

PENGELOLAAN DAN KARAKTERISASI LIMBAH B3 DI PAIR BERDASARKAN POTENSI BAHAYA

Niken Hayudanti Anggarini, Megi Stefanus, dan Prihatiningsih
Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi

ABSTRAK

PENGELOLAAN DAN KARAKTERISASI LIMBAH B3 DI PAIR BERDASARKAN POTENSI BAHAYA Telah dilakukan pengelompokan dan penyimpanan limbah B3 berdasarkan sifat fisik, kimia dan berdasarkan potensi bahaya untuk tujuan keamanan dan keselamatan di Gudang Penyimpanan Sementara Limbah B3 pada tahun 2014. Dari hasil pendataan limbah B3 yang paling dominan adalah limbah cair organik mencapai 61 % kemudian diikuti limbah cair anorganik 33 % sedangkan sisanya sebesar 6 % merupakan limbah padat organik dan limbah padat anorganik. Jika dilihat dari potensi bahayanya, limbah cair yang mudah terbakar mempunyai persentase volume paling besar yaitu 47 % dan diikuti limbah cair korosif sebesar 26 %, sedangkan limbah cair yang belum teridentifikasi jumlahnya cukup besar, yaitu 9 %. Dengan melihat dari potensi bahaya tertinggi, Gudang Penyimpanan Limbah B3 di Bidang KKL diharuskan memiliki sirkulasi udara yang baik dan rak penyimpanan limbah yang terhindar dari panas matahari langsung.

Kata kunci : limbah B3, karakteristik limbah B3

ABSTRACT

MANAGEMENT AND HAZARDOUS WASTE CHARACTERIZATION IN CENTRAL FOR ISOTOP AND RADIATION APPLICATION BASED ON POTENTIAL DANGERS. Separating and storing hazardous waste have been done based on the physical, chemical, and based on potential dangers due to safety hazardous waste temporary storage warehouse. From the results of data collection in 2014 found that the most dominant hazardous waste is organic liquid waste which reaches 61 %, followed by inorganic liquid waste 33 % while organic solid waste and inorganic solid waste has a small portion. When viewed from potential danger, flammable liquid waste has the greatest volume percentage it is 47 % and is followed by a corrosive liquid waste 26 %, while the liquid waste that has not been identified is quite large, which is 9 %. From the highest hazard potential data, hazardous waste storage warehouse is required to have good air circulation and waste storage shelf protected from direct solar heat. Cooperation of lab workers and researchers are also indispensable in providing identification of each waste generated to facilitate the subsequent waste management.

Keywords : hazardous waste; characterizing hazardous waste

PENDAHULUAN

Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) merupakan lembaga penelitian yang bergerak dalam bidang penelitian dan pengembangan (litbang) aplikasi isotop dan radiasi. Sebagai lembaga litbang, penggunaan bahan kimia sebagai pendukung kegiatan tidak dapat dipisahkan lagi. Bahan kimia tersebut digolongkan dalam

kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan bahan bukan B3. Residu dan B3 sisa litbang akan menjadi limbah B3 yang harus dikelola dan menjadi kewajiban dari penghasil limbah B3. [5]

Berdasarkan Peraturan Pemerintah no. 18 tahun 1999, pengelolaan limbah B3 meliputi pengumpulan limbah di laboratorium, pengambilan limbah dari laboratorium, penyimpanan sementara di Gudang penyimpanan sementara limbah B3 dan pengangkutan ke pengolah akhir yaitu lembaga berwenang yang ditunjuk Pemerintah. [1]

Proses penyimpanan sementara limbah B3 dan pengangkutan ke pengolah akhir harus mengikuti beberapa persyaratan penyimpanan dan pengangkutan. Hal ini dimaksudkan untuk menjamin keamanan dan keselamatan proses penyimpanan dan pengangkutan mengingat besarnya potensi bahaya dari beberapa limbah B3. Persyaratan penyimpanan dan pengangkutan dapat diikuti dengan melihat dari karakteristik dan potensi bahaya dari setiap limbah B3. Karakterisasi limbah B3 ini yang nantinya digunakan untuk menentukan perlakuan dalam proses penyimpanan sementara dan pengemasan pada saat akan dilakukan proses pengangkutan. [4]

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) No. 14 tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja BATAN, Subbidang Pengelolaan Limbah dan Keselamatan Lingkungan (PLKL) Bidang Keselamatan Kerja dan Lingkungan (KKL) memiliki tugas pokok dan fungsi melakukan pengelolaan limbah B3 di lingkungan PAIR. Limbah B3 hasil penelitian yang awalnya dikumpulkan di laboratorium masing-masing akan diangkut dan dikumpulkan di Gudang Penyimpanan Sementara Limbah B3 sebelum dikirim ke instansi yang berwenang untuk mengolah limbah.

Tujuan dari dilakukannya kegiatan karakterisasi limbah B3 ini adalah untuk mengelompokkan beberapa limbah B3 yang memiliki karakteristik dan potensi bahaya yang sama, sehingga dapat dibedakan perlakuan sesuai dengan potensi bahayanya pada saat proses penyimpanan sementara. Karakterisasi ini diharapkan juga akan memudahkan pihak pengolah akhir dalam melakukan identifikasi limbah B3 untuk menentukan proses pengolahan akhir.

DASAR TEORI

Limbah adalah sisa suatu kegiatan. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no. 18 tahun 1999, limbah B3 adalah sisa suatu usaha yang mengandung bahan berbahaya dan beracun yang karena sifat atau konsentrasinya, baik secara langsung ataupun tidak langsung dapat mencemarkan, merusak, atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya [1].

Limbah B3 dapat digolongkan berdasarkan dua kategori, yaitu :

1. Berdasarkan sumber
2. Berdasarkan karakteristik

Golongan limbah B3 yang berdasarkan sumber adalah :

1. Limbah B3 dari sumber spesifik
2. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik
3. Limbah B3 bahan kimia kadaluarsa

Limbah dari sumber spesifik diantaranya berasal dari industri baik dari sisa bahan baku, buangan laboratorium, katalis, dll. Sedangkan limbah dari sumber tidak spesifik diantaranya adalah pelarut terhalogenasi, asam basa, pelarut tidak terhalogenasi, pelumas bekas, limbah minyak disel industri, fiber, asbes, dll.

Berdasarkan karakteristiknya, limbah B3 digolongkan menjadi :

- mudah meledak,
- pengoksidasi,
- sangat mudah menyala,
- mudah menyala,
- amat sangat beracun,
- sangat beracun,
- beracun,
- berbahaya,
- korosif,
- bersifat iritasi,
- berbahaya bagi lingkungan,

- karsinogenik,
- teratogenik, dan
- mutagenik. [7]

Penentuan karakteristik limbah B3 biasanya mengacu pada *Material Safety Data Sheet* (MSDS) pada setiap zat kimia yang dominan terkandung pada limbah B3. *Material Safety Data Sheet* atau yang kita kenal dengan MSDS adalah suatu form yang berisi keterangan data fisik (titik lebur, titik didih, titik flash, dsb), toksisitas, pengaruh terhadap kesehatan, pertolongan pertama, reaktifitas, penyimpanan dan pembuangan yang aman, peralatan proteksi, serta prosedur penanganan bahaya. [8]

Pengelolaan limbah B3 adalah rangkaian kegiatan yang mencakup reduksi, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan limbah B3. Pelaku pengelolaan limbah B3 adalah penghasil yaitu setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan yang menggunakan bahan berbahaya dan beracun dan/atau menghasilkan limbah B3, pengumpul yaitu badan usaha yang melakukan pengumpulan limbah B3, pengangkut yaitu badan usaha yang melakukan pengangkutan limbah B3, pemanfaat yaitu badan usaha yang melakukan kegiatan pemanfaatan limbah B3, pengolahan dilakukan oleh penghasil atau badan usaha yang melakukan kegiatan pengolahan limbah B3, dan penimbun limbah B3 yaitu badan usaha yang melakukan kegiatan penimbunan limbah B3. [1]

Tujuan pengelolaan limbah B3 adalah untuk mencegah dan menanggulangi pencemaran atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah B3 serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai dengan fungsinya kembali. Dalam hal ini jelas bahwa setiap kegiatan yang berhubungan dengan B3 harus memperhatikan aspek lingkungan dan menjaga kualitas lingkungan tetap pada kondisi semula. [5]

PERALATAN DAN METODE

Peralatan yang diperlukan :

1. Jas laboratorium
2. Masker kimia
3. Ruang penyimpanan dan rak limbah B3

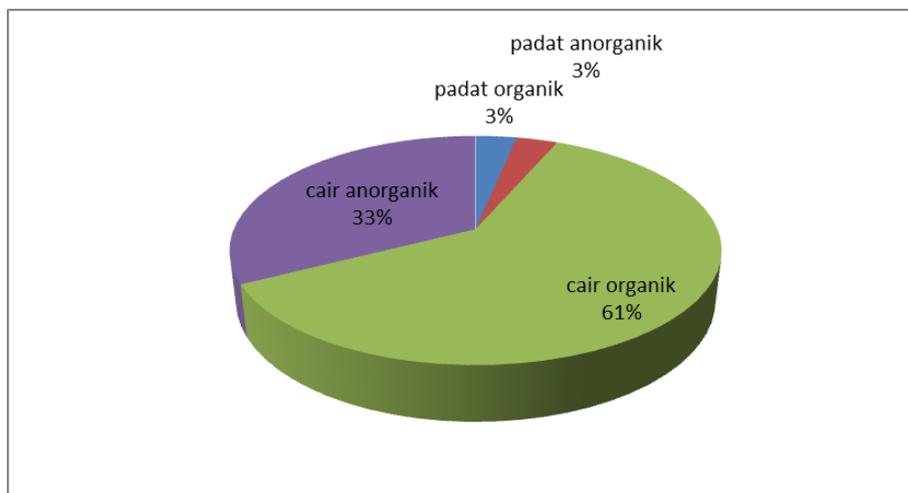
4. Sarung tangan karet
5. Alat tulis (kertas label, pensil/pulpen, spidol, kertas)
6. Material Safety Data Sheet (MSDS)

Metode yang digunakan :

Pengelompokan berdasarkan sifat fisik (padat dan cair), sifat kimia (organik dan anorganik), dan potensi bahaya (mudah terbakar, korosif, racun, berbahaya, oksidator, dll)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah B3 yang dihasilkan oleh laboratorium-laboratorium di PAIR merupakan limbah spesifik. Limbah B3 dapat dikelompokkan lagi berdasarkan sifat fisik dan sifat kimia yang sudah dilakukan oleh Subbidang Pengelolaan Limbah dan Keselamatan Lingkungan. Berdasarkan sifat fisik limbah B3 dibagi menjadi limbah B3 padat dan limbah B3 cair, sedangkan berdasarkan sifat kimia limbah B3 dibagi menjadi limbah B3 organik dan limbah B3 anorganik. Berikut ini adalah persentase limbah B3 yang dihasilkan oleh laboratorium yang ada di PAIR.



Gambar 1. Grafik pengelompokan limbah B3 berdasarkan sifat fisik dan kimia

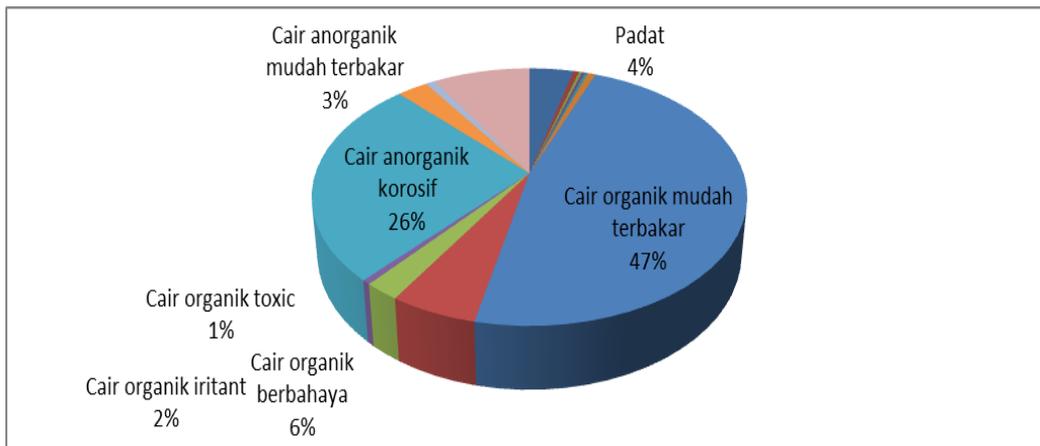
Berdasarkan dari gambar 1, limbah B3 cair organik memiliki persentase paling besar dibandingkan dengan jenis limbah lainnya. Limbah B3 cair organik biasanya berasal dari limbah proses pekerjaan, misalkan senyawa alkohol dan

sejenisnya yang banyak digunakan sebagai pencuci atau pelarut di laboratorium yang ada di PAIR. Limbah B3 jenis ini biasanya sudah tercampur dengan senyawa kimia lainnya, tidak hanya satu jenis senyawa bahkan bisa lebih dari dua jenis senyawa kimia didalamnya. Volume terbesar merupakan campuran pelarut dengan pestisida yang berasal dari laboratorium pestisida. Selain itu banyak terdapat limbah Mono Methyl Acrylat (MMA) dari Bidang Proses Radiasi dan limbah methyl mercury dari hasil penelitian yang dilakukan di kelompok Kelautan dan Sedimentologi di Bidang Industri dan Lingkungan. Limbah B3 cair organik biasanya ditampung di dalam botol kaca bekas bahan kimia ukuran 4 liter atau jerigen ukuran 20 liter dan diberikan label berdasarkan isi limbah B3-nya. [4] [6]

Limbah B3 cair anorganik yang dihasilkan dari laboratorium yang ada di PAIR paling banyak merupakan limbah B3 yang berasal dari golongan asam. Limbah asam sulfat bekas pencucian banyak dihasilkan dari laboratorium di kelompok pemuliaan tanaman Bidang Pertanian. Limbah asam sulfat bekas pencucian ditampung di dalam jerigen ukuran 100 liter yang sampai saat ini sudah dilakukan pengurangan sifat bahaya asam sulfat dengan penambahan zat kapur menjadi Kalsium sulfat (CaSO_4). [3] [6]

Limbah B3 padat baik organik maupun anorganik banyak yang berasal dari bahan kimia kadaluarsa. Beberapa dari bahan kimia tersebut masih tersegel dan kondisi baik. Hal ini yang perlu mendapat perhatian dari beberapa peneliti, karena harga dari bahan kimia tersebut tidak murah sehingga dibutuhkan kecermatan dalam menghitung kebutuhan bahan kimia yang diperlukan supaya menghindari pemborosan dalam pembelian bahan kimia. Sampai saat ini perlakuan terhadap limbah B3 padat masih sekedar penyimpanan belum sampai tahap pengolahan lebih lanjut.

Selain pengelompokan berdasarkan sifat fisik dan kimia, pengelompokan berdasarkan karakteristik limbah B3 diperlukan untuk melihat potensi bahaya. [7]



Gambar 2. Grafik pengelompokan limbah B3 berdasarkan karakteristiknya.

Berdasarkan komposisi pada gambar 2, dapat dijelaskan potensi bahaya terbesar berasal dari limbah B3 mudah terbakar, karena memang volume terbesar dari limbah B3 yang tersimpan di Gudang Penyimpanan Sementara Limbah B3 merupakan limbah sisa pelarut. Sifat limbah B3 ini mudah menguap dan mudah terbakar, sehingga diperlukan sirkulasi udara yang baik di dalam Gudang Penyimpanan. Limbah B3 dengan karakteristik seperti ini harus dihindarkan dari cahaya matahari secara langsung dan dipisahkan dari limbah B3 yang memiliki sifat pengoksidasi. [4] [6]

Limbah B3 dengan potensi bahaya korosif mempunyai persentase volume terbesar kedua setelah limbah B3 mudah terbakar. Seperti telah diterangkan dalam gambar pertama, limbah B3 yang berasal dari senyawa asam sebagai penyumbang terbesar limbah B3 cair anorganik. Limbah B3 dengan karakteristik korosif ini harus dipisahkan dari peralatan dengan unsur logam, memerlukan sirkulasi udara yang baik, dan menggunakan penampungan berupa botol kaca atau jerigen plastik. [4] [6]

Sebanyak sembilan persen limbah B3 yang dikirim oleh laboratorium penghasil limbah merupakan limbah tanpa keterangan atau belum teridentifikasi. Limbah B3 tersebut merupakan limbah cair yang berasal dari Bidang Pertanian dan merupakan limbah sisa penelitian yang telah lampau. Kesadaran para peneliti lagi-lagi dituntut untuk ikut berperan dalam mengelola limbah B3 yang dihasilkan dari penelitiannya. Pemberian minimal label nama limbah pada setiap limbah B3 akan sangat membantu dalam proses pengelolaan limbah selanjutnya.

Limbah tanpa keterangan dilakukan identifikasi terbatas, yaitu menentukan sifat fisik dari limbah B3 dan mengukur pH limbah untuk menentukan jenis limbah asam atau basa, sehingga dalam penempatan limbah dapat dikelompokkan berdasarkan sifat yang telah diujikan. [9]

Limbah B3 padat yang tidak memiliki pictogram peringatan potensi bahaya baik limbah organik maupun anorganik mempunyai persentasi sekitar empat persen dari keseluruhan limbah B3 yang ada di Gudang Penyimpanan Sementara. Sebagian besar limbah B3 ini merupakan media tanam, beberapa jenis vitamin dan senyawa garam yang banyak digunakan oleh laboratorium di Bidang Pertanian dan Bidang Proses Radiasi. Rencana pengurangan volume limbah B3 jenis ini adalah dengan melakukan pembakaran di tungku limbah B3 dan abu hasil pembakaran ditampung kembali dalam wadah hasil pembakaran.

Limbah B3 mutlak menjadi tanggung jawab penghasil limbah yaitu para pekerja laboratorium dan peneliti, sedangkan pengelolaan limbah B3 yang ada di PAIR merupakan tugas pokok dari Subbidang PLKL. Harus dibudayakan kesadaran mengelola limbah B3 di dalam laboratorium, dalam hal ini menyangkut penempatan limbah B3 dalam wadah yang dipersyaratkan, memisahkan limbah B3 dengan zat kimia yang masih terpakai, memberi label limbah dengan jelas dan bijak dalam melakukan pembelian serta penggunaan bahan kimia, karena limbah B3 tetap akan menjadi limbah B3 di lingkungan sampai kapanpun.

KESIMPULAN

1. Limbah cair organik mudah terbakar mempunyai persentase terbesar diantara limbah dengan jenis dan karakteristik lainnya yang ada di Gudang Penyimpanan Sementara Limbah B3
2. Dengan potensi bahaya 'mudah terbakar' terbesar, Gudang Penyimpanan Sementara Limbah B3 memerlukan sirkulasi udara yang baik dan penempatan rak terhindar dari panas matahari langsung
3. Diperlukan peran serta penghasil limbah B3, yaitu para pekerja laboratorium dan peneliti dalam melakukan pengelolaan limbah B3

DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 85 Tahun 1999 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
3. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 02 Tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
4. Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep. 187/men/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja
5. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 30 tahun 2009 Tentang Tata Laksana Perizinan dan Pengawasan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun serta Pengawasan Pemulihan Akibat Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun oleh Pemerintah Daerah.
6. Standar Batan SB 006-1-Batan : 2012 tentang Pedoman Penilaian Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Batan.
7. Diktat Pelatihan Pengelolaan Limbah Radioaktif dan B3. 2008. Serpong : Pusat Teknologi Limbah Radioaktif (PTLR) Batan.
8. Material Safety Data Sheet. (www.merckmillipore.co.id)