



Bayu Baroto Yuwono¹
 Aman Sentosa
 Panggabean²
 Subur P. Pasaribu³

EVALUASI PROSES INSINERASI LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN MENGGUNAKAN INSINERATOR PADA PT PLKK KUTAI KERTANEGARA

Abstrak

Seiring peningkatan aktivitas industri di berbagai sektor memiliki konsekuensi terhadap bertambahnya jumlah Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (LB3) sehingga perlu dikelola dengan baik dan benar, agar tidak berpotensi memicu terjadinya kecelakaan dan pencemaran lingkungan. Pengelolaan Limbah B3 telah diatur dalam peraturan pemerintah, meliputi kegiatan pemusnahan Limbah B3 menggunakan Insinerator. Evaluasi pengelolaan limbah B3 Perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 di PT PLKK, khususnya proses pemusnahan Limbah B3 yang dilakukan secara insinerator, emisi udara, jumlah dan klasifikasi limbah B3 serta menilai pelaksanaan pengelolaan Limbah B3 di PT. PLKK. Penelitian ini dilakukan di area operasi PT. PLKK yang terletak di Samboja, Kalimantan Timur dengan menggunakan metode wawancara pada responden kunci menggunakan purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan kegiatan PT. PLKK meliputi kegiatan pengangkutan, pengumpulan, pemanfaatan dan pemusnahan serta telah memiliki izin operasi yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat, provinsi maupun daerah. Jenis limbah yang dikumpulkan dan dikelola sebanyak 18 jenis limbah B3 yang berasal dari berbagai macam kegiatan industri dan memiliki karakteristik mudah terbakar, korosif, infeksius dan beracun. Sedangkan untuk jumlah Limbah B3 yaitu 20.777,3 Ton/Tahun. Proses pengelolaan limbah B3 dan pembakaran/insinerasi limbah B3, PT. PLKK telah sesuai dengan SOP dan peraturan yang berlaku, tetapi terdapat 3 realisasi di PT PLKK yang tidak sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yaitu pada proses pengumpulan/insinerasi limbah B3, ketidaksesuaian SOP dan pengawasan pekerja oleh PT. PLKK

Kata Kunci: Limbah B3, Insinerator, Teknik Insinerasi, Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021

Abstract

Along with the increase in industrial activity in various sectors, it has consequences for increasing the amount of Hazardous and Toxic Waste (LB3), so it needs to be managed properly and correctly, so that it does not have the potential to trigger accidents and environmental pollution. Hazardous waste management has been regulated in government regulations, including activities for destroying hazardous waste using incinerators. Evaluation of B3 waste management needs to be carried out to find out whether it is in accordance with Government Regulation No. 22 of 2021 at PT PLKK, specifically the process of destroying B3 waste which is carried out in an incinerator, air emissions, quantity and classification of B3 waste and assessing the implementation of B3 waste management at PT. PLKK. This research was conducted in the operational area of PT. PLKK located in Samboja, East Kalimantan using the interview method to key respondents using purposive sampling. The results of the research show that the activities of PT. PLKK includes transportation, collection, utilization and destruction activities and has an operating license issued by the central, provincial and regional governments. As many as 18 types of B3 waste are collected and managed, originating from various industrial activities and having the characteristics of being flammable, corrosive, infectious and toxic. Meanwhile, the amount of hazardous waste is 20,777.3 tonnes/year. B3 waste management process and B3 waste incineration/incineration, PT. PLKK complies with SOPs and applicable regulations, but there are

^{1,2,3}Universitas Mulawarman
 email: arga.yuwono@gmail.com

3 realizations at PT PLKK that are not in accordance with Government Regulation Number 22 of 2021, namely the B3 waste feeder/incineration process, SOP non-compliance and worker supervision by PT. PLKK.

Keywords: Hazardous Waste, Incinerator, Incineration Technique, Regulations Government No 22 of 2021

PENDAHULUAN

Seiring peningkatan aktivitas industri di berbagai sektor memiliki konsekuensi terhadap bertambahnya jumlah Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (LB3) sebagai sisa usaha yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun. Sehingga baik Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) maupun Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (LB3) harus dikelola sesuai peraturan dan ketentuan yang berlaku. Jika tidak dilakukan tata kelola yang baik dalam pengelolaan B3 dan Limbah B3 atau tidak sesuai dengan ketentuan akan berpotensi memicu terjadinya kecelakaan dan pencemaran lingkungan yang pada gilirannya dapat berimplikasi pada kerugian materi, korban jiwa bahkan terjadinya kerusakan lingkungan hidup. Dengan jumlah yang semakin bertambah tersebut tentunya diperlukan pengelolaan Limbah B3 dengan perhatian khusus dan utama, sebelum dikembalikan ke lingkungan atau bahkan diolah menjadi produk yang dapat dimanfaatkan agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan maupun manusia (Mukhirizal, 2006).

Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dijelaskan bahwa setiap orang yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan pengelolaan terhadap limbah B3 yang dihasilkan dan dikelola tersebut. Undang-undang ini telah diamandemen menjadi Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, yang menjelaskan secara spesifik tata cara pengelolaan Limbah B3 dan/atau Limbah Non B3 dari turunannya yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Dalam peraturan tersebut, disebutkan bahwa pengelolaan limbah B3 meliputi kegiatan Penghasil, Pengangkutan, Pengumpulan, Penyimpanan, Pengolahan, Pemanfaatan dan Penimbunan. Sehingga dalam penerapan peraturan dan ketentuan yang berlaku ini, semua perusahaan industri maupun jasa yang khusus hanya melakukan pengolahan terhadap limbah B3 harus mengacu pada peraturan tersebut. Dalam proses produksi yang dilakukan suatu perusahaan akan menimbulkan limbah yang cukup besar, oleh karena itu perlu adanya penanganan limbah secara tepat. Setiap bahan baku yang diolah senantiasa akan menghasilkan produk dan hasil samping berupa limbah. Limbah yang dibuang langsung tentunya bukan merupakan bagian dari minimisasi limbah karena hal ini akan menambah volume limbah yang ada di tempat pembuangan. Dengan meminimasi limbah, limbah yang timbul dapat diolah terlebih dahulu seperti dengan daur ulang, sistem pengolahan limbah tertentu sebelum akhirnya limbah tersebut dibuang sehingga tidak akan mencemari lingkungan (Nastiti, 2004).

Sementara dengan jumlah industri yang menghasilkan limbah B3, baik padat, cair dan gas semakin bertambah tentunya ini memberikan peluang kepada sektor jasa pengolahan limbah B3 yang memang khusus melakukan pengelolaan limbah B3 yang bersumber dari sektor industri tersebut yang banyak menghasilkan limbah B3 namun tidak memiliki fasilitas untuk melakukan pengelolaan B3 dengan baik dan benar. Perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan limbah B3 di Kalimantan masih sangat minim. Salah satunya yaitu PT. PLKK.

Perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak dalam usaha perdagangan jasa pengelolaan limbah B3 yang telah beroperasi sejak tahun 2003 yang lokasi kegiatan pengelolaan limbah B3 terletak di Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara. Dalam kegiatannya, PT. PLKK melakukan kegiatan yang meliputi pengangkutan, pengumpulan, penyimpanan, pengemasan, pengolahan, pemanfaatan dan pembakaran/insinerasi limbah B3 dari berbagai kegiatan industri dan rumah sakit. Proses pembakaran/insinerasi limbah B3 yang dilakukan PT. PLKK menggunakan insinerator yang tentunya memiliki kewajiban untuk melakukan insinerasi sesuai dengan peraturan yang ada. Limbah B3 yang dimusnahkan/dibakar menggunakan insinerator yaitu limbah B3 serta limbah medis yang berasal dari kegiatan industri minyak dan rumah sakit.

Insinerator merupakan teknologi pengolahan limbah B3 yang dapat memusnahkan komponen berbahaya. Teknologi pembakaran atau insinerasi menggunakan tungku sebagai media pembakarnya. Tungku ruang bakar merupakan salah satu unit operasi pembakaran limbah padat yang cukup baik yang dapat mereduksi volume maupun mereduksi berat limbah cukup besar.

Untuk mencapai reduksi volume maksimum diperlukan ruang bakar yang mampu membakar limbah selanjutnya dan diperlukan suatu ruang bakar yang mempunyai temperatur cukup tinggi diatas titik bakar dari limbah yang dibakar (Prayitno dan Sukosrono, 2007).

Namun sering kali terjadi permasalahan pada penerapan pembakaran menggunakan insinerator, salah satunya ialah emisi udara yang ditimbulkan dari proses insinerasi yang tidak sempurna dan system pembakaran yang digunakan (Subagiyo dkk, 2013). Untuk menghindari hal tersebut diperlukan penggunaan alat yang sesuai dan perlu dilengkapi dengan system pengendalian dan kontrol untuk memenuhi batas-batas emisi partikel dan gas buang sehingga dapat dipastikan asap yang keluar dari tempat pembakaran merupakan asap/gas yang sudah netral (Damanhuri, 2008). Sedangkan dalam pembakaran/insinerasi limbah B3 perlu memperhatikan proses pengoperasian dari unit insinerator.

Menurut Budiarto (2007), oil sludge adalah salah satu limbah B3 berupa lumpur atau pasta yang berwarna hitam, kadang-kadang tercampur dengan tanah, kerikil, air dan bahan lainnya. Oil sludge terdiri dari, minyak (hidrokarbon), air, abu, karat tangki, pasir, dan bahan kimia lainnya. Kandungan dari hidrokarbon antara lain benzene, toluene, ethylbenzene, xylenes dan logam berat seperti timbal (Pb) pada limbah B3 termasuk dalam karakteristik beracun maka dalam pengolahannya harus mengacu pada peraturan yang berlaku.

Aspek penting dalam pengoperasian insinerator perlu memperhatikan faktor keamanan agar hasil dari pembakaran tidak berdampak negatif bagi lingkungan sekitar khususnya emisi saat dioperasikan. Untuk itu penting dilakukan penelitian yang bertujuan mengevaluasi proses pembakaran/insinerasi menggunakan insinerator dan proses pengelolaan limbah B3 lainnya yang dikelola PT. PLKK. Selain ini juga, mengetahui klasifikasi dan karakteristik dari limbah yang dikumpulkan dan dikelola oleh PT. PLKK dan menilai ketaatan dalam melakukan limbah B3 lainnya berdasarkan peraturan dan ketentuan yang berlaku yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 22

Tahun 2021.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian secara deskriptif Penelitian ini adalah mengevaluasi Pengelolaan limbah B3 dengan Teknik insinerasi di PT. PLKK lalu dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan evaluatif, dimana peneliti bermaksud mengumpulkan data tentang pelaksanaan pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh PT. PLKK apakah sudah sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah operasi PT. PLKK yang terletak di Jl. Balikpapan Handil II RT 03, Kelurahan Kampung Lama, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

Objek dalam penelitian ini difokuskan pada 2 area yaitu Kantor PT. PLKK dan Wilayah Operasi PT. PLKK yang terdiri dari proses pengangkutan, pengumpulan, pemanfaatan, pengolahan, penyimpanan, pengemasan dan pemantauan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini didapatkan dari dua sumber yaitu data primer dan data sekunder.

Dalam penelitian ini, yang menjadi responden adalah yang memenuhi kriteria sebagai yaitu dua orang dari petugas pengangkutan, dua orang dari petugas pengumpulan, dua orang dari petugas pemanfaatan, dua orang petugas dari pengolahan/insinerasi, dua orang petugas dari penyimpanan, dua orang petugas dari pengemasan, dua orang petugas dari pemantauan.

Perolehan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi, wawancara dan dokumentasi, Identifikasi dan Klasifikasi Limbah B3. Analisa data yang dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan tentang hasil penelitian yang berhubungan dengan sistem pengangkutan, pengumpulan, pemanfaatan, pembakaran/insinerasi, penyimpanan, pengemasan dan pemantauan limbah B3 di PT. PLKK berdasarkan observasi, wawancara dan dokumentasi kemudian dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Insinerasi Limbah B3 Menggunakan Insinerator

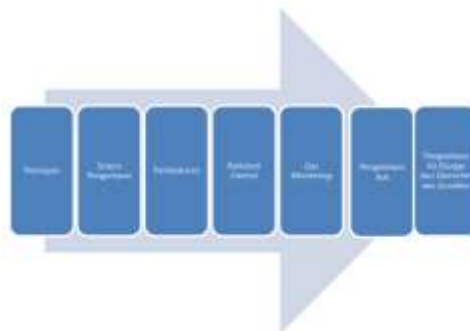
Proses pengelolaan limbah (oil sludge) di PT. PLKK menggunakan berbagai metode. Ada yang diolah menggunakan metode SOR dan ada yang dimanfaatkan menjadi bata merah maupun

paving blok serta adanya dimusnahkan. Semua metode ini masih digunakan PT. PLKK sampai saat. Namun, untuk pemusnahan limbah (oil sludge) menggunakan insinerator sudah jarang digunakan karena beberapa pertimbangan salah satunya terkait izin penyimpanan sisa-sisa dari pembakaran yang belum dimiliki oleh PT. PLKK. Unit insinerator terakhir digunakan pada tahun 2019, sedangkan tahun berikutnya sampai saat ini PT. PLKK lebih sering menggunakan metode pengolahan lainnya dan ada juga pemanfaatan menjadi beberapa produk. PT. PLKK memiliki unit insinerator yang terdiri dari 2 ruangan (chamber). Ruang pertama dengan temperatur 800oC – 1.200oC berfungsi sebagai pembakaran awal hingga terbentuk abu (ash) dan gas. Produk gas yang dihasilkan dari ruang pertama dialirkan ke dalam ruang kedua yang bekerja dengan temperatur 1.200oC – 1.600oC. Residu hidrokarbon yang berada dalam fasa gas terdekomposisi lebih lanjut. Untuk mencapai suhu di atas adalah dengan mengandalkan setting burner dan blower, namun bila terjadi trouble menyangkut pencapaian suhu, maka akan dilakukan shut down dan segera diperbaiki.

Jenis insinerator yang digunakan adalah rotary kiln. Teknologi ini dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas sebagai berikut:

1. Feeding system (sistem pengumpan), meliputi shredder, hopper dan feeding conveyor.
2. Combustion system (sistem pembakaran), meliputi primary combustion chamber dan secondary chamber.
3. Pollutant control, meliputi quencher, scrubber, cyclone dust collector dan baghouse filter.
4. Gas monitoring.
5. Heat exchanger, digunakan untuk mengambil dan memanfaatkan buangan panas incinerator untuk memanaskan sludge yang akan diolah dalam proses Sludge Oil Recovery (SOR).

Operasi pengolahan limbah B3 dengan mekanisme insinerasi melalui sejumlah tahapan. Tahapan operasi pengolahan limbah B3 dengan mekanisme insinerasi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Operasi Pengolahan Limbah B3 Dengan Insinerasi

Gambar 1. menunjukkan proses operasi pengolahan Limbah B3 dengan mekanisme insinerasi yang dilakukan oleh PT. PLKK. Proses operasi tersebut meliputi 7 tahapan operasi sebagai berikut:

1. Persiapan

Merupakan proses pemilahan dan pencampuran, tahapan ini memastikan bahwa limbah akan habis dibakar dan memungkinkan tercapainya efisiensi insinerasi. Pemilahan dilakukan pada limbah yang mengandung logam dan metal halide. Pemilahan pun dilakukan untuk mencapai efisiensi peralatan pollutant control pada incinerator untuk memenuhi standar gas buang. Kandungan air dalam limbah sebisa mungkin harus dikurangi dan bila perlu dilakukan pencampuran limbah, agar tercapai nilai kalor minimum limbah. Hal ini dilakukan untuk membantu tercapainya temperature operasional pembakaran pada incinerator.

2. Sistem Pengumpan

Sistem pengumpan di PT. PLKK menggunakan conveyor belt dan bucket elevator untuk limbah padat dan menggunakan pompa yang dilengkapi nozzle untuk limbah cair. Limbah dimasukkan secara bertahap ke dalam hopper yang mempunyai kapasitas 1,5 m³. Untuk menjaga kontinuitas pengumpan, sebesar 1250 kg/jam maka PT. PLKK menggunakan conveyor. Khusus limbah cair, sistem pengumpan dilakukan dengan menggunakan pompa yang dilengkapi nozzle.

3. Pembakaran

Dalam tahapan ini pembakaran tingkat pertama yang dilakukan PT. Pengelola Limbah Kutai Kartanegara menggunakan rotary kiln dengan Panjang 8 meter. Alat ini dilengkapi static kiln pada kedua ujungnya. Total panjang alur pembakaran pada primary combustion chamber kurang lebih 11 m. pembakaran dilakukan dengan menggunakan burner dengan bahan bakar minyak diesel/HDS dan bahan bakar alternatif. Temperatur pembakaran pada chamber ini sebesar 700oC – 800oC. Neraca massa untuk primary combustion chamber disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Neraca Massa Pembakaran Pada Primary Combustion Chamber

Komposisi	In (kg/jam)			Out (kg/jam)	
	Limbah	Udara	Bahan Bakar	Gas	Produk
H ₂ O	318,86	16,45	7,11	737,29	
Solid	1.824			5.535,4	107,14
O ₂		1.724,92	2.488,49		
Total	6.379,83			6.379,83	

Dalam tahapan pembakaran terdapat 2 tingkatan pembakaran. Pembakaran tingkat pertama yang dilakukan dengan temperatur 700oC-800oC dengan total masuk sebesar 6.379,83 kg/jam dan total keluar sebesar 6.379,83 kg/jam dari primary combustion chamber. Sedangkan pembakaran tingkat kedua akan membakar sisa-sisa gas yang tidak terbakar secara sempurna pada pembakaran tingkat pertama. Pembakaran tingkat kedua berlangsung dalam secondary combustion chamber dengan temperature 1.000oC – 1.200oC. Pembakaran dilakukan dengan menggunakan burner dan bahan bakar minyak serupa dengan pembakaran pertama. Untuk neraca massa pada secondary combustion chamber disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Neraca Massa Pembakaran Pada Secondary Combustion Chamber

Komposisi	Masukan (kg/jam)		Keluaran (kg/jam)
	Gas	Bahan Bakar	Gas
H ₂ O	737,29	2,56	739,85
Solid	5.535,4		6.238,64
O ₂		703,24	
Total	6.978,49		6.978,49

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pembakaran kedua yang temperatur 1.000oC – 1.200oC yang dilakukan pada secondary combustion chamber memiliki total masukan sebesar 6.978,49 kg/jam dan total keluaran sebesar 6.978,49 kg/jam.

4. Pollutant Control

Dalam tahapan ini, gas asam yang terbentuk dari proses pembakaran, seperti SO₂, NO₂, HCl, HF dan partikulat akan ditangkap oleh wet scrubber tipe vertikal (penyemprotan dari atas). Partikulat yang relatif cukup besar, berukuran 5-10 µm, akan ditangkap oleh cyclone dust collector, sedangkan polutan dengan ukuran partikel lebih kecil akan ditangkap oleh baghouse filter. Emisi gas yang keluar dari stack akan memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

5. Gas Monitoring

Dalam tahapan ini, perlengkapan gas monitoring pada cerobong asap untuk mengambil sampel gas buang dan mengukur temperatur, kelembaban, kandungan partikulat, kandungan SO₂, NO₂, dan sebagainya baik secara periodik maupun terus-menerus.

6. Pengelolaan Ash

Dalam tahapan ini, sebelum sistem pengumpanan dilakukan, limbah dapat dipilah berdasarkan sifat fisik limbah atau polutan yang dikandung. Tahap awal ini memungkinkan abu yang dihasilkan dapat dikontrol melalui tahap pemanfaatan, solidifikasi/stabilisasi atau pembuangan.

7. Pengelolaan Air/Sludge dari Quencher dan Scrubber

Dalam tahap ini, cairan (air) yang digunakan pada proses quencher dan scrubber akan diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Kinerja Unit Insinerator PT. PLKK

Dalam penelitian ini juga dilakukan pengamatan terhadap kinerja incinerator dalam memusnahkan oil sludge atau limbah B3 lainnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses pemusnahan dan penggunaan incinerator dengan spesifikasi alat yang digunakan untuk menilai kinerja dari incinerator telah sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) dan mengetahui besaran emisi yang dihasilkan dari suatu pembakaran menggunakan incinerator di PT. PLKK. Spesifikasi unit incinerator yang digunakan PT. PLKK disajikan pada Tabel 3.

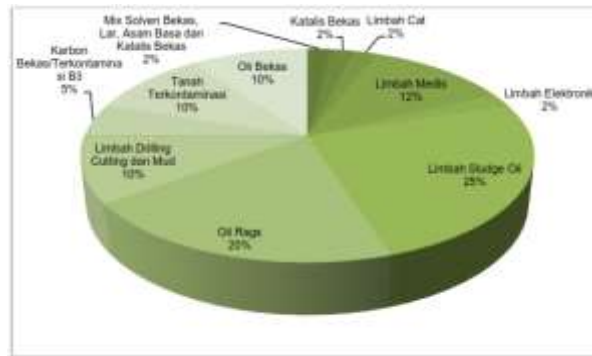
Tabel 3. Spesifikasi Unit Insinerator PT. PLKK

Insinerator PT. PLKK	
Tipe Insinerator	<i>Rotary Klin</i>
Kapasitas	1.000 kg/jam
<i>Feeding Period</i>	24 jam/hari
Jumlah Ruang Bakar	2 buah
Volume Ruang Bakar	Ruang 1 = 10 m ³ Ruang 2 = 6 m ³
Panjang	Ruang 1 = 10 m Ruang 2 = 5 m
Diameter	Ruang 1 = 2.2 m Ruang 2 = 2.0 m

Tabel 3. menunjukkan spesifikasi unit incinerator yang digunakan dalam proses pembakaran oil sludge dan limbah B3 lainnya di PT. PLKK. Tipe incinerator yang digunakan yaitu Insinerator Rotary Klin dengan kapasitas 1.000 kg/jam, untuk itu tidak diperbolehkan membakar limbah melebihi kapasitas yang telah ditentukan. Waktu operasi incinerator dalam satu hari selama 24 jam dengan jumlah operator khusus incinerator sebanyak 3 orang dengan jumlah shift kerja sebanyak 3 shift yaitu, shift pertama dimulai pukul 08.00 – 16.00, shift kedua dimulai pukul 16.00 – 24.00 dan shift ketiga dimulai pukul 00.00 – 08.00 wita. Dalam pembakaran menggunakan incinerator, PT. PLKK tidak membakar limbah dengan karakteristik yang mudah meledak, kaleng bertekanan tinggi, logam, kaca dan limbah lainnya yang bisa mengakibatkan bahaya bagi operator dan lingkungan. Untuk memulai pembakaran perlu dilakukan pengumpanan terlebih dahulu dengan komposisi bakarnya dengan campuran limbah B3 lainnya selama 1 jam sebanyak 1.000 kg. Komposisi dan persentase campuran limbah B3 yang diumpakan dalam pembakaran awal disajikan pada Tabel 4. dan Gambar 2.

Tabel 4. Komposisi Campuran Limbah B3 Dalam Pembakaran Pada Unit Insinerator

Komposisi	Jumlah
<i>Mix Solven</i> Bekas, Lar, Asam Basa dan Katalis Bekas	20 kg
Katalis Bekas	20 kg
Limbah Cat	20 kg
Limbah Medis	120 kg
Limbah Elektronik	20 kg



Gambar 2. Persentase Campuran Limbah B3 Dalam Pembakaran

SIMPULAN

Dalam kegiatan pembakaran/insinerasi limbah B3, sebaiknya PT. PLKK lebih terbuka terhadap masyarakat dan perlu didokumentasikan. Hal ini dapat menjadikan bukti otentik bahwa perusahaan sudah melakukan kegiatan pengelolaan limbah B3 dengan cara pembakaran/insinerasi menggunakan incinerator dengan baik dan sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Analisis Dampak Mengenai Lingkungan Hidup, 2014. Rencana Kegiatan Pengangkutan, Pengumpulan, Pemanfaatan, Pengolahan, dan Penyimpanan Sementara Limbah B3. PT. Pengelola Limbah Kutai Kartanegara. Kutai Kartanegara. Kalimantan Timur.
- Arikunto, S. 2006. Manajemen Penelitian. Rineka Cipta. Jakarta. Indonesia.
- Banat, I. M. and Rancich, I. 2009. No Man Entry Tank Cleaning and VOC Control Using Biotechnological Interventions. Environmental Technologies for Refineries programme. University of Ulster. Europe
- Budiarjo, M. A. 2007. Studi Pengaruh Bulking Agents Pada Proses Bioremediasi Lumpur Minyak. Jurnal Purifikasi. 8(1). 55 - 60.
- Ginting. P. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri. Bandung: Yrama Widya.
- Ginting, 2009. Pemanfaatan Limbah Oil Sludge sebagai Bahan Utama dalam Pembuatan Batu Batu Kontruksi Paving Block. Universitas Sumatera Utara, Medan Indonesia.
- Girsang, E. V dan Herumurti, W. 2013. Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Hasil Insinerasi di RSUD Dr Soetomo Surabaya. Jurnal Teknik Pomits. 2(2). 46 – 50.
- Hu G., Li J. and Zeng G. 2013. Recent Development in The Treatment of Oily Sludge from Petroleum Industry: A Review, J. Hazar. Mat., 261(1), 470– 490.
- Meyer. S. D, Brons. B. G, Perry. R, Wildemeersch. A. L. S, and Kennedy. J. R, 2006. Oil Tank sludge removal method, United States Patent, US 2006/0042661 A1.
- Mukhirizal, 2006. Sistem Pengelolaan Limbah Padat dan Limbah Cair Pabrik Karet. Pada PT. Batang Hari Barisan Padang Tahun 2006. Skripsi FKM USU. Medan.
- Nahmad. G. D, Method to recover crude oil from sludge or emulsion, United States Patent, US 8,197,667 B2, 2012.
- Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 19 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Minyak Dan Gas Serta Panas Bumi. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Saragih, L. J dan Herumurti, W. 2013. Evaluasi Fungsi Insinerator dalam Memusnahkan Limbah B3 di Rumah Sakit TNI Dr.Ramelan Surabaya. Jurnal Teknik Pomits. 2(2). 138 – 143.
- Schmidt. H and Kaminsky. W. 2001. “Pyrolysis of Oil Sludge in A Fluidised Bed Reactor”, Chemosphere 45; 285–290.
- Sekretariat Negara. 1999. Peraturan Pemerintahan RI No. 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta, Indonesia.
- Prasetya, B. Sudijono dan Kasinoputro, P. 2006. Pemanfaatan Lumpur Minyak untuk Pembuatan Komposit Berserat Lignoselulosa. Jurnal Tropical Wood Science & Technology. 4(1). 9 - 13.

- Prastika, W. 2013. Modifikasi Incinerator untuk Meningkatkan Faktor Keamanan Saat Pengoperasian. IPB University. Bogor. Indonesia.
- PT. Pertamina (2001). Pedoman Pengelolaan Limbah Sludge Minyak Pada Kegiatan Operasi Pertamina. Jakarta: Pertamina.
- Purwanti, S. 2009. Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Chevron Indonesia Company Balikpapan. Universitas Mulawarman. Samarinda. Indonesia.