

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Limbah Medis**

##### **1. Pengertian Limbah Medis**

Limbah medis adalah semua jenis bahan buangan yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan, seperti rumah sakit, klinik, bank darah, praktik dokter gigi, serta rumah sakit atau klinik hewan, dan juga fasilitas laboratorium serta penelitian medis. Limbah B3 yang dihasilkan oleh kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan adalah limbah medis yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologis, limbah benda tajam, limbah kimia, limbah sitotoksis, limbah radiasi, limbah kontainer bertekanan dan limbah yang mengandung logam berat sesuai dengan kode limbah D227 berdasarkan PP Nomor 18 jo 85 Tahun 1999 (Yustiani, 2019).

##### **2. Sumber Limbah Medis**

Unit donor darah adalah unit yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan donor darah, penyediaan darah (Suhartini et al., 2024). Dari kegiatan tersebut tentunya menghasilkan suatu output yaitu sampah atau limbah medis. Mulai dari ruang seleksi donor, ruang pengambilan darah (aftap), ruang pengolahan komponen darah, ruang uji screening IMLTD (Infeksi Menular Lewat Tranfusi Darah), ruang *Quality Control* (QC), ruang *crossmatch*, ruang prolis (produk rilis) hingga ruang pendistribusian.

## **B. Jenis-Jenis Limbah Produk Darah**

### **1. Jenis-Jenis Limbah Produk Darah Berdasarkan PMK**

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 91 Tahun 2015, klasifikasi limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dari Unit Donor Darah (UDD) terdiri dari beberapa jenis, yaitu:

- a. Limbah zat kimia berisiko tinggi, termasuk bahan-bahan seperti reagent dan cairan disinfektan.
- b. Limbah benda tajam, yaitu material yang berpotensi melukai atau menimbulkan sayatan serta telah kontak dengan mikroorganisme penyebab penyakit, contohnya alat suntik dan lancet.
- c. Limbah patologi, mencakup berbagai cairan biologis tubuh dan sampel pemeriksaan beserta tempat penyimpanannya.
- d. Limbah farmasi, seperti serum yang telah melewati masa berlaku atau kadaluwarsa, tidak terpakai lagi, mengalami kebocoran, atau terkena kontaminasi sehingga tidak layak digunakan.
- e. Limbah infeksius, seperti darah atau produk darah berupa komponen darah, serum, dan plasma.

### **2. Limbah Infeksius**

Limbah infeksius yang dihasilkan dari pengelolaan produk darah sebagai berikut:

- a. Darah Kadaluwarsa

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 91 Tahun 2015, darah kadaluwarsa merupakan produk darah yang tidak dapat digunakan

lagi karena telah melampaui batas waktu penyimpanan. Batas waktu kedaluwarsa darah atau komponen darah adalah hari terakhir produk darah atau komponen darah tersebut masih layak digunakan untuk tujuan transfusi. Produk darah/komponen darah yang telah kedaluwarsa wajib dipindahkan dari ruang penyimpanan. Darah yang sudah kedaluwarsa dikategorikan sebagai limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) karena sudah tidak layak untuk ditransfusikan. Produk darah yang telah kedaluwarsa harus segera dimusnahkan.

b. Darah Tidak Lolos Uji Skrining IMLTD

Sebelum darah diberikan kepada resipien, langkah pertama dan paling penting dalam menjaga pasokan darah yang aman adalah proses seleksi yang ketat terhadap calon pendonor, dan langkah kedua adalah pemeriksaan skrining IMLTD. Uji skrining IMLTD darah bertujuan untuk mencegah penularan penyakit, termasuk HIV, Hepatitis B, Hepatitis C, dan Sifilis (Karwiti et al., 2022). Jika hasil uji skrining IMLTD non reaktif, maka kantong darah dapat dikeluarkan. Apabila hasilnya reaktif setelah pengulangan (duplo), maka kantong darah harus segera dipisahkan dan dimusnahkan.

c. Darah dengan kondisi fisik yang tidak memenuhi syarat

Produk darah dengan kondisi fisik tidak baik (rusak, kadaluwarsa, atau abnormal), dikategorikan sebagai limbah infeksius. Adapun produk darah dengan kondisi abnormal yaitu ikterik, lipemik, hemolisis dan cloth. Produk darah dengan kondisi ikterik yaitu plasma berwarna

kuning tua/kehijauan (kadar bilirubin tinggi), plasma keruh seperti susu disebabkan karena kadar trigliserida yang tinggi (lipemik), plasma yang berwarna kemerahan yang disebabkan karena lepasnya hemoglobin dari eritrosit yang rusak (hemolisis). Dari ketiga ciri tersebut, maka kantong darah tidak dapat diolah menjadi produk darah sehingga harus dibuang atau dimusnahkan.

### **C. Pengelolaan Limbah Medis Padat**

Sesuai dengan Permen Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 56 Tahun 2015 tentang tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dari fasyankes, akses ke area pengelolaan limbah medis di Unit Donor Darah (UDD) harus dibatasi dengan ketat serta hanya untuk petugas berwenang yang telah dilatih secara khusus dan terlibat langsung dalam proses, ini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan paparan dan kontaminasi.

Secara operasional, pengelolaan limbah (B3) medis padat tersebut terdiri dari serangkaian tahapan, yaitu:

#### **1. Tahap Pemilahan**

Kegiatan memisahkan limbah benda tajam, limbah infeksius, limbah kimia, dan limbah non-B3 ke dalam wadah yang telah dikodekan dengan warna tertentu berdasarkan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3.

## 2. Pewadahan/Penampungan

- a. merah, untuk Limbah radioaktif
- b. kuning, untuk Limbah infeksius dan Limbah patologis
- c. ungu, untuk Limbah sitotoksik; dan
- d. coklat, untuk Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, dan Limbah farmasi.

Tabel 2.1 Pewadahan Limbah Medis

| No | Kategori                               | Warna kontainer/<br>kantong plastik | Lambang                                                                              | Keterangan                                                                                |
|----|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Radioaktif                             | Merah                               |   | - Kantong boks timbal dengan simbol radioaktif                                            |
| 2  | Sangat Infeksius                       | Kuning                              |  | - Katong plastik kuat, anti bocor, atau kontainer yang dapat disterilisasi dengan otoklaf |
| 3  | Limbah infeksius, patologi dan anatomi | Kuning                              |  | - Plastik kuat dan anti bocor atau kontainer                                              |
| 4  | Sitotoksik                             | Ungu                                |  | - Kontainer plastik kuat dan anti bocor                                                   |
| 5  | Limbah kimia dan farmasi               | Coklat                              | -                                                                                    | - Kantong plastik atau kontainer                                                          |

## 3. Pengangkutan

Permen LHK No. 56 Tahun 2015 mengatur secara spesifik mengenai aspek legalitas dan teknis pengangkutan Limbah B3. Terdapat dua prinsip utama yang harus dipenuhi diantaranya prinsip legalitas pengangkut (Legal Entity), prinsip kesesuaian alat angkut (Vehicle Suitability). Pengangkutan

limbah B3 harus menggunakan kendaraan pengangkutan limbah berbahaya yang telah memperoleh izin. Pengelolaan limbah B3 untuk pengangkutan limbah berbahaya dan/atau persetujuan, yang dilakukan menggunakan kendaraan bermotor:

- a. roda 3 (tiga) dan/atau roda 4 (empat) atau lebih
- b. menggunakan simbol Limbah B3
- c. dilengkapi manifes Limbah B3

#### 4. Penyimpanan

Penyimpanan Limbah B3 dilakukan antara lain:

- a. Menyimpan Limbah B3 infeksius dalam kemasan yang tertutup paling lama 2 (dua) hari sejak dihasilkan pada suhu kamar.
- b. Menyimpan Limbah B3 menggunakan wadah Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3
- c. Penggunaan warna pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah sesuai karakteristik Limbah B3
- d. Pemberian simbol dan label Limbah B3 pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sesuai karakteristik Limbah B3

#### 5. Pembuangan/Pengelolaan Akhir

Berdasarkan Permen LHK Nomor 56 Tahun 2015, pengangkutan limbah B3 oleh pihak ketiga wajib memenuhi sejumlah ketentuan. Penyedia jasa angkut harus memiliki izin resmi di bidang pengelolaan limbah B3 khusus untuk kegiatan pengangkutan. Kendaraan yang digunakan harus menampilkan simbol limbah infeksius yang jelas dan sesuai standar, serta

dilengkapi dengan dokumen manifest limbah B3 yang sah sebagai alat pelacakan dan pertanggungjawaban. Setiap perusahaan pengangkut dan pengolah diminta untuk melakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Mengangkut dan memusnahkan limbah infeksius sesegera mungkin
- b. Menerima limbah B3 infeksius dari UDD sesuai ketentuan izin/rekomendasi
- c. Tidak membuka kemasan limbah yang bersifat infeksius untuk tetap mengoptimalkan operasional pemusnahan.
- d. Melakukan pencatatan dan pelaporan kegiatan pengolahan limbah B3 infeksius, dan
- e. Melaksanakan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

### **1. Pengertian Penyimpanan Sementara Limbah Medis**

Dari kegiatan pelayanan donor darah, penyediaan darah, mulai dari seleksi hingga distribusi dihasilkan suatu output yaitu limbah, baik limbah medis ataupun non medis. Fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, UDD PMI, Puskesmas bekerja sama dengan pihak ketiga dan ada juga yang memusnahkannya sendiri. UDD PMI Kabupaten Jombang bekerja sama dengan pihak ketiga yang dimana proses pengambilan/pengangkutan tidak setiap hari dilakukan. Oleh karena itu diperlukan tempat penyimpanan sementara (TPS). Tempat penyimpanan sementara limbah medis adalah proses penampungan/penyimpanan sementara bagi limbah medis yang telah

dikemas sesuai dengan jenisnya, sebelum akhirnya diangkut ke tempat pengolahan atau pemusnahan (Kemenkes, 2019).

## **2. Syarat dan Ketentuan Penyimpanan Sementara**

Dalam penyimpanan limbah tentunya harus sesuai dengan standar yang berlaku guna untuk menjaga dari risiko kontaminasi, baik petugas maupun lingkungan. Berdasarkan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 standar penyimpanan limbah B3 sebagaimana dimaksud pada Pasal 51 ayat (4) huruf a meliputi:

- a. Limbah B3 yang disimpan terlindung dari hujan dan tertutup
- b. Memiliki lantai kedap air
- c. Dilengkapi dengan simbol dan label Limbah B3
- d. Limbah B3 dikemas dengan menggunakan kemasan dari bahan logam atau plastik
- e. Kemasan mampu mengungkung Limbah B3 untuk tetap berada di dalam kemasan
- f. Memiliki penutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan pada saat dilakukan pemindahan dan/atau pengangkutan; dan
- g. Kondisi kemasan tidak bocor, tidak berkarat, dan tidak rusak.

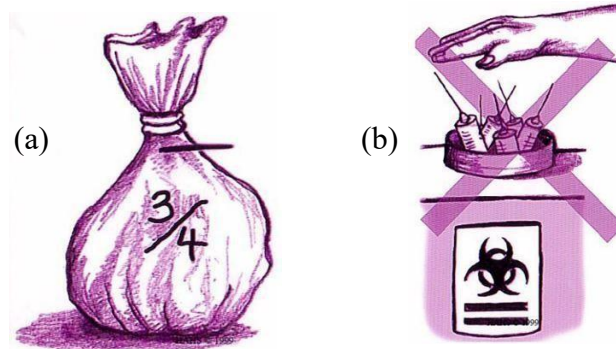
## **3. Cara Penyimpanan Limbah**

Pengelolaan limbah B3 dari fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) yang efektif harus mempertimbangkan elemen pokok, yaitu pemilahan,



pengurangan, dan identifikasi. Pemilahan limbah sesuai label, warna kemasan dan simbolnya merupakan cara yang paling tepat untuk mengidentifikasi limbah sesuai dengan kategorinya. Berikut adalah prinsip dasar penanganan (*handling*) limbah medis antara lain:

- a. Limbah harus diletakkan dalam wadah atau kantong sesuai kategori Limbah.
- b. 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.
- c. 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.
- d. Pemadatan atau penekanan Limbah dalam wadah atau kantong Limbah dengan tangan atau kaki harus dihindari secara mutlak.
- e. Penanganan Limbah secara manual harus dihindari. Apabila hal tersebut harus dilakukan, bagian atas kantong Limbah harus tertutup dan penangannya sejauh mungkin dari tubuh.
- f. Penggunaan wadah atau kantong Limbah ganda harus dilakukan, apabila wadah atau kantong limbah bocor, robek atau tidak tertutup sempurna.



Gambar 2.1 (a). Volume paling tinggi pengisian kantong limbah medis ( $3/4$ ), dan  
(b). Larangan pemadatan Limbah medis dengan tangan atau kaki



Gambar 2.2 Contoh Wadah untuk Limbah Infeksius



Gambar 2.3 Contoh Wadah untuk Limbah Benda Tajam

Tabel 2.2 Tata Cara Penanganan dan Pengikatan Limbah Medis yang Benar.

| No | Foto                                                                                | Keterangan                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. |    | Hanya Limbah infeksius yang boleh dimasukkan ke dalam wadah ini –<br>Limbah terkena darah atau cairan tubuh –<br>Limbah benda tajam ditempatkan pada wadah Limbah benda tajam.                                                         |
| 2. |   | 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. |
| 3. |  | Putar ujung atas plastik membentuk untuk keping tunggal.                                                                                                                                                                               |
| 4. |  | Gunakan keping plastik untuk membentuk ikatan tunggal<br><br>Dilarang mengikat dengan model “telinga kelinci”.                                                                                                                         |

|    |                                                                                   |                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. |  | Letakkan penutup wadah dan tempat pada tempat penyimpanan sementara (atau pada lokasi pengumpulan internal). |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel 2.3 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. |

#### 4. Pemusnahan Limbah Medis

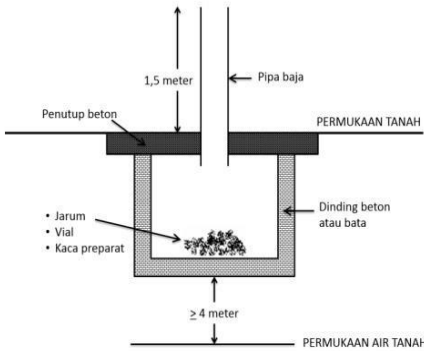
Pemusnahan limbah medis adalah suatu proses menghancurkan serta mengeliminasi limbah yang dihasilkan dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan (seperti rumah sakit, laboratorium, klinik) secara aman dan permanen guna menghilangkan risiko infeksi, racun, dan bahaya terhadap kesehatan manusia ataupun lingkungan. Ini adalah tahap akhir dari pengelolaan limbah medis yang dilakukan setelah tahap pemilahan, pengemasan, dan penyimpanan (Rohmah, 2024). Berdasarkan Permen LHK No. 56 Tahun 2015, proses pemusnahan limbah medis dengan melalui proses penguburan. Teknik penguburan apabila pada lokasi dihasilkannya limbah dimaksud tidak tersedia alat pengolahan Limbah B3 berupa insinerator.

##### a) Penguburan

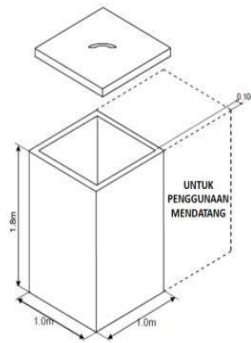
Penguburan Limbah B3 merupakan cara penanganan khusus terhadap limbah medis meliputi limbah atologis dan benda tajam, apabila pada lokasi dihasilkannya Limbah dimaksud tidak tersedia alat pengolahan Limbah B3 berupa insinerator. Pada prinsipnya Limbah benda tajam dan/atau Limbah patologis wajib dilakukan pengelolaan sebagaimana Pengelolaan Limbah B3. Dalam hal suatu lokasi belum terdapat fasilitas dan/atau akses jasa Pengelolaan Limbah B3, Limbah benda tajam antara lain berupa jarum, siringe, dan vial, dan/atau limbah patologis berupa jaringan tubuh manusia, bangkai hewan uji, dapat dilakukan pengelolaan dengan cara penguburan. Penguburan Limbah

benda tajam, dan/atau Limbah patologis hanya dapat dilakukan oleh penghasil Limbah, yaitu fasilitas pelayanan kesehatan. Berikut persyaratan penguburan limbah B3 yang harus dipenuhi menurut Permen LHK No.56 tahun 2015 meliputi:

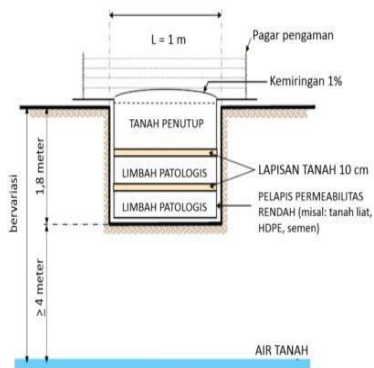
1. Lokasi kuburan Limbah hanya dapat diakses oleh petugas.
2. Lokasi kuburan Limbah harus berada di daerah hilir sumur atau badan air lainnya.
3. Lapisan bawah kuburan Limbah harus dilapisi dengan lapisan tanah penghalang berupa tanah liat yang dipadatkan dengan ketebalan paling rendah 20 cm (dua puluh centimeter), untuk penguburan Limbah patologis.
4. Limbah yang dapat dilakukan penguburan hanya Limbah medis berupa jaringan tubuh manusia, bangkai hewan uji, dan/atau Limbah benda tajam (jarum, siringe, dan vial).
5. Tiap lapisan Limbah harus ditutup dengan lapisan tanah untuk menghindari bau serta organisma vektor penyakit lainnya.
6. Kuburan Limbah harus dilengkapi dengan pagar pengaman dan diberikan tanda peringatan.
7. Lokasi kuburan Limbah harus dilakukan pemantauan secara rutin.



Gambar 2.4 Sketsa Fasilitas Penguburan Limbah Benda Tajam



Gambar 2.5 Sketsa Fasilitas Penguburan Limbah Benda Tajam dengan Dimensi Berukuran 1,8m X 1m X 1m



Gambar 2.6 Sketsa Fasilitas Penguburan Limbah Patologis dengan Dimensi Berukuran 1,8m X 1m X 1m

b) Menggunakan Alat Insinerator

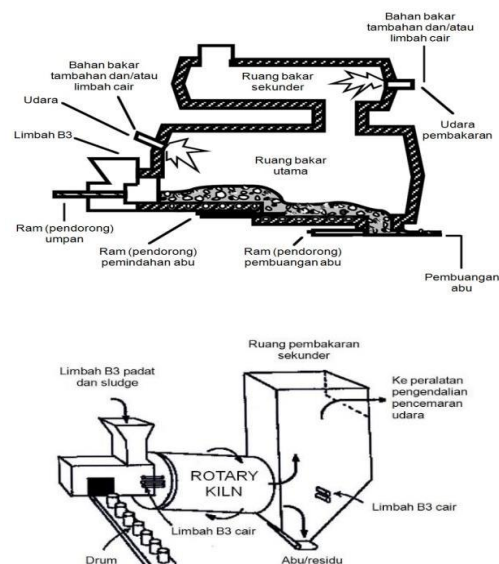
Dalam pengelolaan limbah B3 dengan menggunakan alat insinerator, berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan berdasarkan Permen LHK No. 56 Tahun 2015:

- 1) Dalam pengajuan izin untuk pengolahan Limbah B3 menggunakan insinerator, diperlukan data teknis seperti spesifikasi insinerator, spesifikasi bahan bakar, serta sistem pemantauan emisi. Insinerator harus memiliki rincian tentang ukuran, kapasitas, dan peralatan pencegahan pencemaran. Sebelum operasi kontinu, perlu dilakukan uji coba pembakaran yang harus mencakup keseluruhan sistem. Rencana uji coba harus disampaikan ke Kementerian Lingkungan Hidup dan mencakup analisis limbah yang akan dibakar serta spesifikasi teknis dari insinerator. Hasil dari uji coba pembakaran digunakan untuk menilai efisiensi penghancuran dan penghilangan limbah.
- 2) Uji coba harus berlangsung paling sedikit 14 hari dan harus dilaporkan ke Kementerian dengan informasi tentang kondisi operasi, efisiensi penghancuran, dan hasil pengukuran emisi. Pengoperasian insinerator juga harus mematuhi prosedur tertentu termasuk pemeriksaan rutin peralatan untuk mencegah kebocoran serta memastikan bahwa kualitas emisi memenuhi standar. Pengendalian otomatis harus digunakan jika kondisi tidak sesuai,



dan semua limbah hasil pembakaran harus dikelola di tempat yang sesuai.

- 3) Pemantauan emisi dilakukan terus-menerus, termasuk pengukuran suhu, kecepatan gas, dan konsentrasi zat berbahaya di cerobong. Kualitas udara juga harus dipantau secara berkala, dan limbah cair dari proses insinerasi harus memenuhi standar yang berlaku. Sistem pemutus otomatis perlu diuji setiap minggu. Laporan mengenai hasil pengukuran emisi dan kualitas limbah yang dihasilkan harus dilaporkan setiap 6 bulan dan diuji ulang setiap 3 tahun untuk menjaga standar DRE. Data yang harus dilaporkan mencakup kondisi pengujian, konsentrasi emisi, dan efisiensi pembakaran. Semua langkah ini penting untuk memastikan pengelolaan limbah B3 yang aman dan sesuai dengan regulasi yang ada.



Gambar 2.7 Contoh Insinerator Tipe Statis dan Tipe Rotari