Studi Redesain Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 sesuai dengan Limbah yang Dihasilkan dan Peraturan Terbaru di PT X

Ade Wahyu Achmad Miyana[1)*], Maritha Nilam Kusuma[1)]
[1)] Magister Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
*e-mail: adewahyumiyana@gmail.com

Abstrak

PT X merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang industri pembuatan mesin, peralatan dan perlengkapan lainnya yang berdomisili di salah satu kecamatan di surabaya bagian barat dengan total luas lahan yang digunakan 2011,11 m^2. Tujuan dalam melakukan perancangan tempat penyimpanan sementara limbah B3 ini yaitu dapat mengurangi resiko pencemaran lingkungan dan bahaya keselamatan serta kesehatan bagi pekerja akibat lepasnya Limbah B3 ke lingkungan. Industri PT X telah memiliki izin penyimpanan limbah B3 dengan kapasitas 21 m^3 yang memiliki dimensi panjang 3,1 m, lebar 2,7 m dan tinggi 2,5 m, dengan hanya 11 jenis limbah yang sudah memiliki ijin penyimpan sehingga dengan melihat kondisi eksisting yang sekarang terjadi ada beberapa jenis limbah yang masih belum mendapatkan ijin untuk penyimpanan. Karena terdapat beberapa jenis limbah yang belum dikelola maka PT X melakukan redesain tempat penyimpanan sementara limbah B3. PT X mengelola 26 jenis limbah diantaranya minyak pelumas bekas, limbah terkontaminasi B3 (padatan mudah menyala) – *seal*, gasket, selang hidrolik, limbah terkontaminasi B3 - resibon bekas, kemasan bekas B3 (padatan mudah menyala) - kemasan bekas oli, *thinner*, *sludge painting*, serbuk logam dari proses gerinda, kain majun bekas, *sludge* proses produksi yang meliputi *manufacturing*, perakitan dan pemeliharaan, residu proses produksi yang meliputi *manufacturing*, perakitan dan pemeliharaan, potongan *Printed Circuit Board* (PCB) tersolder, *scrap* timah solder, *sludge* proses produksi perakitan, *Cathod Ray Tube* (CRT), PCB, limbah kabel logam dan insulasinya, limbah terkontaminasi B3 (beracun) – sisa kawat las, kemasan bekas B3 (beracun) - kemasan *house keeping* dan kemasan cat, *sludge* IPAL, lampu TL bekas, limbah elektronik, lampu bohlam dan LED, *catridge* bekas, filter bekas dari filter udara, kemasan bekas tinta, baterai bekas, aki bekas. Maka perlu ada perluasan ruang TPS limbah B3 dengan ukuran panjang 4 meter, lebar 5 meter dan tinggi 3 m.

Kata kunci: limbah B3, pengelolaan limbah B3, TPS limbah B3

Abstract

PT X is a private company engaged in the manufacturing of machinery, equipment, and other supplies, located in one of the sub-districts in the western part of Surabaya, with a total land area of 2011,11 m^2. The purpose of designing a temporary storage facility for hazardous and toxic waste (B3) is to reduce the risk of environmental contamination and safety and health hazards for workers due to the release of B3 waste into the environment. PT X's industry already has a permit for B3 waste storage with a capacity of 21 m^3, having dimensions of 3.1 m in length, 2.7 m in width, and 2.5 m in height, and currently holds permits for only 11 types of waste. Given the existing conditions, there are several types of waste that still do not have storage permits. Since there are some types of waste that are not yet managed, PT. X is undertaking a redesign of the temporary B3 waste storage facility. PT X manages 26 types of waste, including used lubricating oil, B3-contaminated waste (flammable solids) – seals, gaskets, hydraulic hoses, B3-contaminated waste – used resin, used B3 containers (flammable solids) – used oil containers, thinners, painting sludge, metal powder from grinding processes, used rags, production sludge including manufacturing, assembly, and maintenance, production residues including manufacturing, assembly, and maintenance, soldered PCB cuttings, solder scrap, assembly production sludge, Cathode Ray Tubes (CRT), Printed Circuit Boards (PCB), metal cable and insulation waste, B3-contaminated waste (toxic) – welding wire residue, used B3 containers (toxic) – housekeeping containers and paint containers, wastewater treatment sludge, used TL lamps, electronic waste, incandescent and LED bulbs, used cartridges, used air filters, used ink containers, used batteries, and used accumulators. Therefore, it is necessary to expand the B3 waste temporary storage area to dimensions of 4 meters in length, 5 meters in width, and 3 meters in height.

Keywords: *hazardous waste, management of hazardous waste, temporary hazardous waste storage*

1. PENDAHULUAN

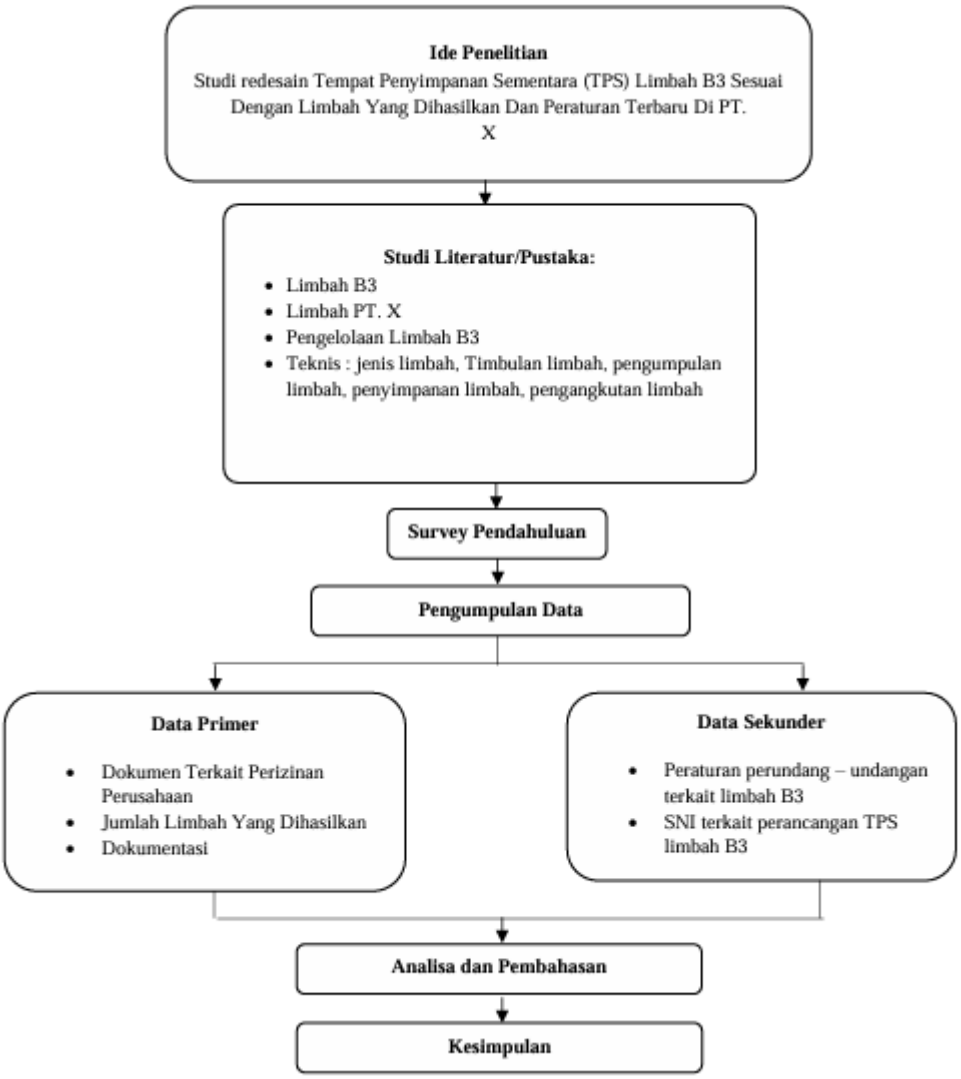
PT X merupakan perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang industri pembuatan mesin, peralatan dan perlengkapan lainnya yang berdomisili di salah satu kecamatan di surabaya bagian barat dengan total luas lahan yang digunakan 2011,11 m^2. Dalam menjalankan aktivitas produksinya tentunya PT X menghasilkan limbah yang merupakan produk samping dari kegiatan produksi di PT X, limbah yang dihasilkan oleh PT X memiliki berbagai jenis mulai dari limbah B3 dan limbah Non-B3. Untuk Limbah B3 yang dihasilkan tentunya harus melalui pengelolaan yang tepat sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan.

Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan suatu teknik yang dirancang untuk mencegah pencemaran serta kerusakan terhadap lingkungan dan keselamatan makhluk hidup (Aviana, 2020). Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) diperlukan untuk mengubahnya menjadi sumber daya yang bernilai atau bahan yang dapat digunakan kembali, sekaligus mencegah dampak yang merugikan terhadap lingkungan (Prasetya *et al*., 2022). Pengelolaan limbah menganut prinsip *polluter pays principle*, yaitu setiap penghasil limbah B3 bertanggung jawab atas limbah yang dihasilkannya (Nursabrina *et al*., 2021). Oleh karena itu, penghasil dapat menunjuk pihak lain untuk mengelola limbah tersebut lebih lanjut, karena tidak semua penghasil memiliki pengetahuan yang memadai dalam pengelolaan limbah B3 secara benar (Robby dan Pramestyawati, 2023).

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan pengelolaan Lingkungan Hidup salah satu jenis kegiatan yang penting dalam pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun ialah penyimpanan sementara, kegiatan penyimpanan limbah B3 dimaksudkan untuk mencegah terlepasnya limbah B3 lingkungan sehingga potensi bahaya terhadap manusia dan lingkungan dapat dihindarkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan tempat penyimpanan sementara (TPS) limbah B3 dengan tempat penyimpanan sementara yang mempunyai kapasitas sesuai dengan kapasitas limbah B3 yang akan disimpan dan memenuhi persyaratan teknis, persyaratan kesehatan, dan perlindungan lingkungan yang diantaranya meliputi kelengkapan pelabelan dan simbol, sistem ventilasi, sistem penerangan, alat detektor dan APAR. Tujuan dalam melakukan perancangan tempat penyimpanan sementara limbah B3 ini yaitu dapat mengurangi resiko pencemaranlingkungan dan bahaya keselamatan serta kesehatan bagi pekerja akibat lepasnya Limbah B3 ke lingkungan (Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021).

2. BAHAN DAN METODE

Diagram alir tersebut memuat tentang ide penelitian, identifikasi masalah, Objek dan ruang lingkup penelitian, penetapan tujuan, pegumpulan data, analisa dan perhitungan, serta kesimpulan dan saran. Berikut ini merupakan diagram alir kerangka penelitian dari penelitian ini:



Gambar 1. Kerangka penelitian

Data yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti didalam melakukan penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

   Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Data primer ini diperoleh dari observasi tempat penyimpanan limbah B3.

2. Data Sekunder

Metode pengumpulan data sekunder meliputi kegiatan pengumpulan data sekunder data literatur, data keterangan berupa diagram alir proses produksi, literatur terkait perundang – undang limbah B3 dan data SNI terkait perencanaan TPS limbah B3.

Desain ulang tempat penyimpanan sementara (TPS) limbah B3 bertujuan untuk meningkatkan kapasitas penyimpanan dan memastikan pengelolaan limbah yang lebih efisien serta aman. Dengan memperluas dimensi TPS, lebih banyak jenis dan volume limbah dapat disimpan, mengurangi risiko keterlambatan pengangkutan dan pencemaran. Desain baru juga mencakup peningkatan sistem keamanan seperti ventilasi, penerangan, detektor kebocoran, dan alat pemadam api ringan (APAR), yang akan mengurangi potensi kebakaran dan paparan bahan berbahaya. Selain itu, desain ini memastikan kepatuhan terhadap peraturan terbaru dan mengurangi biaya pengangkutan dengan memperpanjang periode pengumpulan limbah sebelum diangkut ke pihak ketiga yang berizin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Eksisting TPS B3 Industri PT X

Industri PT X telah memiliki izin penyimpanan limbah B3 dengan kapasitas 21 m^3 yang memiliki dimensi panjang 3.1 m, lebar 2.7 m dan tinggi 2.5 m, dengan hanya 11 jenis limbah yang sudah memiliki ijin penyimpan sehingga dengan melihat kondisi eksisting yang sekarang terjadi ada beberapa jenis limbah yang masih belum mendapatkan ijin untuk penyimpanan. Berikut ini tabel jenis limbah B3 yang telah memiliki ijin dan dikelola pada TPS Limbah B3.

Tabel 1. Jenis limbah B3 kondisi eksisting

No	Nama limbah B3	Kode limbah	Karakteristik	Jumlah limbah B3 (kg/hari)
1	Minyak pelumas bekas	B105d	Cairan mudah menyala	0,49
2	Kain majun bekas	B110d	Cairan mudah menyala	0,02
3	Kemasan bekas B3 (manyala)	B104d	Padatan Mudah menyala	0,01
4	Kemasan bekas B3 (beracun)	B104d	Beracun	0,005
5	Lampu TL bekas	B107d	Beracun	0,01
6	*Cadridge* bekas	B107d	Beracun	0,01
7	Limbah elektronik	B107d	Beracun	0,01
8	Filter Udara Bekas	B109d	Beracun	0,01
9	Limbah terkontaminasi B3 (Filter Oli)	A108d	Beracun	0,01
10	Batrai bekas	A102d	Korosif	0,027
11	Aki bekas	A102d	korosif	0,138

Limbah yang dihasilkan dari proses produksi dilakukan pewadahan menggunakan kantong plastik (trashbag) sebelum masuk ke dalam TPS limbah B3, akan tetapi untuk saat ini limbah B3 tidak dapat di tampung di dalam TPS Limbah B3 dikarenakan limbah yang dihasilkan sudah melebihi kapasitas penyimpanan. Industri PT X telah berkerja sama dengan pihak ketiga yang telah memiliki izin dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia untuk melakukan pengangkutan dan pengolahan Limbah B3, namun yang terjadi sekarang dikarenakan daya tampung yang terbatas maka periode pengangkutan limbah B3 harus dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan sekali, sehiingga hal tersebut berpengaruh terhadap biaya pengangkutan menjadi tinggi karena periode pengangkutan yang singkat.

3.2 Identifikasi Timbulan Limbah B3

Identifikasi limbah B3 sangat diperlukan untuk pengelolaan limbah B3 di industri PT X karena untuk mengelola limbah B3 yang dihasilkan diperlukan pengetahuan tentang jenis dan karakteristik dari limbah tersebut. Identifikasi terhadap jenis dan karakteristik limbah B3 yang dihasilkan industri PT X dapat dilakukan dengan observasi terhadap pihak terkait. Setelah diketahui jenis- jenis limbah yang dihasilkan maka dianalisa jumlah timbulan yang di hasilkan tiap-tiap jenis limbah berdasarkan diagram alir produksi serta besaran bahan baku yang di butuhkan, maka dapat diketahui jumlah timbulan untuk tiap-tiap jenis limbah yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Karakteristik dan timbulan limbah B3

No	Jenis limbah	Kode limbah	Karakteristik limbah B3	Timbulan B3 (kg/bulan)
	Limbah Proses Produksi			
1	Minyak pelumas bekas	B105d	Cairan mudah menyala	26
2	Limbah terkontaminasi B3 (padatan mudah menyala) – seal, gasket, selang hidrolik	A108d	Padatan mudah menyala	130
3	Limbah terkontaminasi B3 - resibon bekas	A108d	Padatan mudah menyala	26
4	Kemasan bekas B3 (padatan mudah menyala) - Kemasan bekas oli, *thinner*	B104d	Padatan mudah menyala	5,2
5	*Sludge painting*	B323-2	Padatan mudah menyala	2,6
6	Serbuk logam dari proses gerinda	A345-2	Padatan mudah menyala	104
7	Kain majun bekas	B110d	Padatan mudah menyala	78
8	*Sludge* proses produksi yang meliputi manufacturing, perakitan dan pemeliharaan	A323-2	Padatan mudah menyala	130

No	Jenis limbah	Kode limbah	Karakteristik limbah B3	Timbulan B3 (kg/bulan)
9	Residu proses produksi yang meliputi *manufacturing*, perakitan dan pemeliharaan	A323-3	Padatan mudah menyala	260
10	Potongan PCB tersolder	B323-3	Beracun	2,6
11	*Scrap* timah solder	B323-3	Beracun	2,6
12	Sludge proses produksi perakitan	A328-5	Beracun	13
13	*Cathod Ray Tube* (CRT)	A328-1	Beracun	13
14	*Printed circuit board* (PCB)	A328-4	Beracun	13
15	Limbah kabel logam dan insulasinya	A328-5	Beracun	13
16	Limbah terkontaminasi B3 (beracun) – sisa kawat las	A108d	Beracun	52
17	Kemasan bekas B3 (beracun) - Kemasan *house keeping* dan kemasan cat	B104d	Beracun	13
18	*Sludge* IPAL	B323-5	Beracun	0,26
	Limbah dari Kegiatan Kantor, Gudang dan Area Produksi			
1	Lampu TL bekas	B107d	Beracun	13
2	Lampu bohlam dan LED	B107d	Beracun	10,4
3	Limbah elektronik	B107d	Beracun	5,2
4	*Catridge* bekas	B107d	Beracun	2,08
5	Filter bekas dari filter udara	B109d	Beracun	5,2
6	Kemasan bekas tinta	B321-4	Beracun	2,08
7	Baterai bekas	A102d	Korosif	2,08
8	Aki bekas	A102d	Korosif	1,3

3.3 Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 PT X

Setelah melakukan observasi dilapangan terkait pengelolaan limbah B3 secera keseluruhan masih kurangnya jenis limbah B3 yang dilakukan pengelolaan, karena sesuai dengan PP No. 22 Tahun 2021 limbah B3 yang dihasilkan tidak keseluruhan dilakukan pengelolaan sesuai karakteristik dan dampak yang ditimbulkan baik terhadap manusia maupun lingkungan. Selain harus dilakukan analisa jenis limbah B3 secara menyeluruh dan dikelola seluruhnya, pengelolaan yang sudah ada belum cukup sesuai dengan peraturan yang berlaku, masih ada kekurangan seperti penggunaan simbol dan logo limbah B3 dan fasilitas limbah B3 yang belum memadai. Untuk merencanakan perbaikan terhadap pengelolaan limbah B3 yang sudah ada, diperlukan beberapa rekomendasi pengelolaan dan tindakanpengurangan terkait kondisi eksisting yang sudah ada. Hal ini bertujuan untukmenciptakan pengelolaan yang lebih baik dan mempermudah kegiatan

pengelolaanlimbah B3 di PT X. Berikut rekomendasi pengelolaan limbah B3 sesuai dengan kondisi eksisting di PT X.

Tabel 3. Evaluasi Pengelolaan Limbah B3

Kondisi Eksisting	Rekomendasi
1. Penyimpanan pelumas bekas dalam drum besi	1. Drum berisi Limbah B3 harus di berikan label dan simbol
2. Dikumpulkan dan disimpan sementara waktu di TPS Limbah B3.	2. TPS yang sudah ada harus lebih rapi dan aman.
3. Dibuang kepada pihak ke 3 yang tidak memiliki izin	3. Di simpan di tempat berbeda dengan sampah domestik dan diserahkan ke pihak ketiga yang sudah memiliki izin dalam pengelolaan lebih lanjut
4. Hanya dikumpulkan saja diluar TPS Limbah B3	4. Disimpan di TPS Limbah B3 yang sesuai dengan Permen LH No 30 tahun 2009 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengumpulan dan penyimpanan Limbah B3.
5. Kain majun digunakan untuk membersihkan noda oli, debu dan sisa produksi	5. Penggunaan kain majun untuk membersihkan oli yang tumpah dapat digantikan dengan serbuk kayu

3.4 Rekomendasi Perencanaan Tempat Penyimpanan Limbah B3

Berdasarkan kondisi eksisting dari observasi pengelolaan limbah B3 yang sudah ada di PT X, TPS limbah B3 yang sebelumnya sudah dimiliki hanya melakukan 11 jenis limbah saja yang disimpan. Hal ini harus segera dilakukan penambahan jenis limbah karena masih banyak limbah B3 yang memerlukan penanganan dalam pengumpulan dan penyimpanan limbah B3 di PT X. Dalam perencanaan juga memperhatikan kemiringan lantai sebesar 1% sesuai PP No 30 tahun 2009 terkait pembangunan TPS. Berikut rincian rekomendasi untuk TPS limbah B3 yang sudah ada di PT X agar dapat lebih optimal dan baik dalam proses pengelolaan limbah B3.

- TPS limbah B3 di PT X direncanakan untuk menyimpan limbah B3 dengan karakteristik cairan mudah menyala, padatan mudah menyala, beracun dan korosif dengan menggunakan media penyimpanan drum logam dan kontainer HDPE. kontainer plastik HDPE terkait ukuran menyesuaikan dengan timbulan limbah yang dihasilkan.

- Limbah yang di hasilkan akan dilakukan pengangkutan minimal 3 bulan sekali, sehingga diperlukan dimensi penwadahan yang dapat menampung jumlah limbah dengan estimasi pengumpulan selama 3 bulan.
- Total jumlah detektor yang akan dipasang pada gudang penyimpanan limbah B3 yang dirancang adalah 2 detektor.
- Jumlah APAR berdasarkan perhitungan yaitu 2 APAR.
- Peralatan-peralatan yang harus disediakan dalam hal darurat dalam pelaksanaan kegiatan di TPS limbah B3 meliputi: Alat Pelindung Diri (APD), drum kosong, label penanda drum, bubuk deterjen, sapu, sekop, corong logam, bahan penyerap (absorben) seperti: pasir, *granulated clay*, serbuk gergaji, kain majun.
- Simbol limbah B3 yang dipasang pada kemasan dengan ukuran paling rendah 10 cm x 10 cm, Simbol limbah B3 yang dipasang pada tempat penyimpanan limbah B3 dengan ukuran paling rendah 25 cm x 25 cm.
- Label limbah B3 untuk wadah dan/atau kemasan limbah B3. Label limbah B3 berukuran paling rendah 20 cm x 15 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.
- Bangunan TPS Limbah B3 yang sudah ada di PT X berukuran panjang 3,1 m, lebar 2,7 m dan tinggi 2,5 m cukup untuk menampung 11 jenis limbah maka perlu ada perluassan ruang TPS limbah B3 dengan ukuran panjang 4 meter, lebar 5 meter dan tinggi 3 m.
- Dalam pelaksanaan operasional TPS limbah B3 di PT X akan memerlukan operator sebagai person in charge atau yang bertanggung jawab baik dalam perawatan maupun menjalankan fungsi dari TPS.
- Bagi penghasil limbah B3 wajib hukumnya mengelola limbah tersebut. Bagi entitas yang tidak mampu mengelolanya maka dikirim ke pihak ketiga. Mengenai pengangkutan limbah B3, Pemerintah Indonesia belum memiliki peraturan pengangkutan limbah B3 hingga Tahun 2002. Peraturan pengangkutan yang menjadi acuan adalah peraturan pengangkutan di Amerika Serikat. Peraturan tersebut terkait dengan hal pemberian label, analisa karakter limbah, pengemasan khusus, dan sebagainya. Persyaratan yang harus dipenuhi kemasan di antaranya ialah apabila terjadi kecelakaan dalam kondisi pengangkutan yang normal, tidak terjadi kebocoran

limbah ke lingkungan dalam jumlah yang berarti. Selain itu, kemasan harus memiliki kualitas yang cukup agar efektifitas kemasan tidak berkurang selama pengangkutan. Limbah gas yang mudah terbakar harus dilengkapi dengan head shields pada kemasannya sebagai pelindung dan tambahan pelindung panas untuk mencegah kenaikan suhu yang cepat. Di Amerika juga diperlakukan rute pengangkutan khusus selain juga adanya kewajiban kelengkapan Material *Safety Data Sheets* (MSDS) yang ada di setiap truk dan di dinas pemadam kebarakan.

Berdasarkan informasi yang tersedia, analisis yang dilakukan terhadap karakteristik limbah B3 di PT X telah mencakup sebagian besar jenis limbah yang dihasilkan, namun ada beberapa jenis limbah yang masih belum teridentifikasi atau dikelola secara penuh. Meskipun 26 jenis limbah B3 telah diidentifikasi dan dikelola, analisis tersebut mencatat bahwa hanya 11 jenis limbah yang telah mendapatkan izin penyimpanan. Oleh karena itu, masih ada limbah-limbah lain yang perlu diperhatikan dan dikelola sesuai dengan peraturan yang berlaku, terutama untuk memastikan bahwa semua limbah B3 yang dihasilkan terkelola dengan aman dan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan peraturan terkait lainnya. Identifikasi dan pengelolaan yang lebih lengkap akan membantu mengurangi potensi risiko lingkungan dan kesehatan, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi.

Penelitian ini tidak secara mendalam mempertimbangkan aspek biaya dan implementasi dari rekomendasi pengelolaan limbah B3. Meskipun penelitian tersebut memberikan beberapa rekomendasi untuk perbaikan desain dan pengelolaan TPS limbah B3, seperti penambahan kapasitas penyimpanan, pemasangan detektor kebocoran, dan penggunaan peralatan darurat, analisis biaya untuk melaksanakan rekomendasi ini tidak dibahas secara rinci. Sebuah analisis biaya yang jelas, termasuk estimasi biaya untuk pembangunan fasilitas yang lebih besar, pemasangan peralatan keamanan, serta biaya operasional untuk pengangkutan dan pemeliharaan limbah, sangat penting untuk menilai kelayakan dan efektivitas implementasi rekomendasi tersebut. Tanpa analisis biaya yang mendalam, sulit untuk memastikan apakah langkah-langkah perbaikan yang diajukan dapat dilaksanakan dengan efisien dari segi finansial, atau apakah investasi tersebut sebanding dengan manfaat yang diperoleh dalam mengurangi risiko pencemaran dan meningkatkan keselamatan.

4. KESIMPULAN

Berdasakan tujuan penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil analisa yang sudah dilakukan PT X menghasilkan limbah B3 dengan karakteristik cairan mudah menyala, padatan mudah menyala, beracun dan korosif. Terkait timbulan limbah B3 yang dihasilkan dalam periode satu bulan terakhir untuk jenis limbah residu proses produksi yang meliputi manufacturing, perakitan dan pemeliharaan. Jumlah total timbulan yang dihasilkan mencapai 260 kg/bulan.
2. PT X membutuhkan area penyimpan TPS Limbah B3 dengan ukuran 4,3 m x 5,3 m x 3 m
3. TPS yang dimiliki PT X saat ini masih belum sesuai kriteria berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 30 Tahun 2009, BAPEDAL Nomor KEP-01/BAPEDAL/09/1995 dan PP No 22 Tahun 2021, hal tersebut terkait dengan jenis dan jumlah timbulan yang dihasilkan

DAFTAR RUJUKAN / PUSTAKA

Aviana, A. R. D., Ni'am, A. C. (2020). Identifikasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di laboratorium PT. XYZ, Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII, 147-154.

Nursabrina, A., Joko, T., & Septiani, O. (2021). Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, *13*(1), 80–90. https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1841.

Robby, M. D. A., Pramestyawati, T. N. (2023). Studi pengangkutan dan pengumpulan limbah B3 oleh transporter dan pengumpul limbah B3, *Environmental Engineering Journal ITATS*, 3(2), 182-190.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No 30 tahun 2009 Tentang Laksana Perizinan dan Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya Serta Pengawasan Pemulihan Akibat Pencemaran Libah Bahan Beracun dan Berbahaya oleh Pemerintah Daerah.

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan

Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengolahan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya.

Prasetya, K. D., Nabilah, K. B., Ni'am, A. C. (2022). Redesign of the temporary storage facilities for hazardous and toxic waste at PT X, *Journal of Civil Engineering, Planning and Design*, 2(2), 96-100.