3-nya yang kosong, akan tetapi membiarkan kemasan dan/atau wadah tanpa label. Sehingga dapat dikatakan bahwa kegiatan pemberian simbol dan label limbah B3 di PT. X belum 100% memenuhi ketentuan dalam peraturan yang berlaku.

Kemudian untuk evaluasi kegiatan penyimpanan limbah B3 didasarkan pada beberapa peraturan sebagai berikut: PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Permen LHK dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P12/MENLHK/SETJEN/KUM.3/5/2020 tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Kegiatan penyimpanan limbah B3 di PT. X menunjukkan hasil hampir memenuhi ketentuan dan persyaratan penyimpanan limbah B3 sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Karena masih terdapat satu aspek yang belum sesuai dengan peraturan, dimana dalam penyimpanan limbah B3 di PT. X belum dilengkapi dengan sumbu pantau.

3.4 Pemanfaatan Limbah B3

Evaluasi pemanfaatan Limbah B3 PT PT. X berupa gipsum dan kapur mengacu pada dua peraturan sebagai berikut:

- PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Permen LHK Nomor P.18/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2020 Tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

Hasil evaluasi pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan pemanfaatan Limbah B3 dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Evaluasi Kegiatan Pemanfaatan Limbah B3 PT PT. X

No	Parameter	Persyaratan Menurut Peraturan Terkait	Realisasi Lapangan	Keterangan
1.	Sifat Limbah B3	Sifat dan/atau fungsi yang sama sebagai bahan baku dan/atau bahan baku yang disubstitusikan	Sifat dan/atau fungsi yang sama sebagai bahan baku (gypsum dan kapur) dan bahan baku yang disubstitusikan (kapur)	Sesuai
2.	Komposisi Limbah B3	<ul style="list-style-type: none"> - lebih kecil dari 100% dari keseluruhan bahan baku yang digunakan (Jika dimanfaatkan menjadi substitusi bahan baku) - 100% dari keseluruhan bahan baku yang digunakan (Jika dimanfaatkan menjadi bahan baku) 	<ul style="list-style-type: none"> - lebih kecil dari 100% dari keseluruhan bahan baku yang digunakan (kapur 5%) - 100% dari keseluruhan bahan baku yang digunakan (gypsum dan kapur) 	Sesuai
3.	Spesifikasi produk hasil pemanfaatan	<ul style="list-style-type: none"> - Memenuhi Standar Nasional Indonesia dan/atau standar lain yang setara - Memenuhi baku mutu lingkungan hidup 	<ul style="list-style-type: none"> - Memenuhi Standar Nasional Indonesia dan/atau standar lain yang setara (SNI 02-0482-1998, SNI 715:2016, dan izin edar Nomor 04.03.2013.026.) - Memenuhi baku mutu lingkungan hidup 	Sesuai
4.	Pemantauan	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pemeriksaan terhadap kemasan Limbah B3 - Melakukan pengawasan pada saat menempatkan dan/atau memindahkan Limbah B3 dari fasilitas Penyimpanan Limbah B3 ke fasilitas Pemanfaatan Limbah B3 - Melakukan pencatatan kegiatan Pemanfaatan Limbah 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pemeriksaan terhadap kemasan Limbah B3 - Melakukan pengawasan pada saat menempatkan dan/atau memindahkan Limbah B3 dari fasilitas Penyimpanan Limbah B3 ke 	Sesuai

		<p>B3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pemantauan standar lingkungan hidup - Melakukan pengawasan terhadap prosedur tata laksana kebersihan. - Menyusun dan menyampaikan laporan Pemanfaatan Limbah B3 <p>Melakukan uji terhadap produk hasil Pemanfaatan Limbah B3 secara berkala paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan;</p>	<p>fasilitas Pemanfaatan Limbah B3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan pencatatan kegiatan Pemanfaatan Limbah B3 - Melakukan pemantauan standar lingkungan hidup - Melakukan pengawasan terhadap prosedur tata laksana kebersihan. - Menyusun dan menyampaikan laporan Pemanfaatan Limbah B3 <p>Melakukan uji terhadap produk hasil Pemanfaatan Limbah B3 secara berkala 3-4 jam sekali</p>	
No	Parameter	Persyaratan Menurut Peraturan Terkait	Realisasi Lapangan	Keterangan
5.	Perizinan	Memiliki izin kegiatan Pemanfaatan Limbah B3	Memiliki izin kegiatan Pemanfaatan Limbah B3	Sesuai
6.	Sistem tanggap darurat	Memiliki dokumen program kedaruratan Pengelolaan Limbah B3.	Memiliki dokumen prosedur keadaan darurat	Sesuai
7.	Tenaga kerja kegiatan pemanfaatan Limbah B3	Memiliki tenaga kerja yang bersertifikat kompetensi di bidang Pengelolaan Limbah B3.	Memiliki tenaga kerja yang bersertifikat kompetensi di bidang Pengelolaan Limbah B3.	Sesuai

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat diketahui bahwa Kegiatan Pemanfaatan Limbah B3 di PTPT. X telah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku terkait dengan ketentuan dan persyaratan pemanfaatan Limbah B3.

3.5 Pengelolaan Limbah B3

PT. X memiliki izin untuk menyimpan limbah B3 dan mendaur ulang limbah B3 berupa gipsum dan kapur. Namun PT. X belum mendapatkan izin untuk menangani limbah B3. Maka untuk pengelolaan limbah B3 PT. X bekerja sama dengan pihak ketiga dalam proses pengelolaan limbah B3 yang dihasilkannya. Ayat 3 Pasal 59 UUPPLH menyatakan bahwa pengolahan limbah B3 dapat dilimpahkan kepada pihak lain apabila yang bersangkutan tidak mampu mengolah limbah B3 yang dihasilkan. Selain itu, PP nomor 22 Pasal 355(1) Tahun 2021 juga menyebutkan bahwa “apabila ada penghasil limbah B3 yang tidak dapat mengolah limbah B3, ia sendiri yang menghasilkan: a. pengelolaan Limbah B3 dialihkan kepada Penanggung Limbah B3 atau b. dapat ekspor Limbah B3 yang dihasilkan.” Berdasarkan kedua pernyataan tersebut, pengolahan dapat dilakukan oleh pihak ketiga yang disebut Pengolah Limbah B3.

Mengenai tata cara dan persyaratan pemeliharaan limbah bahan berbahaya dan beracun mulai tahun 2021, sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 diperjelas bahwa limbah B3 adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan limbah B3. operasi pemrosesan. Pedagang atau perusahaan yang telah memenuhi persyaratan peraturan perundang-undangan berwenang untuk menangani limbah B3. Pengolahan Limbah B3 adalah proses atau kegiatan yang mengurangi dan/atau menghilangkan sifat berbahaya dan/atau beracun dari limbah. Dimana keberadaan perusahaan pengolah limbah ini memegang peranan penting karena keberadaan jasa pengolah limbah B3 dapat membantu pemulihan kondisi lingkungan melalui kegiatan pengolahan (Pavitasari & Najicha, 2022). Namun, dalam menjalankan tugasnya sebagai penyedia jasa penyingkiran B3 harus mematuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku. Meskipun perusahaan telah diberikan kewenangan untuk mengolah limbah B3, namun tetap harus mengikuti prosedur penanganan limbah B3 yang benar dan tepat.

4. KESIMPULAN

Pembuangan Limbah B3, PT. X mencakup pengurangan limbah berbahaya, pembuangan limbah berbahaya, dan pemanfaatan limbah B3. Untuk Penyimpanan Limbah B3, PT. X telah memiliki 10 tempat penampungan sementara limbah B3 berupa bangunan TPS yang dibangun dengan mengadaptasi desain tempat penyimpanan limbah B3 sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Terkait pemanfaatan limbah B3, PT. X mendaur ulang limbah gipsum dan kapur yang termasuk limbah B3 kelas 2 dan memiliki izin daur ulang khusus. Konsistensi antara penerapan pengelolaan limbah B3 di PT. X dan peraturan yang berlaku sebagian besar sesuai dengan ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sangat besar kepada Allah SWT, kemudian kepada Bapak, Ibu dan Keluarga yang selalu mendukung penulis serta kepada dosen pembimbing Ibu Restu Hikmah Ayu Murti yang terus membimbing sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

5. REFERENCES

Dewi Puji Astuti, Eko sabar Prihatin dan Amiek Soemarmi. 2016. *Pelaksanaan Tugas dan Wewenang Badan Lingkungan Hidup Kota Pekalongan dalam Mengelola Limbah B3 Batik, Pekalongan*. Diponegoro law jurnal vol. 5 No. 3 Tahun 2016.

- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. 2021. *Tahun 2021, Menperin: Sektor Industri Masih Jadi Penopang Utama Ekonomi*. Jakarta Selatan. (<https://kemenperin.go.id/artikel/23048/Tahun-2021,-Menperin:-Sektor-Industri-Masih-Jadi-Penopang-Utama-Ekonomi>; dipublish 29 Desember 2021)
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. 2013. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. 2021. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*.
- Mukhlisoh, I. 2012. Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Resmi Kendaraan Bermotor Roda Dua di Surabaya Pusat. Surabaya: jurnal ITS Library, [http://digilib.its.ac.id/Pengelolaan limbah-b3-bengkel-resmi-kendaraan-bermotor-roda-dua-di-surabaya-pusat19624.html](http://digilib.its.ac.id/Pengelolaan%20limbah-b3-bengkel-resmi-kendaraan-bermotor-roda-dua-di-surabaya-pusat19624.html). ITS, 25 Okt 2013.
- Pavitasari, Kirana K., & Najicha, Fatma U. 2022. Pertanggungjawaban Pihak Ketiga Jasa Pengolah Limbah B3 Dalam Mengolah Limbah B3. *Tanjungpura Law Journal*, Vol.6, No. 1.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 *tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P12/MENLHK/SETJEN/KUM.3/5/2020 tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.18/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2020 Tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Pusat Pengelolaan Ekoregion Sumatra. 2010. *Suara Bumi, Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Sekitar Kita, Pekan Baru*.
- Riyanto. 2013. *Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3)*. Yogyakarta. Deepublish.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059)