

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Pengertian**

Rumah Sakit (RS) adalah sebagai sarana pelayanan kesehatan, tempat berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat, atau dapat menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan (Depkes RI, 2004).

Menurut Wolper dan Pena (1947) rumah sakit adalah tempat dimana orang sakit mencari dan menerima pelayanan kedokteran serta tempat dimana pendidikan klinik untuk mahasiswa kedokteran perawat dan berbagai tenaga propesi kesehatan lainnya diselenggarakan.

Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik kimia biologi, maupun sosial didalam lingkungan rumah sakit (permenkes No. 7/2019).

Sanitasi rumah sakit adalah upaya kesehatan lingkungan rumah sakit. Sanitasi adalah suatu cara untuk mencegah berjangkitnya suatu penyakit menular dengan jalan memutuskan mata rantai dari sumber. Sanitasi merupakan usaha kesehatan masyarakat yang menitikberatkan pada penguasaan terhadap berbagai faktor lingkungan yang mempengaruhi derajat kesehatan (Arifin, 2009).

##### **2. Klasifikasi Rumah Sakit**

Menurut UU RI No.44 Tahun 2009 Klasifikasi rumah sakit yaitu:

###### **a. Klarifikasi Rumah Sakit Berdasarkan Kepemilikan :**

- 1) Rumah Sakit pemerintah yaitu rumah sakit yang memiliki dan dikelola oleh pemerintah yang digunakan untuk kepentingan umum.
- 2) Rumah Sakit Swasta yaitu rumah sakit yang dimiliki oleh pribadi atau yayasan yang berbadan hukum.

b. Klarifikasi Rumah Sakit Secara Umum.

1. Tipe A

Fasilitas : Pelayanan medis dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum dan kesehatan gigi), spesialisik (bedah, pelayanan bedah, penyakit dalam, kebidanan dan kandungan, kesehatan atau THT, kulit dan kelamin, jantung, syaraf, gigi mulut dan paru-paru, orthopedic, jiwa, radiology anesthesiologi (pembiusan), patologi anatomi dan kesehatan). Dengan pendalaman tertentu dalam salah satu pelayanan spesifik yang luas, memiliki lebih dari 1000 kamar tidur.

2. Tipe B

Fasilitas : Pelayanan medis dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum dan kesehatan gigi), spesialisik (bedah, pelayanan bedah, penyakit dalam, kebidanan dan kandungan, kesehatan atau THT, kulit dan kelamin, jantung, syaraf, gigi dan mulut, paru-paru, orthopedic, jiwa, radiology anesthesiology (peembiusan), patology anatomi, dan kesehatan dengan pendalaman tertentu dalam salah satu pelayanan sepesialistik, yang terbatas memiliki kamar tidur.

3. Tipe C

Fasilitas : Pelayanan medis dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum dan kesehatan gigi, pelayanan bedah, pelayanan kesehatan anak, serta pelayanan kebidanan dan kandungan) memiliki 100-500 kamar tidur

4. Tipe D

Fasilitas : Pelayanan dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum yaitu kedokteran umum dan kedokteran gigi, serta pelayanan yang kurang lebih sama hal seperti type Rumah Sakit C ).

c. Tenaga kesehatan

- 1) Pelayanan medik dasar minimal harus ada 9 dokter umum dan 2 dokter gigi.
- 2) Pelayanan medic spesialis dasar harus ada minimal 2 orang dkter spesialis setiap pelayanan dengan 2 dokter sebagai tenaga tetap pada pelayanan yang berbeda.

- 3) Pelayanan spesialis penunjang medic minimal 1 orang dokter spesialis setiap pelayanan dengan 2 orang dokter sebagai tenaga tetap.
- 4) Perbandingan tenaga keperawatan dan tempat tidur adalah 2-3 dengan kualifikasi tenaga keperawatan sesuai dengan pelayanan di Rumah Sakit.
- 5) Tenaga penunjang berdasarkan kebutuhan Rumah Sakit.(Kepmenkes RI No.340/2010).

### 3. Fungsi Rumah Sakit

Rumah sakit menggunakan berbagai bahan dan fasilitas atau peralatan yang dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun. Interaksi rumah sakit dengan manusia dan lingkungan hidup di rumah sakit dapat menyebabkan masalah kesehatan lingkungan yang ditandai dengan indikator menurunnya kualitas media kesehatan lingkungan di rumah sakit, seperti media air, udara, pangan, sarana dan bangunan serta vektor dan binatang pembawa penyakit. Akibatnya, kualitas lingkungan rumah sakit tidak memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang telah ditentukan.(Permenkes RI No.7 thn 2019)

### 4. Upaya Kesehatan Lingkungan di Rumah Sakit.

Upaya kesehatan lingkungan 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. Penyelenggaraan kesehatan lingkungan ini diselenggarakan melalui upaya penyehatan, pengamanan, dan pengendalian, yang dilakukan terhadap lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum. Salah satu tempat dan fasilitas umum tersebut adalah rumah sakit.(Permenkes RI No.7 tahun 2019).

## B. Tinjauan Tentang Limbah Rumah Sakit

### 1. Pengertian Limbah Rumah Sakit

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungannya karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Berdasarkan peraturan pemerintah (PP) No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah di definisikan sebagai “sisa atau buangan dari suatu usaha dan /atau kegiatan manusia,” Berdasarkan sumber penghasilannya,air limbah berasal dari berbagai jeniskegiatan manusia seperti perumahan, industri, pertanian dan perkebunan, serta sistem penegelolaan limbah tersebut. (Sumantri Arif , 2015).

Limbah Rumah sakit adalah buangan hasil proses kegiatan dimana sebagian limbah tersebut merupakan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang mengandung mikroorganisme pathogen, infeksius dan radioaktif. Limbah tersebut sebagian dapat dimanfaatkan ulang dengan teknologi tertentu dan sebagian lainnya sudah tidak dapat dimanfaatkan kembali.Dengan demikian limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan rumah sakit (Depkes RI, 2006).

Limbah Rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair dan gas. Limbah padat Rumah Sakit adalah semua limbah Rumah Sakit yang berbentuk padat sebagai akibat kegiatan Rumah Sakit yang terdiri dari limbah medis padat dan nonmedis(Depkes RI, 2006)

- a. Limbah medis padat adalah limbah padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi,limbah sitotoksis, limbah container bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi, sedangkan limbah medis padat terdiri dari:
  - 1) Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme patahogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organusme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia yang rentan.
  - 2) Limbah sitotoksis adalah liimbah dari bahan yang terkontaminasi dari persiapan dan pemberian obat sitotoksis untuk kemoterapi

kanker yang mempunyai kemampuan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan sel hidup:

- 3) Limbah benda tajam, benda tajam merupakan materi yang dapat menyebabkan luka (baik iris atau luka tusuk), antara lain jarum, jarum suntik scalpel dan jenis belati, pisau, oeralatan infuse, gergaji, pecahan kaca atau paku.baik terkontaminasi amaupun tidak, benda semacam itu biasanyanya dipandang sebagai limbah layanan kesehatan yang sangat berbahaya.
- 4) Limbah Farmasi adalah limbah yang mencakup produk farmasi, obat-obatan, vaksin dan serum yang sudah kadaluawarsa, tidak digunakan, tumpah dan terkontaminasi yang tidak diperlukan lagi dan harus dibuang dengan tepat, kategori ini juga mencakup barang yang akan dibuang setelah digunakan untuk menagangi produk farmasi, misalnya botol atau kotak yang bersisi residu, sarung tangan, masker, selang penghubung dan ampul obat.
- 5) Limbah Genotoksik adalah limbah yang sangat berbahaya dan bersifat mutagenik, tetratogenik. Limbah ini menimbulkan persoalan pelik (baik di dalam area instalasi membutuhkan perhatian khuhus. Limbah genotoksis dapat mencakup tentan obat-obatan sitostik tertantu, muntahan, urine atau tinja pasien yang diterapi dengan obat-obatan sitostasik zat kimia, maupun radiaktif.
- 6) Limbah yang mengandung logam berat adalah limbah yang di dalam konsentrasi tinggi termasuk dalam subkategori limbah kimia berbahaya dan biasanya sangat toksik (permenkes RI No.7/2019).
- 7) Limbah kemasan bertekanan adalah berbagai jenis gas digunakan dalam kegiatan di instans kesehatan dan kerap dikemas dalam tabung cartidge, dan kaleng aerosol. Banyak di antaranya begitu kosong dan tidak terpakai lagi dapat dipergunakan kembali tapi ada beberapa jenis yang harus dbuang kaleng aerosol. (Pruss A,2005:4).

- 8) Limbah Radiokatif adalah limbah padat yang dihasilkan oleh kegiatan sinar x, radiodiagnostik, radioterapi dan penelitian radiologi yang berbentuk padat. (Ditjen PPM & PPLP Depkes RI,2000)
- b. Limbah padat Non Medis adalah limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan di rumah sakit di luar medis yang berasal dari dapur, perkantoran, taman dan halaman yang dapat dimanfaatkan kembali apabila ada teknologi.
- c. Air limbah adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan (PermenLH No.56,2015).

## 2. Sumber limbah medis

Pada dasarnya jenis dan sumber sampah di Rumah Sakit dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Limbah klinis dan limbah non klinis, selain sampah klinis, dari kegiatan penunjang rumah sakit juga menghasilkan sampah non klinis atau dapat disebut juga sampah non medis. Sampah non medis ini biasanya berasal dari kantor atau administrasi (kertas), unit pelayanan (berupa karton, kaleng, botol), sampah dari ruang pasien, sisa makanan buangan dan lain-lainnya.

Pengangkutan limbah B3 dari ruangan sumber ke TPS limbah B3 harus menggunakan kereta angkut khusus berbagan kedapair, agar mudah dibersihkan, dilengkapi penutup, tahan karat dan tidak bocor. Pengangkutan limbah tersebut menggunakan jalur atau jalan khusus yang jauh kepadatan orang di ruangan di Rumah Sakit. Pengangkutan limbah B3 dari ruangan sumber ke TPS dilakukan oleh petugas yang sudah mendapat pelatihan khusus penanganan limbah B3 dan petugas harus menggunakan pakaian dan alat pelindung diri yang memadai. (Permenkes No.7/1019).

### 3. Unsur-unsur Sistem manajemen pengelolaan limbah medis di Rumah Sakit.

#### a. Man

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Islam Metro, sistem manajemen SDM yang terdapat di Rumah Sakit Islam Metro sudah memenuhi kapasitas yang telah ditentukan dan sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan Di Rumah Sakit tersebut untuk bagian pengelolaan limbah rumah sakit dan tenaga sanitarian dengan type rumah sakit yang masih merupakan type rumah sakit yaitu D.

#### b. Money

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Islam Metro sistem manajemen keuangan dalam penanganan pengelolaan limbah medis, untuk pengelolaannya bekerja sama dengan pihak ke 3 dan untuk keuangan sudah ada tersendiri, akan tetapi terkadang untuk sistem pembayaran dari pihak rumah sakit terkadang telat membayarkan/menunda pembayaran , karena pencairan dana dari pihak pengelolaan keuangan belum tercairkan, dan pihak rumah sakit membayarkannya terkadang sampai pengangkutan bulan berikutnya.

Berdasarkan PERMENKES No. 7 Tahun 2019 pengangkutan yang seharusnya dilakukan 7 hari dengan suhu 3 sampai 8 celcius akan tetapi di Rumah Sakit tersebut dilakukan menunggu penuh dengan jadwal pasti satu bulan sekali.

#### c. Material

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Islam sudah mempunyai troli yang sudah memenuhi syarat yang ditentukan, dikarenakan rumah sakit tersebut belum mempunyai incenerator tersendiri maka dalam kegiatan pengelolaan ini telah bekerja sama dengan PT Gema Putra Buana sebagai transpoter dan PT Tenang Jaya Sejahtera sebagai pemusnah.

#### d. Methods

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Islam Metro sistem manajemen dalam pelaksanaan di rumah sakit islam metro

struktur penanganan limbah medis di RS tersebut sudah memenuhi syarat yang telah ditentukan yaitu mempunyai 1 tenaga sanitarian dan 2 petugas limbah sampah.

e. Market

memasarkan produk sudah barang tentu sangat penting sangat penting sebab bila barang yang diproduksi tidak laku, maka proses produksi barang akan berhenti.

#### 4. Pengelolaan limbah medis padat

Pengelolaan sampah yang baik memerlukan sesuatu sistem pembuangan yang mempunyai pertimbangan utama terhadap aspek sanitasi dan pertimbangan lain yang diarahkan untuk tercapainya tujuan dan hasil secara efisien dan efektif.

Pengelolaan limbah medis padat merupakan rangkaian dari kegiatan yang terdiri dari tahapan: minimisasi limbah, pemilihan; perawatan, pemanfaatan kembali dan daur ulang, pengumpulan; pengangkutan dan penyimpanan limbah medis padat di lingkungan RS, pengumpulan; pengemasan, pengangkutan ke luar RS, Pengelolaan dan pemusnahan

Menurut (Asmadi, 2013) Pengelolaan limbah medis padat meliputi :

a. Pengurangan Limbah

Setiap rumah sakit harus melakukan *reduksi* limbah dimulai dari sumber, Setiap rumah sakit harus mengelola dan mengawasi penggunaan bahan kimia yang berbahaya dan beracun, Setiap rumah sakit harus melakukan Pengelolaan stok bahan kimia dan farmasi, Setiap peralatan yang digunakan dalam Pengelolaan limbah medis mulai dari pengumpulan, pengangkutan, dan pemusnahan harus melalui sertifikat dari pihak yang berwenang, tata laksananya antara lain:

- 1) Menyeleksi bahan-bahan yang kurang menghasilkan limbah sebelum membelinya
- 2) Menggunakan sedikit mungkin bahan-bahan kimia.
- 3) Mengutamakan metode pembersihan secara fisik dari pada secara kimiawi

- 4) Mencegah bahan-bahan yang dapat menjadi limbah seperti dalam kegiatan perawatan dan kebersihan.
- 5) Memonitor alur penggunaan bahan kimia dari bahan baku sampai menjadi limbah bahan berbahaya beracun (B3).
- 6) Memesan bahan-bahan sesuai kebutuhan
- 7) Menggunakan bahan-bahan yang diproduksi lebih awal untuk menghindari kadaluarsa.
- 8) Menghasilkan bahan dari setiap kemasan.
- 9) Mengecek tanggal kadaluarsa bahan-bahan pada saat diantar oleh distributor

### C. Pemilihan, Pewadahan, pemanfaatan kembali dan daur ulang.

Pemilihan limbah harus dilakukan mulai dari sumber yang menghasilkan limbah, limbah yang akan dimanfaatkan kembali harus dipisahkan dari limbah yang tidak dimanfaatkan kembali, limbah benda tajam harus dikumpulkan dalam satu wadah tanpa memperhatikan terkontaminasi atau tidaknya, wadah tersebut harus anti bocor, anti tusuk dan tidak mudah untuk dibuka sehingga orang yang tidak berkepentingan tidak dapat membuka. Jarum dan *syringe* harus dipisahkan sehingga tidak dapat digunakan kembali. Limbah medis padat yang akan digunakan kembali harus melalui proses *sterilisasi*. Limbah jarum suntik *hipodermik* tidak dianjurkan untuk dimanfaatkan kembali, apabila rumah sakit tidak memiliki jarum yang sekali pakai (*disposable*) limbah jarum *hipodermik* dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui proses *sterilisasi*.

Pewadahan limbah medis padat harus memenuhi persyaratan dengan penggunaan wadah dan label seperti pada tabel dibawah. Daur ulang tidak bisa dilakukan rumah sakit kecuali untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari proses flem sinar x. Limbah *citotoksik* di kumpulkan dalam satu wadah yang kuat dan diberi label bertulisan (limbah *citotoksik*).

Tata laksana pemilihan, pewadahan, pemanfaatan kembali dan daur ulang antara lain :

1. Dilakukan pemilihan jenis limbah medis padat mulai dari sumber yang terdiri dari limbah *infeksius*, limbah *patologi*, limbah benda tajam, limbah

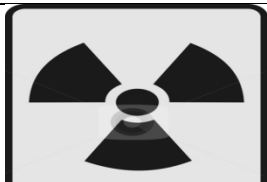
farmasi, limbah *sitotoksis*, limbah *kimiawi*, limbah *radioaktif*, limbah kontener bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi.

2. Temat pewadahan limbah medis padat:

- a. Tebuat dari bahan yang kuat, ringan, tidak mudah bocor, misalnya *fiberglass*.
- b. Tersedia tempat pewadahan yang terpisah antara limbah medis dan non medis.
- c. Kantong plastik setiap hari atau kurang sehari apabila sudah terisi 2/3 bagian telah terisi limbah.
- d. Untuk benda-benda tajam ditempatkan pada tempat khusus (*safety box*) seperti botol atau kertas karton yang aman.
- e. e) Tempat pewadahan limbah *infeksius* dan *citotoksik* yang tidak langsung kontak dengan limbah harus segera dibersihkan dengan larutan *desinfektan* apabila akan digunakan kembali, sedangkan kantong plastik tidak boleh digunakan kembali.
- f. f) Bahan atau alat yang dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui *sterilisasi* meliputi pisau bedah, jarum *hipodermik*, *syringes*, botol glass, dan kontainer.
- g. g) Alat-alat yang dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui *sterilisasi* adalah *radionukieda* yang telah diatur tahan lama untuk radioterapi seperti *pinsneedlas*, *seeds*.
- h. h) Apabila *sterilisasi* yang dilakukan adalah *sterilisasi* dengan *ethyleneoxide*, maka tangki *reactor* harus dikeringkan, karena sangat berbahaya maka *sterilisasi* harus dilakukan oleh petugas yang terlatih.
- i. Upaya khusus harus dilakukan apabila terbukti ada kasus pencemaran *spongiform ancephalophthises*.

Tabel 2.1

Jenis wadah dan lebel limbah medis padat sesuai katagorinya

| NO | Kategori                              | Warna container/<br>kantong plastic | Lambang                                                                              | Keterangan                                                                                 |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Radioaktif                            | Merah                               |    | Kantong boks timbale dengan symbol radioaktif                                              |
| 2  | Sangat Infeksius                      | Kuning                              |   | Kantong plastik kuat dan anti bocor atau container yang dapat disterilisasi dengan otoklaf |
| 3  | Limbah Infeksius patologi dan anatomi | Kuning                              |  | Kantong 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 container                                                             |

#### **D. Pengumpulan, pengangkutan, dan penyimpanan limbah medis.**

Pengumpulan limbah medis padat dari setiap ruangan penghasil limbah menggunakan troli khusus yang tertutup. Penyimpanan limbah medis padat harus sesuai iklim tropis yaitu musim hujan paling lama 48 jam, dan musim kemarau paling lama 24 jam. Untuk tata laksananya antara lain :

1. Bagi rumah sakit yang memiliki incinerator di lingkungannya harus membakar limbah selambat-lambatnya 24 jam.
2. Bagi rumah sakit tidak mempunyai incinerator, maka limbah medis padatnya harus di musnahkan melalui kerja sama dengan rumah sakit lain atau pihak lain yang mempunyai incinerator untuk dilakukan pemusnahan selambat-lambatnya 24 jam apabila disimpan pada suhu ruangan .

#### **E. Pengumpulan, pengemasan, dan pengangkutan keluar rumah sakit.**

Pengelolaan harus harus mengumpulkan dan mengemas pada tempat yang kuat. Pengangkutan limbah keluar rumah sakit menggunakan kendaraan khusus. Untuk tata laksananya antara lain :

1. Kantong limbah medis padat sebelum dimasukan kedalam kendaraan pengangkut harus diletakan kedalam kontainer kuat dan tertutup.
2. Kantong limbah medis padat harus aman dari jangkauan manusia dan binatang.
3. Petugas yang menangani limbah harus menggunakan alat pelindung diri yang terdiri :
  - a. Topi atau helm
  - b. Masker
  - c. Pelindung mata
  - d. Pakaian panjang (*coverall*)
  - e. Apron untuk industri
  - f. Pelindung kaki atau sepatu boot
  - g. Sarung tangan khusus

## F. Pengelolaan dan Pemusnahan

Limbah medis padat tidak diperbolehkan membuang langsung ketempat pembuangan akhir limbah domestik sebelum aman bagi kesehatan. Cara dan teknologi pengelolaan atau pemusnahan limbah medis padat disesuaikan dengan kemampuan rumah sakit dan jenis limbah medis padat yang ada, dengan pemanasan menggunakan *otoklaf* atau dengan pembakaran menggunakan incinerator. Untuk tata laksananya antara lain:

1. Limbah *infeksius* dan Benda Tajam
  - a) Limbah yang sangat *infeksius* seperti biakan dan persediaan agen *infeksius* dari laboratorium harus disterilisasi dengan pengolahan panas dan basah seperti dalam *autoclave* sedini mungkin. Untuk limbah *infeksius* yang lain cukup dengan cara *desinfeksi*.
  - b) Limbah benda tajam harus diolah dengan incinerator bila memungkinkan, dan dapat diolah bersama dengan limbah *infeksius* lainnya, kapsulisasi juga cocok untuk benda tajam
  - c) Setelah *incenerasi* atau *desinfeksi*, *residunya* dapat dibuang ketempat pembuangan B3 atau dibuang *kelendfill* jika *residunya* sudah aman.
2. Limbah farmasi.
  - a) Limbah farmasi dalam jumlah kecil dapat diolah dengan incinerator *pirolitik* (*pyrolytic incinerator*) rotari kiln, dikubur secara aman, sanitari *lendfill*, dibuang kesarana air limbah atau *inersisasi*. Tetapi dalam jumlah besar harus menggunakan fasilitas pengolahan yang khusus seperti *inersisasi*.
  - b) Limbah padat farmasi dalam jumlah besar harus dikembalikan kepada distributor, sedangkan bila dalam jumlah sedikit dan tidak memungkinkan dikembalikan, supaya dimusnakan melalui incinerator pada suhu diatas  $1000^{\circ}\text{C}$ .
3. Limbah *citotoksik*
  - a) Limbah *citotoksik* sangat berbahaya dan tidak boleh dibuang dengan penimbunan (*lendfill*) atau kesaluran limbah umum.
  - b) Pembuangan yang dianjurkan adalah dikembalikan keperusahaan penghasil atau distribusinya, *insenerasi* pada suhu tinggi, dan degradasi

kimia. Bahan yang belum dipakai dan kemasannya masih utuh karena kadaluarsa harus dikembalikan kepada distributor apabila tidak ada incinerator dan diberi keterangan bahwa obat tersebut kadaluarsa.

- c) *Insearasi* pada suhu tinggi sekitar  $1200^{\circ}\text{C}$  dibutuhkan untuk menghancurkan bahan *citotoksik*. *Insenerasi* pada suhu rendah dapat menghasilkan uap *citotoksik* yang berbahaya ke udara.
- d) Incinerator dengan dua tungku pembakaran pada suhu  $1200^{\circ}\text{C}$  dengan minimum waktu tinggal dua detik atau suhu  $1000^{\circ}\text{C}$  dengan waktu tinggal lima detik di tungku kedua sangat cocok untuk bahan ini dilengkapi dengan penyaringan debu.
- e) Incinerator juga dilengkapi dengan peralatan pembersih gas insenerasi juga memungkinkan dengan rotari klin yang didisain untuk dekomposisi limbah panas *kimiawi* yang beroperasi dengan baik pada suhu diatas  $850^{\circ}\text{C}$ .
- f) Incinerator dengan 1 tungku atau pembakaran terbuka tidak tepat untuk pembuangan *sitotoksis*.
- g) Metode degradasi kimia yang mengubah senyawa *citotoksik* menjadi senyawa tidak beracun dapat digunakan tidak hanya untuk *residu* obat tapi juga tempat pencucian tempat urin.
- h) Cara kimia relative mudah dan aman meliputi oksidasi oleh kalium *permanganate* ( $\text{KMnO}_4$ ) atau *asam sulfat* ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Penghilangan *nitrogen* dengan *asam bromide*.
- i) Insenerasi maupun degradasi kimia tidak merupakan solusi yang sempurna untuk mengolah limbah tumpahan atau cairan biologis yang terkontaminasi agen *antineoplastik*.
- j) Apabila cara insenerasi maupun degradasi tidak tersedia, kapsulisasi atau inersisasi dapat dipertimbangkan sebagai cara yang dapat dipilih.

#### 4. Limbah bahan *kimiawi*

##### a) Limbah kimia biasa

Limbah kimia biasa yang tidak bisa didaur ulang seperti gula, *asam amino*, dan garam tentu dapat dibuang ke saluran air kotor. Namun,

pembuangan tersebut harus memenuhi konsentrasi bahan pencemar yang ada seperti bahan melayang, suhu, dan Ph.

b) Pembuangan limbah kimia berbahaya dalam jumlah kecil

Limbah bahan berbahaya dalam jumlah kecil seperti residu yang terdapat dalam kemasan sebaiknya dibuang dengan insenerasi pirolitik, kapsulisasi, atau ditimbun (*landfill*).

c) Pembuangan limbah kimia dalam jumlah besar.

Limbah B3 yang bisa dibakar seperti bahan pelarut dapat diinsenerasi, namun bahan pelarut dalam jumlah besar seperti pelarut *hologenida* yang mengandung *klorin* atau *florin* tidak boleh diinsenerasi kecuali insenerasinya dilengkapi dengan alat pembersih gas.

d) Limbah berbahaya yang komposisinya berada harus dipisahkan untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan. Limbah kimia berbahaya dalam jumlah besar tidak boleh dikapsulisasi karena sifatnya yang *korosif* dan mudah terbakar. Limbah padat bahan kimia cara pembuangannya harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada instansi yang berwenang.

5. Limbah dengan kandungan logam berat tinggi.

a) Limbah dengan kandungan atau *cadmium* tidak boleh dibakar karena beresiko mencemari udara dengan uap beracun dan tidak boleh dibuang *kelandfill* karena dapat mencemari tanah.

b) Cara yang disarankan dikirim ke negara yang memiliki fasilitas pengolahan limbah dengan kandungan logam berat tinggi. Bila tidak memungkinkan, limbah dibuang ke tempat penyimpanan yang aman sebagai tempat pembuangan akhir untuk limbah industri yang berbahaya. Cara lain adalah kapsulisasi kemudian lanjutkan dengan *landfill* bila dalam jumlah sedikit.

6. Kontener bertekanan

a) Dengan cara daur ulang atau penggunaan kembali. Apabila masih dalam kondisi utuh dapat dikembalikan ke distributor atau pengisian ulang gas. Agen *halogenida* dalam bentuk cair dan dikemas dalam botol harus diprilakukan sebagai limbah B3 untuk pembuangannya.

- b) Cara pembuangan yang tidak diperbolehkan adalah pembakaran atau insenerasi karena dapat meledak.

#### 7. Limbah *radioaktif*

- a) Pengelolaan limbah *radioaktif* harus diatur dalam kebijakan dan strategi yang menyangkut peraturan, infrastruktur, organisasi pelaksana dan tenaga yang terlatih.
- b) Setiap rumah sakit yang menggunakan sumber *radioaktif* menyiapkan tenaga khusus yang terlatih khusus dibidang *radiasi*.
- c) Tenaga tersebut bertanggung jawab dalam pemakaian *radioaktif* yang aman dan melakukan pencatatan
- d) Instrumen kalibrasi yang tepat harus tersedia untuk monitoring dosis dan kontaminasi sistem pencatatan yang baik akan menjamin pelacakan limbah *radioaktif* dalam pengiriman maupun pembuangan dan selalu diperbaruhi datanya setiap waktu.
- e) Limbah *radioaktif* harus dikategorikan dan dipilih berdasarkan ketersediaan pilihan cara Pengelolaan, pengkondisian, penyimpanan dan pembuangan
- f) Setiap pemilihan, setiap kategori harus disimpan terpisah dengan kontainer, dan kontainer limbah harus secara jelas *didesinfeksi*, simbol *radioaktif* ketika sedang digunakan, sesuai dengan kandungan limbah, dapat diisi dan dikosongkan dengan aman, kuat dan saniter.
- g) Informasi yang harus dicatat pada setiap kontainer limbah adalah nomor *identifikasi*, *radionuklida*, aktifitas dan tanggal pengukuran, angka dosis permukaan dan tanggal pengukuran, orang yang bertanggung jawab.
- h) Kontainer untuk limbah padat harus dibungkus dengan kantong plastik transparan yang dapat ditutup dengan isolasi plastik
- i) Limbah padat *radioaktif* dibuang sesuai dengan persyaratan teknis dan peraturan perundang-undangan yang berlaku (PP Nomor 27 tahun 2002) kemudian diserahkan kepada badan tenaga atom nasional (BATAN) dikembalikan ke Negara distributor, semua jenis limbah medis termasuk limbah *radioaktif* tidak boleh dibuang ketempat

pembuangan akhir sampah domestik (*landfill*) sebelum dilakukan pengolahan terlebih dahulu sampai memenuhi persyaratan.

### **G. Dampak Limbah Medis Pada Kesehatan dan Lingkungan**

Limbah yang dihasilkan rumah sakit dapat membahayakan kesehatan, masyarakat, yaitu limbah berupa virus dan kuman yang berasal dari Laboratorium Virologi dan Mikrobiologi yang sampai saat ini belum ada alat penangkalnya sehingga sulit untuk dideteksi. Limbah cair dan limbah padat yang berasal dari rumah sakit dapat berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat. Limbah rumah sakit, khususnya limbah medis yang infeksius, belum dikelola dengan baik. Sebagian besar pengelolaan limbah medis infeksius disamakan dengan limbah medis non infeksius. Selain itu, kerap bercampur limbah medis dan nonmedis. Limbah medis tersebut kemungkinan besar mengandung mikroorganisme patogen atau bahan kimia beracun berbahaya yang menyebabkan penyakit infeksi dan dapat tersebar ke lingkungan rumah sakit yang disebabkan oleh teknik pelayanan kesehatan yang kurang memadai, kesalahan penanganan bahan-bahan terkontaminasi dan peralatan, serta penyediaan dan pemeliharaan sarana sanitasi yang masih buruk.

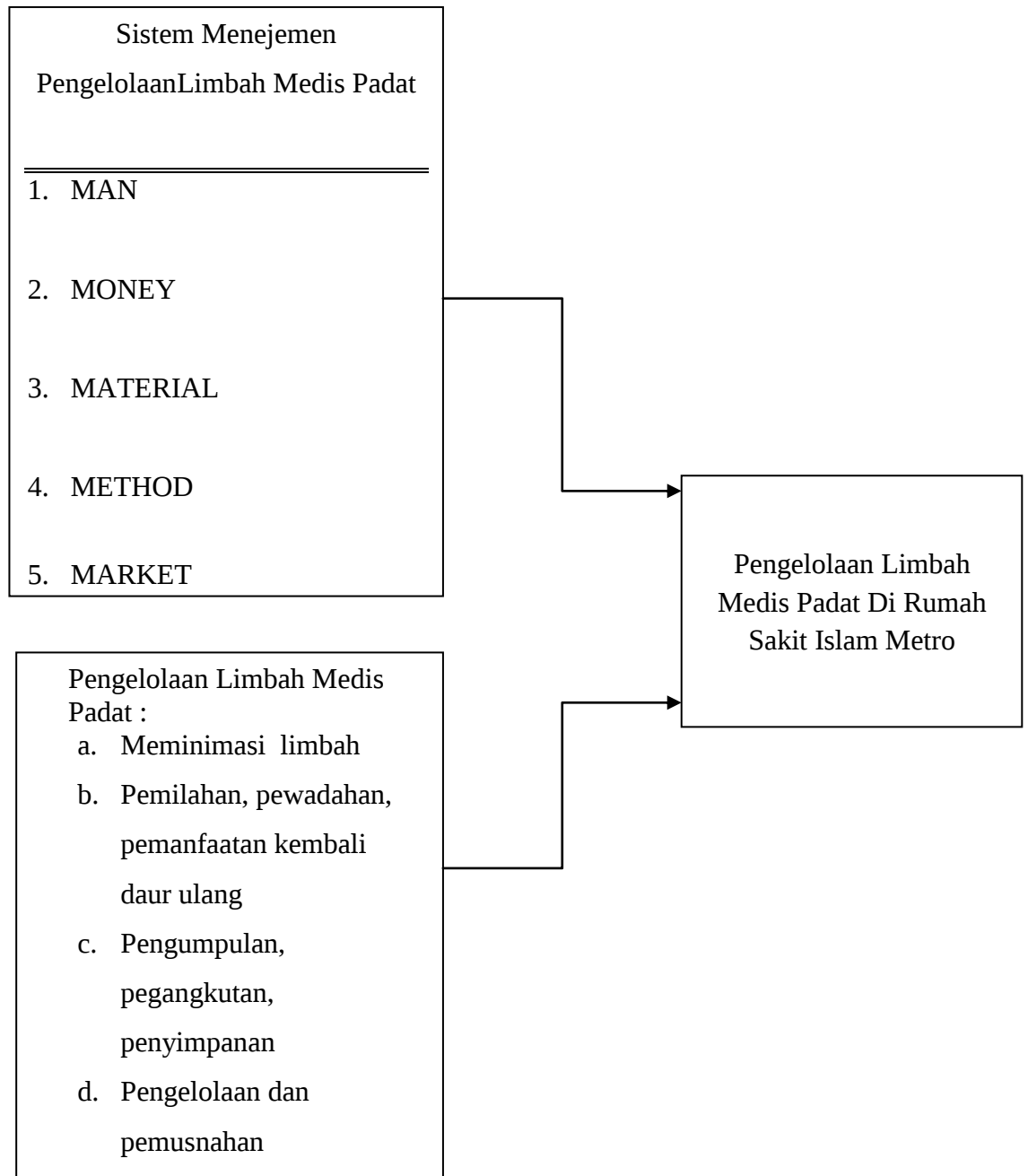
Akibatnya adalah mutu lingkungan menjadi turun kualitasnya, dengan akibat lanjutannya adalah menurunnya derajat kesehatan masyarakat di lingkungan tersebut. Oleh karena itu, rumah sakit wajib melaksanakan pengelolaan buangan rumah sakit yang baik dan benar dengan melaksanakan kegiatan sanitasi rumah sakit.

Dampak yang ditimbulkan limbah rumah sakit akibat pengelolaannya yang tidak baik atau tidak saniter terhadap lingkungan dapat berupa :

1. Merosotnya mutu lingkungan rumah sakit yang dapat mengganggu dan menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat yang tinggal di lingkungan rumah sakit maupun masyarakat luar.
2. Limbah medis yang mengandung berbagai macam bahan kimia beracun, buangan yang terkena kontaminasi serta benda-benda tajam dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa kecelakaan akibat kerja atau penyakit akibat kerja.

3. Limbah medis yang berupa partikel debu dapat menimbulkan pencemaran udara yang akan menyebabkan kuman penyakit menyebar dan mengkontaminasi peralatan medis ataupun peralatan yang ada.
4. Pengelolaan limbah medis yang kurang baik akan menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap dipandang sehingga mengganggu kenyamanan pasien, petugas, pengunjung serta masyarakat sekitar.
5. Limbah cair yang tidak di kelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran terhadap sumber air (permukaan tanah) atau lingkungan dan menjadi media tempat berkembangbiaknya mikroorganisme patogen, serangga yang dapat menjadi transmisi penyakit terutama kholera, disentri, thypus abdominalis. (Asmadi, 2013:10)

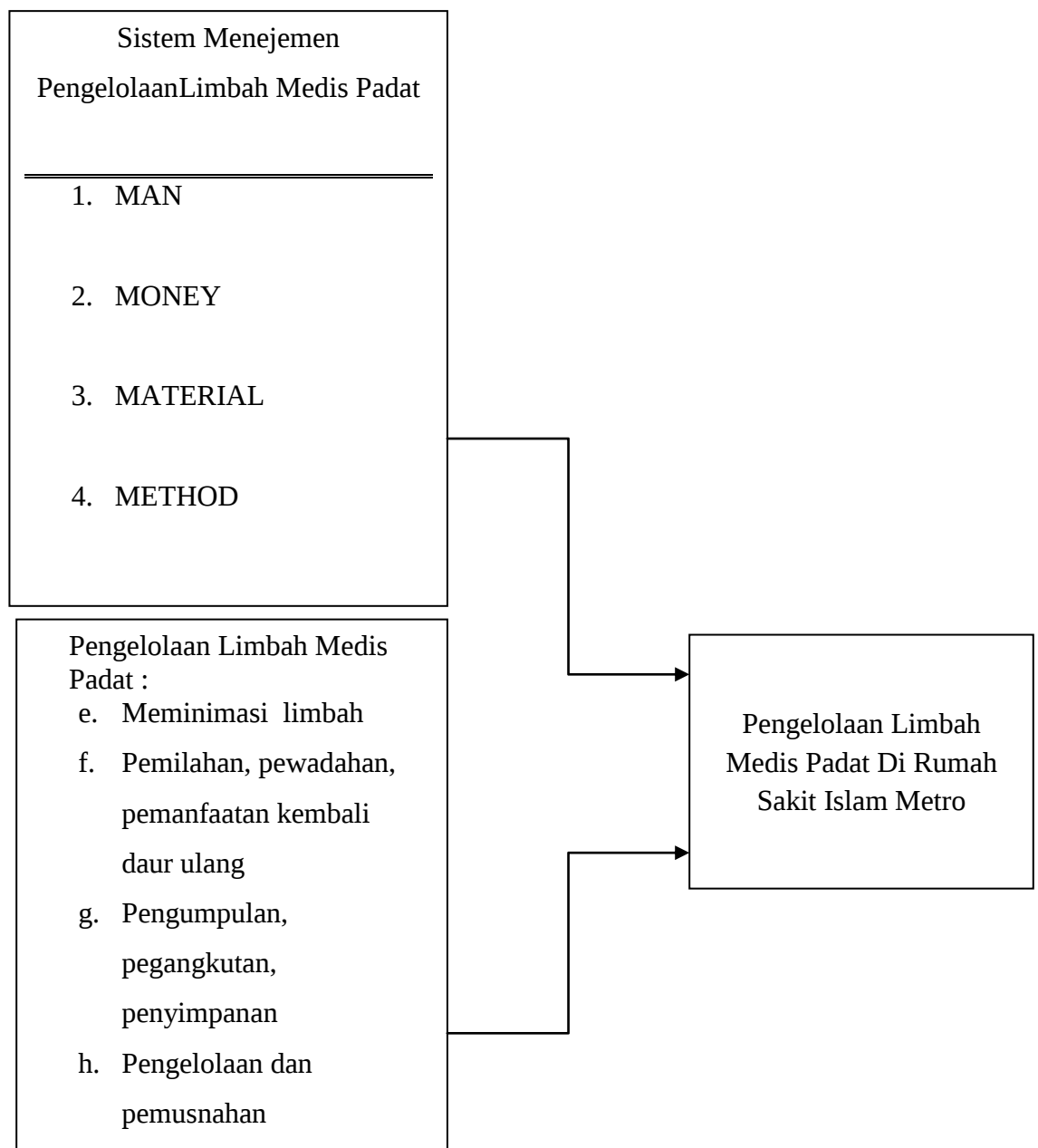
## H. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Asmadi (2013)

## I. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Sumber : Asmadi (2013)

## J. Definisi Operasional

**Tabel 2.2**

| No | Variabel               | Definisi Operasional                                                                                                                                                                                                                                                      | Cara Ukur                                       | Alat Ukur                             | Hasil Ukur                                        |
|----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1  | Limbah medis padat RS. | limbah medis padat yang dikelola di                                                                                                                                                                                                                                       | Melakukan <i>observasi</i> dan <i>wawancara</i> | <i>Checklist</i> dan <i>kuesioner</i> | Jumlah limbah medis yang dihasilkan .....kg/bulan |
| 2  | Pemilihan,             | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk memilih limbah medis padat dari setiap ruangan penghasil limbah medis padat berdasarkan katagorinya (infeksius dan noninfeksius), limbah yang dimanfaatkan kembali dipisahkan dengan limbah yang tidak dapat dimanfaatkan kembali. | Melakukan <i>observasi</i>                      | <i>Checklist</i>                      | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat      |
| 3  | Pewadahan,             | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk menyediakan tempat yang sudah diberi label sesuai dengan katagorinya untuk mewadahi limbah medis padat yang dihasilkan dari setiap ruangan, limbah <i>citotoksik</i> dikumpulkan dalam satu wadah yang kuat, anti bocor, yang      | Melakukan <i>observasi</i>                      | <i>Checklist</i>                      | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat      |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                       |                                              |
|---|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
|   |                                                           | sudah diberi label.                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                       |                                              |
| 4 | Pemanfaatan kembali dan daur ulang.                       | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk sterilisasi limbah medis padat yang akan dimanfaatkan kembali, upaya yang dilakukan rumah sakit untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari proses film sinar X. | Melakukan <i>observasi</i>                      | <i>Checklist</i>                      | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat |
| 5 | Pengumpulan dan pengangkutan,                             | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk mengumpulkan limbah medis padat dari setiap ruangan penghasil limbah menggunakan troli khusus yang tertutup menuju TPS.                                         | Melakukan <i>observasi</i>                      | <i>Checklist</i>                      | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat |
| 6 | penyimpanan limbah medis padat di lingkungan rumah sakit. | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk menyimpan sementara limbah medis padat sebelum dibakar agar tidak mencemari lingkungan.                                                                         | Melakukan <i>observasi</i> dan <i>wawancara</i> | <i>Questioner</i> dan <i>Checklis</i> | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                                       |                                              |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 7 | Pengemasan,                      | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk mengemas limbah medis padat dengan kantong plastik berdasarkan limbah medis yang dihasilkan pihak rumah sakit.                                                                                                                                         | Melakukan <i>observasi</i> dan <i>wawancara</i> | <i>Questioner</i> dan <i>Checklis</i> | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat |
| 8 | Pengangkutan keluar rumah sakit. | Upaya yang dilakukan rumah sakit menyediakan alat pengangkut yang digunakan untuk mengangkut limbah medis padat baik di lingkungan rumah sakit maupun di luar rumah sakit.                                                                                                                    | Melakukan <i>observasi</i> dan <i>wawancara</i> | <i>Questioner</i> dan <i>Checklis</i> | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat |
| 9 | Pengolahan,                      | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk pelaksaannya atau metode pengolahan limbah medis padat yang dilakukan pihak rumah sakit (minimasi, pemilihan; pewadahan, pemanfaatan kembali daur ulang, pengumpulan; pengangkutan, penyimpanan, pengemasan, pengangkutan, pengolahan dan pemusnahan). | Melakukan <i>observasi</i> dan <i>wawancara</i> | <i>Questioner</i> dan <i>Checklis</i> | Memenuhi syarat<br><br>Tidak memenuhi syarat |

|    |            |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                       |                                          |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 10 | Pemusnahan | Upaya yang dilakukan rumah sakit untuk melakukan pemusnahan limbah medis padat yang disesuaikan jenis limbah medis padat yang ada, dengan pemanasan menggunakan autoklaf atau dengan pembakaran dengan menggunakan incinerator. | Melakukan <i>observasi</i> dan <i>wawancara</i> | <i>Questioner</i> dan <i>Checklis</i> | Memenuhi syarat<br>Tidak memenuhi syarat |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|