

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN
(B3) LABORATORIUM DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
HASANUDDIN**



NURUL PUTRI UTAMI

D121 14 021

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2019**





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
JL. POROS MALINO, KM.6 BONTOMARANNU KAB. GOWA

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

Judul : **Studi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Laboratorium di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**

Disusun Oleh :

Nama : Nurul Putri Utami

D121 14 021

Telah diperiksa dan disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Gowa, 23 Mei 2019

Pembimbing I

Dr. Eng. Ibrahim Djarzaluddin, S.T., M.Eng.
Nip. 19751214 2015041001

Pembimbing II

Dr. Eng. M. Akbar Caronge, S.T., M.T
NIK. 198604092018015001

Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T.
Nip. 197204242000122001

TL - Unhas.8764/23.5/2019



Optimization Software:
www.balesio.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Laboratorium di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.”

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka perampungan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, ayahanda Hasbir dan ibunda tercinta Ria serta adik saya Arief yang senantiasa memberikan kasih sayang dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim ST. MT. selaku Kepala Laboratorium Riset Sanitasi dan Persampahan Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, ST. M.Eng selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukannya memberikan arahan serta masukan dan juga selalu memberikan semangat selama melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir.

Bapak Dr. Eng. M. Akbar Caronge, ST. MT selaku dosen pembimbing II yang meluangkan waktu ditengah kesibukannya memberikan arahan serta



masuk dan juga selalu memberikan semangat selama melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir.

7. Bapak Syarif selaku Laboran Kualitas Air yang telah memberikan ilmu dan arahan selama penelitian berlangsung.
8. Kepada Egi, Cira, Lia, Dhyka yang selalu menanyakan kapan saya wisuda
9. Teman-teman dari departemen lain yang telah meluangkan waktu dan memberikan informasi yang terkait dengan penelitian ini.
10. Teman-teman Zidakong saya Ebi, Kiki, Mitra, Nita, Ode, Sela, Tanti, dan Umi yang telah banyak memberikan support sejak menjadi mahasiswa di Teknik Lingkungan.
11. Keluarga Besar MATA09 SMFT-UH yang telah memberi banyak ilmu dan dukungan selama saya menjadi anggota MATA09. Salam Jepret Sejauh Mata Memandang.
12. Teruntuk saudara seperjuangan Portal 2015 dan Ratu Lebah, terima kasih atas kebersamaan, dukungan dan semangatnya.

Penulis hanya dapat mendoakan mereka yang telah membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan pembuatan skripsi ini semoga diberikan balasan dan rahmat dari Allah SWT. Selain itu saran, kritik dan perbaikan senantiasa sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Makassar, 9 Februari 2019

Penulis

NURUL PUTRI UTAMI



ABSTRAK

Kegiatan penelitian di laboratorium departemen Fakultas Teknik tentu menghasilkan buangan yang dapat digolongkan sebagai limbah berbahaya dan beracun (B3). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah timbulan, karakteristik, serta pengelolaan yang telah diterapkan oleh pihak laboratorium departemen terhadap limbah B3 yang dihasilkan. Sebanyak 6 laboratorium departemen berpotensi mneghasilkan limbah B3 setiap tahunnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah B3 terbanyak dihasilkan oleh laboratorium kualitas air sebesar 73%, lalu sebesar 11% berasal dari laboratorium plasma, dan sebesar 4% masing-masing berasal dari laboratorium hidrodinamika, laboratorium permesinan, laboratorium pengolahan bahan galian, dan laboratorium *control and instrumentation*. Terdapat 10 karakteristik limbah B3 yang teridentifikasi serta tahapan pengelolaan belum sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh peraturan terkait limbah B3.

Kata kunci : Laboratorium, Timbulan Limbah, Karakteristik Limbah, Pengelolaan Limbah



ABSTRACT

Research activities in the department laboratory of the Faculty of Engineering certainly produce waste that can be classified as hazardous and toxic waste (B3). This study aims to know the amount of accumulated waste, the waste characteristics, and waste management that have been applied by the department laboratory to the hazardous and toxic waste. A total of 6 department laboratories have the potential to produce hazardous and toxic waste every year. The results of this study showed that the highest hazardous and toxic waste was produced by water quality laboratory by 73%, then 11% came from plasma laboratory, and 4% each came from hydrodynamic laboratory, machinery laboratory, mineral processing laboratory and control and instrumentation laboratory. There are 10 characteristics of hazardous and toxic waste that have been identified and the waste management have not been in accordance with the standard determined by regulations related to hazardous and toxic waste.

Keywords: *Laboratory, Accumulated waste, Waste characteristic, Waste management.*



DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1. Tujuan Penelitian	3
2. Manfaat Penelitian	4
D. Ruang Lingkup Penelitian	4
E. Sistematika Penulisan	5



BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Laboratorium	7
1. Definisi Laboratorium	7
2. Tipe-tipe Laboratorium	8
3. Peraturan Dasar Laboratorium	9
4. Penataan Bahan Praktikum di Laboratorium	10
B. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun	13
1. Definisi Limbah B3	13
2. Identifikasi Limbah B3	13
3. Pengelolaan Limbah B3	19
C. Tinjauan Umum Pengelolaan Limbah B3 di Laboratorium	23
D. Material Safety Data Sheet	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
A. Pendekatan Penelitian	26
B. Kerangka Penelitian	26
C. Lokasi dan Waktu Penelitian	28
D. Metode Pengumpulan Data	29
1. Teknik Pengumpulan Data	29
2. Pengambilan Sampel	30
3. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder	30
E. Pengolahan dan Analisa Data	30
1. Pengolahan Data	30
2. Analisa Data	31



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Gambaran Umum Penelitian	32
B. Timbulan Limbah B3 Laboratorium di Fakultas Teknik Unhas	33
1. Timbulan Limbah B3 Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Berdasarkan Sumber	33
2. Timbulan Limbah B3 Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Berdasarkan Jenis	38
3. Timbulan Limbah B3 Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Berdasarkan Karakteristik	40
C. Pengelolaan Limbah B3 di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	42
1. Pengemasan	42
2. Penyimpanan	46
3. Pengangkutan	48
4. Pengolahan	50
BAB V PENUTUP	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Hasil Pengukuran Berat Limbah B3 Padat Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	34
Tabel 2 Hasil Pengukuran Volume Limbah B3 Cair Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	34
Tabel 3 Timbulan Limbah B3 Padat Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	38
Tabel 4 Timbulan Limbah B3 Cair Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	38
Tabel 5 Hasil Pengukuran Limbah B3 Laboratorium Berdasarkan Karakteristik di Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	40
Tabel 6 Pengemasan yang dilakukan Laboratorium Penghasil Limbah B3	43
Tabel 7 Kesesuaian Pengelolaan Limbah B3 Padat yang dilakukan di Fakultas Teknik dengan Standar yang Telah Ditetapkan	52
Tabel 8 Kesesuaian Pengelolaan Limbah B3 Cair yang dilakukan di Fakultas Teknik dengan Standar yang Telah Ditetapkan	54



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1	Simbol Limbah B3 Mudah Meledak	14
Gambar 2a	Simbol Limbah B3 Cairan Mudah Terbakar	15
Gambar 2b	Simbol Limbah B3 Padatan Mudah Terbakar	15
Gambar 3	Simbol Limbah B3 Reaktif	16
Gambar 4	Simbol Limbah B3 Infeksius	17
Gambar 5	Simbol Limbah B3 Korosif	17
Gambar 6	Simbol Limbah B3 Beracun	18
Gambar 7	Simbol Limbah B3 Iritasi	18
Gambar 8	Simbol Limbah B3 Karsinogenik	19
Gambar 9	Simbol Limbah B3 Berbahaya Bagi Lingkungan	19
Gambar 10	Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 11	Peta Lokasi Penelitian	32
Gambar 12	Grafik Persentasi Limbah B3 Laboratorium Fakultas Teknik ditinjau Berdasarkan Sumbernya	35
Gambar 13	Diagram Berat Limbah B3 Padat Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	36
Gambar 14	Diagram Volume Limbah B3 Cair Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	37
Gambar 15	Timbulan Limbah B3 Padat Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	39
Gambar 16	Timbulan Limbah B3 Cair Laboratorium Departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin	39
Gambar 17	Grafik Persentasi Limbah B3 Laboratorium Fakultas Teknik ditinjau Berdasarkan Karakteristik	41
Gambar 18	Alur Pengelolaan Limbah B3 Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Secara Umum	42



Gambar 19 Grafik Persentasi Kesesuaian Pengelolaan Limbah B3 Laboratorium
Tiap Departemen

57



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara umum yang disebut dengan limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi. Salah satu jenis limbah ialah limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Menurut Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tentang Pengolahan Bahan Berbahaya dan Beracun, Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan /atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dibuang langsung kedalam lingkungan dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan dan keselamatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Limbah B3 memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda dengan limbah pada umumnya, terutama karena sifat yang tidak stabil. Kestabilan bahan B3 tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor luar seperti temperatur, tekanan atau gesekan, tercampur dengan bahan lain, sehingga dapat memicu sifat bahan B3 seperti sifat reaktif, mudah meledak, mudah terbakar atau sifat racunnya.

Karakteristik limbah B3 meliputi limbah laboratorium (mudah meledak, mudah menyala, iritasi, karsinogenik, infeksius, reaktif, berbahaya bagi lingkungan, korosif, dan beracun) dan limbah medis (limbah benda tajam, limbah lain yang terkontaminasi, limbah patologis, limbah cairan tubuh manusia/darah/produk darah, limbah kandang/binatang yang dimatikan/alas tidur dan kotorannya, dan limbah farmasi).

kimia secara umum memiliki potensi untuk menimbulkan bahaya kesehatan serta dapat menimbulkan bahaya kecelakaan seperti



kebakaran. Hal ini dapat dipahami karena bahan kimia tertentu dapat memiliki tipe reaktivitas tertentu dan juga dapat memiliki sifat mudah terbakar. Untuk dapat mendukung jaminan kesehatan dan keselamatan kerja maka para pelaksana yang bekerja dan menggunakan bahan kimia harus mengetahui dan memiliki pengetahuan serta keterampilan untuk menangani bahan kimia khususnya dari segi potensi bahaya yang mungkin ditimbulkan.

Permasalahan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dapat berasal dari berbagai sumber baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan dan sebagainya. Dunia pendidikan juga menjadi salah satu penyumbang limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) bagi lingkungan lebih tepatnya kegiatan di laboratorium universitas.

Universitas Hasanuddin merupakan kampus terbesar di wilayah Indonesia Timur. Sebagai salah satu kampus terbesar, tentunya Universitas Hasanuddin memiliki jumlah mahasiswa yang banyak setiap penerimaan mahasiswa baru. Berbagai fasilitas kampus disediakan untuk menunjang kegiatan perkuliahan. Salah satunya ialah laboratorium. Salah satu fakultas yang memiliki banyak laboratorium ialah Fakultas Teknik. Dengan jumlah mahasiswa terbanyak di Universitas Hasanuddin setiap tahunnya, hal ini juga mempengaruhi buangan limbah B3 yang dihasilkan oleh tiap-tiap laboratorium departemen yang ada di Fakultas Teknik. Laboratorium departemen merupakan tempat untuk melakukan kegiatan praktikum, eksperimen, penelitian, dan pembelajaran. Praktikan dan peneliti akan sering kontak dengan bahan kimia baik secara langsung maupun tidak langsung di dalam menjalankan kegiatan di laboratorium bahkan hal ini dapat berlangsung secara rutin. Beberapa aktifitas laboratorium di Fakultas Teknik menghasilkan bahan yang dapat dikategorikan bahan berbahaya dan beracun dan tidak boleh dibuang langsung ke lingkungan.

Melihat dampak negatif dari limbah B3 yang cukup besar bagi lingkungan, untuk itu diperlukan suatu sistem pengelolaan yang terintegrasi dan berkelanjutan. Dalam Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun, menjelaskan bahwa pengelolaan B3 adalah rangkaian kegiatan yang dimulai dari reduksi, penyimpanan,



pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan B3. Pengolahan ini bertujuan untuk mencegah dan atau mengurangi resiko dampak limbah B3 terhadap lingkungan hidup, kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana jumlah timbulan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dihasilkan oleh laboratorium departemen di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
2. Bagaimana karakteristik limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dihasilkan oleh laboratorium departemen di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
3. Bagaimana pengelolaan yang dilakukan terhadap limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) oleh pihak laboratorium departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengetahui jumlah timbulan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dihasilkan oleh laboratorium departemen di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



- b. Mengetahui karakteristik limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dihasilkan oleh laboratorium departemen di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- c. Mengetahui pengelolaan yang dilakukan terhadap limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) oleh pihak laboratorium departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Adapun manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat menambah dan memperluas wawasan penulis serta sebagai salah satu wadah pengaplikasian ilmu dan teori yang telah diperoleh penulis di bangku perkuliahan khususnya mengenai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) laboratorium

b. Bagi Masyarakat dan Pemerintah

Penelitian ini dapat memberi pengetahuan bagi masyarakat, instansi terkait, dan pemerintah mengenai bagaimana seharusnya limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) seharusnya diolah dan diperlakukan.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka untuk memudahkan dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Limbah B3 yang termasuk dalam penelitian ini adalah limbah B3 yang dihasilkan oleh laboratorium departemen Fakultas Teknik Universitas

Hasanuddin



2. Penelitian ini mengkaji tentang jumlah timbulan, sumber, karakteristik, dan system pengelolaan limbah B3 laboratorium departemen Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
3. Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dan studi literatur

E. Sistematika Penulisan

Sistematika laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari kajian pustaka dari penelitian dan dasar teori yang diambil dari buku, jurnal dan laporan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai pedoman dalam penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri atas rancangan penelitian, waktu dan lokasi penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, dan teknik analisa data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan yang terdiri dari timbulan limbah B3, karakteristik limbah B3 yang dihasilkan setiap laboratorium departemen, serta pengelolaan yang dilakukan terhadap limbah B3 tersebut.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai kesimpulan yang merupakan penyajian singkat dari keseluruhan hasil penelitian yang diperoleh



dalam pembahasan juga mengenai saran yang akan diberikan kepada peneliti selanjutnya yang tertarik meneliti hal yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Laboratorium

1. Definisi Laboratorium

Kata laboratorium berasal dari bahasa Latin yang berarti “tempat bekerja”. Dalam perkembangannya, kata laboratorium mempertahankan arti aslinya, yaitu “tempat bekerja” khusus untuk keperluan penelitian ilmiah. Laboratorium adalah suatu ruangan atau kamar tempat melakukan kegiatan praktek atau penelitian yang ditunjang oleh adanya seperangkat alat-alat serta adanya infrastruktur laboratorium yang lengkap (ada fasilitas air, listrik, gas dan sebagainya) (Sekarniwahyu, 2010:3).

Laboratorium pendidikan yang selanjutnya disebut laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat (Permenpan No. 3, 2010).

Pranata Laboratorium Pendidikan yang selanjutnya disingkat PLP, adalah jabatan yang mempunyai ruang lingkup, tugas, tanggung jawab, dan wewenang untuk melakukan pengelolaan laboratorium pendidikan yang diduduki oleh Pegawai Negeri Sipil dengan hak dan kewajiban yang diberikan secara penuh oleh pejabat yang berwenang (Permenpan No. 3, 2010).



2. Tipe-tipe Laboratorium

Laboratorium Pendidikan dibagi menjadi 4 tipe :

- a. Laboratorium Tipe I adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di sekolah pada jenjang pendidikan menengah, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan siswa.
- b. Laboratorium Tipe II adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di perguruan tinggi tingkat persiapan (semester I, II), atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan mahasiswa.
- c. Laboratorium Tipe III adalah laboratorium bidang keilmuan terdapat di jurusan atau program studi, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan pendidikan, dan penelitian mahasiswa dan dosen.
- d. Laboratorium Tipe IV adalah laboratorium terpadu yang terdapat di pusat studi fakultas atau universitas, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa dan dosen (Permenpan No. 3, 2010).



3. Peraturan Dasar Laboratorium

Menurut Raharjo (2017), di laboratorium diperlukan pula adanya peraturan dan tata tertib yang harus dijalankan oleh setiap pengguna laboratorium. Secara umum tata tertib penggunaan laboratorium tersebut antara lain adalah :

- Tidak diperkenankan mengambil alat dan bahan lain yang tidak ada hubungannya dengan kegiatan yang dilakukan.
- Pemakai laboratorium harus mendapat persetujuan Ketua Laboratorium
- Pemakai laboratorium tidak diperkenankan memasuki atau bekerja tanpa izin petugas laboratorium
- Jangan bekerja sendirian di laboratorium
- Pemakai laboratorium harus datang tepat pada waktunya
- Sebelum bekerja, pemakai laboratorium harus mengisi agenda penggunaan laboratorium
- Sebelum bekerja pemakai laboratorium harus mengisi daftar penggunaan alat dan bahan yang akan dipakai
- Pemakai laboratorium harus menempati tempat yang disediakan
- Pemakai laboratorium harus memperhatikan kelengkapan alat dan bahan yang telah disediakan petugas laboratorium di meja praktikum
- Alat dan bahan yang belum lengkap harus dilaporkan ke petugas laboratorium
- Pergi gunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan
- Periksa baik tidaknya alat yang dipinjam, karena kerusakan menjadi tanggungan pemakai
- Penggunaan alat dan bahan harus dilakukan dengan hati-hati
- Alat-alat laboratorium yang rusak selama praktikum harus dilaporkan kepada petugas laboratorium dan jangan mencoba memperbaiki sendiri

alat, bahan, air, dan listrik hendaknya digunakan seefisien mungkin

bahan kimia bekas praktikum yang bias dipakai lagi harus ditampung pada

tempat khusus dan diberi label



- Harus selalu menulis label yang lengkap, terutama terhadap pemakaian bahan kimia
- Setelah selesai bekerja, alat-alat dan meja praktikum harus dalam keadaan bersih.

4. Penataan Bahan Praktikum di Laboratorium

Penataan bahan praktikum sangat bergantung kepada fasilitas yang ada di laboratorium dan kepentingan pemakai laboratorium. Fasilitas yang dimaksud dalam hal ini adalah adanya ruang penyimpanan khusus (gudang), ruang persiapan, dan tempat-tempat penyimpanan seperti lemari, kabinet, dan rak-rak (Raharjo, 2017).

Peralatan laboratorium yang selanjutnya disebut peralatan adalah mesin, perkakas, perlengkapan, dan alat-alat kerja lain yang secara khusus diperlukan untuk pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas (Permenpan No. 3, 2010).

Peralatan laboratorium dibagi tiga kategori, yaitu:

- a. Peralatan kategori 3 adalah alat yang cara pengoperasian dan perawatannya sulit, resiko penggunaan tinggi, akurasi/kecermatan pengukurannya tinggi, serta sistem kerja rumit yang pengoperasiannya memerlukan pelatihan khusus/tertentu dan bersertifikat.
- b. Peralatan kategori 2 adalah peralatan yang cara pengoperasian dan perawatannya sedang, resiko penggunaan sedang, akurasi/kecermatan pengukurannya sedang, serta sistem kerja yang tidak begitu rumit dan pengoperasiannya memerlukan pelatihan khusus/tertentu.
- c. Peralatan kategori 1 adalah peralatan yang cara pengoperasian dan perawatannya mudah, resiko penggunaan rendah, akurasi/kecermatan pengukurannya rendah, serta sistem kerja sederhana, pengoperasiannya cukup menggunakan panduan (Permenpan No. 3, 2010).



Beberapa syarat penyimpanan bahan secara singkat adalah sebagai berikut:

a. Bahan beracun, syarat penyimpanan:

- Ruangan dingin dan berventilasi
- Jauh dari bahaya kebakaran
- Dipisahkan dari bahan-bahan yang mungkin bereaksi
- Kran dari saluran gas harus tetap dalam keadaan tertutup rapat jika tidak sedang dipergunakan
- Disediakan alat pelindung diri, pakaian kerja, masker, dan sarung tangan

b. Bahan korosif, syarat penyimpanan:

- Ruangan dingin dan berventilasi
- Wadah tertutup dan beretiket
- Dipisahkan dari zat-zat beracun.

c. Bahan mudah terbakar, dibagi menjadi 3 golongan:

- 1) Cairan yang terbakar di bawah temperatur -4°C , misalnya karbon disulfida (CS_2), eter ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$), benzena (C_5H_6), dan aseton (CH_3COCH_3).
- 2) Cairan yang dapat terbakar pada temperatur antara -4°C - 21°C , misalnya etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), methanol (CH_3OH)
- 3) Cairan yang dapat terbakar pada temperatur 21°C – $93,5^{\circ}\text{C}$, misalnya kerosin (minyak lampu), terpentin, naftalena, dan minyak baker.

Syarat penyimpanan:

- Temperatur dingin dan berventilasi
- Jauhkan dari sumber api atau panas, terutama loncatan api listrik dan bara
- Tersedia alat pemadam kebakaran

d. Bahan mudah meledak, syarat penyimpanan:

Ruangan dingin dan berventilasi

Jauhkan dari panas dan api

Hindarkan dari gesekan atau tumbukan mekanis



- e. Bahan Oksidator, syarat penyimpanan:
- Temperatur ruangan dingin dan berventilasi
 - Jauhkan dari sumber api dan panas, termasuk loncatan api listrik dan bara rokok
 - Jauhkan dari bahan-bahan cairan mudah terbakar atau reduktor
- f. Bahan reaktif terhadap air, syarat penyimpanan:
- Temperatur ruangan dingin, kering, dan berventilasi
 - Jauh dari sumber nyala api atau panas
 - Bangunan kedap air
 - Disediakan pemadam kebakaran tanpa air (*CO₂, dry powder*)
- g. Bahan reaktif terhadap asam, syarat penyimpanan:
- Ruangan dingin dan berventilasi
 - Jauhkan dari sumber api, panas, dan asam
 - Ruangan penyimpan perlu didesain agar tidak memungkinkan terbentuk kantong-kantong hidrogen
 - Disediakan alat pelindung diri seperti kacamata, sarung tangan, pakaian kerja
- h. Gas bertekanan, syarat penyimpanan:
- Disimpan dalam keadaan tegak berdiri dan terikat
 - Ruangan dingin dan tidak terkena langsung sinar matahari
 - Jauh dari api dan panas
 - Jauh dari bahan korosif yang dapat merusak kran dan katub-katub

Faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam proses penyimpanan adalah lamanya waktu penyimpanan untuk zat-zat tertentu (Raharjo, 2017).



B. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

1. Definisi Limbah B3

Menurut Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tentang Pengolahan Bahan Berbahaya dan Beracun, Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

Berdasarkan PP No. 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sumber limbah B3 dapat dibagi seperti limbah B3 dari sumber tidak spesifik yaitu limbah B3 yang pada umumnya berasal bukan dari proses utamanya, tetapi berasal dari kegiatan pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi (inhibitor korosif) pelarut kerak dan pengemasan, limbah B3 dari sumber spesifik yaitu limbah B3 sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan, sedangkan limbah B3 lain seperti bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas kemasan, dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi atau tidak dapat dimanfaatkan kembali maka suatu produk menjadi limbah B3 yang memerlukan pengelolaan limbah B3 lainnya.

2. Identifikasi Limbah B3

Limbah B3 dapat digolongkan berdasarkan dua kategori, yaitu sumber dan karakteristiknya.

a. Limbah B3 Berdasarkan Sumber

Jenis limbah B3 berdasarkan sumber menurut Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999, meliputi:

Limbah B3 Sumber Spesifik

Limbah B3 dari sumber spesifik adalah limbah B3 sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan.



- **Limbah B3 Sumber Tidak Spesifik**

Limbah B3 dari sumber tidak spesifik adalah limbah B3 yang pada umumnya berasal bukan dari proses utamanya, tetapi berasal dari kegiatan pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi (inhibitor korosi), pelarutan kerak, pengemasan, dan lain-lain.

- **Limbah B3 dari Bahan Kimia Kadaluarsa, Tumpahan, Bekas Kemasan, dan Buangan Produk yang Tidak Memenuhi Spesifikasi**

Limbah B3 dari bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas kemasan, dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang ditentukan atau tidak dapat dimanfaatkan kembali, maka suatu produk menjadi limbah B3 yang memerlukan pengelolaan seperti limbah B3 lainnya. Hal yang sama juga berlaku untuk sisa kemasan limbah B3 dan bahan-bahan kimia yang kadaluarsa.

b. Limbah B3 Berdasarkan Karakteristik

Untuk dapat mengelola limbah B3 dengan baik maka perlu diketahui klasifikasi B3 tersebut. Berikut penjelasan karakteristik limbah B3 menurut Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014:

1. Mudah Meledak (*explosive*), adalah limbah yang pada suhu dan tekanan standar yaitu 25°C atau 760 mmHg dapat meledak, atau melalui reaksi kimia dan/atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan di sekitarnya.



Gambar 1. Simbol Limbah B3 Mudah Meledak



2. Mudah Menyala (*ignitable*), yang memiliki salah satu atau lebih sifat-sifat berikut:

- Limbah berupa cairan yang mengandung alkohol kurang dari 24% volume dan/atau pada titik nyala tidak lebih dari 60°C atau 140°F akan menyala jika terjadi kontak dengan api, percikan api atau sumber nyala lain pada tekanan udara 7600 mmHg.
- Limbah yang bukan berupa cairan, yang pada suhu dan tekanan standar yaitu 25°C atau 760 mmHg mudah menyala melalui gesekan, penyerapan uap air atau perubahan kimia secara spontan dan jika menyala dapat menyebabkan nyala terus menerus.



Gambar 2a. Simbol Limbah B3
Cairan Mudah
Terbakar



Gambar 2b. Simbol Limbah B3
Padatan Mudah
Terbakar

3. Reaktif (*reactive*), yang memiliki salah satu atau lebih sifat-sifat berikut:

- Limbah yang ada keadaan normal tidak stabil dan dapat menyebabkan perubahan tanpa peledakan. Limbah ini secara visual menunjukkan adanya antara lain gelembung gas, asap, dan perubahan warna.
- Limbah yang jika bercampur dengan air berpotensi menimbulkan ledakan, menghasilkan gas, uap atau asap. Sifat ini dapat diketahui secara langsung tanpa melalui pengujian di laboratorium.



- Merupakan limbah sianida, sulfida yang pada kondisi pH antara 2 dan 12,5 dapat menghasilkan gas, uap, atau asap beracun. Sifat ini dapat diketahui melalui pengujian limbah yang dilakukan secara kualitatif.



Gambar 3. Simbol Limbah B3 Reaktif

4. Infeksius (*infectious*), yaitu limbah medis padat yang terkontaminasi organisme patogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan, dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia, yang termasuk dalam limbah infeksius antara lain:
 - Limbah yang berasal dari perawatan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular atau perawatan intensif dan limbah laboratorium.
 - Limbah yang berupa benda tajam seperti jarum suntik, perlengkapan intravena, pipet pasteur, dan pecahan gelas.
 - Limbah patologi yang merupakan limbah jaringan tubuh yang terbuang dari proses bedah otopsi.
 - Limbah yang berasal dari pembiakan dan stok bahan infeksius, organ binatang percobaan, bahan lain yang telah diinokulasi, dan infeksi atau kontak dengan bahan yang sangat infeksius.
 - Limbah sitotoksik yaitu limbah dari bahan yang terkontaminasi dari persiapan dan pemberian obat sitotoksik untuk kemoterapi kanker



yang mempunyai kemampuan membunuh atau menghambat pertumbuhan sel hidup.



Gambar 4. Simbol Limbah B3 Infeksius

5. Korosif (*corrosive*), limbah yang memiliki salah satu atau lebih sifat-sifat berikut:
- Limbah dengan pH sama atau kurang dari 2 untuk limbah bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk yang bersifat basa.
 - Limbah yang menyebabkan tingkat iritasi yang ditandai dengan adanya kemerahan atau eritema dan pembengkakan atau edema. Sifat ini diketahui dengan melakukan pengujian pada hewan uji mencit dengan menggunakan metode yang berlaku.



Gambar 5. Simbol Limbah B3 Korosif



6. Beracun (*toxic*), adalah limbah yang memiliki karakteristik beracun berdasarkan uji penentuan karakteristik beracun melalui TCLP, Uji Toksikologi LD₅₀, dan uji sub-kronis



Gambar 6. Simbol Limbah B3 Beracun

Berikut penjelasan tambahan mengenai karakteristik limbah B3 menurut Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2001:

1. Iritasi (*irritant*), bahan baik padatan maupun cairan yang jika terjadi kontak secara langsung, dan apabila kontak tersebut terjadi terus menerus dengan kulit atau selaput lendir dapat terjadi peradangan.



Gambar 7. Simbol Limbah B3 Iritasi



2. Karsinogenik (*carcinogenic*), adalah sifat bahan penyebab sel kanker, yakni sel liar yang dapat merusak jaringan tubuh.



Gambar 8. Simbol Limbah B3 Karsinogenik

3. Berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*), bahaya yang ditimbulkan oleh suatu bahan seperti merusak lapisan ozon (misalnya CFC), persisten di lingkungan (misalnya PCBs), atau bahan-bahan lain yang dapat merusak lingkungan.



Gambar 9. Simbol Limbah B3 Berbahaya Bagi Lingkungan



Manajemen Limbah B3

Manajemen limbah B3 menurut Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 meliputi rangkaian kegiatan yang mencakup reduksi, penyimpanan,

pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan penimbunan limbah B3. Pengelolaan limbah B3 bertujuan untuk mencegah dan menanggulangi pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah B3 serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai fungsinya kembali.

a. Reduksi

Reduksi limbah B3 adalah suatu kegiatan pada penghasil untuk mengurangi jumlah dan mengurangi sifat bahaya dan racun limbah B3, sebelum dihasilkan dari suatu kegiatan. Reduksi limbah B3 dapat dilakukan melalui upaya menyempurnakan penyimpanan bahan baku dalam kegiatan proses (*house keeping*), substitusi bahan, modifikasi proses, serta upaya reduksi limbah B3 lainnya.

b. Pengemasan

Setiap kemasan limbah B3 wajib diberi simbol dan label yang menunjukkan karakteristik dan jenis limbah B3.

c. Penyimpanan

Penyimpanan adalah kegiatan menyimpan limbah B3 yang dilakukan oleh penghasil dan/atau pengumpul dan/atau pemanfaat dan/atau pengolah dan/atau penimbun limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara. Penyimpanan limbah B3 dilakukan di tempat penyimpanan yang sesuai dengan persyaratan. Tempat penyimpanan limbah B3 wajib memenuhi syarat berikut:

- Lokasi tempat penyimpanan yang bebas banjir, tidak rawan bencana dan di luar kawasan lindung serta sesuai dengan rencana tata ruang.
- Rancangan bangunan disesuaikan dengan jumlah, karakteristik limbah B3 dan upaya pengendalian pencemaran lingkungan.

d. Pengumpulan

Pengumpulan limbah B3 adalah kegiatan mengumpulkan limbah B3 dari penghasil limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara sebelum diserahkan kepada pemanfaat dan/atau pengolah dan/atau penimbun



limbah B3. Kegiatan pengumpulan limbah B3 wajib melakukan ketentuan sebagai berikut:

- Memperhatikan karakteristik limbah B3
- Mempunyai laboratorium yang dapat mendeteksi karakteristik limbah B3 kecuali untuk toksikologi
- Memiliki perlengkapan untuk penanggulangan terjadinya kecelakaan
- Memiliki konstruksi bangunan kedap air dan bahan bangunan disesuaikan dengan karakteristik limbah B3
- Mempunyai lokasi pengumpulan yang bebas banjir

e. Pengangkutan

Pengangkutan adalah kegiatan pemindahan limbah B3 oleh penghasil dan/atau pengumpul dan/atau pemanfaat dan/atau pengolah kepada pengangkut wajib disertai dokumen limbah B3. Pengangkutan limbah B3 dilakukan dengan alat angkut khusus yang memenuhi persyaratan dengan tata cara pengangkutan yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

f. Pemanfaatan

Pemanfaatan limbah B3 meliputi perolehan kembali (*recovery*), penggunaan kembali (*reuse*), dan daur ulang (*recycle*) yang bertujuan untuk mengubah limbah B3 menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan harus aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

g. Pengolahan

Pengolahan limbah B3 adalah proses untuk mengubah karakteristik dan komposisi limbah B3 untuk menghilangkan dan/atau mengurangi sifat bahaya dan/atau sifat racun. Pengolahan limbah B3 dapat dilakukan dengan cara *thermal*, stabilisasi dan solidifikasi, secara fisika, kimia, biologi dan/atau cara lainnya sesuai dengan perkembangan teknologi.

1. Pemilihan lokasi untuk pengolahan limbah B3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Bebas dari banjir, tidak rawan bencana dan bukan kawasan lindung



- Merupakan lokasi yang ditetapkan sebagai kawasan peruntukan industri berdasarkan rencana tata ruang
2. Pengolahan limbah B3 dengan cara stabilisasi dan solidifikasi wajib memenuhi persyaratan sebagai berikut:
 - Melakukan analisis dengan prosedur ekstraksi untuk menentukan mobilitas senyawa organik dan anorganik (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*).
 - Melakukan penimbunan hasil pengolahan stabilisasi dan solidifikasi dengan ketentuan penimbunan limbah B3 (*landfill*).
 3. Pengolahan limbah B3 secara fisika dan/atau kimia yang menghasilkan:
 - Limbah cair, maka limbah cair tersebut wajib memenuhi baku mutu limbah cair.
 - Limbah padat, maka limbah padat tersebut wajib memenuhi ketentuan tentang pengelolaan limbah B3.
 4. Pengelolaan limbah B3 dengan cara *thermal* dengan mengoperasikan insinerator wajib memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - Mempunyai insinerator yang dapat memenuhi efisiensi pembakaran minimal 99,99% dan efisiensi penghancuran dan penghilangan *Principle Organic Hazard Constituent* (POHCs) 99,99%, *Polychlorinated Biphenyl* (PCBs) 99,9999%, *Polychlorinated Dibenzofurans* 99,9999%, *Polychlorinated Dibenzo-P-dioxins* 99,9999%.
 - Memenuhi standar emisi udara.
 - Residu dan kegiatan pembakaran berupa abu dan cairan wajib dikelola dengan mengikuti ketentuan tentang pengelolaan limbah B3.

Penimbunan

Penimbunan adalah suatu kegiatan menempatkan limbah B3 pada suatu fasilitas penimbunan dengan maksud tidak membahayakan kesehatan



manusia dan lingkungan hidup. Lokasi penimbunan limbah B3 wajib memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Bebas dari banjir
- Permeabilitas tanah maksimum 10⁻⁷ centimeter per detik
- Merupakan lokasi yang ditetapkan sebagai lokasi penimbunan limbah B3 berdasarkan rencana tata ruang
- Merupakan daerah yang secara geologis dinyatakan aman, stabil tidak rawan bencana dan di luar kawasan lindung
- Tidak merupakan daerah resapan air tanah, khususnya yang digunakan untuk air minum

C. Tinjauan Umum Pengelolaan Limbah B3 di Laboratorium

Laboratorium merupakan salah satu penghasil limbah cair, padat, maupun gas. Kuantitas dan frekuensi limbah laboratorium termasuk kecil, sedangkan kandungan bahan pencemar termasuk bervariasi dan bahkan ada yang mengandung bahan buangan berbahaya. Limbah padat di laboratorium kimia relatif kecil, biasanya berupa endapan atau kertas saring terpakain sehingga masih bisa diatasi. Demikian pula limbah yang berupa gas umumnya dalam jumlah kecil, sehingga relatif aman untuk dibuang langsung di udara. Berbeda dengan limbah cair, limbah cair yang meresap ke air tanah dapat membahayakan lingkungan sekitar (Widjajanti, 2009).

Pengelolaan limbah B3 mengacu kepada Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) Nomor Kep-03/BAPEDAL/09/1995 tertanggal 5 September 1995 tentang Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Pengolahan limbah B3 meliputi pengumpulan limbah di laboratorium, pengambilan limbah dari laboratorium, penyimpanan sementara di gudang penyimpanan sementara limbah, pengangkutan ke pengolah akhir yaitu lembaga berwenang yang ditunjuk oleh pemerintah (PP No. 101, 2014).



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 (Niken, dkk. 2014).

D. Material Safety Data Sheet

Lembar Data Keselamatan Bahan atau *Material Safety Data Sheet* (MSDS) adalah merupakan kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya. Pembuatan MSDS dimaksudkan sebagai informasi acuan bagi para pekerja dan supervisor yang menangani langsung dan mengelola bahan kimia berbahaya dalam industri maupun laboratorium kimia. Informasi tersebut diharapkan berguna untuk menumbuhkan naluri atau sikap untuk mencegah, menghindari dan mampu menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi, serta sikap kehati-hatian dalam menangani bahan kimia berbahaya. (Marfuatun, tanpa tahun: 1)

Menurut Novrianti (2011), terdapat 8 informasi penting yang termuat dalam sebuah dokumen MSDS. Informasi tersebut meliputi:

- 1) Identifikasi bahan (*Material Identification*): pada bagian ini disajikan informasi mengenai nama dagang dan sinonim dari bahan kimia yang dimaksud. Termasuk di dalamnya adalah rumus molekul dan data perusahaan pembuatnya beserta alamat dan nomor telepon penting yang dapat dihubungi.
- 2) Komposisi bahan berbahaya (*Hazardous Ingredients*): persentase masing-masing komponen bahan kimia B3 disajikan di bagian ini, dengan konsentrasi



terendah sama dengan atau lebih dari 1%, atau minimum 0.1% untuk bahan kimia karsinogenik atau penyebab kanker.

- 3) Sifat fisika dan kimia (*Physical and Chemical Characteristics*): sifat fisika dan kimia yang ditampilkan dalam MSDS antara lain warna dan bau, titik didih, tekanan uap, densitas dan kelarutan.
- 4) Data potensi bahaya kebakaran dan ledakan (*Fire and Explosion Hazard Data*): bagian ini berisikan informasi mengenai potensi bahaya kebakaran dari bahan kimia B3, serta hal-hal yang perlu diperhatikan manakala terjadi kebakaran. Informasi tersebut diantaranya adalah *flash point*, jenis pemadam kebakaran yang tepat dan prosedur penanganan kebakaran.
- 5) Data potensi bahaya terhadap kesehatan (*Health Hazard Data*): di dalamnya dijelaskan mengenai pengaruh paparan atau *exposure* bahan kimia B3 terhadap kesehatan, beserta tanda dan gejala bila terkena paparannya. Selain itu, dijelaskan pula cara bahan kimia tersebut kontak dengan tubuh (kontak dengan kulit, terhirup, tertelan, terciprat, dan lain-lain) dan target organ tubuh yang paling rentan terkena dampak negatifnya.
- 6) Data reaktifitas (*Reactivity Data*): bagian ini menjelaskan tentang tingkat reaktifitas suatu bahan kimia berbahaya bila tercampur dengan bahan kimia lain, atau bila disimpan di dalam tempat yang tidak sesuai.
- 7) Prosedur keamanan penanganan, tumpahan, kebocoran dan limbah (*Precaution for Safety Handling and Use*): bagian ini berisikan informasi tentang peralatan yang tepat untuk digunakan dan prosedur atau tata cara apabila terjadi tumpahan atau kebocoran. Selain itu, dijelaskan pula mengenai tata cara pembuangan limbah bahan kimia berbahaya dan hal-hal yang perlu diperhatikan selama penanganan dan penyimpanan.
- 8) Tindakan pengendalian untuk mengurangi bahaya (*Control Measures*): bagian ini berisikan informasi mengenai tindakan-tindakan pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi bahaya, seperti penyediaan sarana pelindungan diri, prosedur kerja yang aman dan alat pelindung diri yang sesuai.

