

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumah Sakit

1. Pengertian

Rumah sakit adalah suatu sarana atau institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna serta menyertakan upaya kesehatan rujukan dan dalam ruang lingkup ilmu kesehatan masyarakat, termasuk didalam upaya pencegahan penyakit mulai dari diagnosis dini hingga pengobatan yang tepat serta menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.^{1,2,3}

2. Tugas dan Fungsi Rumah Sakit

Rumah sakit mempunyai tugas untuk memberikan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna. Penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit, yaitu :⁴

- a. pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis.
- b. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan.
- c. Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan.

3. Klasifikasi Rumah Sakit

Rumah sakit dapat diklasifikasikan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

a. Berdasarkan jenis pelayanan

1) Rumah sakit umum⁵

Pelayanan kesehatan yang diberikan rumah sakit bersifat dasar, spesialistik, dan subspecialistik. Pelayanan kepada berbagai penderita dengan berbagai jenis penyakit, memberi pelayanan diagnosis dan terapi untuk berbagai kondisi medik, seperti penyakit dalam, bedah, pediatrik, psikiatrik, ibu hamil dan lain sebagainya.

2) Rumah sakit khusus⁶

Rumah sakit yang memeberikan pelayanan kesehatan berdasarkan jenis pelayanan tertentu berdasarkan disiplin ilmu, golongan umur, organ, jenis penyakit atau khusus lainnya, seperti rumah sakit kanker, rumah sakit kusta, rumah sakit paru, rumah sakit ginjal dan lain-lain.

b. Berdasarkan pengolahan

1) Rumah sakit publik²⁰

Rumah sakit publik adalah rumah sakit yang dikelola oleh pemerintah, pemerintah daerah dan badan hukum yang bersifat nirlaba.

2) Rumah sakit privat²¹

Rumah sakit privat adalah rumah sakit yang dikelola oleh badan hukum dengan tujuan provit yang berbentuk perseroan terbatas atau persero.

c. Berdasarkan kemampuan dan fasilitas yang diberikan :

1) Rumah sakit kelas A⁷

Merupakan rumah sakit yang mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 pelayanan medik spesialis, 5 pelayanan penunjang medik, 12 pelayanan medik lainnya dan 13 pelayanan medik sub sepesialis.

Mempunyai kapasitas tempat tidur lebih dari 1000 buah dan merupakan rumah sakit rujukan tertinggi (*top referral hospital*) atau disebut juga rumah sakit pusat.

2) Rumah sakit kelas B ⁸

Rumah sakit yang mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik paling sedikit 4 pelayanan medik spesialis dasar, 4 pelayanan spesialis penunjang medik, 8 pelayanan medik spesialis lainnya dan 2 subspecialis dasar.

a) Rumah sakit kelas B I (Non pendidikan)

Merupakan rumah sakit yang mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medis spesialistik sekurang-kurangnya 11 spesialistik dan subspecialistik terbatas. Mempunyai kapasitas tempat tidur antara 300-500 buah.

b) Rumah sakit kelas B II (Pendidikan)

Merupakan Rumah Sakit yang mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medis spesialistik sekurang-kurangnya 11 spesialistik dan subspecialistik luas. Mempunyai kapasitas tempat tidur antara 500 – 1000 buah.

Rumah sakit ini biasa terdapat di Ibukota Propinsi (*provincial hospitas*) yang menampung pelayanan rujukan dari rumah sakit kabupaten.

3) Rumah sakit kelas C ²²

Merupakan rumah sakit yang mempunyai fasilitas dan kemampuan pelayanan medik spesialistik sekurang-kurangnya 4 dasar lengkap.

Mempunyai kapasitas tempat tidur antara 100-300 buah.

Direncanakan rumah sakit didirikan disetiap kabupaten atau kota (*regency hospital*) yang menampung rujukan dari puskesmas.

4) Rumah sakit kelas D ²³

Merupakan rumah sakit yang mempunyai fasilitas dan kemampuan sekurang-kurangnya 2 pelayanan medis dasar. Kapasitas tempat tidur \pm 100 buah sama halnya dengan rumah sakit tipe C.

B. Pekerjaan Tenaga Sanitarian

1. Pengertian

Tenaga Sanitarian adalah setiap orang yang telah lulus pendidikan di bidang kesehatan lingkungan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.⁹

2. Kualifikasi Tenaga Sanitarian, ditetapkan berjenjang dan berkelanjutan yang terdiri dari:

- a. Sanitarian;
- b. Teknisi Sanitarian Utama (Technical Sanitarian);
- c. Teknisi Sanitarian Madya (Junior Technical Sanitarian);
- d. Teknisi Sanitarian Pratama (Assistent Technical Sanitarian); dan
- e. Asisten Teknisi Sanitarian (Junior Assistent Technical Sanitarian).

3. Teknisi Sanitarian Utama merupakan Tenaga Sanitarian, yang memiliki ijazah :

- a. Diploma Tiga Penilik Kesehatan; atau
- b. Diploma Empat/Sarjana Terapan/Sarjana Kesehatan Lingkungan/Ilmu Lingkungan/Teknologi Lingkungan/Teknik Lingkungan/Teknik Sanitasi.

4. Kewenangan/kompetensi yang dimiliki oleh Teknisi Sanitarian Utama (Technical Sanitarian), meliputi :

- a. Melakukan pekerjaan dengan memanfaatkan Surat Tanda Registrasi Tenaga Sanitarian (IPTEK) di bidang kesehatan lingkungan dan beradaptasi terhadap situasi dalam menyelesaikan masalah;
- b. Memformulasi penyelesaian masalah kesehatan lingkungan prosedural berdasar pengetahuan spesialis;
- c. Mengambil keputusan strategis di bidang kesehatan lingkungan berdasarkan analisis informasi berbasis data; dan
- d. Memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi dan mengembangkan kreatifitas yang inovatif dalam pengendalian masalah kesehatan lingkungan.

C. Limbah Rumah Sakit

1. Pengertian

Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit yang berbentuk padat, cair dan gas, yang berasal dari kegiatan rumah sakit baik kegiatan medis maupun non medis yang kemungkinan besar mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radiaktif.^{10, 11}

2. Katagori dan Sumber Limbah Rumah Sakit

Limbah yang dihasilkan dari rumah sakit dapat dibagi menjadi dua, seperti berikut :

a. Karakteristik limbah rumah sakit

1) Limbah medis

Limbah yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan meliputi limbah padat, limbah cair, dan limbah gas, yang meliputi :

a) Limbah dengan karakteristik infeksius²⁴

Limbah 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 rentan.

b) Benda tajam²⁵

Limbah yang dapat menusuk dan/atau menimbulkan luka dan telah mengalami kontak dengan agen penyebab infeksi, antara lain jarum hipodermis : jarum intravena, vial, lanset (lancet), siringe, pipet pasteur, kaca preparat, skalpel, pisau dan kaca.

c) Patologis¹²

Limbah berupa buangan selama kegiatan operasi, otopsi, dan/atau prosedur medis lainnya termasuk jaringan, organ, bagian tubuh, cairan tubuh, dan/atau spesimen beserta kemasannya.

d) Radioaktif²⁵

Limbah radioaktif adalah bahan yang terkontaminasi dengan radioisotop yang berasal dari pengguna media atau riset radionuclida. Limbah ini dapat berasal dari tindakan kedokteran nuklir, radio immunoassay, dan bakteriologis.

e) Farmasi²⁶

Limbah farmasi adalah limbah yang berasal dari instalasi obat yang meliputi : obat-obatan yang telah kadaluwarsa, obat-obatan yang terbuang karena tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang telah terkontaminasi, obat-obatan yang tidak diperlukan oleh institusi yang bersangkutan, dan limbah yang dihasilkan selama produksi obat-obatan.

f) Sitotoksik²⁵

Limbah dari bahan yang terkontaminasi dari persiapan dan pemberian obat sitotoksik untuk kemoterapi kanker yang mempunyai kemampuan untuk membunuh dan/atau menghambat pertumbuhan sel hidup.

g) Peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi; dan tabung gas atau kontainer bertekanan.

2) Limbah non medis

Selain limbah medis, dari berbagai kegiatan penunjangnya, rumah sakit juga menghasilkan limbah non-medis atau biasa disebut sebagai sampah domestik. Limbah non-medis ini bisa berasal dari kantor/administrasi berupa kertas bekas, unit pelayanan (berupa karton, kaleng, botol), sampah dari ruang pasien, sisa makanan buangan, sampah dapur (sisa pembungkus, sisa makanan/bahan makanan, sayur dan lain-lain).

a) Limbah padat non medis adalah semua sampah padat diluar sampah padat medis yang dihasilkan dari berbagai kegiatan, seperti berikut :

- (1) Kantor atau administrasi
- (2) Unit perlengkapan
- (3) Ruang tunggu
- (4) Ruang inap
- (5) Unit gizi atau dapur
- (6) Halaman parkir dan taman
- (7) Unit pelayanan

b) Limbah cair non medis

Limbah cair non medis merupakan limbah rumah sakit yang berupa :

- (1) Kotoran manusia seperti tinja dan air kemih yang berasal dari kloset pada kamar mandi.
- (2) Air bekas cucian yang berasal dari lavatory, kitchen sink, atau floor drain dari ruangan-ruangan di rumah sakit.
- 3) Sumber-sumber limbah rumah sakit

Limbah (padat) rumah sakit, berasal dari berbagai unit kegiatan yang ada di dalam kawasan rumah sakit, semakin banyak aktivitas dan tinggi kelasnya, semakin banyak unit-unit yang menghasilkan berbagai jenis limbah medis dan non-medis.¹³

Berikut adalah salah satu contoh berbagai macam limbah medis dan non-medis (sampah) padat yang didapat dari salah satu RSU di Indonesia dari berbagai ruangan :

Tabel 2. 1 Contoh Sumber Limbah Rumah Sakit

No	Ruangan	Komposisi sampah
1	Bedah sentral	Bekas perban, kapas, kassa, potongan tubuh, jarum suntik, sarung tangan, botolinfus, ampul, boto plobat, kateter, selang, dll.
2	HD (Hemodialisis)	Jarum suntik, selang, sarung tangan, perban, botol infus.
3	Radiologi	Kertas, sarung tangan, tisu, plastik pembungkus
4	Rehabilitasi medik	Kapas, kertas, sarung tangan, masker
5	UGD	Bekas perban, kapas, jarum suntik, ampul, kassa, kateter, boto linfus, sarung tangan, botol minuman, selang
6	ICU	Botol infus, kapas, bekas perban, kassa, jarum suntik, sarung tangan, masker
7	Ruang Jenazah	Kapas, masker, sarung tangan
8	Laboratorium	Botol, jarum, pipet, kardus dan kemasan
9	Rawat inap	Bekas perban, botol infus, botol minuman, kateter, selang, kapas, plastik pembungkus makanan, sisa makanan, sterofom, plastik

No	Ruangan	Komposisi sampah
10	Poliklinik	Kertas, botol plastik, jarum suntik, kapas, potongan jaringan tubuh, bekas perban
11	Farmasi	Kertas, kardus, plastik pembungkus obat
12	Kantin	Sisa makanan, plastik, kardus, botol minuman
13	Dapur	Sisa makanan, plastik bungkus makanan
14	Halaman, parker dan taman	Daun, kertas parkir, sisa makanan, botol minuman, putung rokok
15	Musholla	Daun, plastik, putung rokok
16	Linen	Plastik
17	Kantor administrasi	Kertas, plastik pembungkus, kardus, alat tulis kantor, sisa makanan
18	Gudang	Kardus, plastik

D. Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3)

1. Pengertian

Bahan Berbahaya dan Beracun adalah bahan 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 lainnya.¹⁴

Sebuah benda yang berbahaya adalah material yang boleh jadi menghadirkan bahan berbahaya bagi kehidupan organisme, material, bangunan, atau lingkungan karena ledakan atau bahaya kebakaran, korosi, keracunan bagi organisme, maupun akibat yang menghancurkan.¹⁵

2. Karakteristik limbah bahan berbahaya dan beracun (B3)

Limbah B3 dapat diidentifikasi menurut sumber dan karakteristiknya.^{16, 17}

a) Jenis limbah B3

- (1) Limbah B3 dari sumber tidak spesifik yaitu limbah yang umumnya berasal bukan dari proses utamanya, tetapi dari kegiatan pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi (inhibitor korosi), pelarut kerak, pengemasan dan lain-lain.
- (2) Limbah B3 dari sumber spesifik yaitu limbah sisa proses suatu industri atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan.
- (3) Limbah B3 bahan kimia kadaluarsa, tumpahan bekas, kemasan dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi yaitu karena tidak memenuhi spesifikasi yang ditentukan atau tidak dapat di

manfaatkan kembali, maka suatu produk menjadi limbah B3 yang memerlukan pengolahan limbah berupa produk-produk kefarmasian, obat-obatan dan bahan kimiawi yang dikembalikan dari ruangan pasien isolasi, atau telah tertumpah, kadaluwarsa atau terkontaminasi atau harus dibuang karena sudah tidak digunakan lagi.

b) Karakteristik sifat limbah B3^{18,19}

- 1) Limbah mudah meledak adalah limbah yang pada suhu dan tekanan, standar (25⁰C, 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 sekitarnya.
- 2) Limbah mudah terbakar adalah limbah-limbah yang mempunyai salah satu sifat-sifat sebagai berikut :
 - (a) Limbah yang berupa cairan yang mengandung alkohol kurang dari 24 % volume dan atau pada titik nyala tidak lebih dari 60 0C (140⁰F) akan menyala apabila terjadi kontak dengan api, percikan api atau sumber nyala lain pada tekanan udara 760 mmHg.
 - (b) Limbah yang bukan berupa cairan, yang pada temperatur dan tekanan standar (25⁰C, 760 mmHg) dapat mudah menyebabkan kebakaran melalui gesekan, penyerapan uap air atau perubahan kimia secara spontan dan apabila terbakar dapat menyebabkan kebakaran yang terus menerus.
 - (c) Merupakan limbah yang bertekanan yang mudah terbakar.
 - (d) Merupakan limbah pengoksidasi.
- 3) Limbah yang bersifat reaktif adalah limbah-limbah yang mempunyai salah satu sifat-sifat sebagai berikut :
 - (a) Limbah yang pada keadaan normal tidak stabil dan dapat menyebabkan perubahan tanpa peledakan.
 - (b) Limbah yang dapat bereaksi hebat dengan air.

- (c) Limbah yang apabila bercampur dengan air berpotensi menimbulkan ledakan, menghasilkan gas, uap atau asap beracun dalam jumlah yang membahayakan bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
- (d) Merupakan limbah Sianida, Sulfida atau Amoniak yang pada kondisi pH antara 2 dan 12,5 dapat menghasilkan gas, uap atau asap beracun dalam jumlah yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.
- (e) Limbah yang dapat mudah meledak atau bereaksi pada suhu dan tekanan standar (25°C , 760 mmHg).
- (f) Limbah yang menyebabkan kebakaran karena melepas atau menerima oksigen atau limbah organik peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi.
- 4) Limbah beracun adalah limbah yang mengandung pencemar yang bersifat racun bagi manusia atau lingkungan yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, kulit atau mulut.
- 5) Limbah yang menyebabkan infeksi yaitu bagian tubuh manusia yang diamputasi dan cairan dari tubuh manusia yang terkena infeksi, limbah dari laboratorium atau limbah lainnya yang terinfeksi kuman penyakit yang dapat menular.
- 6) Limbah bersifat korosif adalah limbah yang mempunyai salah satu sifat sifat sebagai berikut :
- (a) Menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit.
- (b) Menyebabkan proses pengkaratan pada lempeng baja (SAE 1020) dengan laju korosi lebih besar dari 6,35 mm/tahun dengan temperatur pengujian 55°C .
- (c) Mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk limbah bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk yang bersifat basa.

E. Pengelolaan Limbah B3 Rumah Sakit

Sasaran pengelolaan limbah rumah sakit adalah bagaimana menangani limbah berbahaya, menghilangkan dan memusnahkan limbah dari senyawa atau mikroorganisme supaya tidak membahayakan lingkungan.

Secara umum jenis pengolahan limbah rumah sakit adalah :

1. Limbah umum²⁰

Limbah sejenis limbah domestik, bahan pengemas, makanan binatang *non-infectious*, limbah dari cuci serta materi lain yang tidak membahayakan pada kesehatan manusia dan lingkungan.

Pengolahan limbah ini tidak diperlukan pengolahan khusus, dan dapat disatukan dengan limbah domestik.

2. Limbah patologis²¹

Limbah terdiri dari jaringan-jaringan, organ, bagian tubuh, plasenta, bangkai binatang, darah dan cairan tubuh.

Pengolahan limbah ini dilakukan dengan sterilisasi, insinerasi, lalu dilanjutkan dengan *landfilling*.

3. Limbah radioaktif³⁶

Bahan yang terkontaminasi dengan radio isotop yang berasal dari penggunaan medis atau riset radio nukleida. Limbah ini dapat berasal antara lain : tindakan kedokteran nuklir, radio *imunoassay*, bakteriologis, dapat ber bentuk padat, cair dan gas.

4. Limbah kimia³⁷

Limbah yang dihasilkan dari penggunaan bahan kimia dalam tindakan medis, veterineri, laboratorium, proses sterilisasi dan riset. Beberapa kemungkinan daur-ulang limbah kimiawi berbahaya misalnya :

- a) Solven semacam toluene, xylene, acetone dan alkohol lainnya yang dapat didistilasi.
- b) Solven organik lainnya yang tidak toksik atau tidak mengeluarkan produk toksik bila dibakar dapat digunakan sebagai bahan bakar.

- c) Asam-asam khromik dapat digunakan untuk membersihkan peralatan gelas di laboratorium, atau didaur ulang untuk mendapatkan khromnya.
 - d) Limbah logam merkuri dari termometer, manometer dan sebagainya dikumpulkan untuk didaur-ulang ; limbah jenis ini dilarang untuk diinsinerasi karena akan menghasilkan gas toksik.
 - e) Larutan-larutan pemerosesan dari radioaktif yang banyak mengandung silver dapat direklamasi secara elektrostatis.
 - f) Baterai-baterai bekas dikumpulkan sesuai jenisnya untuk didaur-ulang seperti : merkuri, kadmium, nikel dan timbal.
5. Limbah berpotensi menularkan penyakit (*infectious*)³⁶
- Limbah yang mengandung mikroorganisme patogen yang dilihat dari konsentrasi dan kuantitasnya bila terpapar dengan manusia akan dapat menimbulkan penyakit.
6. Benda-benda tajam³⁷
- Limbah yang memiliki sudut tajam, sisi, ujung atau bagian menonjol yang dapat memotong dan menuuk kulit, berupa jarum suntik, syring, gunting, pisau, kaca pecah, gunting kuku dan sebagainya yang dapat menyebabkan orang tertusuk (luka) dan terjadi infeksi.
7. Limbah farmasi³⁶
- Limbah berupa produk-produk kefarmasian, obat-obatan dan bahan kimiawi yang dikembalikan dari ruangan pasien isolasi, atau telah tertumpah, kadaluwarsa atau terkontaminasi atau harus dibuang karena sudah tidak digunakan lagi.
8. Kontainer-kontainer di bawah tekanan³⁷
- Limbah berupa tabung yang mengandung gas dan aerosol yang dapat meledak bila diinsinerasi atau bila mengalami kerusakan karena kecelakaan (tertusuk dan sebagainya).

F. Prinsip Pengelolaan Limbah B3

Kegiatan pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan akhir limbah B3.

1. Tata cara Pengurangan dan pemilahan Limbah B3

Pengurangan dan pemilahan Limbah dipusatkan terhadap eliminasi atau pengurangan alur limbah medis (*waste stream*). Hal ini dapat dilakukan melalui langkah berikut :

a. Pengurangan limbah B3 ²²

1) Pengurangan pada sumber

Kegiatan pengurangan dapat dilakukan dengan eliminasi keseluruhan material berbahaya atau material yang lebih sedikit menghasilkan Limbah. Beberapa hal yang dapat dilakukan antara lain :

- a) Perbaiki tata kelola lingkungan (*good house keeping*) melalui eliminasi penggunaan penyegar udara kimiawi (yang tujuannya hanya untuk menghilangkan bau tetapi melepaskan bahan berbahaya dan beracun berupa formaldehida, distilat minyak bumi, p-diklorobenzena, dll).
- b) Mengganti termometer merkuri dengan termometer digital atau elektronik.
- c) Bekerjasama dengan pemasok (*supplier*) untuk mengurangi kemasan produk.
- d) Melakukan substitusi penggunaan bahan kimia berbahaya dengan bahan yang tidak beracun untuk pembersih (*cleaner*).
- e) Penggunaan metode pembersihan yang lebih tidak berbahaya, seperti menggunakan desinfeksi uap bertekanan daripada menggunakan desinfeksi kimiawi.

2) Penggunaan kembali (*reuse*).

Menggunakan kembali suatu produk berulang-ulang sesuai fungsinya, antara lain : skalpel dan botol atau kemasan dari kaca.

3) Daur ulang (*recycling*).

Daur ulang merupakan upaya pemanfaatan kembali komponen yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, dan/atau biologi yang menghasilkan produk yang sama ataupun produk yang berbeda.

b. Pemilahan limbah B3 ²³

Pemilahan merupakan tahapan penting dalam pengelolaan Limbah. Beberapa alasan penting untuk dilakukan pemilahan antara lain :

- a) Pemilahan akan mengurangi jumlah limbah yang harus dikelola sebagai limbah B3 atau sebagai limbah medis karena limbah non-infeksius telah dipisahkan.
- b) Pemilahan akan mengurangi limbah karena akan menghasilkan alur limbah padat (*solid waste stream*) yang mudah, aman, efektif biaya untuk daur ulang, pengomposan, atau pengelolaan selanjutnya.
- c) Pemilahan akan mengurangi jumlah limbah B3 yang terbuang bersama Limbah non B3 ke media lingkungan. Sebagai contoh adalah memisahkan merkuri sehingga tidak terbuang bersama Limbah non B3 lainnya.
- d) Pemilahan akan memudahkan untuk dilakukannya penilaian terhadap jumlah dan komposisi berbagai alur limbah (*waste stream*) sehingga memungkinkan fasilitas pelayanan kesehatan memiliki basis data, mengidentifikasi dan memilih upaya pengelolaan limbah sesuai biaya, dan melakukan penilaian terhadap efektifitas strategi pengurangan Limbah.

2. Pengangkutan Limbah B3 ²⁴

Pengangkut limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan Pengangkutan Limbah B3.

- a. Penghasil limbah B3 terhadap Limbah B3 yang dihasilkannya dari lokasi Penghasil limbah B3.

- 1) Tempat penyimpanan limbah B3 yang digunakan sebagai depo pemindahan.
 - 2) Pengolah limbah B3 yang memiliki izin Pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan pengolahan limbah B3.
 - b. Pengangkut limbah B3 yang memiliki izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan pengangkutan limbah B3, jika pengangkutan limbah B3 dilakukan di luar wilayah kerja fasilitas pelayanan kesehatan.
3. Penyimpanan Limbah B3

Penyimpanan limbah B3 adalah kegiatan menyimpan limbah B3 yang dilakukan oleh penghasil limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara limbah B3 yang dihasilkannya

Persyaratan fasilitas penyimpanan limbah B3 meliputi : ²⁵

- a. Lantai kedap (*impermeable*), berlantai beton atau semen dengan sistem drainase yang baik, serta mudah dibersihkan dan dilakukan desinfeksi.
- b. Tersedia sumber air atau kran air untuk pembersihan.
- c. Mudah diakses untuk penyimpanan limbah.
- d. Dapat dikunci untuk menghindari akses oleh pihak yang tidak berkepentingan.
- e. Mudah diakses oleh kendaraan yang akan mengumpulkan atau mengangkut limbah.
- f. Terlindungi dari sinar matahari, hujan, angin kencang, banjir, dan faktor lain yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau bencana kerja.
- g. Tidak dapat diakses oleh hewan, serangga, dan burung.
- h. Dilengkapi dengan ventilasi dan pencahayaan yang baik dan memadai.
- i. Berjarak jauh dari tempat penyimpanan atau penyiapan makanan.
- j. Peralatan pembersihan, pakaian pelindung, dan wadah atau kantong limbah harus diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi fasilitas penyimpanan.
- k. Dinding, lantai, dan langit-langit fasilitas penyimpanan senantiasa dalam keadaan bersih, termasuk pembersihan lantai setiap hari.

4. Pengolahan Limbah B3

Beberapa teknologi lainnya yang umum digunakan dalam pengolahan dan/atau proses Limbah medis yaitu : ^{26, 27}

a. Termal

Proses termal menggunakan panas untuk menghancurkan mikroorganisme patogen, ada 2 proses yaitu pirolisis dan pengolahan termal basah dan kering.

b. Kimiawi

Desinfeksi kimiawi adalah penggunaan bahan kimia seperti senyawa aldehida, klor, fenolik dan lain sebagainya untuk membunuh atau inaktivasi patogen pada limbah medis, seperti : darah, urin, dan air limbah.

c. Proses biologis

Pengolahan secara biologis yaitu pengolahan limbah menggunakan organisme dan/atau enzim. Pengolahan secara biologis memerlukan pengaturan temperatur, pH, jumlah organisme, kelembaban, dan variabel lainnya.

d. Iradiasi

Sterilisasi menggunakan teknologi radiasi adalah memecah molekul asam deoksiribo nukleat (ADN) organisme patogen.

e. Enkapsulasi

Proses enkapsulasi pada prinsipnya melakukan solidifikasi terhadap limbah untuk menghindari terjadinya pelindian terhadap limbah dan menghilangkan risiko limbah diakses oleh organisme pemulung (*scavengers*).

f. Inertisasi

Inertisasi merupakan proses solidifikasi limbah menggunakan semen dan material lainnya sebelum limbah ditimbun di fasilitas penimbunan saniter (*sanitary landfill*), fasilitas penimbunan terkontrol (*controlled landfill*), atau fasilitas penimbunan akhir limbah B3.

g. Teknologi lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

5. Pemanfaatan limbah B3

Pemanfaatan limbah B3 adalah kegiatan penggunaan kembali (*reuse*) dan/atau daur ulang (*recycle*) dan/atau perolehan kembali (*recovery*) yang bertujuan untuk mengubah limbah B3 menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan harus juga aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia.²⁸

- a. *Reuse* adalah penggunaan kembali limbah B3 dengan tujuan yang sama tanpa melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal.
- b. *Recycle* adalah mendaur ulang komponen-komponen yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal yang menghasilkan produk yang sama ataupun produk yang berbeda.
- c. *Recovery* adalah perolehan kembali komponen-komponen yang bermanfaat dengan proses kimia, fisika, biologi, dan/ atau secara termal.

6. Penimbunan Limbah B3

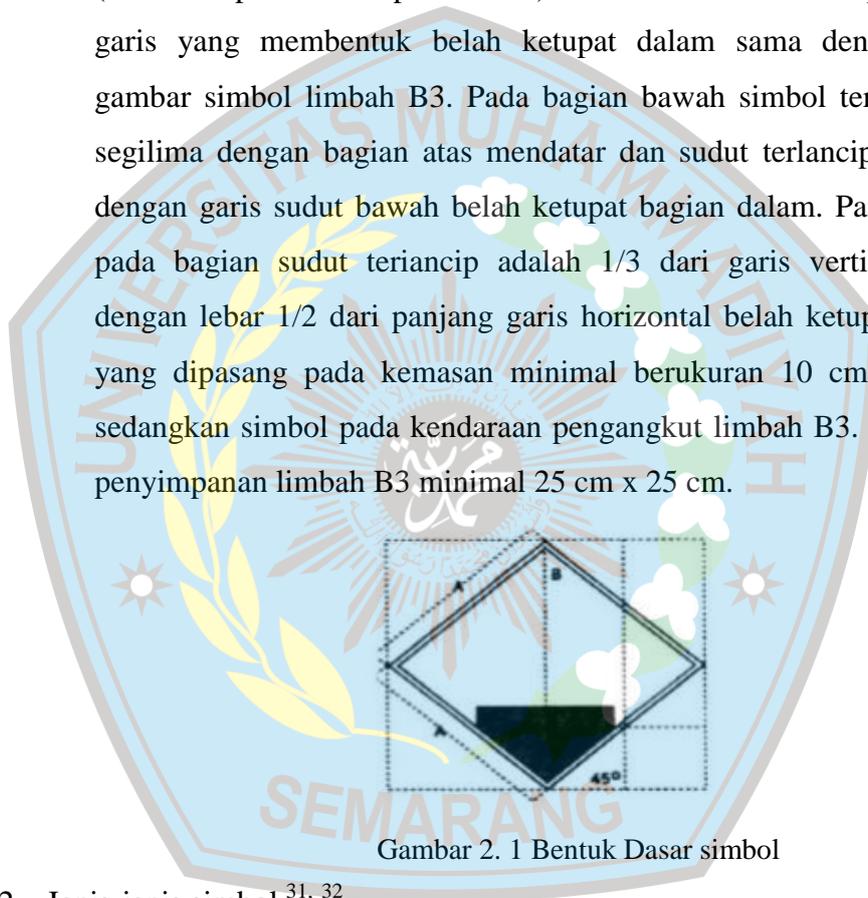
Penimbunan limbah B3 adalah kegiatan menempatkan limbah B3 pada fasilitas penimbunan dengan maksud tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan hidup.²⁹

Penimbunan limbah B3 dapat dilakukan pada fasilitas Penimbunan limbah B3 berupa :

- a. Penimbunan akhir
- b. Sumur injeksi
- c. Penempatan kembali di area bekas tambang
- d. Tailing
- e. Fasilitas penimbunan limbah B3 lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

G. Simbol dan Label

1. Simbol limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) ³⁰
 - a. Bentuk dasar simbol limbah B3 berbentuk bujur sangkar diputar 45° (empat puluh lima) sehingga membentuk belah ketupat. Pada keempat sisi belah ketupat tersebut dibuat garis sejajar yang menyambung sehingga membentuk bidang belah ketupat dalam dengan ukuran 95% (sembilan puluh lima per seratus) dari ukuran belah ketupat. Warna garis yang membentuk belah ketupat dalam sama dengan warna gambar simbol limbah B3. Pada bagian bawah simbol terdapat blok segilima dengan bagian atas mendatar dan sudut ter lancip berhimpit dengan garis sudut bawah belah ketupat bagian dalam. Panjang garis pada bagian sudut ter lancip adalah $\frac{1}{3}$ dari garis vertikal simbol dengan lebar $\frac{1}{2}$ dari panjang garis horizontal belah ketupat. Simbol yang dipasang pada kemasan minimal berukuran 10 cm x 10 cm, sedangkan simbol pada kendaraan pengangkut limbah B3, dan tempat penyimpanan limbah B3 minimal 25 cm x 25 cm.



Gambar 2. 1 Bentuk Dasar simbol

2. Jenis-jenis simbol ^{31, 32}

Setiap simbol adalah satu gambar tertentu untuk menandakan sifat/karakteristik bahan limbah B3 dalam suatu pengemasan, penyimpanan dan pengumpulan, terdapat 8 jenis simbol yaitu :

 - a. Simbol klasifikasi limbah B3 mudah meledak.

Bahan mudah meledak (explosive) adalah bahan yang pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760 mmHg) dapat meledak atau melalui

reaksi kimia dan atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat merusak lingkungan di sekitar.



Gambar 2. 2 Simbol untuk Limbah B3 Karakteristik Mudah Meledak

b. Simbol klasifikasi limbah B3 mudah terbakar

Terdapat 2 macam simbol untuk klasifikasi limbah yang mudah terbakar, yaitu simbol untuk cairan mudah terbakar dan padatan mudah terbakar, yaitu :

1) Simbol cairan mudah terbakar

Bahan dasar berwarna merah. Gambar simbol berupa lidah api berwarna putih yang menyala pada suatu permukaan berwarna putih. Gambar terletak di bawah sudut atas garis ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah terdapat tulisan “CAIRAN” dan dibawahnya terdapat tulisan “MUDAH TERBAKAR” berwarna putih. Blok segilima berwarna putih.

2) Simbol padatan mudah terbakar

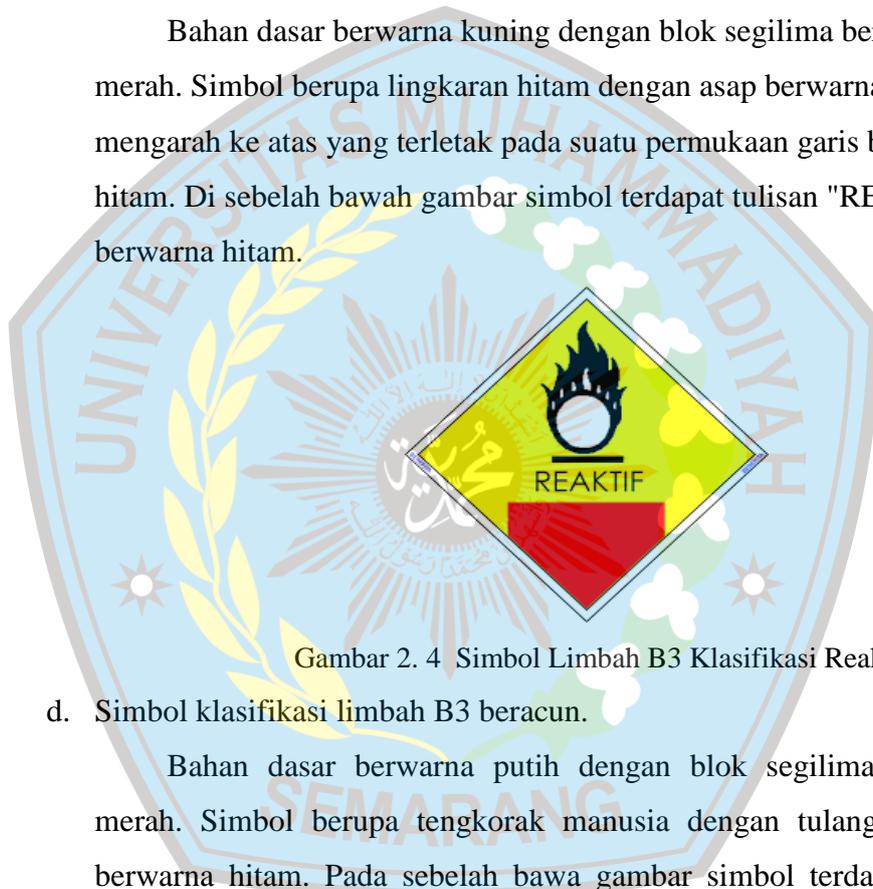
Dasar simbol terdiri dari warna merah dan putih yang berjajar vertikal berselingan. Gambar simbol berupa lidah api berwarna hitam yang menyala pada satu bidang berwarna hitam. Pada bagian tengah terdapat tulisan “PADATAN” dan di bawahnya terdapat tulisan “MUDAH TERBAKAR” berwarna hitam. Blok segilima berwarna kebalikan dari warna dasar simbol.



Gambar 2. 3 Simbol Limbah B3 Klasifikasi Mudah Terbakar

c. Simbol klasifikasi limbah B3 reaktif

Bahan dasar berwarna kuning dengan blok segilima berwarna merah. Simbol berupa lingkaran hitam dengan asap berwarna hitam mengarah ke atas yang terletak pada suatu permukaan garis berwarna hitam. Di sebelah bawah gambar simbol terdapat tulisan "REAKTIF" berwarna hitam.



Gambar 2. 4 Simbol Limbah B3 Klasifikasi Reaktif

d. Simbol klasifikasi limbah B3 beracun.

Bahan dasar berwarna putih dengan blok segilima berwarna merah. Simbol berupa tengkorak manusia dengan tulang bersilang berwarna hitam. Pada sebelah bawah gambar simbol terdapat tulisan "BERACUN" berwarna hitam.



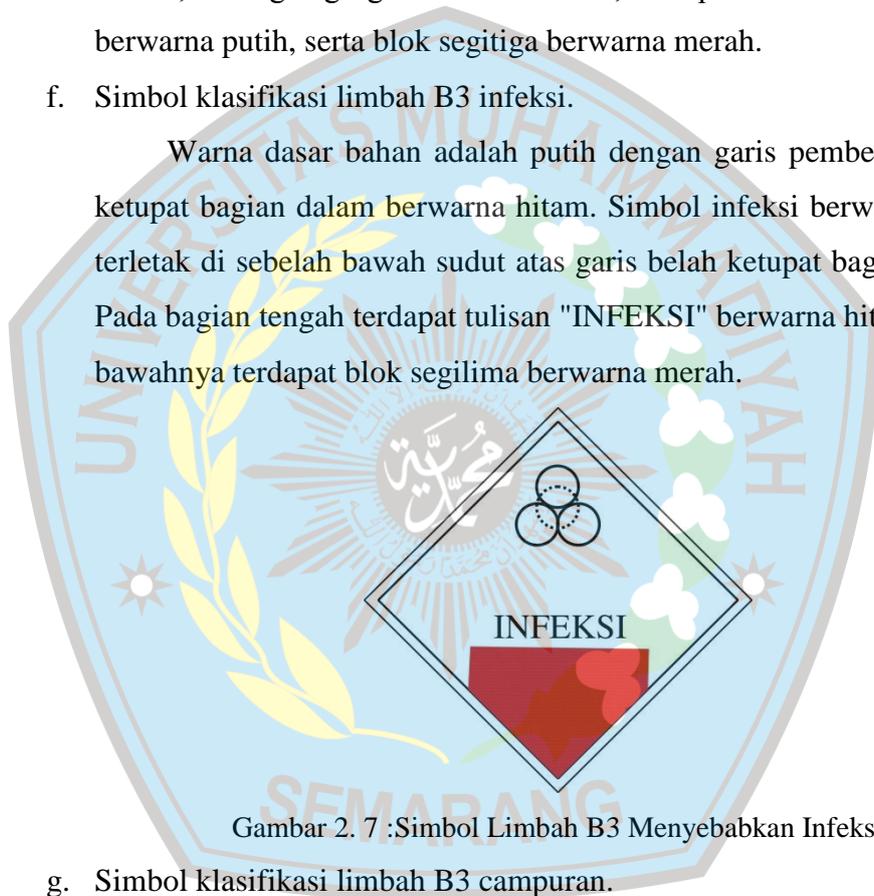
Gambar 2. 5 Simbol Limbah B3 Klasifikasi Beracun

- e. Simbol klasifikasi limbah B3 korosif.

Belah ketupat terbagi pada garis horisontal menjadi dua bidang segitiga. Pada bagian atas yang berwarna putih terdapat 2 gambar, yaitu: di sebelah kiri adalah gambar tetesan limbah korosif yang merusak pelat bahan berwarna hitam, dan di sebelah kanan adalah gambar lengan yang terkena tetesan limbah korosif. Pada bagian bawah, bidang segitiga berwarna hitam, terdapat tulisan "KOROSIF" berwarna putih, serta blok segitiga berwarna merah.

- f. Simbol klasifikasi limbah B3 infeksi.

Warna dasar bahan adalah putih dengan garis pembentuk belah ketupat bagian dalam berwarna hitam. Simbol infeksi berwarna hitam terletak di sebelah bawah sudut atas garis belah ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah terdapat tulisan "INFEKSI" berwarna hitam, dan di bawahnya terdapat blok segilima berwarna merah.



Gambar 2. 7 :Simbol Limbah B3 Menyebabkan Infeksi

- g. Simbol klasifikasi limbah B3 campuran.

Warna dasar bahan adalah putih dengan garis pembentuk belah ketupat bagian dalam berwarna hitam. Gambar simbol berupa tanda seru berwarna hitam terletak di sebelah bawah sudut atas garis belah ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah bawah terdapat tulisan "CAMPURAN" berwarna hitam serta blok segilima berwarna merah.



Gambar 2. 8 Simbol Limbah B3 Karakteristik Campuran

3. Ketentuan Pemasangan Simbol

a. Simbol pada kemasan limbah

Simbol yang dipasang pada kemasan limbah B3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- 1) Jenis simbol yang di pasang harus sesuai dengan karakteristik limbah yang dikemasnya.
- 2) Ukuran minimum yang di pasang adalah 10 cm x 10 cm atau lebih besar, sesuai dengan ukuran kemasan yang digunakan.
- 3) Terbuat dari bahan yang tahanterhadap goresan atau bahan kimia yang mungkin mengenain ya (misalnya bahan plastik, kertas atau pelat logam) dan harus melekat kaut pada permukaan kemasannya.
- 4) Dipasang pada sisi-sisi kemasan yang tidak terhalang oleh kemasan lain dan mudah dilihat.
- 5) Simbol tidak boleh terlepas atau dilepas dan diganti dengan simbol lain sebelum kemasan dikosongkan dan dibersihkan dari sisa-sisa limbah B3.
- 6) Kemasan yang telah dibersihkan dari limbah B3 dan akan dipergunakan kembali untuk mengemas limbah B3 harus diberi label "KOSONG".

b. Simbol pada kendaraan pengangkut limbah B3

Simbol yang dipasang pada kendaraan pengangkut limbah B3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- 1) Jenis simbol yang di pasang harus satu macam simbol yang sesuai dengan karakteristik limbah yang diangkutnya.
 - 2) Ukuran minimum yang di pasang adlah 25 cm x 25 cm atau lebih besar, sebanding dengan ukuran boks pengangkut yang di tandainya.
 - 3) Terbuat dari bahan yang tahan terhadap goresan, air hujan atau bahan kimia yang mungkin mengenainya (misalnya bahan plastik, kertas atau pelat logam) yang menggunakan bahan warna simbol yang dapat berpendar (fluorescence).
 - 4) Di pasang di setiap sisi boks pengangkut dan di bagian muka kendaraan serta harus dapat terlihat dengan jelas dari jarak lebih kurang 30 meter.
- c. Simbol pada tempat penyimpanan limbah B3
- Gudang tempat penyimpanan limbah B3 harus ditanda dengan simbol dengan mengikuti ketentuan sebagai beriku :
- 1) Simbol dipasang pada setiap pintu tempat penyimpanan limbah B3 dan bagian luar dinding yang tidak terhalang.
 - 2) Simbol yang dipasang harus sesuai dengan karakteristik-karakteristik limbah yang disimpannya.
 - 3) Ukuran minimum yang dipasang adalah 25 cm x 25 cm atau lebih besar, sehingga tulisan pada simbol dapat terlihat jelas dari jarak 20 meter.
 - 4) Terbuat dari bahan yang tahan terhadap goresan atau bahan kimia yang mengenainya (misalnya bahan plastik, kertas atau pelat logam).
 - 5) Selama tempat penyimpanan masih difungsikan, simbol tidak boleh terlepas atau dilepas atau diganti dengan simbol lain, kecuali jika akan digunakan untuk menyimpan limbah B3 dengan karakteristik yang berlainan.

Simbol limbah pada setiap kemasan dan/atau wadah limbah pada kegiatan internal fasilitas pelayanan kesehatan. ³³

Tabel 2.2 simbol limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan

Kelompok Limbah	Simbol	Keterangan	Contoh Simbol
Radioaktif		Warna simbol merah dengan komposisi warna Red = 255, Green = 0, dan Blue = 0, Warna dasar kuning dengan komposisi warna Red = 255, Green = 255, dan Blue = 0.	
Infeksius		Warna simbol hitam dengan komposisi warna Red = 0, Green = 0, dan Blue = 0, Warna dasar kuning dengan komposisi warna Red = 255, Green = 255, dan Blue = 0.	
Sitotoksik		Warna simbol ungu dengan komposisi warna Red = 255, Green = 0, dan Blue = 255, Warna dasar putih dengan komposisi warna Red = 255, Green = 255, dan Blue = 255) atau	
		Warna simbol putih dengan komposisi warna Red = 255, Green = 255, dan Blue = 255, Warna dasar ungu dengan komposisi warna Red = 255, Green = 0, dan Blue = 255.	

4. Label

Label merupakan penandaan pelengkap yang berfungsi memberikan informasi dasar mengenai kondisi kualitatif dan kuantitatif dari suatu

limbah B3 yang dikemas. Terdapat 3 jenis label yang berkaitan dengan sistem pengemasan limbah B3, yaitu :

a) Label identitas limbah ³⁴

1) Bentuk, warna dan ukuran

Label identitas limbah berfungsi untuk memberikan informasi tentang asal usul limbah, identitas limbah serta kuantifikasi limbah dalam kemasan suatu kemasan limbah B3. Label identifikasi limbah berukuran minimum 15 cm x 20 cm atau lebih besar, dengan warna dasar kuning dan tulisan serta garis terpi berwarna hitam, dan tulisan “PERINGATAN !” dengan huruf yang lebih besar berwarna merah.



Gambar 2. 9 Label Identitas Limbah

2) Pengisian label identitas limbah

Label diisi dengan huruf cetak yang jelas terbaca dan tidak mudah terhapus serta dipasang pada setiap kemasan limbah B3 yang disimpan ditempat penyimpanan. Wajib mencantumkan identitas sebagai berikut :

PENGHASIL	: nama perusahaan yang menghasilkan limbah dalam kemasan.
ALAMAT	: alamat jelas perusahaan di atas, termasuk kode wilayah.
TELP	: nomor telepon penghasil, termasuk kode area.
FAX	: nomor facsimile penghasil, termasuk kode area.
NOMOR PENGHASIL	: nomor yang diberikan Bapedal kepada penghasil ketika melaporkan.
TGL. PENGEMASAN	: data waktu saat pengemasan dilakukan.
JENIS LIMBAH	: keterangan limbah berkaitan dengan fasa atau kelompok jenisnya (cair/padat/sludge, anorganik/organik, dll).
JUMLAH LIMBAH	: jumlah total kuantitas limbah dalam kemasan (ton/kg/m ³).
KODE LIMBAH	: kode limbah yang dikemas, didasarkan pada daftar limbah B3 dalam lampiran PP 19 tahun 1994 .
SIFAT LIMBAH	: karakteristik limbah yang dikemasi (sesuai simbol yang dipasang).
NOMOR	: nomor urut pengemasan.

Gambar 2. 10 Pengisian label identitas limbah

3) Pemasangan label identitas limbah

Label identitas limbah dipasang pada kemasan di sebelah atas simbol dan harus terlihat dengan jelas. Label ini juga harus dipasang pada kemasan yang akan dimasukkan ke dalam kemasan yang lebih besar.

b) Label untuk penandaan kemasan kosong ³⁵

1) Bentuk, warna dan ukuran

Bentuk dasar label sama dengan bentuk dasar simbol dengan ukuran sisi minimal 10 cm x 10 cm² dan tulisan “KOSONG” berwarna hitam di tengahnya.

2) Pemasangan

Label harus dipasang pada kemasan bekas pengemasan limbah B3 yang telah dikosongkan dan atau akan digunakan kembali untuk mengemas limbah B3.



Gambar 2. 11 Label untuk Penandaan Kemasan Limbah B3 Kosong

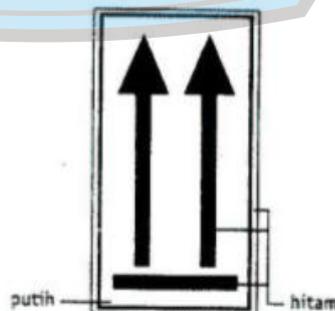
c) Label penunjuk tutup kemasan⁵⁰

(1) Bentuk, warna dan ukurannya

Label berukuran minimal 7 x 15 m² dengan warna dasar putih dan warna gambar hitam. Gambar terdapat dalam frame hitam, terdiri dari 2 buah anak panah mengarah ke atas yang berdiri sejajar di atas balok hitam. Label terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak karena goresan atau akibat terkena limbah dan bahan kimia lainnya.

(2) Pemasangan

Label dipasang dekat tutup kemasan dengan arah panah menunjukkan posisi penutup kemasan. Label harus dipasang kuat pada setiap kemasan limbah B3, baik yang telah diisi limbah B3, maupun kemasan yang akan digunakan untuk mengemas limbah B3.



Gambar 2. 12 Label Penandaan Posisi Tutup Kemasan Limbah B3

H. Dokumen limbah B3

Dokumen limbah B3 merupakan dokumen yang senantiasa dibawa dari tempat asal pengangkutan limbah B3 ke tempat tujuan. Dokumen diberikan pada waktu penyerahan limbah B3. Dokumen limbah B3 tersebut meliputi juga dokumen muatan.³⁶

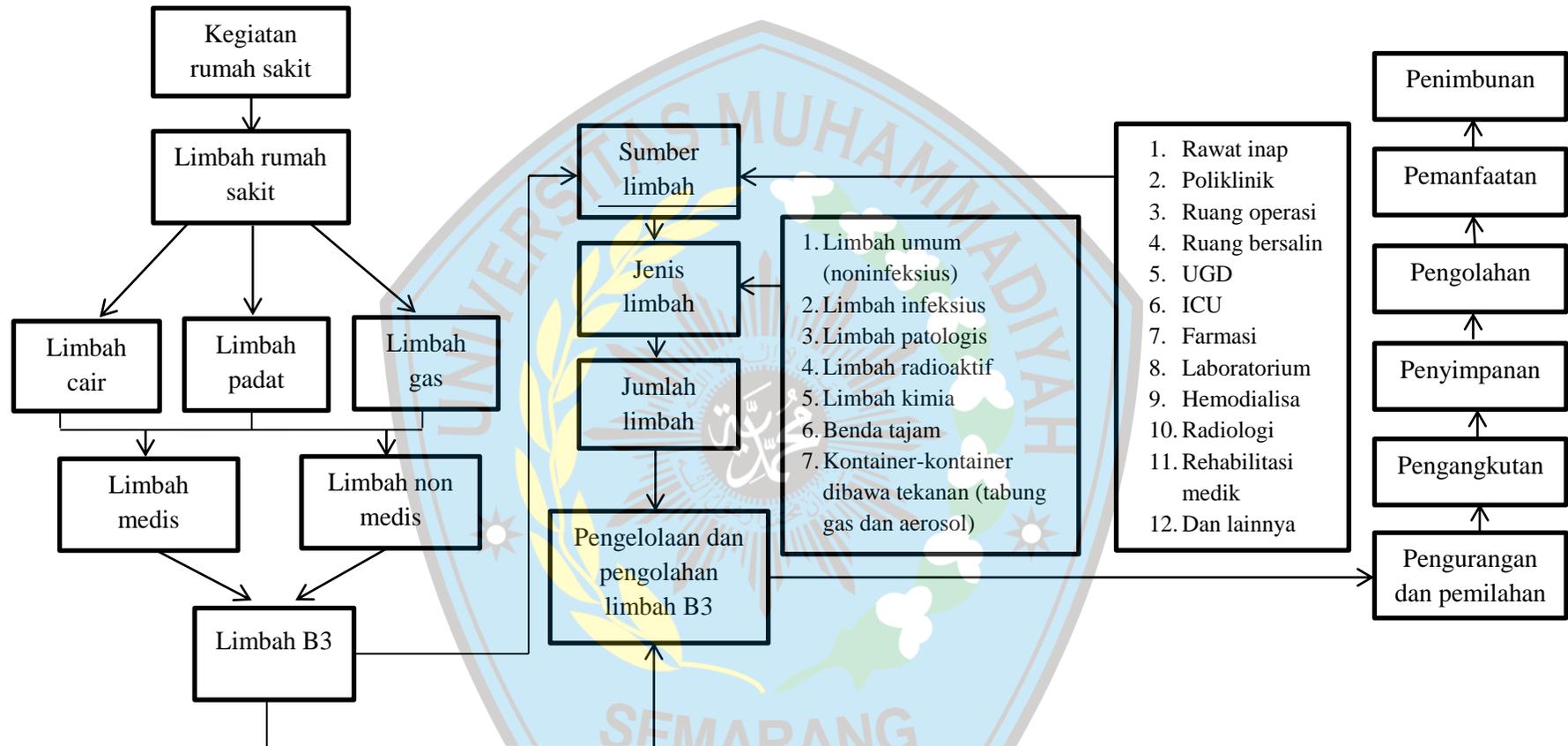
Dokumen limbah B3 terdiri dari 7 (tujuh) rangkap apabila pengangkutan hanya satu kali dan apabila pengangkutan lebih dari satu kali (antar muda), maka dokumen terdiri dari 11 (sebelas) rangkap dengan perincian sebagai berikut:

1. Lembar asli (pertama) disimpan oleh pengangkut limbah B3 setelah ditandatangani oleh penghasil, pengumpul, dan pengolah limbah B3 (warna putih).
2. Lembar kedua yang sudah ditandatangani pengangkut limbah B3, oleh penghasil limbah B3 atau pengumpul dikirim Kepada Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (warna kuning).
3. Lembar ketiga yang sudah ditandatangani oleh pengangkut limbah B3 disimpan oleh penghasil atau pengumpul limbah B3 yang menyerahkan limbah B3 untuk diangkut oleh pengangkut limbah B3 (warna hijau).
4. Lembar keempat setelah ditandatangani oleh pengumpul atau pengolah limbah B3 oleh pengangkut diserahkan kepada pengumpul limbah B3 atau pengolah limbah B3 yang menerima limbah B3 dari pengangkut limbah B3 (warna merah muda).
5. Lembar kelima dikirim kepada Badan Pengendalian Dampak Lingkungan setelah ditandatangani oleh pengumpul limbah B3 atau pengolah limbah B3 (warna biru).
6. Lembar keenam dikirim oleh pengangkut kepada Gubernur Kepala Daerah Tingkat I yang bersangkutan, setelah ditandatangani oleh pengumpul limbah B3 atau pengolah limbah B3 (warna krem).
7. Lembar ketujuh dikirim oleh pengangkut kepada penghasil limbah B3 oleh pengumpul limbah B3 atau pengolah limbah B3, setelah ditandatangani oleh pengumpul limbah B3 atau pengolah limbah B3 (warna ungu).

8. Lembar kedelapan sampai lembar kesebelas dikirim oleh pengangkut kepada penghasil atau pengumpul setelah ditandatangani oleh pengangkut terdahulu dan diserahkan kepada pengangkut berikutnya (antar muda).



I. Kerangka teori



Tabel 2.3 Kerangka Teori

Sumber : 40, 41, 42, 43

-
- 1 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 66. *Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit*. 2016
 - 2 Smart Plus. Pengertian Rumah Sakit Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI no.340/MENKES/PER/III/2010. Artikel By Smartplus Consulting. <http://.smartplusconsulting.com>; 2013
 - 3 Wiku Adisasmito. *Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit*. PT. Raja Gafindo Persada, Jakarta, 2009
 - 4 Presiden Republik Indonesia. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor. 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit*, 2009
 - 5 Menteri Kesehatan, *Permenkes RI Nomor. 340/Menkes/Per/III/2010 Tentang Klasifikasi Rumah Sakit*. Depatemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta, 2011
 - 6 Menteri Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 147/Menkes/Per/I/2010 Tentang Perizinan Rumah Sakit*, 2010
 - 7 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2014 *Tentang Klasifikasi Dan Perizinan Rumah Sakit*. 2014
 - 8 Azrul Azwar. *Pengantar Administrasi Kesehatan*. Edisi Ketiga. Jakarta : Binarupa Aksara. 1996
 - 9 peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 32. *tentang penyelenggaraan pekerjaan tenaga sanitarian*. 2013
 - 10 Candra. Budiman. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Buku Kedokteran. Jakarta, 2006. EGC
 - 11 Djohan, A. J dan Halim, Devy. *Pengolahan limbah rumah sakit*. Jakarta: salemba medika. 2013
 - 12 Deden Abdurahman. *Biologi Kelompok Pertanian dan Kesehatan*. 2006
 - 13 Noer AdiWardojo (Asisten Deputi Standardisasi dan Teknologi Kementerian Lingkungan Hidup). Tim Kementerian Lingkungan Hidup. *Tentang Pedoman Kriteria Teknologi Pengelolaan Limbah Medis Ramah Lingkungan*. Hal : 31-37. 2014

-
- 14 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74. *Tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 2001
 - 15 Riyanto. *Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. Ed. 1, Cek. 1. Yogyakarta. 2013
 - 16 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 85 Tahun 1999 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 18. *Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*.
 - 17 Peraturan Pemerintah No. 85 Tanggal 7 Oktober Tahun 1999 *Tentang : Perubahan Atas Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 1999
 - 18 Riyanto. *Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. Ed. 1, Cek. 1. Yogyakarta. Hal : 30-33. 2013
 - 19 Dewi Candraningtyas. *Tentang Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3)*. Hal : 03 Kediri. 2013
 - 20 Indonesia Enviroment Energy Center. *Tentang Pengolahan Limbah B3 Rumah Sakit*. 2017
 - 21 Noer Adi Wardoyo. *Pedoman Kriteria Teknologi Pengelolaan Limbah Medis Ramah Lingkungan*. Tim Kementerian Lingkungan Hidup. 2014
 - 22 Noer Adi Wardoyo. *Pedoman Kriteria Teknologi Pengelolaan Limbah Medis Ramah Lingkungan*. Tim Kementerian Lingkungan Hidup. 2014
 - 23 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Pasal 2 Tahun 2014 *Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 2014
 - 24 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 *Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 1999
 - 25 Keputusan Kepala Bapedal No. 01 Tanggal 5 September Tahun 1995 *Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Penyimpanan Dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. Jakarta. 1995
 - 26 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : Lampiran V/P.56/Menlhk-Setjen. *Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. 2015

-
- 27 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 *Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 2014
 - 28 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 02 Tahun 2008 *Tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 2008
 - 29 Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : Kep-04/Bapedal/09/1995 *Tentang Tata Cara Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi Bekas Pengolahan Dan Lokasi Bekas Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 1995
 - 30 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 *Dan Tentang Simbol Dan Label Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Simbol Dan Label Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 2013
 - 31 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2008 *Tentang Tata Cara Pemberian Simbol Dan Label Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 2008
 - 32 Riyanto. *Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. Ed. 1, Cek. 1. Yogyakarta. Hal : 127. 2013
 - 33 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Lampiran II Nomor : P.56/Menlhk-Setjen/2015 *Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. 2015
 - 34 Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : Kep-05/Bapedal/09/1995. *Tentang Simbol Dan Label Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Simbol Dan Label Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 1995
 - 35 Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : KEP 02/BAPEDAL/09/1995 Tanggal : 5 SEPTEMBER 1995 (JAKARTA) *Tentang Dokumen Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. 1995
 - 36 Keputusan Kepala Bapedal Nomor 02/Bapedal/09/ 5 September 1995 *Tentang Dokumen Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun*. Jakarta; 1995