

LAMPIRAN
PERATURAN GUBERNUR MALUKU
NOMOR 51 TAHUN 2022
TENTANG
PEDOMAN TEKNIS PENGELOLAAN LIMBAH
MEDIS FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

FASILITASI PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS
FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

I. Umum

Pengelolaan limbah medis dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan dimaksudkan agar Limbah bahan berbahaya dan beracun yang dihasilkan sesedikit mungkin dan bahkan diusahakan sampai nol, yang dilakukan dengan cara mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun.

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

- a. dengan karakteristik infeksius;
- b. benda tajam;
- c. patologis;
- d. bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan atau sisa kemasan;
- e. radioaktif;
- f. farmasi;
- g. sitotoksik;
- h. peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi; dan
- i. tabung gas atau kontainer bertekanan.

Termasuk dalam kelompok limbah infeksius yaitu :

1. darah dan cairan tubuh,
2. Limbah laboratorium yang bersifat infeksius,
3. Limbah yang berasal dari kegiatan isolasi dan
4. Limbah yang berasal dari kegiatan yang menggunakan hewan uji.

Limbah infeksius berupa darah dan cairan tubuh meliputi :

1. darah atau produk darah:
 - a. serum,
 - b. plasma dan
 - c. komponen darah lainnya.
2. cairan tubuh :
 - a. semen,
 - b. sekresi vagina,
 - c. cairan serebrospinal,
 - d. cairan pleural,
 - e. cairan peritoneal,
 - f. cairan perikardial,
 - g. cairan amniotik dan
 - h. cairan tubuh lainnya yang terkontaminasi darah.

Tidak termasuk dalam kelompok cairan tubuh yaitu :

- a. urin, kecuali terdapat darah,
- b. feses, kecuali terdapat darah dan
- c. muntah, kecuali terdapat darah.

Limbah benda tajam merupakan Limbah yang dapat menusuk dan/atau menimbulkan luka dan telah mengalami kontak dengan agen penyebab infeksi, antara lain jarum hipodermis;

1. jarum intravena;
2. vial;
3. lanset (*lancet*);
4. siringe;
5. pipet pasteur;
6. kaca preparat;
7. skalpel;
8. pisau; dan
9. kaca.

Termasuk dalam kelompok Limbah sitotoksik yaitu Limbah genotoksik yang merupakan Limbah bersifat sangat berbahaya, mutagenik (menyebabkan mutasi genetik), teratogenik (menyebabkan kerusakan embrio atau fetus) dan/atau karsinogenik (menyebabkan kanker).

1. Genotoksik berarti toksik terhadap asam deoksiribo nukleat (ADN) dan
2. Sitotoksik berarti toksik terhadap sel.

Beberapa contoh obat sitotoksik dari fasilitas pelayanan kesehatan antara lain:

1. *Azathioprine*;
2. *Azacitidine*;
3. *Bleomycin*;
4. *Bortezomib*;
5. *Busulfan*;
6. *Capecitabine*;
7. *Carboplatin*;
8. *Carmustine*;
9. *Chlorambucil*;
10. *Chloramphenicol*;
11. *Chlornaphazine*;
12. *Chlorozotocin*;
13. *Cisplatin*;
14. *Cladribine*;
15. *Ciclosporin*;
16. *Colaspase*;
17. *Cyclophosphamide*;
18. *Cytarabine*;
19. *Dacarbazine*;
20. *Dacarbazin*;
21. *Dactinomycin*;
22. *Daunorubicin*;
23. *Dihydroxymethylfuratrizine*;
24. *Docetaxel*;
25. *Doxorubicin*;
26. *Doxorubicin liposomal*;
27. *Epirubicin*;
28. *Etoposide*;
29. *Etoposide phosphate*;
30. *Fludarabine*;
31. *Fluorouracil*;
32. *Fotemustine*;

33. *Ganciclovir*;
34. *Gemcitabine*;
35. *Hydroxyurea*;
36. *Idarubicin*;
37. *Ifosfamide*;
38. *Irinotecan*;
39. *Lomustine*;
40. *Melphalan*;
41. *Mercaptopurine*;
42. *Methotrexate*;
43. *Methylthiouracil*;
44. *Metronidazole*;
45. *Mitomycin*;
46. *Mitozantrone*;
47. *Nafenopin*;
48. *Niridazole*;
49. *Oxaliplatin*;
50. *Oxazepam*;
51. *Paclitaxel*;
52. *Paclitaxel, nab (nanoparticle albumin bound)*;
53. *Pemetrexed*;
54. *Procarbazine*;
55. *Phenacetin*;
56. *Phenobarbital*;
57. *Phenytoin*;
58. *Procarbazine hydrochloride*;
59. *Progesterone*;
60. *Sarcolysin*;
61. *Semustine*;
62. *Streptozocin*;
63. *Raltitrexed*;
64. *Tamoxifen*;
65. *Temozolomide*;
66. *Teniposide*;
67. *Thioguanine*;
68. *Thiotepa*;
69. *Treosulfan*;
70. *Topotecan*;
71. *Trichlormethine*;
72. *Valganciclovir*;
73. *Vinblastine*;

74. Vincristine; dan

75. Vinorelbine.

II. Pengurangan Dan Pemilahan

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

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. perbaikan 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*); dan
- e. penggunaan metode pembersihan yang lebih tidak berbahaya, seperti menggunakan desinfeksi uap bertekanan daripada menggunakan desinfeksi kimiawi.

Termasuk kegiatan pengurangan pada sumber yaitu :

- a. melakukan sentralisasi pengadaan bahan kimia berbahaya;
- b. memantau aliran atau distribusi bahan kimia pada beberapa fasilitas atau unit kerja sampai dengan pembuangannya sebagai Limbah bahan berbahaya dan beracun;
- c. menerapkan sistem “pertama masuk pertama keluar” (FIFO, *first in first out*) dalam penggunaan produk atau bahan kimia;
- d. melakukan pengadaan produk atau bahan kimia dalam jumlah yang kecil dibandingkan membeli

sekaligus dalam jumlah besar, terutama untuk produk atau bahan kimia yang tidak stabil (mudah kedaluwarsa) atau frekuensi penggunaannya tidak dapat ditentukan;

- e. menggunakan produk atau bahan kimia sampai habis; dan
- f. selalu memastikan tanggal kedaluwarsa seluruh produk pada saat diantar oleh pemasok yang disesuaikan dengan kecepatan konsumsi terhadap produk tersebut.

Salah satu hal penting yang harus dilakukan dalam pelaksanaan pengurangan pada sumber yaitu melakukan penataan prosedur kerja penanganan medis yang baik. Hal ini berlaku pada fasilitas pelayanan kesehatan yang memberikan pelayanan pengobatan dan/atau perawatan terhadap pasien. Sebagai contoh, terhadap pasien yang akan mendapatkan suntikan 3 ml (tiga mililiter) obat, maka peralatan suntik yang digunakan harus memiliki volume tepat sebesar 3 ml (tiga mililiter). Apabila digunakan peralatan suntik yang tidak tepat maka tidak dapat digunakan dan akan menjadi Limbah yang harus dikelola lebih lanjut.

2. Penggunaan kembali (*reuse*).

Penggunaan kembali tidak hanya mencari penggunaan lain dari suatu produk, tetapi yang paling penting yaitu menggunakan kembali suatu produk berulang-ulang sesuai fungsinya. Dorongan untuk melakukan penggunaan kembali akan lebih mengarahkan pada pemilihan produk yang dapat digunakan kembali dibandingkan dengan produk sekali pakai (*disposable*). Pemilihan produk yang dapat digunakan kembali akan turut meningkatkan standar desinfeksi dan sterilisasi terhadap peralatan atau material yang digunakan kembali.

Peralatan medis atau peralatan lainnya yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan yang dapat digunakan kembali (*reuse*) antara lain: skalpel dan botol atau kemasan dari kaca. Setelah digunakan, peralatan tersebut harus dikumpulkan secara terpisah dari Limbah yang tidak dapat digunakan kembali, dicuci dan disterilisasi menggunakan peralatan atau metode yang telah disetujui atau memiliki izin seperti autoklaf.

Sebagai catatan, jarum suntik plastik dan kateter tidak dapat disterilisasi secara termal atau kimiawi, atau digunakan kembali, tetapi harus dibuang sesuai peraturan perundang-undangan.

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.

Beberapa material yang dapat didaurulang antara lain bahan organik, plastik, kertas, kaca, dan logam. Daur ulang terhadap material berbahan plastik umumnya dilakukan terhadap jenis plastik berbahan dasar *Polyethylene Terephthalate* (PET/PETE) dan *High Density Polyethylene* (HDPE).

Tabel 1. Simbol dan jenis plastik yang dapat didaur ulang.

SIMBOL	JENIS PLASTIK	CONTOH	
	<i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET)	Botol minuman yang jernih, pengepakan makanan	
	<i>High Density Polyethylene</i>	Botol (khususnya untuk produk makanan, deterjen, dan kosmetik), pelapis dan film industri, tas plastik	
	<i>Polyvinyl Chloride</i>	Botol, film pengepakan, kartu kredit, wadah air, pipa air	

SIMBOL	JENIS PLASTIK	Plastik pembungkus, tas	
	<i>Low Density</i> Semua jenis <i>Polyethylene</i> resin lainnya dan multi-material yang tidak spesifik	plastik, kemasan Resin, kompleks komposit, dan pelapis lainnya	 
	<i>Polypropylene</i>	Kemasan seperti yoghurt dan margarin, pembungkus camilan dan permen, kemasan barang medis, botol bir dan susu, botol sampo	 
	<i>Polystyrene</i>	Piring dan kemasan minuman panas atau dingin yang dapat dibuang, wadah makanan cepat saji, wadah produk dari susu	 

SIMBOL	JENIS PLASTIK	CONTOH	
	Semua jenis resin lainnya dan multi-material yang tidak spesifik	Resin, kompleks komposit, dan pelapis lainnya	 

Limbah terkontaminasi zat radioaktif seperti gelas plastik atau kertas, sarung tangan sekali pakai, dan jarum suntik tidak dapat digunakan kembali atau dilakukan daur ulang, kecuali tingkat radioaktifitasnya berada di bawah tingkat klierens sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran.

Daur ulang Limbah medis akan menghindari terbuangnya

sumber daya berharga ke fasilitas penimbunan akhir (*landfill*).

4. Pemilahan.

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 bahan berbahaya dan beracun 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 medis yang terbuang bersama Limbah nonB3 ke media lingkungan. Sebagai contoh adalah memisahkan merkuri sehingga tidak terbuang bersama Limbah nonB3 lainnya; dan
- 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.

Pemilahan pada sumber (penghasil) Limbah merupakan tanggung jawab penghasil Limbah. Pemilahan harus dilakukan sedekat mungkin dengan sumber Limbah dan harus tetap dilakukan selama penyimpanan, pengumpulan, dan pengangkutan.

Untuk efisiensi pemilahan Limbah dan mengurangi penggunaan kemasan yang tidak sesuai, penempatan dan pelabelan pada kemasan harus dilakukan secara tepat. Penempatan kemasan secara bersisian untuk limbah non-infeksius dan Limbah infeksius akan menghasilkan pemilahan limbah yang lebih baik.

Pemilahan Limbah medis wajib dilakukan sesuai dengan kelompok Limbah dalam Tabel 2.

5. Pengomposan.

Pengomposan merupakan salah satu cara penting untuk mengurangi Limbah seperti makanan buangan, Limbah dapur, karton bekas dan Limbah taman. Dalam hal pengomposan akan dilakukan, maka memerlukan lahan yang cukup serta jauh dari ruang perawatan fasilitas pelayanan kesehatan dan daerah yang dapat diakses masyarakat. Teknik pengomposan dapat dilakukan dari cara yang sederhana melalui penumpukan Limbah tidak teraerasi hingga dengan teknik pengomposan menggunakan cacing (*vermi-composting*).

Tabel 2. Kelompok, kode warna, simbol, wadah/kemasan, dan pengelolaan Limbah medis.

NO.	KELOMPOK LIMBAH	KODE WARNA	SIMBOL	KEMASAN	PILIHAN PENGELOLAAN
1.	Limbah infeksius, meliputi:				
	Limbah padat yaitu Limbah yang dihasilkan dari barang dapat dibuang - <i>disposable items</i> - selain Limbah benda tajam antara lain pipa karet, kateter, dan set intravena.	KUNING		Kantong plastik kuat dan anti bocor, atau kontainer	Desinfeksi (kimiawi)/ autoklaf/gelombang mikro dan penghancuran-pencacahan
	Limbah mikrobiologi & bioteknologi yaitu Limbah dari pembiakan di laboratorium, stok atau spesimen mikroorganisme hidup atau vaksin yang dilemahkan, pembiakan sel manusia dan hewan yang digunakan dalam penelitian dan agen infeksius dari penelitian dan laboratorium industri, Limbah yang dihasilkan dari bahan	KUNING		Kantong plastik kuat dan anti Bocor atau kontainer	Autoklaf/gelombang mikro/ insinerasi

NO.	KELOMPOK LIMBAH	KODE WARNA	SIMBOL	KEMASAN	PILIHAN PENGELOLAAN
	biologis, racun, dan peralatan yang digunakan untuk memindahkan pembiakan.				
	Limbah pakaian kotor yaitu barang terkontaminasi dengan cairan tubuh termasuk kapas, pakaian, plaster atau pembalut kotor, tali-temali, sprei, selimut, dan kain-kain tempat tidur dan barang lainnya yang terkontaminasi dengan darah.	-		Kantong plastik	Insinerasi/autoklaf/gelombang mikro
2.	Limbah patologis, meliputi: Limbah anatomi manusia yaitu jaringan, organ, dan bagian tubuh.	KUNING		Kantong plastik kuat dan anti bocor, atau kontainer	Insinerasi dan/atau penguburan
	Limbah hewan yaitu jaringan hewan, organ, bagian tubuh, bangkai atau belulang, bagian	KUNING		Kantong plastik kuat dan anti	Insinerasi dan/atau penguburan

NO.	KELOMPOK LIMBAH	KODE WARNA	SIMBOL	KEMASAN	PILIHAN PENGELOLAAN
	berdarah, cairan, darah dan hewan uji yang digunakan dalam penelitian, limbah yang dihasilkan dari rumah sakit hewan, buangan dari fasilitas pelayanan kesehatan, dan rumah hewan.			bocor, atau kontainer	
3.	Limbah benda tajam Limbah benda tajam antara lain jarum, siringe, skalpel, pisau, dan kaca, yang dapat menusuk atau menimbulkan luka, baik yang telah digunakan atau belum	KUNING		Kontainer plastik kuat dan anti bocor	Desinfeksi (kimiawi)/ autoklaf/ gelombang mikro dan penghancuran-pencacahan
4.	Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan Limbah bahan kimia antara lain bahan kimia yang digunakan untuk menghasilkan bahan	COKLAT	-	Kantong plastik atau kontainer	Pengolahan kimiawi dan dibuang ke saluran untuk limbah cair dan ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (<i>landfill</i>) untuk limbah

NO.	KELOMPOK LIMBAH	KODE WARNA	SIMBOL	KEMASAN	PILIHAN PENGELOLAAN
	biologis, bahan kimia yang digunakan dalam desinfeksi, dan sebagai insektisida.				padat.
5.	Limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi, sebagai contoh: Termometer merkuri pecah Sphygmomanometer merkuri Pecah	COKLAT	-	Kontainer plastik kuat dan anti bocor	Pengelolaan limbah B3
6.	Limbah radioaktif	MERAH		Kantong boks timbal (Pb) dengan simbol radioaktif	Dilakukan pengelolaan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran
7.	Limbah tabung gas (kontainer bertekanan)	-	-	Kantong plastik	Dikembalikan kepada penghasil atau dikelola sesuai pengelolaan limbah B3

NO.	KELOMPOK LIMBAH	KODE WARNA	SIMBOL	KEMASAN	
8.	Limbah farmasi Obat buangan yaitu limbah obat kedaluwarsa, terkontaminasi, dan buangan.	COKLAT	-	Kantong plastik atau kontainer	Ins dar diti per (lar
9.	Limbah sitotoksik Obat sitotoksik yaitu Limbah obat kedaluwarsa, terkontaminasi, dan buangan	UNGU		Kantong plastik atau kontainer plastik kuat dan anti bocor	Ins dar diti per (lar

III. Pengangkutan

A. Pengangkutan Dalam Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Pengangkutan yang tepat merupakan bagian yang penting dalam pengelolaan limbah dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan. Dalam pelaksanaannya dan untuk mengurangi risiko terhadap personil pelaksana, maka diperlukan pelibatan seluruh bagian meliputi: bagian perawatan dan pemeliharaan fasilitas pengelolaan limbah fasilitas pelayanan kesehatan, bagian *house keeping*, maupun kerjasama antar personil pelaksana.

Pengumpulan Limbah, yang merupakan bagian dari kegiatan penyimpanan, yang dilakukan oleh penghasil Limbah sebaiknya dilakukan dari ruangan ke ruangan pada setiap pergantian petugas jaga, atau sesering mungkin. Waktu pengumpulan untuk setiap kategori limbah harus dimulai pada setiap dimulainya tugas jaga yang baru.

1. Pengumpulan Setempat (*on-site*).

Limbah harus dihindari terakumulasi pada tempat dihasilkannya. Kantong limbah harus ditutup atau diikat secara kuat apabila telah terisi $\frac{3}{4}$ (tiga per empat) dari volume maksimalnya.

Beberapa hal yang harus dilakukan oleh personil yang secara langsung melakukan penanganan Limbah antara lain:

- a. Limbah yang harus dikumpulkan minimum setiap hari atau sesuai kebutuhan dan diangkut ke lokasi pengumpulan.
- b. setiap kantong Limbah harus dilengkapi dengan simbol dan label sesuai kategori Limbah, termasuk informasi mengenai sumber Limbah.
- c. setiap pemindahan kantong atau wadah Limbah harus segera diganti dengan kantong atau wadah Limbah baru yang sama jenisnya.

- d. kantong atau wadah Limbah baru harus selalu tersedia pada setiap lokasi dihasilkannya Limbah.
- e. pengumpulan Limbah radioaktif harus dilakukan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran.

2. Pengangkutan insitu.

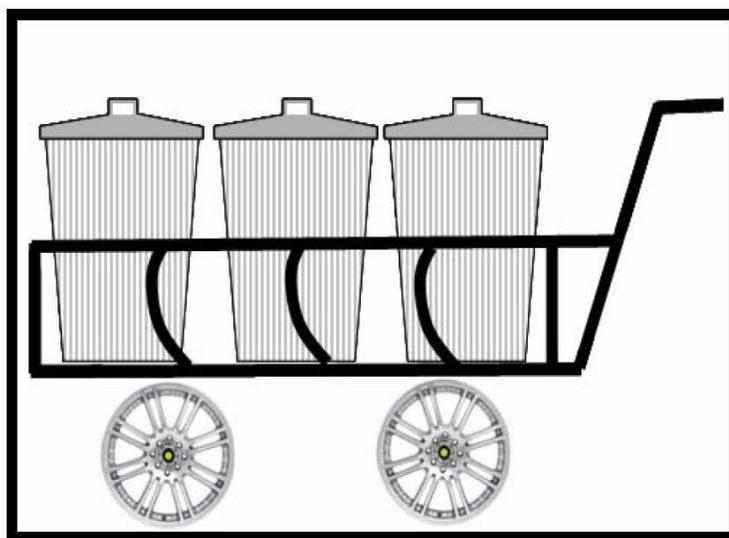
Pengangkutan Limbah pada lokasi fasilitas pelayanan kesehatan dapat menggunakan troli atau wadah beroda. Alat pengangkutan Limbah harus memenuhi spesifikasi:

- a. mudah dilakukan bongkar-muat Limbah,
- b. troli atau wadah yang digunakan tahap goresan limbah beda tajam dan
- c. mudah dibersihkan.

Alat pengangkutan Limbah insitu harus dibersihkan dan dilakukan desinfeksi setiap hari menggunakan desinfektan yang tepat seperti senyawa klorin, formaldehida, fenolik, dan asam.

Personil yang melakukan pengangkutan Limbah harus dilengkapi dengan pakaian yang memenuhi standar keselamatan dan kesehatan Pengangkutan Limbah bahan berbahaya dan beracun medis eksitu wajib dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang mengatur mengenai persyaratan dan tata cara Pengangkutan Limbah B3.

kerja.



Gambar 9. Troli pengumpul dengan kapasitas 300 liter (6 wadah x 50 liter) dengan wadah plastik dan penutup



Gambar 10. Troli pengumpul dengan kapasitas 120-200 liter (bergantung ukuran wadah)



Gambar 11. Troli pengumpul dengan kapasitas 120-200 liter (bergantung ukuran wadah)



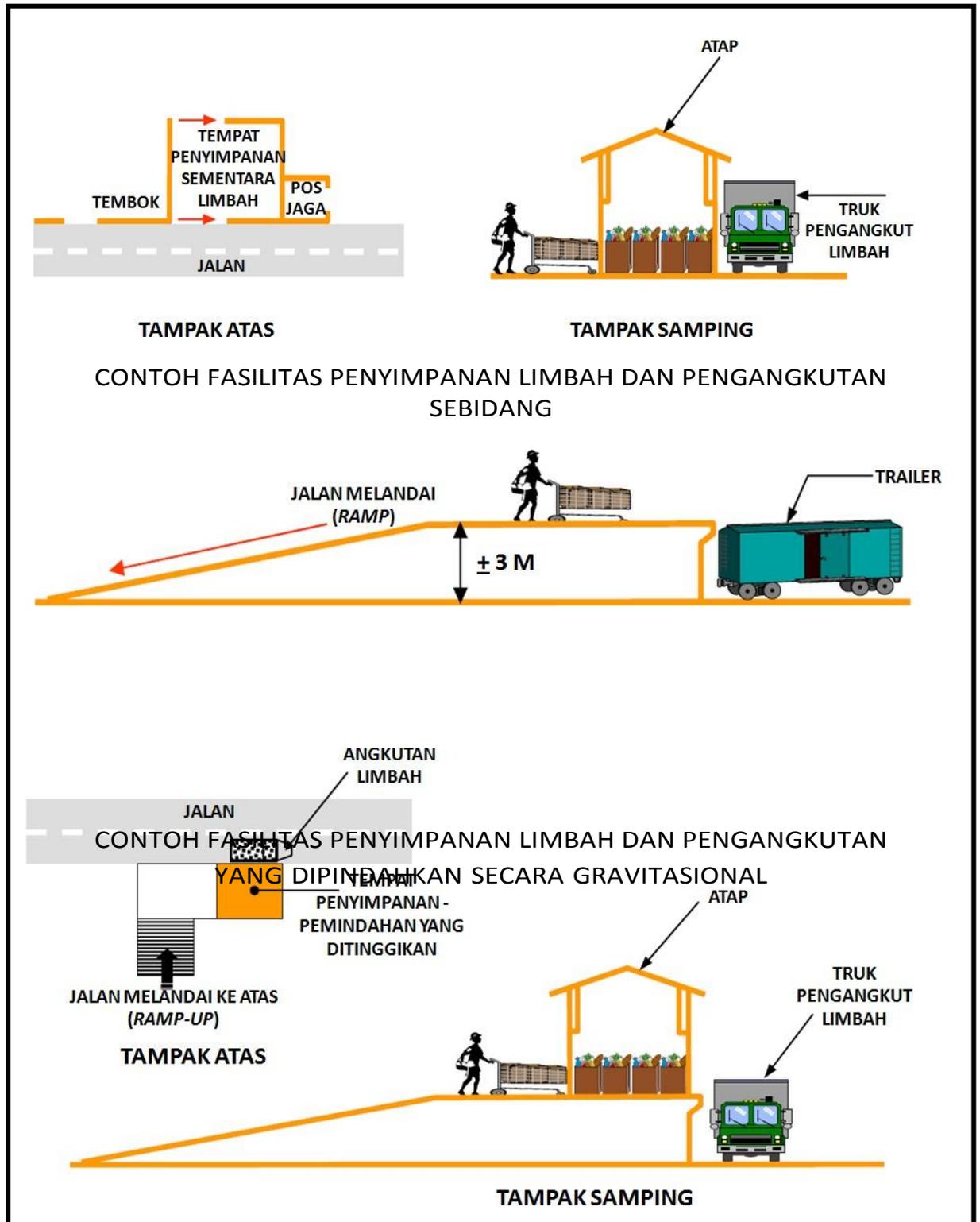
Gambar 12. Troli pengumpul dengan kapasitas 120-200 liter (bergantung ukuran wadah)

Pengumpulan dan pengangkutan Limbah insitu harus dilakukan secara efektif dan efisien dengan mempertimbangkan beberapa hal berikut:

- jadwal pengumpulan dapat dilakukan sesuai rute atau zona.
- penunjukan personil yang bertanggung jawab untuk setiap zona atau area.
- perencanaan rute yang logis, seperti menghindari area yang dilalui banyak orang atau barang.
- rute pengumpulan harus dimulai dari area yang paling jauh sampai dengan yang paling dekat dengan lokasi pengumpulan Limbah.



Gambar 13. Contoh tata letak rute sistem pengumpulan Limbah dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan.



Gambar 14. Contoh fasilitas penyimpanan Limbah dan tempat pemindahan Limbah ke alat pengangkutan (eksitu).

B. Pengangkutan Eksternal

Pengangkutan dilakukan dari tempat penyimpanan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun di Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke tempat pengumpulan (depo) atau dari tempat penyimpanan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun di Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke tempat pengolahan akhir. Hal ini dibedakan berdasarkan jumlah timbulan limbah dan akses menuju Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Spesifikasi Pengangkut Roda 3 (Tiga) Limbah Medis Fasyankes	
Dimensi	
Panjang x lebar x Tinggi	2.000 x 1.250 x 1.250 mm
Material	
Lantai	Plate Mildsteel
Dinding luar	Plate Galvanum 1,2 mm
Dinding dalam	Triplex Melamin
Rangka	Long Member Hollow 40 x 40 1,7 mm
	Cross Member Hollow 40 x 60 1,7 mm
	Frame Hollow 40 x 40 1,7 mm
Tiang	Hollow 40 x 60 1,7 mm
Atap	Plate Galvanum 0,6 mm
Engsel	Plate Galvanum 6 mm
Handle	Standar karoseri
Pintu belakang	Kupu-kupu
Perlengkapan	
Spion	1 Set
Lampu kota	4 Unit
Tulisan	
Sisi kanan dan kiri	Tulisan: "Alat Angkut Limbah Medis"
	Simbol: Limbah Infeksius
Pintu belakang	Simbol: Limbah Infeksius

Pengangkutan Limbah Medis dari tempat penyimpanan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun di Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke tempat pengumpulan (depo) dilakukan oleh Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan menggunakan kendaraan bermotor roda 2 (dua), roda 3 (tiga), atau roda 4 (empat) sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Sedangkan untuk pengangkutan secara langsung dari tempat penyimpanan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun di Fasilitas Pelayanan Kesehatan atau dari tempat pengumpulan (depo) ke tempat pengolahan akhir dilakukan oleh unit/badan usaha atau pihak ke-3 yang berizin dengan menggunakan kendaraan bermotor roda 4 (empat) atau lebih. Pengangkutan Limbah Medis dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan ke tempat pengumpulan (depo) harus dilengkapi dengan surat jalan dan berita acara sesuai dengan ketentuan yang diatur. Sedangkan pengangkutan Limbah Medis dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan secara langsung ke pengolah

limbah atau dari tempat pengumpulan ke pengolah limbah medis harus dilengkapi dengan manifest sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Ketentuan mengenai pelaksanaan pengangkutan termasuk persyaratan teknis kendaraan bermotor roda 2 (dua), roda 3 (tiga), dan roda 4 (empat) atau lebih dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Untuk pengangkutan Limbah Medis antar pulau dalam satu wilayah, dapat menggunakan alat angkut transportasi air dengan syarat limbah dikemas dalam suatu wadah yang lebih kuat, aman, dan tidak ada kebocoran.

IV. Penyimpanan Sementara

C. PENDAHULUAN

Penyimpanan Limbah medis dapat dilakukan secara baik dan benar apabila Limbah medis telah dilakukan pemilahan yang baik dan benar, termasuk memasukkan Limbah medis ke dalam wadah atau kemasan yang sesuai, dilekati simbol dan label Limbah bahan berbahaya dan beracun.

D. PERSYARATAN LOKASI PENYIMPANAN

Persyaratan lokasi Penyimpanan Limbah Medis meliputi:

1. merupakan daerah bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, atau dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, apabila tidak bebas banjir dan rawan bencana alam; dan
2. jarak antara lokasi Pengelolaan Limbah medis untuk kegiatan Pengolahan Limbah medis dengan lokasi fasilitas umum diatur dalam Persetujuan Lingkungan.

E. PERSYARATAN FASILITAS PENYIMPANAN

Persyaratan fasilitas Penyimpanan Limbah B3 meliputi :

1. lantai kedap (*impermeable*), berlantai beton atau semen dengan sistem drainase yang baik, serta mudah dibersihkan dan dilakukan desinfeksi.
2. tersedia sumber air atau kran air untuk pembersihan.
3. mudah diakses untuk penyimpanan limbah.
4. dapat dikunci untuk menghindari akses oleh pihak yang tidak berkepentingan.
5. mudah diakses oleh kendaraan yang akan mengumpulkan atau mengangkut limbah.

6. terlindungi dari sinar matahari, hujan, angin kencang, banjir, dan faktor lain yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau bencana kerja.
7. tidak dapat diakses oleh hewan, serangga, dan burung.
8. dilengkapi dengan ventilasi dan pencahayaan yang baik dan memadai.
9. berjarak jauh dari tempat penyimpanan atau penyiapan makanan.
10. peralatan pembersihan, pakaian pelindung, dan wadah atau kantong limbah harus diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi fasilitas penyimpanan.
11. dinding, lantai, dan langit-langit fasilitas penyimpanan senantiasa dalam keadaan bersih, termasuk pembersihan lantai setiap hari.

Limbah infeksius, benda tajam, dan/atau patologis tidak boleh disimpan lebih dari 2 (dua) hari untuk menghindari pertumbuhan bakteri, putrefaksi, dan bau. Apabila disimpan lebih dari 2 (dua) hari, limbah harus dilakukan desinfeksi kimiawi atau disimpan dalam refrigerator atau pendingin pada suhu 0oC (nol derajat celsius) atau lebih rendah.

Rincian persyaratan lokasi dan fasilitas penyimpanan dilakukan sesuai peraturan perundang-undangan mengenai Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Gambar 1. Contoh fasilitas penyimpanan Limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayan kesehatan dalam ruangan yang dilengkapi dengan pembatas akses (kerangkeng).



Gambar 2. Contoh ruang pendingin untuk penyimpanan Limbah berupa Limbah infeksius, benda tajam, dan/atau patologis dalam waktu lebih dari 48 (empat puluh delapan) jam sejak Limbah dihasilkan.

F. TATA CARA PENYIMPANAN

Pengelolaan Limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan yang efektif harus mempertimbangkan elemen pokok pengelolaan limbah, yaitu pengurangan, pemilahan, dan identifikasi Limbah yang tepat. Penanganan, pengolahan dan pembuangan yang tepat akan mengurangi biaya pengelolaan limbah dan memperbaiki perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Limbah bahan berbahaya dan beracun harus disimpan dalam kemasan dengan simbol dan label yang jelas. Terkecuali untuk limbah benda tajam dan limbah cairan, Limbah bahan berbahaya dan beracun dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan umumnya disimpan dalam kemasan plastik, wadah yang telah diberi plastik limbah, atau kemasan dengan standar tertentu seperti antibocor.

Cara yang paling tepat untuk mengidentifikasi Limbah sesuai dengan kategorinya adalah pemilahan Limbah sesuai warna kemasan dan label dan simbolnya.

Prinsip dasar penanganan (*handling*) limbah medis antara lain :

1. Limbah harus diletakkan dalam wadah atau kantong sesuai kategori Limbah.
2. Volume paling tinggi Limbah yang dimasukkan ke dalam wadah atau kantong Limbah adalah $\frac{3}{4}$ (tiga per empat) Limbah dari volume, sebelum ditutup secara aman dan dilakukan pengelolaan selanjutnya.
3. Penanganan (*handling*) Limbah harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari tertusuk benda tajam, apabila Limbah benda tajam tidak dibuang dalam wadah atau kantong Limbah sesuai kelompok Limbah.
4. Pemadatan atau penekanan Limbah dalam wadah atau kantong Limbah dengan tangan atau kaki harus dihindari secara mutlak.
5. Penanganan Limbah secara manual harus dihindari. Apabila hal tersebut harus dilakukan, bagian atas kantong Limbah harus tertutup dan penangannya sejauh mungkin dari tubuh.
6. Penggunaan wadah atau kantong Limbah ganda harus dilakukan, apabila wadah atau kantong limbah bocor, robek atau tidak tertutup sempurna.



Gambar 3. (a). Volume paling tinggi pengisian kantong limbah medis ($3/4$), dan (b). Larangan pemadatan Limbah medis dengan tangan atau kaki.



Gambar 4. Contoh wadah untuk Limbah infeksius.



Gambar 5. Contoh wadah untuk Limbah benda tajam

Tabel 1. Tata cara penanganan dan pengikatan Limbah medis yang benar.

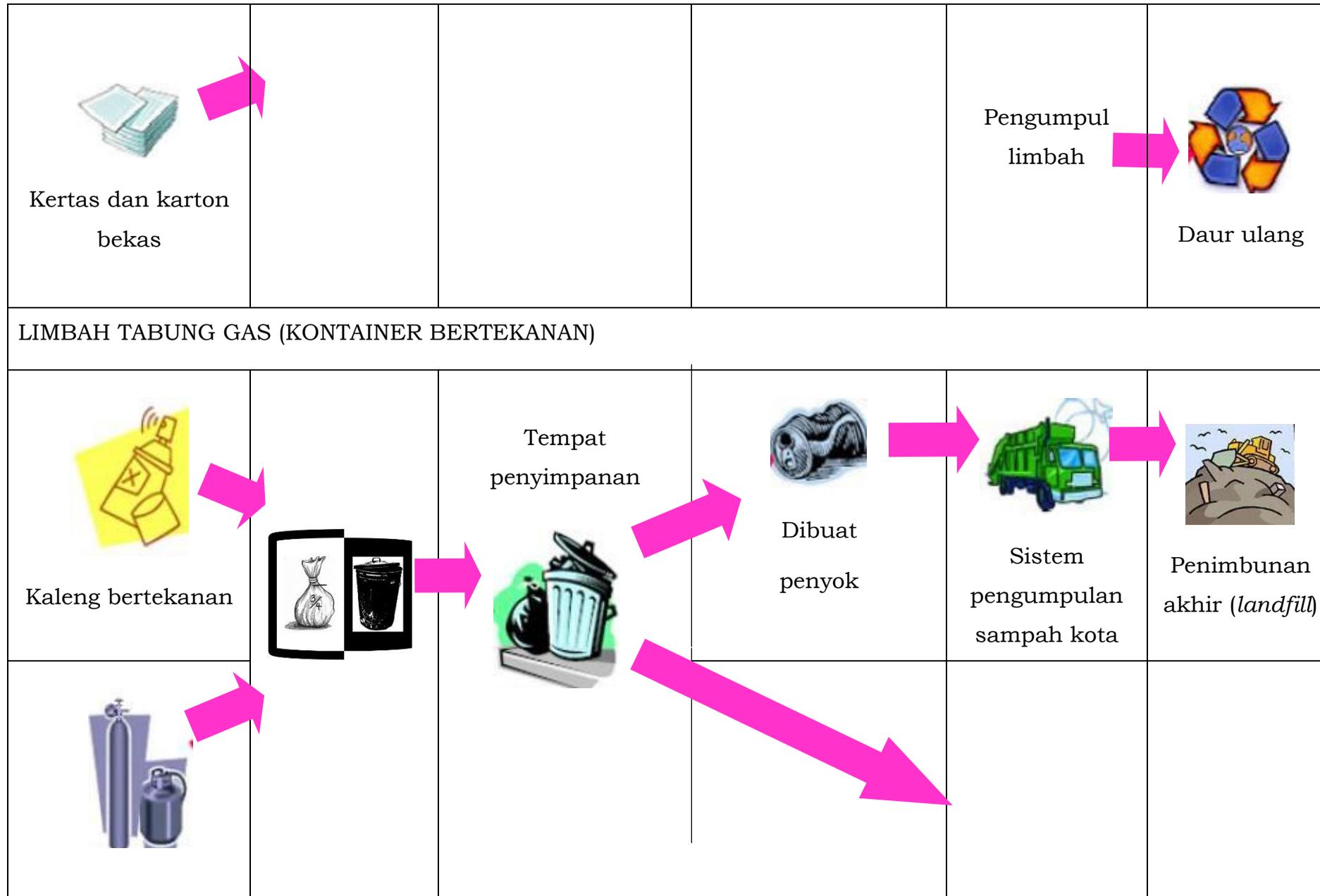
No.	Foto	Keterangan
1.		<p>Hanya Limbah infeksius yang boleh dimasukkan ke dalam wadah ini – Limbah terkena darah atau cairan tubuh – Limbah benda tajam ditempatkan pada wadah Limbah benda tajam.</p>
2.		<p>Limbah harus ditempatkan dalam wadah sesuai dengan jenis dan karakteristik Limbah. Tarik plastik secara perlahan sehingga udara dalam kantong berkurang. Jangan mendorong kantong ke bawah atau melobanginya untuk mengeluarkan udara.</p>
3.		<p>Putar ujung atas plastik untuk membentuk keping tunggal.</p>
4.		<p>Gunakan keping plastik untuk membentuk ikatan tunggal.</p> <p>Dilarang mengikat dengan model “telinga kelinci”.</p>
5.		<p>Letakkan penutup wadah dan tempat pada tempat penyimpanan sementara (atau pada lokasi pengumpulan internal).</p>

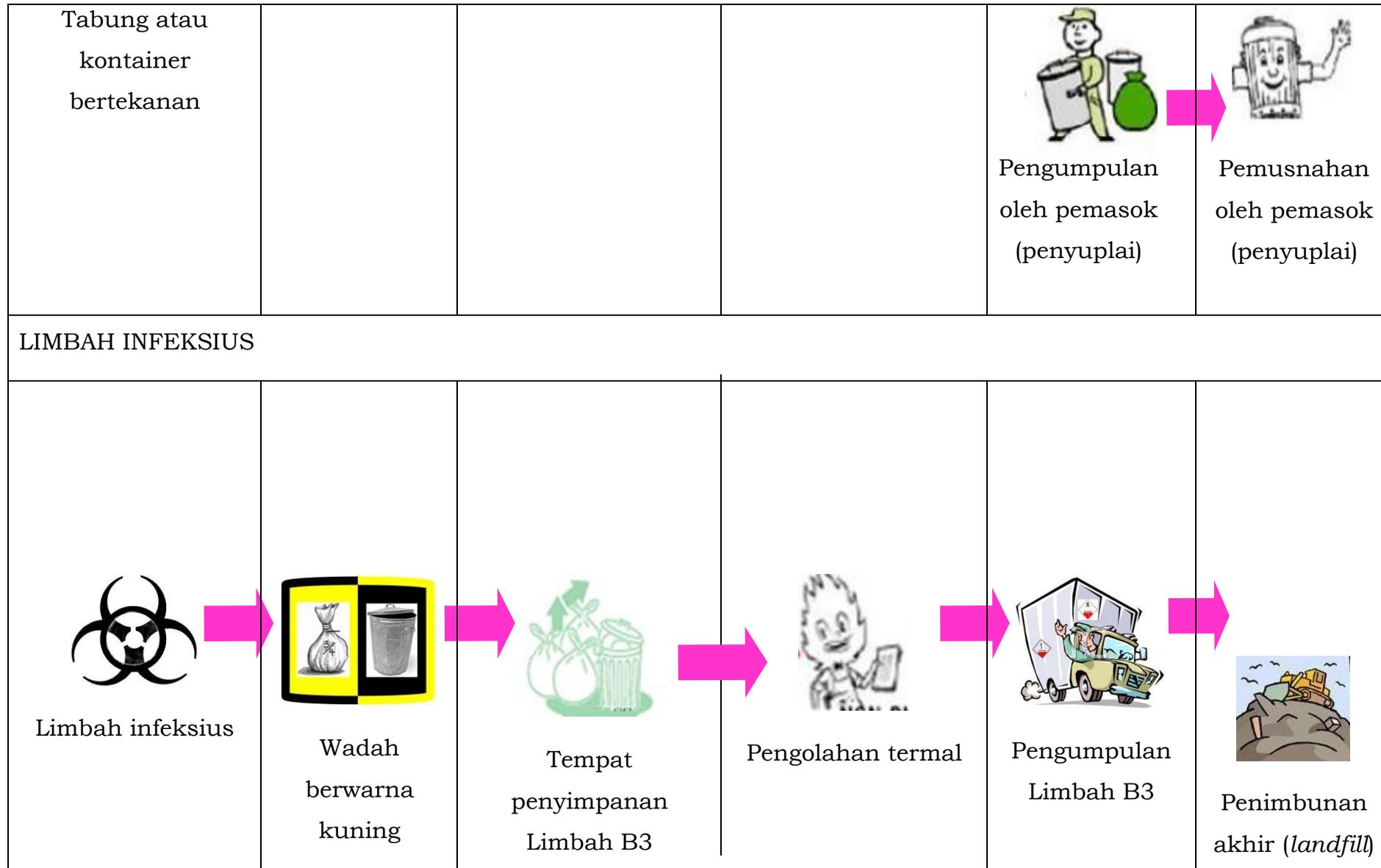
Tabel 2. Tata cara penanganan dan pengikatan Limbah medis yang salah.

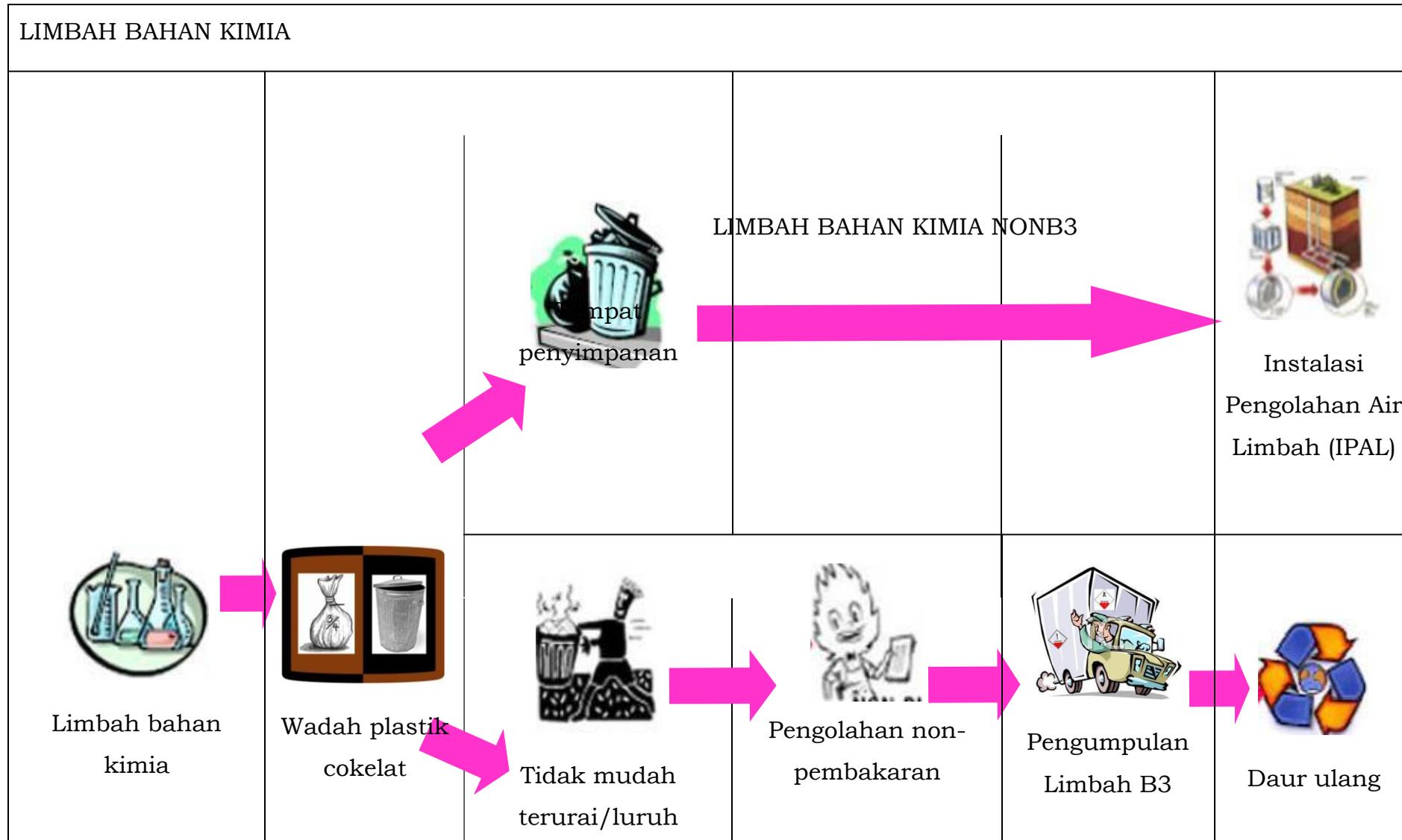
No.	Foto	Keterangan
1.		Kantong Limbah tidak boleh dibiarkan terbuka.
2.		Kantong Limbah tidak boleh diikat model “telinga kelinci”.
3.		Kantong Limbah tidak boleh diikat dengan selotipe atau sejenis.

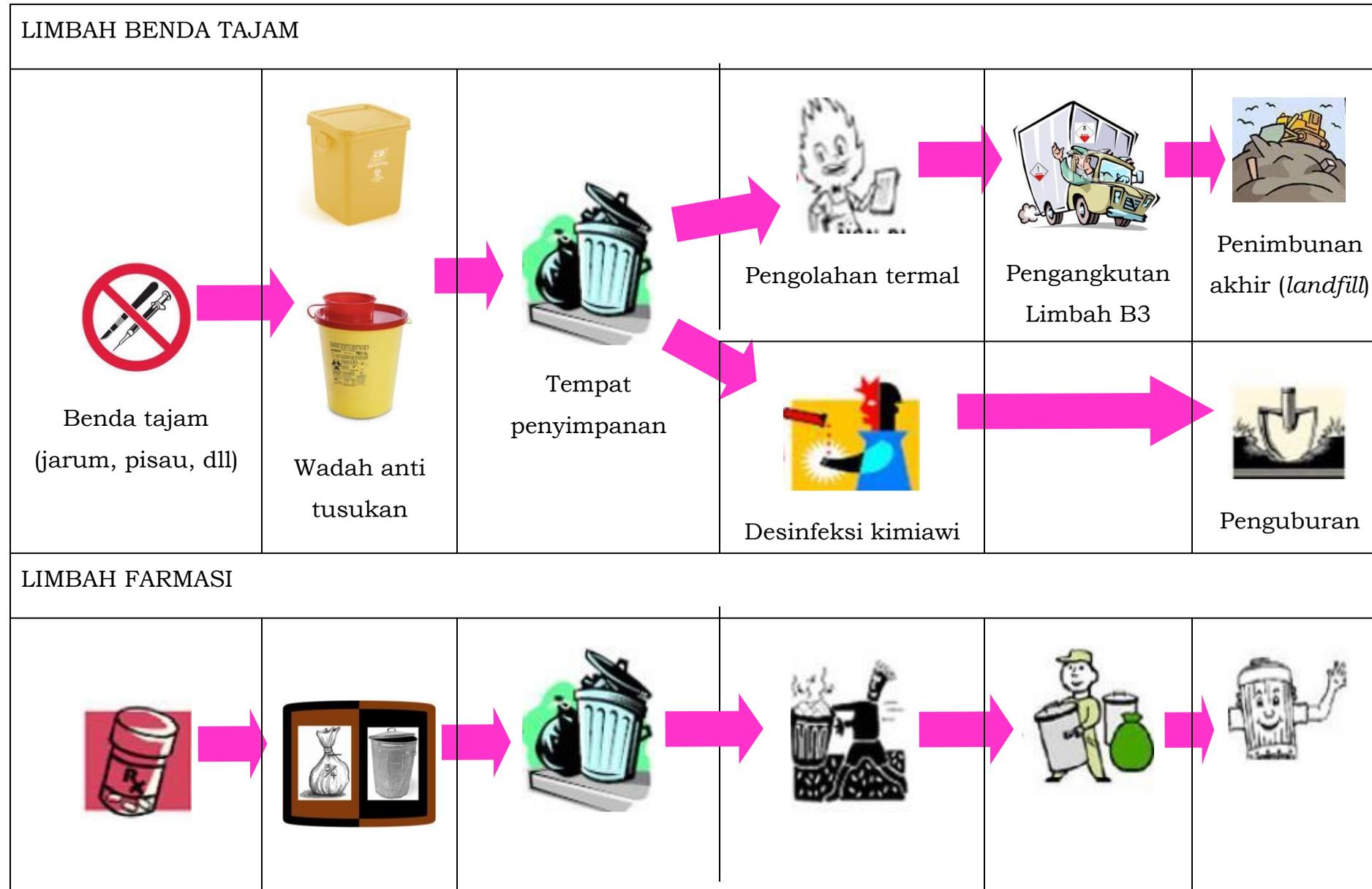
Tabel 3. Tata cara pengelolaan Limbah medis.

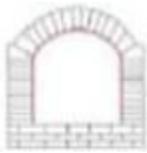
KELOMPOK/JENIS LIMBAH	PENYIMPANAN PADA SUMBER	LOKASI PENGUMPULAN INSITU	PENGOLAHAN/PENANGANAN	LOKASI PENGUMPULAN EKSITU	PEMBUANGAN AKHIR
LIMBAH NON-INFESIUS					
 Limbah dapur					 Pengomposan
 Botol dan kaleng bekas				 Pemilik ternak	 Pakan ternak

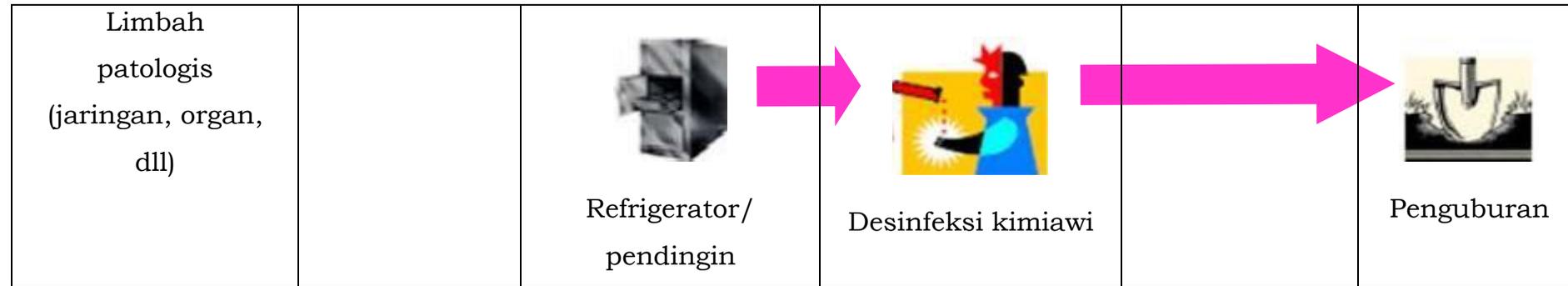






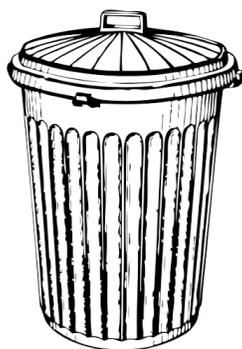


Limbah farmasi kedaluwarsa	Wadah plastik berwarna cokelat	Tempat penyimpanan	Tidak mudah terurai/luruh	Pengumpulan oleh pemasok (penyuplai)	Pemusnahan oleh pemasok (penyuplai)
LIMBAH RADIOAKTIF					
 Limbah radioaktif	 Wadah berwarna merah	 Tempat penyimpanan	 Tidak mudah terurai/luruh	 Pengumpulan oleh pemasok (penyuplai)	 Pemusnahan oleh pemasok (penyuplai)
LIMBAH PATOLOGIS					
			 Krematorium atau insinerator		 Penyimpanan dari beton



Selain melakukan pengumpulan, pemilahan, dan penyimpanan Limbah sesuai dengan ketentuan dalam Tabel 3, hal-hal berikut harus dilakukan :

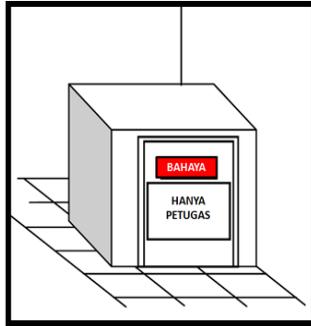
1. Limbah dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan harus dilakukan pengelolaan sesuai karakteristiknya.
2. Limbah benda tajam harus dikumpulkan bersama, baik yang telah terkontaminasi atau tidak. Wadah yang digunakan harus tahan terhadap tusukan atau goresan, lazimnya terbuat dari logam atau plastik padat, dilengkapi dengan penutup. Wadah harus kokoh dan kedap untuk menampung benda tajam dan sisa-sisa cairan dari penyuntik (*syringe*). Untuk menghindari penyalahgunaan, wadah harus tidak mudah dibuka atau dirusak, dan jarum-jarum atau penyuntik dibuat menjadi tidak dapat digunakan. Apabila wadah logam atau plastik tidak tersedia, wadah dapat dibuat dari kotak karton.



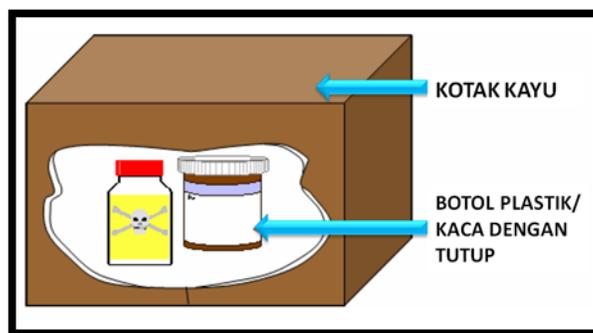
Gambar 6. Wadah limbah patologis dengan penutup

3. Kantong dan wadah Limbah infeksius harus diberi tanda sesuai dengan simbol infeksius.
4. Limbah sangat infeksius dan Limbah B3 lainnya harus segera dilakukan dan penanganan atau pengolahan sesuai metode yang direkomendasikan dalam pedoman ini. Untuk itu, pewadahan harus disesuaikan dengan metode/proses pengolahan yang akan dilakukan.
5. Limbah sitotoksik, umumnya dihasilkan dari rumah sakit dan fasilitas riset, harus dikumpulkan dalam wadah yang kokoh dan kedap serta diberikan simbol dan label "Limbah Sitotoksik".
6. Limbah radioaktif harus dilakukan pemilahan sesuai dengan bentuk fisiknya, padat dan cair dan sesuai dengan waktu paruh (*half-life*) atau potensinya dan dilaksanakan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran.
7. Limbah bahan kimia atau Limbah farmasi dalam jumlah sedikit dapat dikumpulkan bersama dengan Limbah infeksius

8. Limbah farmasi kedaluwarsa/tidak digunakan dalam jumlah besar yang tersimpan di unit pelayanan farmasi harus dikembalikan ke pemasok (penyuplai) atau pihak pengelola Limbah B3 yang telah memiliki izin untuk pemusnahan.



Gambar 7. Penyimpanan Limbah radioaktif dan Limbah bahan kimia



9. Limbah bahan kimia dalam jumlah besar harus disimpan dalam wadah yang tahan terhadap bahan kimia untuk diserahkan ke pihak Pengelola Limbah B3 yang telah memiliki izin untuk pemusnahan. Penyimpanan dan pengumpulan Limbah bahan kimia harus diperhatikan kompatibilitas dan dilakukan sesuai dengan karakteristiknya. Hindari penyimpanan Limbah bahan kimia yang akan saling bereaksi atau memicu reaksi yang tidak diinginkan.

Gambar 8. Contoh wadah dari kotak karton

10. Limbah dengan kadar logam berat yang tinggi misalnya kadmium atau merkuri, harus dikumpulkan secara terpisah. Limbah seperti ini harus diserahkan ke pihak pengelola Limbah B3 yang telah memiliki izin untuk pemusnahan.
11. Wadah aerosol misal pengharum ruangan, pembasmi serangga, dapat dikumpulkan dengan Limbah umumnya ketika telah kosong. Wadah aerosol dilarang dibakar, dipanaskan atau diinsinerasi.

12. Wadah dan kantong yang tepat harus ditempatkan di seluruh lokasi sesuai dengan sumber Limbah sesuai kategorinya.
13. Setiap orang berkewajiban untuk memastikan bahwa pemilahan Limbah dilakukan sesuai kategori Limbah, antara lain memindahkan Limbah yang tidak sesuai peruntukannya dari suatu wadah ke dalam wadah lain atau kantong sesuai kategori Limbah, warna, simbol dan label limbah. Dalam hal suatu Limbah terkontaminasi Limbah B3, Limbah tersebut dikategorikan sebagai Limbah B3.

G. PENYIMPANAN.

Seluruh Limbah medis harus disimpan dan dikumpulkan pada lokasi penyimpanan sementara sebelum diolah. Lokasi penyimpanan diberikan tanda:

“BERBAHAYA : PENYIMPANAN LIMBAH MEDIS – HANYA UNTUK PIHAK BERKEPENTINGAN”
--

Limbah sitotoksik harus disimpan terpisah dari limbah lainnya dan ditempatkan pada lokasi penyimpanan yang aman. Limbah radioaktif harus disimpan dalam wadah terpisah yang melindungi dari radiasinya, dan apabila diperlukan disimpan dalam wadah berpelindung timbal, Pb (*lead shielding*). Limbah radioaktif harus diberikan simbol dan label serta dilakukan pengelolaan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran.

Penyimpanan Limbah B3 harus memenuhi kaidah kompatibilitas yaitu mengelompokkan penyimpanan sesuai dengan karakteristiknya sebagaimana tabel berikut:

Tabel 4. Kompatibilitas penyimpanan Limbah B3.

LIMBAH B3	CAIRAN MUDAH TERBAKAR	PADATAN MUDAH TERBAKAR	REAKTIF	MUDAH MELEDAK	BERACUN	CAIRAN KOROSIF	INFEKSIOUS	BERBAHAYA TERHADAP LINGKUNGAN
CAIRAN MUDAH TERBAKAR	C	C	C	X	X	C	C	T
PADATAN MUDAH TERBAKAR	C	C	C	C	X	T	C	T
REAKTIF	C	C	C	C	X	T	C	T
MUDAH MELEDAK	X	C	C	C	X	T	C	T
BERACUN	X	X	X	X	C	X	C	T
CAIRAN KOROSIF	C	T	T	T	X	C	C	T
INFEKSIOUS	C	C	C	C	C	C	C	C
BERBAHAYA TERHADAP LINGKUNGAN	T	T	T	T	T	T	C	C

Keterangan:

C = cocok,

X = tidak cocok, T = terbatas.

V. Pengumpulan

Untuk memudahkan akses pengangkutan dan mengatasi permasalahan penumpukan limbah, diperlukan tempat pengumpulan khususnya untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang menghasilkan timbulan Limbah Medis sedikit dan/atau lokasi Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang sulit dijangkau kendaraan pengangkut Limbah Medis unit/badan usaha atau pihak ke-3. Tempat pengumpulan disediakan oleh Pemerintah Daerah sebagai tempat penampungan sementara Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Tempat Pengumpulan harus memiliki izin sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Lokasi pengumpulan dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang ditetapkan oleh Pemerintah Daerah dengan dilengkapi ruangan pendingin atau lemari pendingin (*cold storage/freezer*) dengan suhu di bawah nol derajat celsius untuk limbah infeksius, patologis dan tajam.

VI. Pengolahan

A. PENDAHULUAN

Pengolahan Limbah medis adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun. Dalam pelaksanaannya, pengolahan Limbah medis dari fasilitas pelayanan kesehatan dapat dilakukan pengolahan secara termal atau nontermal.

Pengolahan secara termal antara lain menggunakan alat berupa:

1. autoklaf;
2. gelombang mikro;
3. irradiasi frekuensi dan/atau
4. insinerator.

Pengolahan secara nontermal antara lain :

1. enkapsulasi sebelum ditimbun;
2. inertisasi sebelum ditimbun; dan
3. desinfeksi kimiawi.

Untuk limbah berwujud cair dapat dilakukan di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dari fasilitas pelayanan kesehatan.

B. PENGOLAHAN

Tujuan pengolahan limbah medis adalah mengubah karakteristik biologis dan/atau kimia limbah sehingga potensi bahayanya terhadap manusia berkurang atau tidak ada. Beberapa istilah yang digunakan dalam pengolahan limbah medis dan menunjukkan tingkat pengolahannya antara lain: dekontaminasi, sterilisasi, desinfeksi, membuat tidak berbahaya (*render harmless*), dan dimatikan (*kills*). Istilah-istilah tersebut tidak menunjukkan tingkat efisiensi dari suatu proses pengolahan Limbah medis, sehingga untuk mengetahui tingkat efisiensi proses pengolahan limbah medis ditetapkan berdasarkan tingkat destruksi mikrobial dalam setiap proses pengolahan limbah medis.

Desinfeksi limbah medis berdasarkan tingkat inaktivasi mikrobial ditetapkan dalam 4 (empat) tingkat berikut :

Tingkat 1	Inaktivasi bakteri vegetatif, jamur, dan virus lipofilik sebesar 1×10^6 (satu kali sepuluh pangkat enam) atau lebih besar
Tingkat 2	Inaktivasi bakteri vegetatif, jamur, virus lipofilik/hidrofilik, parasit, dan mikobakteria sebesar 1×10^6 (satu kali sepuluh pangkat enam) atau lebih besar
Tingkat 3	Inaktivasi bakteri vegetatif, jamur, virus lipofilik/hidrofilik, parasit, dan mikobakteria sebesar 1×10^6 (satu kali sepuluh pangkat enam) atau lebih besar, dan inaktivasi spora <i>Bacillus stearothermophilus</i> dan spora <i>Bacillus subtilis</i> sebesar 1×10^4 (satu kali sepuluh pangkat empat) atau lebih besar
Tingkat 4	Inaktivasi bakteri vegetatif, jamur, virus lipofilik/hidrofilik, parasit, mikobakteria, dan spora <i>Bacillus stearothermophilus</i> sebesar 1×10^6 (satu kali sepuluh pangkat enam) atau lebih besar

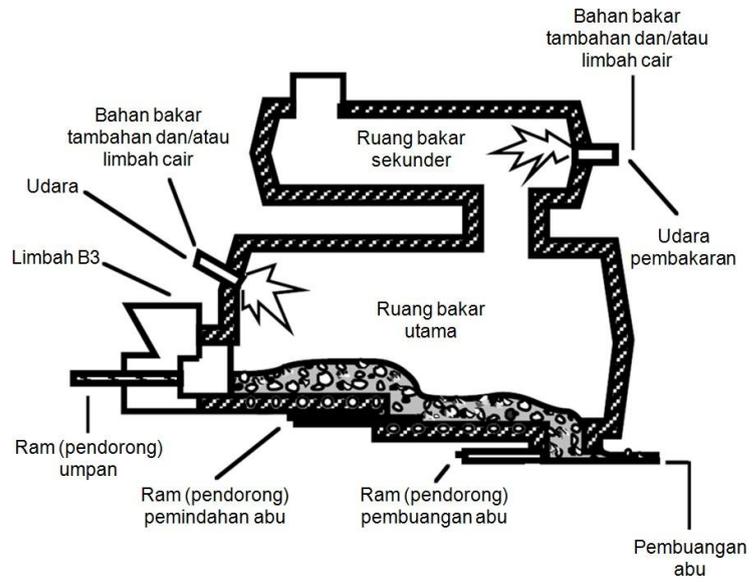
Limbah infeksius yang telah dihilangkan karakteristik infeksiusnya dapat dilakukan pengelolaan lebih lanjut sebagai Limbah non bahan berbahaya dan beracun (Limbah non B3).

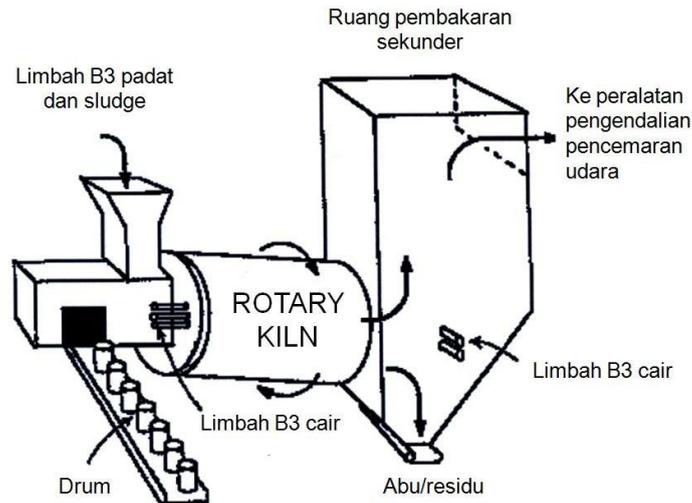
C. TATA CARA PENGOLAHAN SECARA TERMAL MENGGUNAKAN MENGGUNAKAN ALAT INSINERATOR

Dalam melakukan Pengolahan Limbah Medis menggunakan alat insinerator, beberapa hal berikut perlu diperhatikan :

1. Dalam pengajuan permohonan persetujuan Pengolahan Limbah B3 menggunakan insinerator, beberapa data teknis berikut diperlukan meliputi :
 - a. spesifikasi dan informasi insinerator yang meliputi :
 - 1) nama pabrik pembuat dan nomor model;
 - 2) jenis insinerator;
 - 3) dimensi internal dari unit insinerator termasuk luas penampang zona/ruang proses pembakaran;
 - 4) kapasitas udara penggerak utama (*prime air mover*);
 - 5) uraian mengenai sistem bahan bakar (jenis/umpan);
 - 6) spesifikasi teknis dan desain dari *nozzle* dan *burner*;
 - 7) temperatur dan tekanan operasi di zona/ruang bakar;
 - 8) waktu tinggal Limbah dalam zona/ruang pembakaran;
 - 9) kapasitas *blower*;

- 10) tinggi dan diameter cerobong;
 - 11) uraian peralatan pencegah pencemaran udara dan peralatan pemantauan emisi cerobong (*stack/chimney*);
 - 12) tempat dan deskripsi dari alat pencatat suhu, tekanan, aliran dan alat-alat pengontrol yang lain; dan
 - 13) deskripsi sistem pemutus umpan limbah yang bekerja otomatis.
- b. temperatur ruang bakar utama (*primary chamber*) dan temperatur ruang bakar kedua (*secondary chamber*).
 - c. ketinggian cerobong.
 - d. Fasilitas pengambilan contoh uji emisi berupa lobang pengambilan contoh uji yang memenuhi kaidah dan fasilitas penunjangnya (tangga, platform dll).





Gambar 3. Contoh insinerator tipe statis dan tipe rotari.

2. Sebelum insinerator dioperasikan secara terus menerus atau kontinu, diwajibkan melakukan uji coba pembakaran (*trial burn test*). Uji coba ini harus mencakup semua peralatan utama dan peralatan penunjang termasuk peralatan pengendalian pencemaran udara yang dipasang.

Tahapan untuk melakukan uji coba pembakaran dilakukan sebagai berikut :

- a. Menyampaikan rencana uji coba pembakaran kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang berisi:

- 1) Hasil analisis Limbah B3 yang akan dilakukan uji coba pembakaran sesuai dengan nama dan jenis Limbah B3 yang akan diolah secara termal;

Hasil analisis Limbah B3 yang akan dibakar merupakan dasar untuk menetapkan parameter yang akan dilakukan uji efisiensi penghancuran dan penghilangan (DRE).

- 2) Deskripsi spesifikasi teknis alat pengolahan limbah secara termal (insinerator, boiler industri, atau tungku industri);

- 3) Prosedur sampling dan monitoring, termasuk peralatan, metode, petugas pengambil contoh uji, dll;
- 4) Jadwal uji coba pembakaran dan protokolnya;
- 5) Informasi Kontrol.

Uji coba pembakaran ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi kualitatif dan kuantitatif sifat fisika, kimia, dan biologi dari:

- 1) Limbah B3 yang akan dibakar termasuk semua jenis bahan organik berbahaya dan beracun utama (POHCs, PCBs, PCDFs, PCDDs), halogen, total hidrokarbon (THC), dan sulfur serta konsentrasi timah hitam dan merkuri dalam Limbah B3;
- 2) emisi udara termasuk POHCs, produk pembakaran tidak sempurna (PICs) dan parameter yang tercantum pada Tabel 2;
- 3) limbah cair yang dikeluarkan (*effluent*) dari pengoperasian insinerator dan peralatan pencegahan, pencemaran udara termasuk *POHCS*, *PICS* dan parameter-parameter sebagaimana tercantum dalam Lampiran XLIV Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan, Peraturan Menteri Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.

b. menentukan kondisi operasi :

- 1) Suhu diruang bakar sesuai dengan jenis Limbah B3.
- 2) Waktu tinggal (*residence time*) gas di zona/ruang bakar paling singkat 2 detik;
- 3) Konsentrasi dari kelebihan (*excess*) oksigen di keluaran (*exhaust*).

c. menentukan kondisi meteorologi yang spesifik (arah angin, kecepatan angin, curah hujan, kelembaban dan temperatur).

d. menentukan efisiensi penghancuran dan penghilangan (DRE) dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

Rumus Perhitungan Efisiensi Penghancuran dan Penghilangan (DRE).

$$DRE = \left(\frac{W_{in} - W_{out}}{W_{in}} \right) \times 100\%$$

DRE = Efisiensi Penghancuran dan Penghilangan (*Destruction and Removal Efficiency*)

W_{in} = Laju alir masa umpan masuk insinerator

W_{out} = Laju alir masa umpan keluar insinerator

- e. menentukan efisiensi pembakaran (EP) dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$EP = \left(\frac{CO_2}{CO + CO_2} \right) \times 100\%$$

CO_2 = Konsentrasi emisi CO_2 di *exhaust*

CO = Konsentrasi emisi CO di *exhaust*

- f. uji coba pembakaran harus dilakukan paling singkat selama 14 (empat belas) hari secara terus menerus dan tidak terputus atau sesuai dengan lamanya hari yang ditetapkan oleh Menteri.
- g. pengukuran uji emisi hasil pembakaran harus berdasarkan metode pengujian sebagaimana diatur dalam Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: Kep-205/BAPEDAL/07/1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara.
- h. menyerahkan laporan yang berisi laporan informasi mengenai:
- 1) rencana uji coba pembakaran;
 - 2) kondisi operasi;
 - 3) kondisi meteorologi yang spesifik;
 - 4) efisiensi penghancuran dan penghilangan;
 - 5) efisiensi pembakaran; dan

- 6) uji coba pembakaran, kepada Menteri Lingkungan Hidup sebagai pertimbangan dalam pemberian perizinan.
3. Pada saat pengoperasian diwajibkan melaksanakan hal-hal sebagai berikut:
- a. pengoperasian :
 - 1) memeriksa insinerator dan peralatan pembantu antara lain pompa, *conveyor* dan pipa secara berkala;
 - 2) menjaga tidak terjadi kebocoran, tumpahan atau emisi sesaat;
 - 3) menggunakan sistem pemutus otomatis pengumpan limbah B3 jika kondisi pengoperasian tidak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan;
 - 4) memastikan bahwa DRE dari insinerator sama dengan atau lebih besar dari baku mutu;
 - 5) mengendalikan peralatan yang berhubungan dengan pembakaran paling tinggi selama 15-30 (lima belas sampai dengan tiga puluh) menit pada saat *start-up* sebelum melakukan operasi pengolahan secara terus menerus;
 - 6) pengecekan peralatan perlengkapan insinerator antar lain *conveyor* dan pompa harus dilakukan setiap hari kerja.
 - 7) pengolah hanya boleh membakar Limbah sesuai dengan izin yang dipunyai dan
 - 8) residu/abu dari proses pembakaran insinerator harus ditimbun di fasilitas :
 - a) penimbunan saniter (*sanitary landfill*);
 - b) penimbunan terkontrol (*controlled landfill*); atau
 - c) penimbunan akhir (*landfill*) Limbah B3.
 - b. pemantauan:
 - 1) secara terus menerus mengukur dan mencatat:
 - a) suhu di zona/ruang bakar;
 - b) laju umpan limbah (*waste feed rate*);
 - c) laju bahan bakar pembantu;
 - d) kecepatan gas saat keluar dari daerah pembakaran;

- e) konsentrasi karbon monoksida, karbon dioksida, nitrogen, sulfur dioksida, oksigen, HCl, Total Hidrokarbon (THC) dan partikel debu di cerobong (*stack/chimney*); dan
 - f) opasitas.
- 2) secara berkala mengukur dan mencatat konsentrasi POHCs, PCDDs, PCDFs, PICs, dan logam berat dicerobong.
 - 3) memantau kualitas udara sekeliling dan kondisi meteorologi paling sedikit 2 (dua) kali dalam sebulan, yang meliputi :
 - a) arah dan kecepatan angin;
 - b) kelembapan;
 - c) temperatur; dan
 - d) curah hujan.
 - 4) mengukur dan mencatat timbulan Limbah cair (effluent) dari pengoperasian insinerator dan peralatan pengendali pencemaran udara yang harus memenuhi ketentuan sesuai dengan peraturan perundang-undangan mengenai baku mutu limbah cair apabila timbulan limbah cair (effluent) dilakukan pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) fasilitas pelayanan kesehatan;
 - 5) menguji sistem pemutus otomatis setiap minggu.
- c. Pelaporan:
- 1) melaporkan hasil pengukuran emisi cerobong yang telah dilakukan selama 3 (tiga) bulan terakhir sejak digunakan dan dilakukan pengujian kembali setiap 3 (tiga) tahun untuk menjaga nilai minimum DRE;
 - 2) konsentrasi paling tinggi untuk emisi sebagaimana tercantum dalam Tabel 2 dan nilai paling rendah DRE. Pelaporan data-data diatas dilakukan setiap 6 (enam) bulan kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Tabel 2. Baku mutu emisi udara bagi kegiatan pengolahan Limbah secara termal.

Parameter	Kadar paling tinggi (mg/Nm ³)
Partikel	50
Sulfur dioksida (SO ₂)	250
Nitrogen dioksida (NO ₂)	300
Hidrogen flourida (HF)	10
Karbon monoksida (CO)	100
Hidrogen klorida (HCl)	70
Total hidrokarbon (sebagai CH ₄)	35
Arsen (As)	1
Kadmium (Cd)	0,2
Kromium (Cr)	1
Timbal (Pb)	5
Merkuri (Hg)	0,2
Talium (Tl)	0,2
Opasitas	10%
Dioksin dan furan	0,1 ng TEQ/Nm ³

Kadar paling tinggi pada Tabel di atas dikoreksi terhadap 10% oksigen (O₂) dan kondisi normal (250C, 760 mm Hg) dan berat kering (*dry basis*).

Catatan:

- 1) Kadar pada Tabel Baku mutu emisi udara bagi kegiatan pengolahan limbah B3 secara termal akan dievaluasi kembali berdasarkan pemantauan emisi udara yang terbaru dan pemodelan dispersi.
- 2) Efisiensi pembakaran insinerator sama atau lebih besar dari 99,95% (sembilan puluh sembilan koma sembilan puluh lima persen).
- 3) Baku mutu emisi udara dapat ditetapkan kembali sesuai dengan jenis Limbah yang akan diolah, dampaknya terhadap lingkungan dan perkembangan teknologi.

- 4) Bagi penggunaan tanur semen (*rotary cement kiln*) sebagai insinerator, baku mutu emisi udaranya sebagaimana yang ditetapkan pada Peraturan Menteri yang berlaku tentang Baku Mutu Emisi Bagi Kegiatan Industri dan bagi parameter yang tidak tercantum dalam Peraturan Menteri tersebut mengikuti sebagaimana yang tercantum pada Tabel Baku mutu emisi udara bagi kegiatan pengolahan Limbah B3 secara termal yang ditetapkan.
- 5) Pengukuran parameter dioksin dan furan dilakukan berdasarkan ketentuan dalam izin Pengolahan Limbah B3. Dalam hal Limbah B3 yang diolah tidak berpotensi menghasilkan dioksin dan furan, parameter ini dapat diabaikan.
- 6) Abu dari insinerator dapat dibuang ke fasilitas penimbunan saniter (*sanitary landfill*) atau fasilitas penimbunan terkontrol (*controlled landfill*) sampah domestik setelah dilakukan enkapsulasi atau inertisasi, apabila abu dari insinerator dihasilkan oleh fasilitas pelayanan kesehatan.

VII. Penutup

Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan merupakan upaya untuk menyelesaikan permasalahan Limbah Medis di suatu wilayah secara tuntas, baik di provinsi maupun kabupaten/kota sehingga diharapkan Pemerintah Daerah berperan secara aktif untuk melaksanakan pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan di wilayahnya masing-masing. Dengan adanya Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan maka dapat meminimalisir risiko kesehatan dan pencemaran lingkungan, serta menekan biaya pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

GUBERNUR MALUKU,

TTD

MURAD ISMAIL