

Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Suatu Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), Kota Palembang

Evaluation of Hazardous and Toxic Waste Management at a Combined Cycle Gas-Fired Power Plant (CCGP), Palembang City

Mochammad Chaerul*, Desmonda Fitri Milenia
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha Nomor 10, Cobleng, Bandung 40132, Indonesia

*Email korespondensi : mohammad.chaerul@itb.ac.id

ABSTRAK

Energi, terutama dalam bentuk listrik merupakan salah satu kebutuhan esensial bagi manusia. Untuk memproduksi listrik dibutuhkan berbagai macam proses, termasuk melalui kombinasi pembangkitan tenaga gas dan uap. Dalam proses produksi, suatu Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) menghasilkan berbagai macam jenis limbah, diantaranya yang terkategori sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber timbulan dan mengevaluasi pengelolaan limbah B3 di suatu PLTGU di Kota Palembang, Sumatera Selatan. Metode yang digunakan berupa observasi detail dan analisis kepatuhan pengelolaan limbah B3 berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku. Selama masa observasi, limbah B3 yang dihasilkan berupa minyak pelumas bekas atau oli bekas, *sludge oil*, kain majun bekas, kemasan bekas B3, filter bekas dari fasilitas pengendalian pencemaran udara, limbah terkontaminasi, *sludge* IPAL, dan limbah kimia hasil analisis laboratorium. Secara umum, PLTGU tersebut telah melakukan pengelolaan limbah B3 dengan memadai, terutama di tahapan pelabelan, pengemasan, dan penyimpanan. Pengangkutan dan pengolahan limbah B3 dikerjasamakan dengan pihak ketiga yang telah memiliki izin terkait. Pengelolaan limbah B3 di suatu industri menjadi penting agar tidak menimbulkan dampak negatif ke lingkungan dan kesehatan manusia.

Kata kunci: evaluasi, limbah B3, pengelolaan, PLTGU

ABSTRACT

Energy especially in form of electricity is one of essential needs for human. To produce electricity, various processes are needed, including a combination of gas and steam power generation. In the production process, a Combined Cycle Gas-Fired Power Plant (CCGP) generates various type of wastes, including those categorized as Hazardous and Toxic Waste. The study aims to identify sources and to evaluate the hazardous waste management at a gas and steam power plant located in Palembang City, South Sumatra. The method used was detailed observation and analysis of hazardous and toxic waste management compliance based on applicable laws and regulations. During observation period, hazardous and toxic waste generated including used lubricating oil or used oil, sludge oil, used cloth, used hazardous and toxic packaging, used filters from air pollution control facilities, contaminated waste, sludge WWTP, and chemical waste resulting from laboratory analysis. In general, the gas and steam power plant has managed hazardous and toxic waste adequately, especially in the labeling, packaging and storage stages. Transporting and processing of hazardous and toxic waste was carried out in collaboration with third parties who have the relevant permits. Hazardous and toxic waste management in an industry is important so that it does not cause negative impacts to the environment and human health.

Keywords: evaluation, CCGP, hazardous waste, management

PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan esensial bagi manusia adalah energi, terutama dalam bentuk

listrik. Ketersediaan listrik merupakan salah satu indikator tingkat ekonomi suatu bangsa. Semakin tinggi ekonomi suatu masyarakat, semakin tinggi pula kebutuhan

dan ketersediaan listrik bagi masyarakat. Dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik tersebut, maka dibangunlah berbagai macam bentuk fasilitas pembangkitan listrik, termasuk diantaranya berupa Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU).

Proses produksi pada PLTGU dimulai dengan udara dikompresi oleh kompresor untuk proses pembakaran dengan gas alam di dalam ruang pembakar. Udara panas yang keluar dari turbin PLTGU masih memiliki temperatur dan tekanan cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk PLTGU. Udara panas terbuang dapat dimanfaatkan kembali untuk PLTGU menggunakan *heat recovery steam generator* (HRSG). Udara panas dari turbin PLTGU disalurkan ke HRSG untuk memanaskan air yang kemudian menghasilkan uap air dan digunakan untuk memutar turbin. Putaran turbin dikonversi oleh generator menjadi energi listrik yang disalurkan melalui transmisi.

Sektor industri PLTGU berpotensi menghasilkan limbah padat, cair maupun gas. Limbah padat yang dihasilkan dapat berupa limbah padat domestik/sampah, maupun berupa limbah padat yang terkategori sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (Berliana, 2023; Fajriyah 2020; Fajriyah dan Wardhani 2019). Mengingat besarnya dampak negatif yang ditimbulkan oleh limbah B3 karena karakteristiknya yang berbahaya dan beracun, maka industri PLTGU wajib melakukan pengelolaan limbah B3. Pengelolaan tersebut bertujuan untuk mencegah dan meminimalisasi potensi pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup diakibatkan oleh limbah B3, dengan menekankan prinsip *Cradle to Grave* dimana *monitoring* harus selalu dilakukan di setiap tahapan pengelolaannya (Damanhuri, 2010). Identifikasi limbah B3 menjadi tahapan awal yang penting untuk dilakukan, terutama pendataan jumlah timbulan limbah B3 yang dihasilkan (Wardani dan Triatmaja, 2021). Berbagai tahapan pengelolaan limbah B3 dimulai dari pelabelan, pengemasan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan/pemanfaatan dan pemrosesan akhir. Sebagian besar industri di Indonesia hanya melakukan

tahapan pelabelan, pengemasan, penyimpanan limbah B3 secara mandiri, sementara tahapan selanjutnya berupa pengangkutan, pengolahan/pemanfaatan dan pemrosesan akhir limbah B3 dikerjasamakan dengan pihak ketiga (Nursabrina *et al.*, 2021; Yurnalisdel, 2023)

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber timbulan limbah B3 dan mengevaluasi pengelolaannya di PLTGU berlokasi di Kota Palembang, Sumatera Selatan. Evaluasi ini menjadi penting karena adanya peningkatan kapasitas produksi listrik yang berkonsekuensi pada peningkatan jumlah timbulan limbah B3. Selain itu, lokasi PLTGU yang relatif dekat dengan permukiman mendorong perusahaan untuk selalu melakukan pengelolaan limbah B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

BAHAN DAN METODE

Studi ini dilakukan di suatu industri pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) X berlokasi di Kota Palembang, Sumatera Selatan. Fasilitas PLTGU ini merupakan salah satu unit pelaksana pengendalian pembangkitan (UPDK) yang dimiliki oleh PT PLN (Persero). Penelitian dilakukan menggunakan metode kualitatif berupa pengumpulan data primer dan sekunder, observasi detail kondisi eksisting di lapangan dan evaluasi terhadap kondisi kondisi eksisting tersebut.

Pengumpulan data primer dan sekunder terutama berkaitan dengan data-data sumber dan timbulan limbah B3, termasuk mengidentifikasi berbagai peraturan perundangan yang terkait. Observasi detail dilakukan di lapangan untuk mengetahui berbagai tahapan pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh PLTGU, terutama yang meliputi identifikasi dan penetapan limbah B3, pemberian simbol, pelabelan, pengemasan, dan penyimpanan sementara yang dilakukan secara mandiri oleh pihak PLTGU. Evaluasi kualitatif kondisi eksisting pengelolaan limbah B3 di industri PLTGU menggunakan metode ceklist dan membandingkannya dengan berbagai peraturan perundangan terkait termasuk Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021

tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

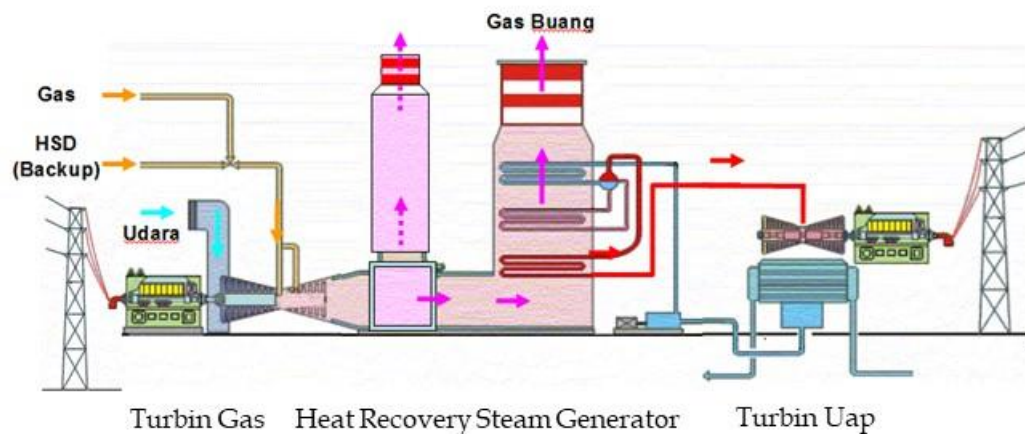
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menjalankan kegiatannya, PLTGU X mengikuti pedoman yang tercantum dalam PerMenLHK No. 3 tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Lingkungan Hidup dan Kehutanan. PLTGU X di Kota Palembang yang dijadikan obyek penelitian telah melakukan pengelolaan limbah B3 sebagai bentuk pencegahan dampak kerusakan lingkungan akibat limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan pembangkitan listrik. Kegiatan pengelolaan limbah B3 yang telah dilakukan secara mandiri di area PLTGU meliputi identifikasi dan penetapan limbah B3, pemberian simbol, pelabelan, pengemasan, dan penyimpanan sementara.

Proses Produksi

Proses produksi pada PLTGU adalah kombinasi antara pembangkit listrik yang menggunakan tenaga gas dan uap. Proses yang terjadi pada PLTG dimulai dengan udara dikompresi oleh kompresor untuk pembakaran dengan gas alam di dalam ruang bakar yang menghasilkan udara panas dengan tekanan tinggi. Udara pada bertekanan tinggi dimanfaatkan untuk memutar turbin. Putaran turbin dikonversi oleh generator menjadi energi listrik yang kemudian disalurkan melalui transmisi.

Udara panas yang keluar dari turbin gas masih memiliki temperatur dan tekanan yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan listrik melalui mekanisme lainnya. Udara panas tersebut disalurkan ke *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) untuk memanaskan air yang kemudian menghasilkan uap air. Uap air yang dihasilkan digunakan untuk memutar turbin. Putaran turbin dikonversi oleh generator menjadi energi listrik yang disalurkan melalui transmisi. Secara umum, proses produksi listrik di PLTGU dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Proses produksi listrik di PLTGU

Terdapat 2 unit PLTGU yang dimiliki oleh PT PLN (Persero) di Kota Palembang ini. Masing-masing unit PLTGU menghasilkan energi listrik dengan daya sebesar 40 MW, sehingga dihasilkan total energi sebesar 80 MW.

Berbagai limbah B3 berpotensi dapat dihasilkan dari proses produksi listrik di PLTGU. Berbagai mesin di PLTGU membutuhkan perawatan yang melibatkan penggantian oli secara berkala sehingga

menghasilkan oli bekas dalam jumlah besar. Dari mesin HRSG menghasilkan gas buang yang perlu dikendalikan antara lain dengan menggunakan proses filtrasi udara tercemar sehingga menghasilkan filter bekas.

Identifikasi dan Penetapan Limbah B3

Identifikasi dan penetapan jenis limbah B3 telah dilakukan oleh pihak PLTGU. Limbah B3 yang dihasilkan oleh PLTGU ini terdiri dari 12 jenis limbah dan timbulan limbah B3

sebanyak 15.190 ton per tahun. Jenis dan jumlah limbah B3 yang dihasilkan di PLTGU tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Limbah B3 Dihadirkan PLTGU X

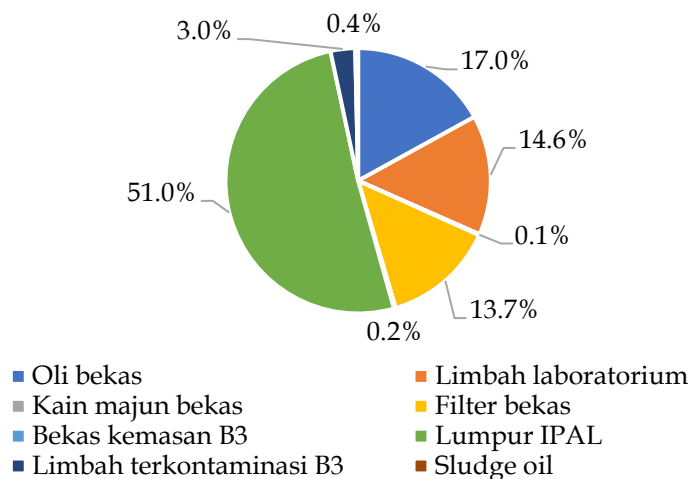
No.	Jenis Limbah B3	Kuantitas (ton per tahun)
1.	Minyak pelumas bekas/oli bekas	3.140
2.	Sludge oil	0.050
3.	Kain majun bekas	0.024
4.	Kemasan bekas B3/drum bekas	0.067
5.	Filter bekas dari fasilitas pengendalian pencemaran udara (filter udara)	2.114
6.	Limbah terkontaminasi B3	0.390
7.	Sludge IPAL	7.310
8.	Limbah kimia hasil analisis/limbah dari laboratorium yang mengandung B3	2.095
Total		15.190

(Sumber: PLTGU X, 2023).

Limbah yang dihasilkan di PTGU ini didominasi oleh *sludge* IPAL (51%), oli bekas (17%), limbah laboratorium (15%), filter bekas (14%), dan limbah terkontaminasi B3 (3%). Terdapat 3 jenis limbah B3 lainnya yang relatif sedikit yang berkontribusi kurang dari 1% dari total timbulan limbah B3 yang dihasilkan. Gambar 2 berikut menunjukkan proporsi jumlah setiap jenis limbah B3 terhadap total timbulan limbah B3.

Kegiatan penetapan limbah B3 dilakukan sesuai dengan PerMenLHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Dari hasil penetapan tersebut, PLTGU ini sebenarnya berpotensi menghasilkan 12 jenis limbah B3, walaupun pada saat observasi ada beberapa jenis limbah yang tidak dihasilkan.

Tabel 2 berikut menunjukkan kategori sumber dan kategori bahaya dari limbah B3 yang berpotensi dihasilkan dari PLTGU yang dijadikan sebagai obyek penelitian.



Gambar 2. Proporsi Jumlah Limbah B3 di PLTGU X

Tabel 2. Penetapan Limbah B3 Berpotensi Dihasilkan PLTGU X

No.	Jenis Limbah B3	Kode	Kategori sumber	Kategori Bahaya
1.	Sludge IPAL	B333-3	Spesifik	2
2.	Sludge oil	A332-1	Spesifik	1
3.	Kemasan bekas tinta/ <i>cartridge</i> bekas	B321-4	Spesifik	2
4.	Kain majun bekas	B110d	Tidak spesifik	2
5.	Minyak pelumas bekas/oli bekas	B105d	Tidak spesifik	2
6.	Filter bekas dari fasilitas pengendalian pencemaran udara (filter udara)	B109d	Tidak spesifik	2
7.	Limbah kimia hasil analisis/limbah dari laboratorium yang mengandung B3	A106d	Tidak spesifik	1
8.	Limbah elektronik/lampu TL bekas	B107d	Tidak spesifik	2
9.	Kemasan bekas B3/drum bekas	B104d	Tidak spesifik	2
10.	Limbah terkontaminasi B3	A108d	Tidak spesifik	1
11.	Limbah terkontaminasi/mengandung merkuri	B101d	Tidak spesifik	2
12.	Baterai/aki bekas	A102d	Tidak spesifik	2

Pemberian Simbol Limbah B3

Untuk menggambarkan potensi bahaya yang dapat ditimbulkan akibat suatu jenis limbah B3 maka dibutuhkan pencantuman berbagai jenis simbol yang harus disesuaikan dengan peraturan perundangan terkait. Tabel 3 berikut menunjukkan hasil analisis pencantuman simbol yang telah dilakukan oleh industri PLTGU ini. Untuk hasil analisis kegiatan pencantuman simbol didasarkan atas PerMenLH No. 14 tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. PLTGU telah mematuhi Peraturan diatas terkait penggunaan 7 simbol untuk identifikasi jenis limbah B3 yang dihasilkan. Setiap simbol limbah B3 dilengkapi gambar di tengah form simbol yang menggambarkan karakteristiknya, antara lain: mudah meledak, mudah terbakar, reaktif, korosif, dan lain-lain.

Pelabelan Limbah B3

Untuk memberikan identitas limbah B3 maka dibutuhkan pelabelan yang harus ditempelkan di kemasan limbah B3. Pelabelan ini juga diatur melalui PerMenLH No. 14 tahun 2013. Terdapat berbagai macam informasi data yang harus dicantumkan di label suatu limbah B3. Tabel 4 berikut menunjukkan hasil analisis pelabelan limbah yang dihasilkan PLTGU ini.

Berdasarkan hasil observasi yang dibandingkan dengan peraturan diatas

maka didapatkan hasil bahwa terdapat beberapa informasi yang tidak sesuai, antara lain yang terkait dengan: Telp dan Fax, Nomor penghasil, dan Jumlah limbah, karena tidak selalu diisi oleh petugas di sumber limbah. Pelabelan ini menjadi penting untuk mengidentifikasi sumber penghasil limbah sehingga pelabelan limbah B3 di PLTGU ini harus diperbaiki agar menunjukkan tanggungjawabnya terhadap timbulan.

Pengemasan Limbah B3

Berdasarkan PerMen KLHK No. 6 tahun 2021, pengemasan limbah B3 didefinisikan sebagai cara menempatkan atau mewedahi limbah B3 agar mudah dalam melakukan penyimpanan dan/atau pengumpulan dan/atau pengangkutan limbah B3 sehingga aman bagi lingkungan hidup dan kesehatan manusia. Tabel 5 menunjukkan hasil analisis pengemasan yang dilakukan di PLTGU ini didasarkan atas peraturan diatas. Terdapat beberapa ketentuan yang dinilai belum sesuai, yaitu: kemasan kardus tidak memiliki penutup yang kuat, dan tidak selalu dalam keadaan tertutup. Pengemasan ini menjadi penting agar tidak menimbulkan *exposure* limbah B3 ke pekerja dan tidak menyebabkan kebocoran atau tumpahan ke lingkungan.

Tabel 3. Analisis Pemberian Simbol di PLTGU X

No.	Ketentuan yang berlaku	Kondisi aktual	Keterangan
1.	Berbentuk bujur sangkar diputar 45° dan membentuk belah ketupat.	Bentuk simbol berbentuk bujur sangkar dan diputar 45°.	Sesuai
2.	Pada keempat sisi belah ketupat dibuat garis sejajar yang menyambung sehingga membentuk belah ketupat dalam dengan ukuran 95% dari ukuran belah ketupat luar.	Terdapat garis sejajar dengan belah ketupat yang sudah sesuai dengan ketentuan.	Sesuai
3.	Warna garis yang membentuk belah ketupat dalam sama dengan warna gambar simbol limbah B3.	Warna garis sudah sesuai dengan warna gambar simbol.	Sesuai
4.	Pada bagian bawah simbol limbah B3 terdapat blok segilima dengan bagian atas mendatar dan sudut terlancip berhimpit dengan garis sudut bawah belah ketupat bagian dalam.	Simbol sudah memiliki blok segilima yang sesuai dengan ketentuan.	Sesuai
5.	Simbol dipasang dengan ukuran minimal 10 cm x 10 cm pada kemasan.	Ukuran simbol adalah 10 cm x 10 cm.	Sesuai
6.	Simbol limbah B3 harus melekat kuat pada permukaan kemasan dan tahan terhadap goresan.	Simbol limbah terbuat dari stiker berbahan <i>glossy</i> dan melekat dengan kuat pada kemasan.	Sesuai
7.	Simbol limbah B3 dapat terlihat jelas dan sesuai dengan tata letak penempatan simbol.	Simbol dapat terlihat dengan jelas dan penempatannya sesuai dengan ketentuan.	Sesuai

Tabel 4. Analisis Pemberian Label Limbah B3 yang Dihasilkan PLTGU X

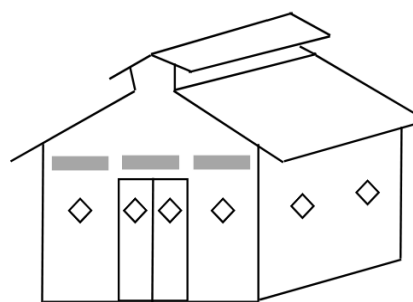
No.	Data pada label	Penjelasan	Keterangan
1.	Penghasil	Nama perusahaan yang menghasilkan limbah B3 dalam kemasan	Sesuai
2.	Alamat	Alamat jelas perusahaan termasuk kode wilayah	Sesuai
3.	Telp dan Fax	Nomor telepon dan faksimile penghasil	Belum sesuai
4.	Nomor Penghasil	Nomor yang diberikan KLH kepada penghasil ketika melaporkan	Belum sesuai
5.	Tanggal Pengemasan	Data tanggal saat pengemasan dilakukan	Sesuai
6.	Jenis Limbah	Keterangan limbah terkait fasa atau kelompok jenisnya	Sesuai
7.	Kode Limbah	Kode limbah yang dikemas, didasarkan pada daftar limbah B3 dalam lampiran PP No. 6/2021	Sesuai
8.	Jumlah Limbah	Jumlah total kuantitas limbah B3 di dalam kemasan	Belum sesuai
9.	Sifat limbah	Karakteristik limbah B3 yang dikemas (sesuai dengan simbol limbah B3)	Sesuai

Tabel 5. Analisis Pengemasan Limbah B3 di PLTGU X

No.	Ketentuan yang berlaku	Kondisi aktual	Keterangan
1.	Kemasan dalam kondisi baik, tidak rusak dan tidak bocor	Seluruh kemasan cenderung dalam kondisi baik	Sesuai
2.	Bentuk, ukuran dan bahan kemasan disesuaikan dengan karakteristik	Untuk limbah padat berupa filter bekas menggunakan kemasan bekas filter baru, sehingga ukuran limbah filter sesuai dengan kemasannya. Filter bekas merupakan limbah padat yang kering sehingga dapat disimpan di dalam kemasan berbahan kardus. Untuk seluruh limbah cair dengan volume yang sedikit dikemas dengan drum plastik.	Sesuai
3.	Limbah B3 yang tidak saling cocok tidak boleh disimpan dalam kemasan yang sama	Tidak ada kemasan limbah yang berisi lebih dari satu jenis limbah.	Sesuai
4.	Jumlah pengisian limbah B3 mempertimbangkan kemungkinan terjadinya pengembangan volume	Kemasan sudah memiliki kapasitas maksimal yang telah disesuaikan.	Sesuai
5.	Memiliki penutup yang kuat	Untuk limbah cair sudah memiliki penutup kuat pada drum plastik. Namun untuk limbah padat, kardus yang digunakan belum memiliki penutup yang kuat.	Belum sesuai
6.	Selalu dalam keadaan tertutup	Semua drum plastik selalu dalam keadaan tertutup rapat, namun pada salah satu kemasan kardus dalam keadaan sedikit terbuka.	Belum sesuai
7.	Dicuci bila digunakan untuk mengemas lagi limbah yang saling tidak cocok	Drum yang digunakan telah dibersihkan sebelum mengemas jenis limbah yang berbeda.	Sesuai

Penyimpanan Limbah B3

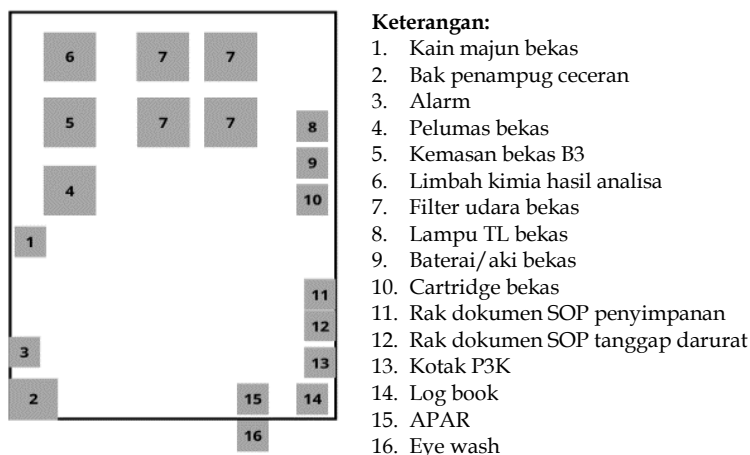
Limbah B3 disimpan di bangunan permanen dengan dimensi panjang x lebar x tinggi sebagai berikut 5.15 m x 6.53 m x 3 m. PLTGU telah memiliki izin yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Palembang dengan izin No. 166/KPTS/DLHK/2017 untuk melakukan penyimpanan sementara. Limbah B3 disimpan selama maksimal 90 hari sebelum dikelola oleh pihak ketiga. Ilustrasi bangunan tempat penyimpanan limbah B3 di PLTGU ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut. Secara umum bangunan penyimpanan limbah B3 telah dilengkapi dengan sistem ventilasi, penerangan, informasi dan simbol-simbol yang memadai.



Gambar 3. Ilustrasi Tempat Penyimpanan Limbah B3 di PLTGU X

Secara detail, penataan penyimpanan limbah B3 di bangunan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4 berikut. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa PLTGU ini telah menyediakan tempat untuk semua jenis

limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan produksinya.



Gambar 4. Denah Penataan Tempat Penyimpanan Limbah B3 di PLTGU X

Apabila dianalisis lebih detail dan dikaitkan dengan pemenuhan syarat di PerMenLHK No. 6 tahun 2021 maka, terdapat beberapa hal yang belum memenuhi (Tabel 6). Terdapat beberapa hal yang tidak memenuhi ketentuan penyimpanan limbah B3, antara lain: ketersediaan *space* untuk sistem blok, area untuk manuver alat pemindah/*forklift*, dan

jarak tumpukan kemasan. Pemenuhan ketentuan tersebut dapat memudahkan pengaturann kemasan, pemindahan kemasan ke alat angkut, dan menghindari tergulingnya suatu kemasan limbah B3 yang bisa mengakibatkan tumpahan (KLH, 2013; KLHK, 2021; Nursabrina *et al.*, 2021).

Tabel 6. Analisis Penyimpanan Limbah B3 di PLTGU X

No.	Ketentuan yang berlaku	Kondisi aktual	Keterangan
1.	Penyimpanan dengan blok 2 x 2 kemasan.	Sistem blok masih ada yang belum sesuai dengan 2 x 2.	Belum sesuai
2.	Lebar lintasan atau gang untuk tempat lewat <i>forklift</i> dan manusia adalah 60 cm.	Lebar lintasan kuran dari 60 cm.	Belum sesuai
3.	Pada bagian dasar tumpukan harus terdapat alas/ <i>pallet</i> .	Terdapat alas/ <i>pallet</i> pada setiap dasar tumpukan.	Sudah sesuai
4.	Jarak tumpukan kemasan terluar dan tertinggi antara dinding dan atap minimal 1 meter.	Jarak kemasan tertinggi dengan atap lebih dari 1 meter, namun untuk jarak kemasan terluar dengan dinding kurang 1 meter.	Belum sesuai
5.	Karakteristik kemasan harus berbeda dan dipisahkan setiap bloknya.	Tidak ada jenis limbah yang berbeda dalam satu blok.	Sudah sesuai
6.	Luas ruang peyimpanan sesuai dengan jumlah limbah B3 yang disimpan.	Luas bangunan TPS sudah cukup untuk penyimpanan limbah dan peralatan, bangunan juga masih memiliki area yang belum digunakan.	Sudah sesuai
7.	Desain dan konstruksi yang mampu melindungi limbah B3 dari hujan dan tertutup.	Bangunan sudah memiliki atap dan dinding yang menutupi	Sudah sesuai

No.	Ketentuan yang berlaku	Kondisi aktual	Keterangan
		seluruh bagian dalam bangunan.	
8.	Atap dari bahan yang tidak mudah terbakar.	Atap terbuat dari bahan metal yang tidak mudah terbakar.	Sudah sesuai
9.	Memiliki sistem ventilasi untuk sirkulasi udara.	Bangunan memiliki ventilasi yang baik di dinding dan atap.	Sudah sesuai
10.	Sistem pencahayaan disesuaikan dengan rancang bangun tempat penyimpanan limbah B3.	Bangunan memiliki penerangan yang baik.	Sudah sesuai
11.	Lantai kedap air dan tidak bergelombang.	Lantai bangunan bersifat kedap air, tidak retak, dan tidak bergelombang.	Sudah sesuai
12.	Lantai bagian dalam dibuat melandai turun kearah bak penampung tumpahan dengan kemiringan paling tinggi 1% (satu persen).	Lantai bangunan memiliki sedikit kemiringan yang mengarah ke saluran drainase dan bak penampung tumpahan.	Sudah sesuai
13.	Lantai bagian luar bangunan dibuat agar air hujan tidak masuk ke dalam bangunan penyimpanan limbah B3.	Elevasi bangunan tempat penyimpanan sementara limbah B3 lebih tinggi dari tanah dasar.	Sudah sesuai
14.	Saluran drainase cecceran, tumpahan limbah B3 dan/atau air hasil pembersihan cecceran atau limbah B3.	Terdapat saluran drainase yang mengarah ke bak penampung tumpahan/cecceran limbah B3.	Sudah sesuai
15.	Bak penampung tumpahan untuk menampung cecceran, tumpahan limbah B3 dan/atau air hasil pembersihan cecceran atau tumpahan limbah B3.	Terdapat bak penampung cecceran limbah B3.	Sudah sesuai
16.	Dilengkapi dengan simbol limbah B3 sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.	Terdapat simbol limbah B3 di pintu dan di dinding bangunan.	Sudah sesuai
17.	Terdapat peralatan penanggulangan keadaan darurat yang sesuai untuk fasilitas penyimpanan limbah B3	Sudah terdapat peralatan penunjang seperti kotak P3K, <i>eye wash</i> dan APAR	Sudah sesuai

Pengangkutan, Pengolahan/Pemanfaatan dan Pemrosesan Akhir Limbah B3

Untuk kegiatan pengangkutan, pengolahan/pemanfaatan dan pemrosesan akhir, PLTGU X ini melakukan kerjasama dengan pihak ketiga yang telah teregistrasi dan memiliki izin dari pihak-pihak berwenang yang telah tercatat di website KLHK. Jadwal pengangkutan disesuaikan dengan akumulasi limbah B3 yang disimpan di tempat penampungan sementara. Secara umum, jadwal pengangkutan dilakukan antara 2-3 bulan, yaitu sebelum maksimal jangka waktu penimpanan limbah B3 yang diperbolehkan.

Sebelum bekerjasama, PLTGU X meminta berbagai macam dokumen untuk memastikan pihak ketiga tersebut masih memiliki izin sesuai dengan periode kontraknya yang selalu diperbaharui setiap tahun. Pihak ketiga pengolah/pemanfaat dan pemroses akhir limbah B3 dari PLTGU berlokasi di Sumatera Selatan dan Jawa Barat. Pihak PLTGU selalu dapat mengontrol keberadaan limbah B3 di pihak ketiga melalui sistem manifestasi yang telah tersedia di laman Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Dari hasil studi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat 12 jenis limbah B3 yang berpotensi dihasilkan PLTGU dengan total timbulan sebesar 15.190 ton per tahun. Secara umum, pengelolaan limbah B3 di PLTGU telah mengikut beberapa peraturan, antara lain: Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021, PerMenLHK No. 6 tahun 2021. Penanganan limbah B3 di sumber hingga penyimpanan dilakukan oleh mandiri oleh PLTGU. Pengangkutan, pengolahan/pemanfaatan dan pemrosesan akhir dilakukan oleh pihak ketiga yang memiliki izin dan selalu dapat dikontrol oleh PLTGU melalui sistem manifestasi di laman Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada para *staff*, khususnya Departemen Pelaksana Lingkungan PLTGU X yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Berliana, P. N., Murti, R. H. A., & Utomo, W. D. (2023). Kajian Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) PT. X. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 400–408. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i2.1280>
- Damanhuri, E. (2010). *Diktat Kuliah TL – 3204 Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) edisi Semester II 2009 – 2010*. Program Studi Teknik Lingkungan ITB.
- Fajriyah, S.A. (2020). *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT X*. Banda Aceh: Universitas Serambi Mekkah.
- Fajriyah, S. A., & Wardhani, E. (2019). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT. X. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(1), 712–713. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i1.1597>
- Nursabrina, A., Joko, T., & Septiani, O. (2021). Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri di Indonesia dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur. *Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(1), 80–90. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1841>
- Pemerintah Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Lingkungan Hidup dan Kehutanan*.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*.
- Wardhani, E., & Triatmaja, A. P. (2021). Identifikasi dan Kuantifikasi Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (LB3) Pada Industri X Di Kota Bandung. *Serambi Engineering*, VI(3), 2128–2134. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3246>
- Yurnalisdel, Y. (2023). Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(2), 201–208. <https://doi.org/10.46799/jsa.v4i2.562>