

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Rumah Sakit**

Rumah sakit merupakan sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan dan menyertakan upaya kesehatan rujukan, serta dalam ruang lingkup ilmu kesehatan masyarakat, termasuk di dalamnya upaya pencegahan penyakit mulai dari diagnosis dini dan pengobatan yang tepat, perawatan intensif dan rehabilitasi orang sakit sampai tingkat penyembuhan optimal (Adisasmito, 2014).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 7 Tahun 2019 tentang kesehatan lingkungan rumah sakit, adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial di dalam lingkungan rumah sakit. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 340 Tahun 2010 tentang klasifikasi rumah sakit adalah sebagai institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Rumah sakit sebagai institusi yang bersifat sosio-ekonomis mempunyai fungsi dan tugas memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat secara paripurna. Kegiatan rumah sakit tidak saja memberikan dampak yang positif bagi masyarakat sekitarnya, tetapi juga kemungkinan dampak negatif berupa pencemaran akibat proses kegiatan maupun limbah yang dibuang tanpa pengelolaan yang benar dan sesuai dengan prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan secara menyeluruh. Limbah dari kegiatan rumah sakit tergolong limbah B3, yaitu limbah yang bersifat infeksius, radioaktif, korosif, dan kemungkinan mudah terbakar (Hanna, 2015). Fungsi dari rumah sakit, yaitu: Rumah sakit umum mempunyai misi memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau oleh

masyarakat dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Tugas rumah sakit umum adalah melaksanakan upaya pelayanan kesehatan secara berdaya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan penyembuhan dan pemulihan yang dilaksanakan secara serasi dan terpadu dengan peningkatan dan pencegahan serta pelaksanaan upaya rujukan (Kusuma, 2010).

**1. Rumah sakit umum menyelenggarakan kegiatan :**

- a. Pelayanan medis
- b. Pelayanan dan asuhan keperawatan;
- c. Pelayanan penunjang medis dan non-medis;
- d. Pelayanan kesehatan kemasyarakatan dan rujukan;
- e. Pendidikan, penelitian dan pengembangan;
- f. Administrasi umum dan keuangan.

**2. Menurut PMK Nomor: 340/MENKES/PER/III/2010 tentang Klasifikasi Rumah Sakit Berdasarkan Bentuk Pelayanan Rumah Sakit dapat dibedakan menjadi :**

- a. Rumah Sakit Umum (RSU) : yaitu rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan dari semua jenis penyakit baik yang mendasar sampai dengan sub yang spesialisistik.
- b. Rumah Sakit Khusus (RSK) yaitu : rumah sakit yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan tertentu berdasarkan disiplin ilmu.

**B. Limbah Rumah Sakit**

Limbah rumah sakit ialah semua limbah baik yang berbentuk padat maupun cair yang berasal dari kegiatan rumah sakit baik kegiatan medis maupun non medis yang kemungkinan besar mengandung mikroorganisme, bahan kimia, beracun, dan radioaktif. Apabila tidak ditandatangani dengan baik, limbah rumah sakit dapat menimbulkan masalah baik dari aspek pelayanan maupun estetika selain dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan menjadi sumber penularan penyakit (infeksi nosocomial) (Asmarhany, 2014).

Adanya berbagai sarana pelayanan kesehatan tersebut, maka menghasilkan limbah baik cair maupun padat. Limbah padat yang ada dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu, limbah medis dan limbah non-medis.

### **1. Limbah Medis**

Secara umum limbah rumah sakit dibagi menjadi dua kelompok yaitu limbah medis dan limbah nonmedis. Limbah medis rumah sakit dikategorikan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dengan kode limbah A337-1 seperti disebutkan dalam Lampiran I PP No. 101 Tahun 2014 bahwa limbah klinis memiliki karakteristik infeksius.

Limbah Bahan Berbahaya dan beracun (B3) yang dibuang langsung ke lingkungan dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan dan juga kesehatan masyarakat serta makhluk hidup lainnya. Limbah B3 memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda dengan limbah pada umumnya, terutama karena sifatnya yang tidak stabil. Limbah B3 memiliki sifat reaktif, eksplosif, mudah terbakar dan bersifat racun (Pertiwi, dkk. 2017). Sama halnya dengan menurut (Asmarhany, 2014) Limbah medis adalah limbah yang dihasilkan langsung oleh kejadian medis dalam. Limbah ini tergolong dalam kategori limbah berbahaya dan beracun (B3) sehingga berpotensi membahayakan komunitas rumah sakit. Jika pembuangan limbah medis tidak memenuhi syarat akan menimbulkan bahaya terhadap masyarakat di sekitar lokasi rumah sakit. Berdasarkan wujudnya, limbah dibedakan menjadi tiga yaitu:

#### **a. Limbah Medis Padat**

Limbah medis padat adalah limbah padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksis, limbah kimiawi, limbah radio aktif, limbah kontainer bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat.

b. Limbah Medis Cair

Limbah medis cair merupakan semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang berkemungkinan mengandung mikroorganisme bahan kimia beracun dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan.

c. Limbah Medis Gas

Limbah medis gas adalah semua limbah yang berbentuk gas yang berasal dari kegiatan pembakaran di rumah sakit seperti insenerator, perlengkapan dapur, *generator*, inastesi, dan pembuatan obat sitotoksik (Asmarhany, 2014).

**2. Limbah Non-Medis**

Limbah non medis ini bisa berasal dari kantor/administrasi kertas, 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). Limbah cair yang dihasilkan rumah sakit mempunyai karakteristik tertentu baik fisik, kimia dan biologi. Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme, tergantung pada jenis rumah sakit, tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang dan jenis sarana yang ada (laboratorium, klinik dan lain- lain). Tentu saja dari jenis-jenis mikroorganisme tersebut ada yang bersifat patogen. Limbah rumah sakit seperti halnya limbah lain akan mengandung bahan-bahan organik dan anorganik, yang tingkat kandungannya dapat ditentukan dengan uji air kotor pada umumnya seperti BOD, COD, pH, mikrobiologi, dan lain-lain. (Arifin, 2008 dalam Yahar, 2011).

**3. Klasifikasi Limbah Medis**

Limbah rumah sakit merupakan campuran yang heterogen sifat-sifatnya. Seluruh jenis limbah ini dapat mengandung limbah berpotensi infeksi. Kadangkala, limbah residu insinerasi dapat dikategorikan sebagai limbah berbahaya bila insinerator sebuah rumah sakit tidak

sesuai dengan kriteria, atau tidak dioperasikan sesuai dengan kriteria.

Diskripsi umum tentang katagori utama limbah rumah sakit adalah:

- a. Limbah umum: sejenis limbah domestik, bahan pengemas, makanan binatang *noninfectious*, limbah dari cuci serta materi lain membutuhkan penanganan spesial atau tidak membahayakan padakesehatan manusia dan lingkungan.
- b. Limbah patologis: terdiri dari jaringan-jaringan, organ, bagian tubuh, plasenta, bangkai binatang, darah dan cairan tubuh.
- c. Limbah radioaktif: dapat berfase padat, cair maupun gas yang terkontaminasi dengan radionuklisida, dan dihasilkan dari analisis *in- vitro* terhadap jaringan tubuh dan cairan, atau analisis *in-vivo* terhadap organ tubuh dalam pelacakan atau lokalisasi tumor, maupun dihasilkan dari prosedur therapetis.
- d. Limbah kimiawi: dapat berupa padatan, cairan maupun gas misalnya berasal dari pekerjaan diagnostik atau penelitian, pembersihan / pemeliharaan atau prosedur desinfeksi. Pertimbangan terhadap limbah ini adalah seperti limbah berbahaya yang lain, yaitu dapat ditinjau dari sudut: *toksik*, *korosif*, mudah terbakar (*flammable*), reaktif (*eksplosif*, reaktif terhadap air, dan *shock sensitive*), dilanjutkan dengan sifat-sifat spesifik seperti *genotoxic* (*carcinogenic*, *mutagenic*, *teratogenic* dan lain-lain), misalnya obat-obatan cytotoxic. Limbah kimiawi yang tidak berbahaya adalah seperti gula, asam- asam animo, garam-garam organik lainnya.
- e. Limbah berpotensi menularkan penyakit (*infectious*): mengandung mikroorganisme patogen yang dilihat dari konsentrasi dan kuantitasnya bila terpapar dengan manusia akan dapat menimbulkan penyakit. Katagori yang termasuk limbah ini antara lain jaringan dan stok dari agen-agen infeksi dari kegiatan laboratorium, dari ruang bedah atau dari autopsi pasien yang mempunyai penyakit menular, atau dari pasien yang diisolasi, atau materi yang berkontak dengan pasien yang menjalani haemodialisis (tabung, filter, serbet, gaun, sarung tangan dan sebagainya) atau materi yang berkontak dengan

binatang yang sedang diinokulasi dengan penyakit menular atau sedang menderita penyakit menular.

- f. Benda-benda tajam yang biasa digunakan dalam kegiatan rumah sakit: jarum suntik, *syring*, gunting, pisau, kaca pecah, gunting kuku dan sebagainya yang dapat menyebabkan orang tertusuk (luka) dan terjadi infeksi. Benda-benda ini mungkin terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi atau bahan sitotoksik.
- g. Limbah farmasi (obat-obatan): produk-produk kefarmasian, obat-obatan dan bahan kimiawi yang dikembalikan dari ruangan pasien isolasi, atau telah tertumpah, kadaluarsa atau terkontaminasi atau harus dibuang karena sudah tidak digunakan lagi.
- h. Limbah sitotoksik

Limbah sitotoksik adalah bahan yang terkontaminasi atau mungkin terkontaminasi dengan obat sitotoksik selama peracikan, pengangkutan atau tindakan terapi sitotoksik. Penanganan limbah ini memerlukan absorben yang tepat dan bahan pembersihnya harus selalu tersedia dalam ruangan peracikan. Bahan-bahan tersebut antara lain *swadust*, *granula absorpsi*, atau perlengkapan pembersih lainnya. Semua pembersih tersebut harus diperlakukan sebagai limbah sitotoksik yang pemusnahannya harus menggunakan *incinerator* karena sifat racunnya yang tinggi. Limbah dengan kandungan obat sitotoksik rendah, seperti urin, tinja, dan muntahan dapat dibuang ke dalam saluran air kotor. Limbah sitotoksik harus dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berwarna ungu yang akan dibuang setiap hari atau boleh juga dibuang setelah kantong plastik penuh. Metode umum yang dilakukan dalam penanganan minimalisasi limbah sitotoksik adalah mengurangi jumlah penggunaannya, mengoptimalkan ukuran kontainer obat ketika membeli, mengembalikan obat yang kadaluarsa ke pemasok, memusatkan tempat pembuangan bahan kemoterapi, meminimalkan limbah yang dihasilkan dan membersihkan tempat

pengumpulan, menyediakan alat pembersih tumpahan obat dan melakukan pemisahan limbah.

- i. Kontainer di bawah tekanan: seperti yang digunakan untuk peragaan atau pengajaran, tabung yang mengandung gas dan aerosol yang dapat meledak bila diinsinerasi atau bila mengalami kerusakan karena kecelakaan (tertusuk dan sebagainya). (Depkes RI. 2002).

## **C. Limbah Medis**

### **1. Pengelolaan Limbah Medis Padat di Rumah Sakit**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Pengelolaan adalah proses atau cara perbuatan mengelola atau proses melakukan kegiatan tertentu dengan menggerakkan tenaga orang lain atau proses yang memberikan pengawasan pada semua hal yang terlibat dalam pelaksanaan kebijaksanaan dan pencapaian tujuan. Tujuan pengelolaan limbah, medis adalah melindungi petugas, pasien, dan pengunjung dari terjadinya gangguan kesehatan dan keselamatan kerja serta menurunnya kualitas lingkungan fasilitas pelayanan kesehatan akibat limbah medis yang dihasilkan.

Limbah medis padat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kuantitas limbah, yaitu : tingkat aktivitas (*Bed Occupancy Rate*), jumlah pasien per hari, dan/atau jumlah petugas), lokasi, tingkat pengembangan layanan, jenis ruangan, regulasi, praktek pemilahan, jenis kelas perawatan, dan variasi temporer). Kategori atau jenis limbah medis padat menurut WHO yaitu sebagai berikut: limbah infeksius, limbah patologi dan anatomi, limbah benda tajam, limbah farmasi berbahaya, limbah sitotoksis, limbah kimia berbahaya, limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi, limbah kontainer bertekanan, limbah radioaktif, dan limbah yang sangat infeksius.

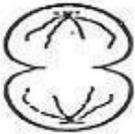
Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tentang tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan dan Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2019 tentang kesehatan lingkungan rumah sakit, pengelolaan

limbah medis adalah kegiatan yang meliputi pemilahan/pewadahan, pengangkutan, penyimpanan, dan pengolahan.

#### **a. Pemilahan**

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

- 1) Pemilahan akan mengurangi jumlah limbah yang harus dikelola sebagai limbah B3 atau sebagai limbah medis karena limbah non-infeksius telah dipisahkan.
- 2) 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.
- 3) Pemilahan akan mengurangi jumlah limbah medis yang terbuang bersama limbah non medis ke media lingkungan. Sebagai contoh adalah memisahkan merkuri sehingga tidak terbuang bersama limbah non medis lainnya.
- 4) 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.

No	Kategori	Warna kontainer/ 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	Sitotoksis	Ungu		- Kontainer plastik kuat dan anti bocor
5	Limbah kimia dan farmasi	Coklat	-	- Kantong plastik atau kontainer

*Gambar 2.1. Jenis Wadah dan Label Limbah Medis sesuai Kategorinya*

*Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019.*

Dari gambar 2.1 terlihat bahwa dalam pewadahan limbah medis padat rumah sakit wajib untuk diberi label untuk memisahkan jenis-jenis limbahnya, serta pewadahan yang dapat dibedakan melalui warna pada setiap wadah.

#### **b. Penyimpanan**

Penyimpanan limbah medis yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan oleh penghasil limbah medis sebaiknya dilakukan pada bangunan terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan. Dalam hal tidak tersedia bangunan terpisah,

penyimpanan limbah medis dapat dilakukan pada fasilitas atau ruangan khusus yang berada di dalam bangunan fasilitas pelayanan, kesehatan, apabila:

- 1) Kondisi tidak memungkinkan untuk dilakukan pembangunan tempat penyimpanan secara terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan.
- 2) Pentingnya untuk penggunaan warna pada setiap kemasan dan/atau wadah limbah sesuai kelompok atau karakteristik limbah B3.
- 3) Limbah dilakukan pengolahan lebih lanjut dalam waktu kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam sejak limbah dihasilkan. 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 0 °C (nol derajat celsius) atau lebih rendah.

### c. Pengangkutan

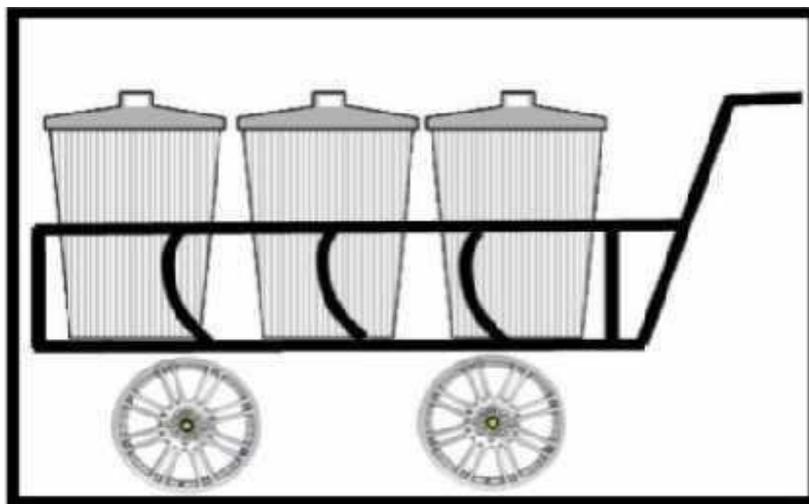
Pengangkutan limbah medis wajib:

- 1) Menggunakan alat angkut limbah medis yang telah mendapatkan izin pengelolaan limbah medis untuk kegiatan pengangkutan limbah medis dan/atau persetujuan;
- 2) Menggunakan simbol limbah medis; dan
- 3) Dilengkapi manifes limbah medis.
- 4) Pengangkutan *on site*

Pengangkutan limbah medis dari setiap ruangan penghasil limbah medis ke tempat penampungan sementara menggunakan troli khusus yang tertutup. Penyimpanan limbah medis, harus sesuai iklim tropis yaitu pada musim hujan paling lama 48 jam dan musim kemarau paling lama 24 jam (Permenkes RI, 2019). Kereta, gerobak atau troli pengangkut hendaknya tidak

digunakan untuk tujuan lain dan memenuhi persyaratan sebagai berikut (Depkes RI, 2002):

- a) Mudah dibersihkan dan dikeringkan
- b) Permukaan bagian dalam harus rata dan kedap air
- c) Sampah mudah diisikan dan dikosongkan
- d) Troli/alat angkut dicuci setelah digunakan
- e) Tidak ada tepi tajam yang dapat merusak kantong atau kontainer selama pemuatan maupun pembongkaran muatan.



*Gambar 2.2. Alat Pengangkut Limbah dengan Kapasitas 300 Liter (6 Wadah x 50 Liter) dengan Wadah Plastik dan Penutup*

*Sumber: Permenlhk No. 56 Tahun 2015.*

Peralatan-peralatan tersebut harus jelas dan diberi label, dibersihkan secara regular dan hanya digunakan untuk mengangkut sampah. Setiap petugas hendaknya dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus. Kontainer harus mudah ditangani dan harus dibersihkan/dicuci dengan *detergent* (Depkes RI, 2002).

- a) Kantong limbah medis padat sebelum dimasukkan ke kendaraan pengangkut harus diletakkan dalam kontainer yang kuat dan tertutup.
- b) Kantong limbah medis padat harus aman dari jangkauan manusia maupun binatang.
- c) Petugas yang menangani limbah, harus menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang terdiri :
  - (1) Topi/helm;
  - (2) Masker;
  - (3) Pelindung mata;
  - (4) Pakaian panjang (*coverall*);
  - (5) Apron untuk industry;
  - (6) Pelindung kaki/sepatu *boot*; dan
  - (7) Sarung tangan khusus (*disposable gloves* atau *heavy duty gloves*) (Depkes RI, 2002).

#### 5) Penampungan sementara

Sebelum sampai tempat pemusnahan, perlu adanya tempat penampungan sementara, dimana sampah dipindahkan dari tempat pengumpulan ke tempat penampungan (Permenkes RI, 2019). Secara umum, limbah medis harus dikemas sesuai dengan ketentuan yang ada, yaitu dalam kantong yang terikat atau kontainer yang tertutup rapat agar tidak terjadi tumpahan selama penanganan dan pengangkutan. Label yang terpasang pada semua kantong atau kontainer harus memuat informasi dasar mengenai isi dan produsen sampah tersebut informasi yang harus tercantum pada label, yaitu: kategori, limbah, tanggal pengumpulan, tempat atau sumber penghasil limbah medis dan tujuan akhir limbah medis (WHO, 2005). Lokasi penampungan harus dirancang agar berada di dalam wilayah instansi pelayanan kesehatan. Adapun syarat lokasi atau tempat penampungan sementara menurut WHO (2005) adalah sebagai berikut:

- a) Area penampungan harus memiliki lantai yang kokoh, impermiabel dan drainasenya baik;
- b) Harus terdapat persediaan air untuk tujuan pembersihan;
- c) Mudah dijangkau oleh staf yang bertugas menangani sampah serta kendaraan pengangkut sampah;
- d) Persediaan perlengkapan kebersihan, pakaian pelindung dan kantong plastik harus diletakkan dilokasi yang cukup dekat dengan lokasi penampungan sampah;
- e) Lokasi penampungan tidak boleh berada di dekat lokasi penyimpanan makanan;
- f) Harus ada perlindungan dari sinar matahari dan pencahayaan yang baik;
- g) Pengangkutan *off site*

Produsen limbah medis (petugas yang menangani limbah medis) bertanggung jawab terhadap proses pengemasan yang aman dan pelabelan yang kuat dari limbah medis yang akan diangkut keluar lokasi penghasil limbah medis. Kendaraan yang digunakan untuk pengangkutan limbah medis tidak boleh digunakan untuk mengangkut materi lainnya (WHO, 2005). Apabila tidak ada sarana untuk mengangkut limbah medis, harus disediakan bak terpisah dari sampah biasa didalam alat truk pengangkut (Depkes RI, 2002). Sarana tersebut harus selalu dalam keadaan terkunci kecuali saat pemuatan dan pembongkar muatan (WHO, 2005).

#### **d. Pengolahan**

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 non-termal. Pengolahan secara termal antara lain menggunakan alat

berupa:

1) *Autoclave*

*Autoclaving* adalah pemanasan dengan uap di bawah tekanan dengan tujuan sterilisasi terutama untuk limbah infeksius. Biasanya autoklaf dipakai di rumah sakit untuk sterilisasi alat-alat yang dapat didaur ulang dan hanya digunakan untuk limbah yang sangat infeksius seperti kultur mikroba dan benda tajam (Pruss dkk, 2005 dalam Karo 2019).

2) Gelombang Mikro

3) Irradiasi Frekuensi

4) Insinerator

Insinerator merupakan metode pilihan untuk memusnahkan limbah medis dan sampai saat ini masih banyak dipakai. Insinerasi adalah proses pengolahan limbah organik (infeksius) yang terkandung dalam limbah medis dengan menggunakan pembakaran suhu tinggi, dalam suatu sistem yang terkontrol dan terisolir dari lingkungannya, agar sifat bahayanya hilang atau berkurang. Insinerasi dan berbagai alternatif pengolahan menggunakan suhu tinggi (misalnya: pirolisis, garfikasi, plasma arc) dikenal sebagai pengolahan termal. Dengan adanya sebuah unit insinerator diharapkan selain dapat mengurangi volume sampah sebelum dibuang juga dapat menghilangkan sifat berbahaya beracunnya.

Pengolahan secara non-termal antara lain :

1) Enkapsulasi sebelum ditimbun

*Encapsulation* merupakan teknologi yang paling mudah untuk pembuangan benda tajam secara aman dan sederhana. Metode *encapsulation* juga dapat digunakan untuk pembuangan akhir limbah benda tajam (Pruss dkk, 2005 dalam Karo 2019).

2) *Sanitary Landfill*

Pembuangan sampah medis dapat juga dibuang ke lokasi pembuangan sampah akhir dengan menggunakan cara *sanitary*

*landfill* (penimbunan). Sampah medis terlebih dahulu dilakukan sterilisasi atau disinfeksi kemudian dibuang dan dipadatkan ditutup dengan lapisan tanah setiap akhir hari kerja (Aditama, 2006).

### 3) Disinfeksi kimiawi

Disinfeksi kimia merupakan proses yang efisien, tetapi sangat mahal jika harga disinfektan dengan menggunakan bahan kimia seperti *hypochlorite* atau *permanganate*.

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, disinfeksi, 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.

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.

Pada kondisi darurat seperti untuk penanggulangan

keadaan bencana dimana tidak dimungkinkan untuk melakukan pengelolaan limbah B3 sebagaimana mestinya, penguburan dapat dilakukan pula terhadap limbah infeksius setelah dilakukan disinfeksi sebelumnya.

Beberapa persyaratan penguburan limbah B3 yang harus dipenuhi 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 berupajaringan 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.

#### **D. Tujuan Pengelolaan Limbah Medis**

Menurut Linda Tiejn, dkk (2004) dalam bukunya “Panduan Pencegahan Infeksi untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan Sumber Daya Terbatas” adalah sebagai berikut:

- Mencegah terjadinya penularan infeksi pada masyarakat sekitarnya.
- Melindungi terjadinya penyebaran infeksi terhadap para petugas kesehatan.
- Membuang bahan-bahan berbahaya (bahaya toksik dan radiokatif).
- Melindungi petugas terhadap kecelakaan kerja.

## 1. Syarat-syarat Pengelolaan Limbah Medis

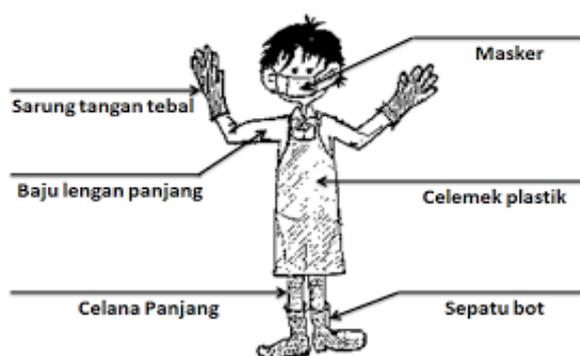
Pengelolaan limbah medis rumah sakit harus dilakukan dengan benar dan efektif serta memenuhi syarat sanitarian. Adapun syarat sanitasi yang harus memenuhi syarat adalah sebagai berikut:

Rumah sakit umum menyelenggarakan kegiatan :

- a. Limbah tidak boleh dihindangi lalat, tikus, dan binatang sejenisnya yang dapat menyebarkan penyakit.
- b. Limbah tidak menimbulkan bau yang busuk, dan suasana yang baik.
- c. Limbah tidak boleh mencemari tanah, air, udara.
- d. Limbah cair yang beracun harus dipisahkan dari limbah cair dan harus memiliki tempat penampungan sendiri / dipisahkan.

## 2. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2015 tentang tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan, Kegiatan pengelolaan limbah B3 dari fasilitas pelayanan kesehatan memiliki potensi membahayakan manusia, termasuk pekerja itu, perlu adanya APD yang lengkap untuk mencegah cedera bagi semua pekerja disetiap rangkaian kegiatan pengelolaan limbah.



*Gambar 2.3. Contoh Cara Berpakaian Petugas Pengelola Limbah Medis.*

*Sumber: PermenLHK No. 56 Tahun 2015.*

## **E. Dampak Limbah Medis**

Kegiatan rumah sakit serta rumah sakit yang sangat kompleks tidak saja memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitarnya, tetapi juga kemungkinan dampak negatif. Dampak negatif berupa cemaran akibat proses kegiatan maupun limbah yang dibuang tanpa pengelolaan yang benar. Pengelolaan limbah rumah sakit maupun Rumah sakit yang tidak baik akan memicu risiko terjadinya kecelakaan kerja dan penularan penyakit dari pasien ke pekerja, dari pasien ke pasien, dari pekerja ke pasien, maupun dari dan kepada masyarakat pengunjung (Ariyanto, 2007). Paparan limbah medis yang berbahaya dapat mengakibatkan infeksi atau cedera. Limbah medis yang tidak dikelola dengan baik akan memberikan dampak terhadap kesehatan, antara lain (WHO, 2005):

### **1. Dampak limbah infeksius dan benda tajam**

Dampak yang ditimbulkan dari limbah infeksius dan benda tajam adalah infeksi virus seperti *Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome* (HIV/AIDS) dan hepatitis, infeksi ini terjadi melalui cedera akibat benda yang terkontaminasi umumnya jarum suntik. Cedera terjadi karena kurangnya upaya memasang tutup jarum suntik sebelum dibuang ke dalam kontainer, upaya yang tidak perlu seperti membuka kontainer tersebut dan karena pemakaian materi yang tidak anti robek dalam membuat kontainer. Risiko tersebut terjadi pada perawat, tenaga kesehatan lain, pelaksana pengelola sampah dan pemulung di lokasi pembuangan akhir sampah.

### **2. Dampak limbah kimia dan farmasi**

Penanganan zat kimia atau farmasi secara tidak tepat di instansi pelayanan kesehatan juga dapat menyebabkan cedera. Kelompok risiko yang terkena penyakit pernapasan atau kulit akibat terpajan zat kimia yang berwujud uap aerosol atau cairan adalah apoteker, ahli anestesi, tenaga perawat, pendukung serta pemeliharaan.

### **3. Dampak limbah sitotoksis**

Potensi bahaya tersebut muncul dalam bentuk peningkatan kadar senyawa mutagenik di dalam urine pekerja yang terpajan dan meningkatnya risiko abortus. Tingkat keterpajanan pekerja yang membersihkan urinal (semacam pispot) melebihi tingkat keterpajanan perawat dan apoteker, pekerja tersebut kurang menyadari bahaya yang ada sehingga hanya melakukan sedikit pencegahan.

### **4. Dampak limbah radioaktif**

Kecelakaan terjadi adalah kasus yang mencakup radiasi di lingkungan rumah sakit akibat pemakaian instrumen radiologi yang tidak benar, penanganan bahan radioaktif secara tidak tepat atau pengendalian radioterapi yang tidak baik. limbah radio aktif dapat mengakibatkan kemandulan, wanita hamil melahirkan bayi cacat, kulit keriput. Pengaruh limbah medis terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan dapat menimbulkan berbagai masalah seperti :

#### **a. Gangguan kenyamanan dan estetika**

Ini berupa warna yang berasal dari sedimen, larutan, bau phenol, eutrofikasi dan rasa dari bahan kimia organik.

#### **b. Kerusakan harta benda**

Dapat disebabkan oleh garam yang terlarut (korosif, karat), air yang berlumpur dan sebagainya yang dapat menurunkan kualitas bangunan disekitar lingkungan Rumah Sakit.

#### **c. Gangguan/kerusakan tanaman dan binatang**

Ini dapat disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, virus, senyawa kimia, pestisida, serta logam seperti Hg, Pb, dan Cd yang berasal dari bagian kedokteran gigi.

#### **d. Gangguan genetik dan reproduksi**

Meskipun mekanisme gangguan belum sepenuhnya diketahui secara pasti, namun beberapa senyawa dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan genetik dan sistem reproduksi manusia misalnya pestisida, bahan radioaktif (Wicaksono, 2001).

Dampak limbah secara khusus berdasarkan limbah yang dihasilkan :

a. Bahaya Limbah Infeksius dan Benda Tajam

Limbah infeksius dapat mengandung berbagai macam mikroorganisme patogen. Patogen tersebut dapat memasuki tubuh manusia melalui beberapa jalur:

- 1) Akibat tusukan, lecet, atau luka di kulit;
- 2) Melalui membrane mukosa;
- 3) Melalui pernapasan;
- 4) Melalui ingesti.

Kekhawatiran muncul terutama terhadap *Human Immunodeficiency Virus (HIV)* serta virus Hepatitis B dan C karena ada bukti kuat yang menunjukkan bahwa virus tersebut ditularkan melalui limbah layanan kesehatan. Penularan umumnya terjadi melalui cedera dan jarum *sput* yang terkontaminasi darah manusia.

b. Bahaya Limbah Kimia dan Farmasi

Banyak zat kimia dan bahan farmasi berbahaya digunakan dalam layanan kesehatan (misalnya zat yang bersifat toksik, genotoksik, korosif, mudah terbakar, reaktif, mudah meledak, atau yang sensitif terhadap guncangan). Kuantitas zat tersebut umumnya rendah di dalam limbah layanan kesehatan, kuantitas yang lebih besar dalam limbah jika instansi membuang zat kimia atau bahan farmasi yang sudah tidak terpakai lagi atau sudah kadaluarsa. Kandungan zat itu di dalam limbah dapat menyebabkan intoksikasi atau keracunan, baik akibat pajanan secara akut maupun kronis dan cedera, termasuk luka bakar.

c. Bahaya Limbah Radioaktif

Jenis penyakit yang disebabkan limbah radioaktif bergantung pada jenis dan intensitas pajanan. Kesakitan yang muncul dapat berupa sakit kepala, pusing, dan muntah sampai masalah lain yang lebih serius. Karena limbah radioaktif, seperti halnya limbah bahan farmasi, bersifat genotoksik, maka efeknya juga dapat mengenai materi genetik. Penanganan sumber yang sangat aktif, misalnya terhadap sumber tertutup dalam instrumen diagnostik, dapat menyebabkan cedera yang jauh lebih parah (misalnya kerusakan jaringan, keharusan untuk mengamputasi bagian tubuh) dan karenanya harus dilakukan dengan sangat hati-hati.

d. Sensivitas Publik

Selain rasa takut akan dampak kesehatan yang mungkin muncul, masyarakat juga sangat sensitif terhadap dampak visual limbah anatomi, bagianbagian tubuh yang dapat dikenali, termasuk janin (WHO, 2005).

Menurut (Adisasmito, 2014), kegiatan pelayanan kesehatan di rumah sakit disamping memberikan kesembuhan atau peningkatan derajat kesehatan masyarakat, juga menghasilkan sejumlah hasil sampingan. Hasil sampingan itu berupa buangan padat, cairan dan gas yang banyak mengandung kuman patogen, zat kimia yang beracun, zat radioaktif dan zat lain-lain. Buangan tersebut dapat mengganggu kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan ataupun ekosistem di dalam dan sekitar rumah sakit. Apabila pengelolaan bahan buangan ini tidak dilaksanakan secara saniter, maka akan menyebabkan gangguan terhadap kelompok masyarakat di dan sekitar rumah sakit. Agen penyakit yang dihasilkan oleh kegiatan pelayanan kesehatan di rumah sakit memasuki media lingkungan melalui air (air kotor dan air minum), udara, makanan, alat atau benda, serangga, tenaga kesehatan, dan media lainnya. Melalui mediaini agen penyakit tersebut akan dapat ditularkan kepada kelompok masyarakat yang rentan, misalnya penderita yang dirawat atau yang berobat jalan, karyawan,

pengunjung atau pengantar orang sakit, serta masyarakat sekitar. Oleh karena itu, pengawasan terhadap mutu media ini terhadap kemungkinan akan adanya kontaminasi oleh agen penyakit yang dihasilkan oleh kegiatan pelayanan kesehatan, hendaknya dipantau dengan cermat sehingga media tersebut bebas dari kontaminasi.

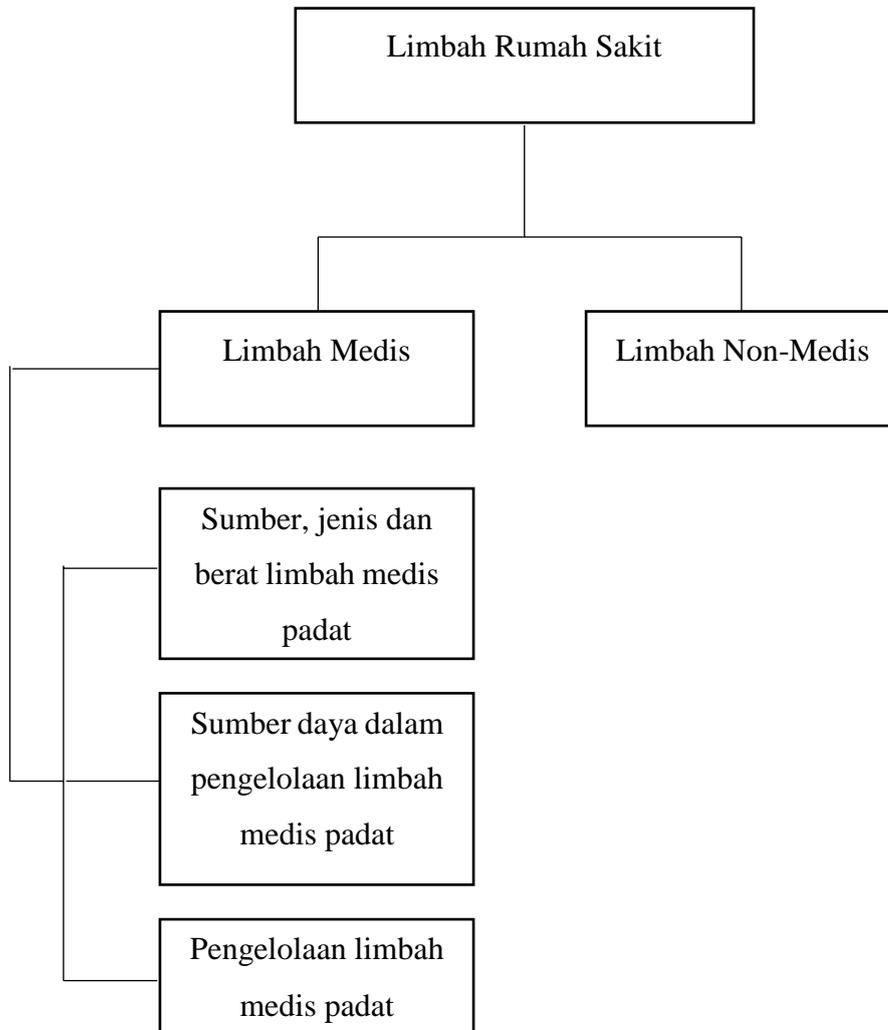
Dengan demikian, kelompok masyarakat terhindar dari kemungkinan untuk mendapatkan gangguan atau penyakit akibat buangan agen dari masyarakat tersebut. Kelompok masyarakat yang mempunyai risiko untuk mendapat gangguan rumah sakit serta Rumah sakit tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Kelompok masyarakat yang datang untuk memperoleh pertolongan pengobatan dan perawatan, kelompok ini merupakan kelompok yang paling rentan terhadap kemungkinan untuk mendapatkan infeksi nosokomial. Pemberian obat-obatan yang dapat menurunkan daya tahan/kekebalan seseorang (misalnya obat golongan kortikosteroid), penderita gangguan gizi/nutrisi, gangguan darah (Hb), serta fungsi-fungsi tubuh lainnya yang dapat memperburuk daya tahan penderita terhadap kemungkinan serangan agen penyakit lain yang dideritanya. Lebih-lebih lagi bila kualitas media lingkungan rumah sakit maupun Rumah sakit yang tidak terawasi, akan lebih memperbesar risiko penderita yang bersangkutan.
- 2) Karyawan dalam melaksanakan tugas sehari-harinya akan selalu kontak dengan orang sakit yang merupakan sumber agen penyakit. Hal ini diperberat lagi bila penderita tersebut menderita penyakit menular atau karyawan yang berada dalam lingkungan yang kurang saniter akibat pengelolaan buangan rumah sakit maupun Rumah sakit yang kurang baik. Dengan demikian, ia terpapar dengan media lingkungan yang terkontaminasi dengan agen penyakit.
- 3) Pengunjung/pengantar orang sakit, karena berada di dalam lingkungan rumah sakit maupun Rumah sakit, maka mereka

akan terpapar dengan keadaan lingkungan tersebut. Bila keadaan lingkungan kurang saniter, risiko gangguan kesehatan, semakin besar.

- 4) Masyarakat yang bermukim di sekitar rumah sakit, apabila membuang hasil buangan tidak sebagaimana mestinya kelingkungan sekitarnya. Akibatnya adalah mutu lingkungan menjadi turun nilainya, oleh karena itu, maka rumah sakit wajib melaksanakan pengelolaan buangan (limbah) yang baik dan benar dengan melaksanakan, kegiatan, sanitasi.

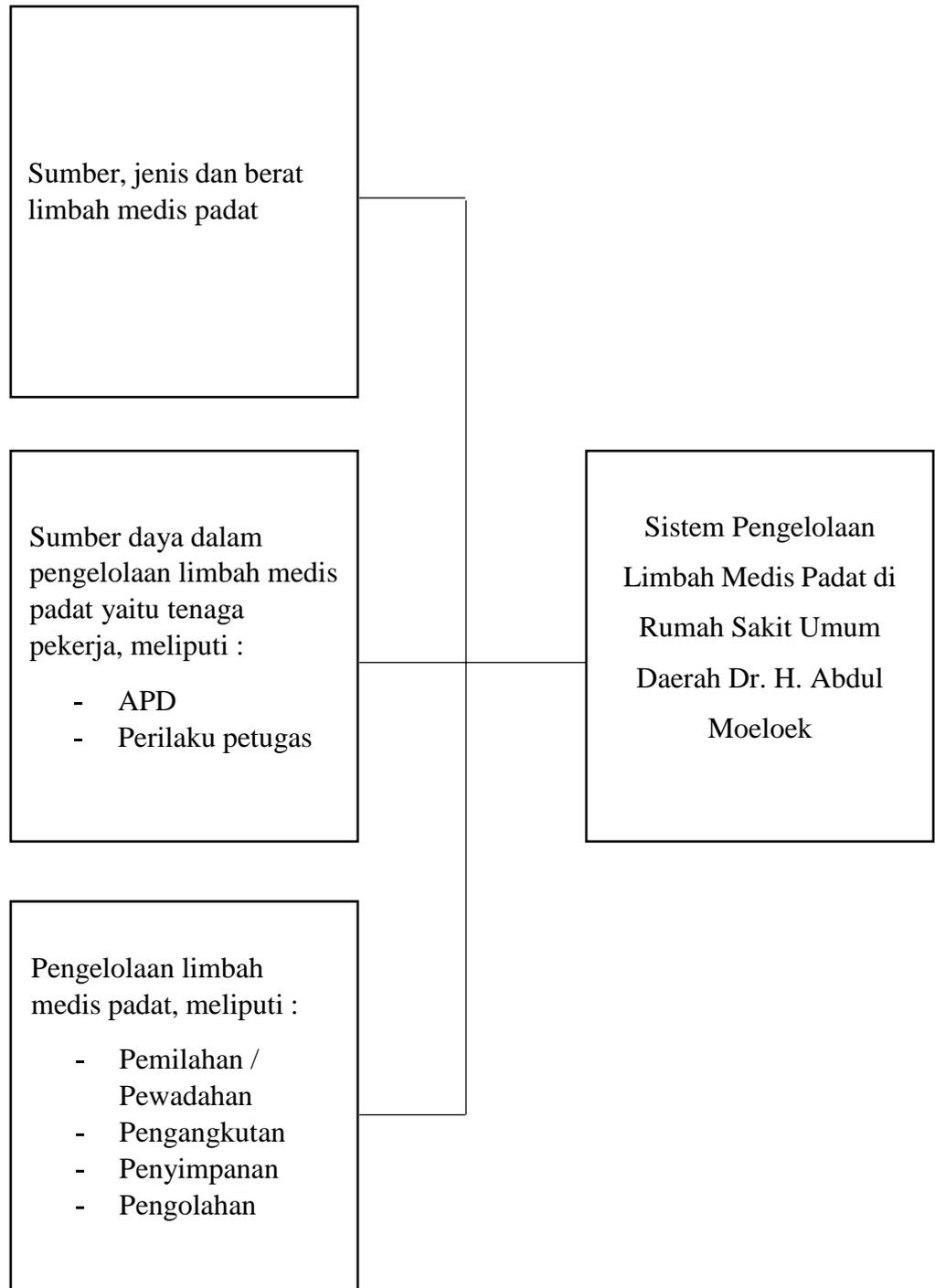
## F. Kerangka Teori



*Gambar 2.4. Kerangka Teori*

*Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan No. 7 Tahun 2019*

## G. Kerangka Konsep



Gambar 2.5. Kerangka Konsep