

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Secara limbah rumah sakit dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu limbah klinis dan non klinis baik padat maupun cair. Selain limbah klinis, dari kegiatan penunjang rumah sakit juga menghasilkan limbah non klinis atau dapat disebut juga limbah non medis. Limbah non medis ini bisa berasal dari kantor/administrasi kertas, unit pelayanan (berupa karton, kaleng, botol), limbah dari ruang pasien, sisa makanan buangan sampah dapur (sisa pembungkus, sisa makanan/bahan makanan, sayur dan lain-lain) (Asmadi, 2013).

Limbah rumah sakit dapat mencemari lingkungan penduduk di sekitar rumah sakit dan dapat menimbulkan masalah terhadap kesehatan. Hal ini disebabkan karena dalam limbah rumah sakit dapat mengandung berbagai jasad renik penyebab penyakit pada manusia termasuk demam typoid, kholera, disentri dan hepatitis sehingga limbah harus diolah sebelum dibuang kelingkungan.

Dampak yang ditimbulkan limbah rumah sakit akibat pengelolaannya yang tidak baik terhadap lingkungan dapat menyebabkan merosotnya mutu lingkungan rumah sakit yang dapat mengganggu dan menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat yang tinggal dilingkungan rumah sakit maupun masyarakat luar. Selain itu dampak yang lainya dapat menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap dipandang sehingga mengganggu kenyamanan pasien, petugas, pengunjung serta masyarakat sekitar (Asmadi, 2013).

Rumah sakit merupakan bagian dari sistem pelayanan kesehatan secara keseluruhan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan yang bersifat promotif (pembinaan kesehatan), *preventif* (pencegahan

penyakit), *kuratif* (pengobatan penyakit), dan rehabilitatif (pemulihan kesehatan) serta dapat berfungsi sebagai tempat pendidikan tenaga kesehatan dan tempat untuk penelitian. Dikarenakan kegiatan yang banyak tersebut, rumah sakit tergolong salah satu sektor penghasil berbagai macam limbah. Jenis limbah yang dihasilkan dari kegiatan tersebut antara lain limbah padat, cair, dan gas. Hal ini mempunyai konsekuensi perlunya pengelolaan limbah rumah sakit sebagai bagian dari kegiatan penyehatan lingkungan rumah sakit yang bertujuan untuk melindungi masyarakat dari bahaya pencemaran lingkungan yang bersumber dari limbah rumah sakit (Wiku Adisasmito, 2014:2)

Pengelolaan limbah rumah sakit adalah suatu upaya yang dilakukan terhadap limbah, mulai dari tahap pemilahan dan pengumpulan di tempat sumber, pengangkutan, penampungan hingga tahap pemusnahan (Djohan & Halim, 2013). Peran cleaning service dalam pengelolaan limbah terletak pada tahap pemilahan. Cleaning service harus memilah limbah medis dan limbah non medis serta menempatkannya pada wadah penampung berdasarkan jenis limbah dan/atau sesuai ketentuan yang ada di rumah sakit (Djohan & Halim, 2013).

Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020, rumah sakit yang telah melakukan pengelolaan limbah sesuai dengan standar pada tahun 2020 adalah sebesar 18,9% dimana mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu sebesar 33,63%. Provinsi dengan presentase tertinggi adalah Bengkulu (43,5%), Provinsi Jawa Tengah (43,4 %), Provinsi Sulawesi Selatan (42,3%), Provinsi Lampung (42,1%), Banten (35,1%). Provinsi dengan persentase terendah adalah Papua (0,2%), Maluku Utara (0,6%), dan Gorontalo (0,9%). Permasalahan dalam pengelolaan limbah medis adalah masih sedikitnya fasilitas pelayanan kesehatan yang melakukan pengelolaan limbah medis sesuai dengan standar, masih banyak fasilitas pelayanan kesehatan yang menggunakan alat kesehatan yang mengandung merkuri, serta adanya hambatan teknis dan perizinan dalam pengolahan limbah medis (Kemenkes RI, 2020).

RSUD Sukadana adalah rumah sakit umum daerah milik Pemerintah dan merupakan salah satu rumah sakit tipe C yang terletak di wilayah Kabupaten Lampung Timur. RSUD Sukadana merupakan rumah sakit rawat inap dengan pelayanan medis 1x24 jam yang memiliki daya tampung rawat inap sebanyak 120 tempat tidur, yang terdiri dari kelas VIP, Kelas I, II dan III yang didukung dengan 267 orang karyawan terbaik Medis maupun Paramedis dengan fasilitas rawat jalan meliputi, Poli penyakit dalam, Poli Bedah, Poli Kebidanan, Poli THT, Poli Mata, Poli Anak, Poli Syaraf, Poli Gigi, Poli Jantung, serta Unit Fisiotherapi (Profil RSUD Sukadana, 2020).

Dari hasil survey penelitian yang telah dilakukan di RSUD Sukadana, pemilahan limbah medis dilakukan dari tempat limbah medis berasal tetapi terkadang masih ditemukannya sampah yang tercampur dalam satu tong sampah. Tempat penampungan sementara sudah disediakan tong sampah di masing-masing ruangan dengan jumlah 1 tong sampah untuk limbah medis dan 1 tongsampah untuk limbah non medis. Dalam sehari sampah dibuang 2x menggunakan troli khusus yang terbuka oleh petugas kebersihan. Namun troli yang telah digunakan tidak setiap hari dicuci dengan desinfektan, tetapi secara berkala (dicuci jika sudah terlihat kotor). Selain itu petugas kebersihan yang setiap hari mengangkut limbah medis tidak memakai APD dengan lengkap seperti masker, sarung tangan khusus, sepatu boot, helm. Untuk tempat penampungan sementara (TPS) kontruksi bangunannya sudah memenuhi syarat akan tetapi dalam ruangan tidak diberi sekat/pemisah setiap jenis limbah medis yang dihasilkan, tidak ada simbol setiap jenis limbah medis, dan tidak dipasang papan larangan dilarang masuk bagi orang yang tidak berkepentingan. Limbah medis di RSUD Sukadana tidak diolah sendiri oleh pihak rumah sakit melainkan diangkut oleh pihak ketiga yaitu bekerja sama dengan PT. Biuteknika Bina Prima sebagai pengangkut limbah, PT. Wastec International sebagai pengolahlimbah medis.

Dari hasil survey diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat di RSUD

Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis merumuskan masalah yaitu masih terdapatnya limbah medis padat yang tercampur dengan limbah non medis dalam satu tong sampah, troli yang digunakan tidak dicuci setiap hari serta petugas pengangkut limbah medis tidak memakai APD dengan lengkap, maka permasalahannya adalah pengelolaan limbah padat medis, untuk itu penulis tertarik untuk mengadakan penelitian lebih lanjut tentang “Bagaimana Pengelolaan Limbah Padat Medis di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022 ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengelolaan limbah medis padat di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur tahun 2022.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui sumber limbah medis padat di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022
- b. Untuk mengetahui pemilahan limbah medis padat di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022
- c. Untuk mengetahui pewadahan limbah medis padat di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022
- d. Untuk mengetahui pengumpulan dan pengangkutan limbah medis padat di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022
- e. Untuk mengetahui pemusnahan dan penanganan akhir di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022.
- f. Mengetahui alat pelindung diri pengelolaan limbah padat medis

di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Jurusan Kesehatan Lingkungan, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menambah kepustakaan atau referensi.
2. Bagi pihak RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur, sebagai bahan masukan berkaitan dengan pengelolaan limbah medis padat.
3. Bagi pihak peneliti untuk menambah wawasan dan menerapkan ilmu yang telah didapat selama di bangku kuliah.

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini hanya dibatasi pada pengelolaan limbah medis padat yaitu mulai dari tahap pemilahan, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan, penyimpanan, pengelolaan dan pemusnahan, observasi pengamatan secara langsung pada lokasi penelitian dan wawancara dengan tenaga pengelola limbah medis padat serta mengisi kuisioner dan ceklis tentang pengelolaan limbah medis padat di RSUD Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2022.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Rumah Sakit

1. Pengertian Rumah Sakit

Menurut WHO rumah sakit adalah instalasi yang menyediakan fasilitas rawat tinggal dalam rangka memberikan pelayanan pengobatan dan perawatan. Sedangkan pengertian rumah sakit berdasarkan tujuan adalah menciptakan kondisi rumah sakit yang nyaman dan bersih bagi pendukung usaha penyembuhan penderita disamping mencegah penularan penyakit infeksi nosokomial kepada orang yang baik petugas maupun pengunjung.

Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari factor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun social di dalam lingkungan rumah sakit. (Permenkes No.7/2019)

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Gawat darurat adalah keadaan klinis pasien yang membutuhkan tindakan medis segera guna penyelamatan nyawa dan pencegahan kecacatan lebih lanjut. Pelayanan kesehatan paripurna adalah pelayanan kesehatan yang meliputi promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitative. (UU No.44/2009).

2. Fungsi Rumah Sakit

Menurut UU RI NO 44 tahun 2009 menyatakan bahwa, Rumah Sakit mempunyai fungsi yaitu:

- a. Penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit;
- b. Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui

pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis;

- c. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan; dan
- d. Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan.

3. Klasifikasi Rumah Sakit

Menurut UU RI No.44 tahun 2009 klasifikasi rumah sakit yaitu:

- a. Klasifikasi 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. Klasifikasi Rumah Sakit Secara Umum :
 - 1) Tipe A

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

2) Tipe B

Fasilitas : Pelayanan medis dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum dan kesehatan gigi), spesialistik (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* (pembiusan), *patology* anatomi, dan kesehatan dengan pendalaman tertentu dalam salah satu pelayanan spesialistik), yang terbatas memiliki kamar tidur.

3) Tipe C

Fasilitas : Pelayanan medis dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum dan kesehatan gigi) memiliki 100-500 kamar tidur.

Kriteria, fasilitas dan kemampuan Rumah Sakit tipe C meliputi :

- a) Pelayanan medik umum terdiri dari pelayanan medic dasar, pelayanan medic gigi mulut dan pelayanan kesehatan ibu anak/keluarga berencana.
- b) Pelayanan gawat darurat harus dapat memberikan pelayanan gawat darurat 24 jam dan 7 hari seminggu dengan kemampuan melakukan pemeriksaan awal kasus-kasus gawat darurat, melakukan resusitasi dan stabilisasi sesuai dengan standar.
- c) Pelayanan medic spesialis dasar terdiri dari pelayanan penyakit dalam, kesehatan anak, bedah, obstetric dan ginekologi.
- d) Pelayanan medic spesialis gigi mulut minimal 1 pelayanan.
- e) Pelayanan spesialis penunjang medic terdiri dari pelayanan anesthesiologi, radiologi, rehabilitasi medic dan patologi klinik.
- f) Pelayanan keperawatan dan kebidanan terdiri dari pelayanan asuhan keperawatan dan asuhan kebidanan.
- g) Pelayanan penunjang klinik terdiri dari perawatan intensif, pelayanan darah, gizi, farmasi, sterilisasi instrument dan rekam medik.

Pelayanan penunjang non klinik terdiri dari pelayanan laundry/linen, jasa boga/dapur, teknik dan pemeliharaan fasilitas, pengelolaan limbah, gudang, ambulance, komunikasi, kamar jenazah, pemadam kebakaran, pengelolaan gas medic dan penampungan air bersih.

4) Tipe D

Fasilitas : Pelayanan dasar (pelayanan kesehatan yang bersifat umum dan gigi)

c. Tenaga Kesehatan

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

B. Tinjauan Tentang Limbah Rumah Sakit

1. Pengertian Limbah Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan salah satu tempat penghasil limbah. Limbah yang dihasilkan yaitu limbah domestik dan limbah medis. Limbah medis adalah limbah yang dihasilkan dari suatu layanan kesehatan, termasuk dalam semua hasil buangan yang berasal dari instalasi kesehatan, fasilitas penelitian, dan laboratorium yang berhubungan dengan prosedur medis.

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 non medis, yaitu:

- a. Limbah medis padat adalah limbah padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah container bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi.
- 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 teknologinya

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 bias berasal dari kantor atau administrasi (kertas), unit pelayanan (berupa karton, kaleng, botol), sampah dari ruang pasien, sisa makanan buangan; sampah dapur (sisa pembungkus, sisa makanan atau bahan makanan, sayur dan lain-lain).

Adapun sumber limbah medis rumah sakit lainnya yaitu :

- 1) Kegiatan pelaksanaan rawat inap dan rawat jalan
- 2) Penunjang pelayanan kesehatan seperti laundry, dapur, poliklinik, laboratorium, taman, parkir, ruang operasi atau kamar bedah dan sebagainya.
- 3) Kegiatan administrasi, kantor dan sebagainya.

3 Jenis-Jenis Limbah Medis Padat

- 1) Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme patogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia yang rentan.

- 2) Limbah sitotoksik adalah limbah dari bahan yang terkontaminasi dari persiapan dan pemberian obat sitotoksik untuk kemoterapi kanker yang mempunyai kemampuan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan sel hidup.
- 3) Limbah benda tajam adalah materi yang dapat menyebabkan luka (baik iris atau luka tusuk), antara lain jarum suntik, scalpel atau jenis belati, pisau, peralatan infuse, gergaji, pecahan kaca atau paku. Baik terkontaminasi atau tidak, benda semacam itu biasanya dipandang sebagai limbah layanan kesehatan yang sangat berbahaya.
- 4) Limbah farmasi adalah limbah yang mencakup produk farmasi, obat- obatan, vaksin dan serum yang sudah kadaluarsa, tidak digunakan, tumpah, dan terkontaminasi yang tidak diperlukan lagi dan harus dibuang setelah digunakan untuk menangani produk farmasi, misalnya botol atau kotak yang berisi residu, sarung tangan, masker, selang penghubung dan ampul obat.
- 5) Limbah genotoksik adalah limbah yang sangat berbahaya dan bersifat mutagenik, tetragenik, atau karsinogenik. Limbah ini menimbulkan persoalan pelik (baik di dalam area instalasi kesehatan itu sendiri maupun setelah pembuangan sehingga membutuhkan perhatian khusus). Limbah genotoksik dapat mencakup obat-obatan sitotastik tertentu, muntahan, urine atau tinja pasien yang diterapi dengan obat-obatan sitotastik zat kimia, maupun radioaktif.
- 6) Limbah yang mengandung logam berat adalah limbah yang mengandung logam berat dalam konsentrasi tinggi termasuk dalam sub kategori limbah kimia berbahaya dan biasanya sangat toksik. (Permenkes RI No. 7/2019)
- 7) Limbah radioaktif adalah limbah yang dihasilkan oleh kegiatan sinar x, radiodiagnostik, radioterapi dan penelitian radiologi yang berbentuk padat.
- 8) Limbah jaringan tubuh (patologis) adalah limbah jaringan tubuh

yang meliputi organ, anggota badan, plasenta, darah, cairan tubuh, janin manusia, dan bangkai hewan.

Jaringan tubuh yang tampak nyata seperti anggota badan dan plasenta yang tidak memerlukan pengesahan penyuburan hendaknya dikemas secara khusus, diberi label dan dibuang ke incenerator di bawah pengawasan petugas berwenang. Cairan tubuh terutama darah dan cairan yang terkontaminasi berat oleh darah harus diperlakukan dengan hati-hati. (Depkes RI, 2002).

4. Jumlah Limbah Medis Padat

Menurut Depkes RI (2002), salah satu langkah pokok pengelolaan sampah adalah menentukan jumlah sampah yang dihasilkan. Jumlah ini menentukan jumlah dan volume sarana penampung lokal yang harus disediakan; pemilihan insinerator dan kapasitasnya; bila rumah sakit memiliki tempat pembuangan sendiri jumlah produksi dan proyeksinya perlu dibuat memperkirakan pembiayaan, dan lain-lain. Penentuan jumlah sampah dapat menggunakan ukuran berat dan volume.

1) Jumlah Menurut Berat

Jumlah produksi sampah domestik diperkirakan 2 kg per orang per hari. Untuk mendapatkan angka yang lebih tepat sebaiknya dilakukan survei sampah di rumah sakit yang bersangkutan. Jumlah sampah dengan 500 tempat tidur adalah 3,25 kg per pasien per hari (Depkes RI, 2002).

2) Jumlah Disposibel

Meningkatkan jumlah sampah berkaitan erat dengan meningkatkan penggunaan barang disposibel. Daftar barang disposibel merupakan indikator jumlah dan kualitas sampah rumah sakit yang diproduksi. Berat, ukuran dan sifat kimiawi barang-barang disposibel mungkin perlu dipelajari sehingga dapat diperoleh informasi yang bermanfaat dalam pengelolaan sampah (Depkes RI, 2002).

3) Jumlah Menurut Volume

Volume juga harus diketahui untuk menentukan ukuran bak dan sarana pengangkutan. Konversi dari berat ke volume dapat dilakukan dengan membagi berat total dengan kepadatan (Depkes RI, 2002).

5. Pengelolaan Limbah Medis Padat

Pengelolaan sampah harus dilakukan dengan benar dan efektif serta memenuhi persyaratan sanitasi. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

Beberapa tahap yang harus diperhatikan dalam pengelolaan limbah medis padat yaitu :

1) Minimasi Limbah

- a. Setiap rumah sakit harus melakukan reduksi limbah dimulai dari sumber
- b. Setiap rumah sakit harus mengelola dan mengawasi penggunaan bahan kimia yang berbahaya dan beracun
- c. Setiap rumah sakit harus melakukan pengelolaan stock bahan kimia dan farmasi
- d. Setiap peralatan yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis mulai dari pengumpulan, pengangkutan, dan pemusnahan harus melalui sertifikasi dari pihak yang berwenang.

2) Pemilahan, Pewadahan, Pemanfaatan Kembali dan Daur Ulang

- a. Pemilahan limbah harus dilakukan mulai dari sumber yang menghasilkan limbah
- b. Limbah yang akan dimanfaatkan kembali harus dipisahkan dari limbah yang tidak dimanfaatkan kembali
- c. Limbah benda tajam harus dikumpulkan dalam satu wadah tanpa memerhatikan terkontaminasi atau tidaknya. Wadah

tersebut harus anti bocor, anti tusuk, dan tidak mudah untuk dibuka sehingga orang tidak berkepentingan tidak dapat membukanya

- d. Jarum dan syringes harus dipisahkan sehingga tidak dapat digunakan kembali
- e. Limbah medis padat yang dimanfaatkan kembali harus melalui proses sterilisasi sesuai tabel 1 untuk menguji efektifitas sterilisasi panas harus dilakukan tes bacillus stearothermophilus dan untuk sterilisasi kimia harus dilakukan tes bacillus subtilis.

Tabel 2.1

Metode Sterilisasi Untuk Limbah Yang Dimanfaatkan Kembali

Metode sterilisasi		Suhu	Waktu kontak
-	Sterilisasi dengan panas		
a.	Sterilisasi kering dalam oven "poupinel"	160	120 menit
b.	Sterilisasi basah dalam otoklaf	170	60 menit 30 menit
-	Sterilisasi dengan bahan kimia		
a.	Ethylene oxide (gas)	121	3-8 jam
b.	Glutaraldehyde (cair)	50 - 60	30 menit

Sumber : Kepmenkes RI No. 1204/2004

- f. Limbah jarum hipodermik tidak dianjurkan untuk dimanfaatkan kembali.

Apabila rumah sakit tidak mempunyai jarum yang sekali pakai (disposable), limbah jarum hipodermik dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui proses salah satu metode sterilisasi pada tabel 2.1

- g. Pewadahan limbah medis padat harus memenuhi persyaratan dengan menggunakan wadah dan label pada tabel 2.1

- h. Pewadahan limbah B3 menggunakan tempat/wadah yang kuat, kedap air, mudah dibersihkan, dilengkapi penutup dengan simbol B3 dan diletakkan pada tempat yang jauh dari jangkauan orang umum.
- i. Daur ulang yang tidak biasa dilakukan oleh rumah sakit kecuali untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari proses film sinar.

Jenis Wadah Label Limbah Medis Padat Sesuai Kategorinya

No	Kategori	Warna Kontainer/ Kantong Plastik	Lambang	Keterangan
1	Radioaktif	Merah		Kantong boks timbal dengan simbol radioaktif
2	Sangat infeksius	Kuning		Kantong plastik kuat, antibocor, atau kontainer yang dapat disterilisasi dengan Otoklaf
3	Limbah Infeksius, Patologi dan anatomi	Kuning		Kantong plastik kuat dan antibocor, atau container
4	Sitotoksik	Ungu		Kontainer plastik kuat dan anti Bocor
5	Limbah Kimia Dan Farmasi	Coklat	-	Kantong plastik atau container

Sumber : Kepmenkes RI No. 1204/2004

- j. Limbah sitotoksik dikumpulkan dalam wadah yang kuat, anti

bocor, dan label bertuliskan “limbah sitotoksik”

- 3) Pengumpulan, pengangkutan, dan penyimpanan limbah medis padat di lingkungan rumah sakit
 - a. Pengumpulan limbah medis padat dari setiap ruangan penghasil limbah menggunakan troli khusus yang tertutup
 - b. Troli/kereta angkut harus mudah dibersihkan, kuat, kedap air, dilengkapi dengan penutup dan symbol B3, tahan karat, dan tidak bocor
 - c. Penyimpanan limbah medis padat harus sesuai iklim tropis yaitu 48 jam dan musim kemarau paling lambat 24 jam.
4. Pengolahan dan Pemusnahan
 - a. Limbah medis padat tidak diperbolehkan membuang langsung ke tempat pembuangan akhir limbah domestik sebelum aman bagi kesehatan
 - b. 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.

6. Tata Laksana Pengelolaan Limbah Medis Padat

Dalam mengelola limbah medis padat telah diatur tentang tata laksana pengelolaannya yaitu :

- 1) Minimasi Limbah
 - a. Menyeleksi bahan-bahan yang kurang menghasilkan limbah sebelum membelinya
 - b. Menggunakan sedikit mungkin bahan-bahan kimia
 - c. Mengutamakan metode pembersihan secara fisik dari pada secara kimiawi
 - d. Mencegah bahan-bahan yang dapat menjadi limbah

seperti dalam kegiatan perawatan dan kebersihan

- e. Memonitor alur penggunaan bahan kimia dari bahan baku sampai menjadi limbah bahan berbahaya dan beracun
 - f. Memesan bahan-bahan sesuai kebutuhan
 - g. Menggunakan bahan-bahan yang diproduksi lebih awal untuk menghindari kadaluarsa
 - h. Menghabiskan bahan dari setiap kemasan
 - i. Mengecek tanggal kadaluarsa bahan-bahan pada saat diantar oleh distributor
- 2) Pemilahan, pewadahan, pemanfaatan kembali, dan daur ulang
- a. Dilakukan pemilahan 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 container bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi
 - b. Tempat pewadahan limbah medis padat
 - 1) Terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, tahan karat, kedap air, dan mempunyai permukaan yang halus pada bagian dalamnya, misalnya fiber glass
 - 2) Di setiap sumber penghasil limbah medis harus tersedia tempat pewadahan yang terpisah dengan limbah padat non medis
 - 3) Kantong plastik diangkat setiap hari atau kurang sehari apabila 2/3 bagian telah terisi limbah
 - 4) Untuk benda-benda tajam hendaknya ditampung pada tempat khusus (safety box) seperti botol atau karton yang aman

Tempat pewadahan limbah medis padat infeksius dan sitotoksis yang tidak langsung kontak dengan limbah harus segera dibersihkan dengan larutan desinfektan apabila akan dipergunakan kembali, sedangkan untuk

kantong plastik yang telah dipakai dan kontak langsung dengan limbah tersebut tidak boleh digunakan kembali

- c. Bahan atau alat yang dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui sterilisasi meliputi pisau bedah (scalpel), jarum hipodemik, syringes, botol gelas, dan container
- d. Alat-alat lain yang dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui sterilisasi adalah radionuklida yang telah diatur tahan lama untuk radioterapi seperti puns, needles, atau seeds
- e. Apabila sterilisasi yang dilakukan adalah sterilisasi dengan ethylene oxide, maka tangki reactor harus dikeringkan sebelum dilakukan injeksi ethylene oxide. Oleh karena gas tersebut sangat berbahaya maka sterilisasi harus dilakukan oleh petugas yang terlatih, sedangkan sterilisasi dengan glutaral dehyde lebih aman dalam pengoprasiaannya tetapi kurang efektif secara mikrobiologi
- f. Upaya khusus harus dilakukan apabila terbukti ada kasus pencemaran spongiform encephalopathies

3) Tempat penampungan sementara (TPS)

- a. Bagi yang mempunyai incenerator dilingkungannya harus membakar limbahnya selambat-lambatnya 24 jam
- b. Bagi yang tidak mempunyai incenerator, maka limbah medis padatnya dimusnahkan melalui kera sama dengan rumah sakit lain atau pihak lain yang mempunyai incenerator untuk dilakukan pemusnahan selambat-lambatnya 24 jam apabila disimpan pada suhu ruang.

4) Transportasi

- a. Kantong limbah medis padat sebelum dimasukkan kekendaraan pengangkut harus diletakkan dalam container 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 yang terdiri dari :

- 1) Topi/helm
- 2) Masker
- 3) Pelindung mata
- 4) Pakaian panjang (coverall)
- 5) Apron untuk industri
- 6) Pelindung kaki/sepatu boot, dan
- 7) Sarung tangan khusus (disposable gloves atau heavy duty gloves)

5) Pengolahan, pemusnahan, dan pembuangan akhir limbah padat

a. Limbah infeksius dan benda tajam

- 1) 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.
- 2) Benda tajam harus diolah dengan incenerator apabila memungkinkan, dan dapat diolah bersama dengan limbah infeksius lainnya. Kapsulisasi juga cocok untuk benda tajam.
- 3) Setelah incenerasi atau desinfeksi, residunya dapat dibuang ke tempat pembuangan B3 atau dibuang ke landfill jika residunya sudah aman

b. Limbah farmasi

- 1) Limbah farmasi dalam jumlah kecil dapat diolah dengan incenerator pirolitik (pyrolytic incenerator), rotary klin, di kubur secara aman, sanitari landfill, dibuang ke sarana air limbah atau inersisasi. Tetapi dalam jumlah besar harus menggunakan fasilitas

pengolahan yang khusus seperti rotary klin, kapsulisasi dalam drum logam, dan insersasi.

- 2) Limbah padat farmasi dalam jumlah besar harus dikembalikan kepada distributor, sedangkan bila dalam jumlah sedikit tidak memungkinkan dikembalikan, supaya dimusnahkan melalui insenerator pada suhu di atas 1.000

c. Limbah sitotoksik

- 1) Limbah sitotoksik sangat berbahaya dan tidak boleh dibuang dengan penimbunan (landfill) atau ke saluran limbah umum.
- 2) Pembuangan yang dianjurkan adalah dikembalikan ke perusahaan penghasil atau distributornya, insenerasi pada suhu tinggi, dan degradasi kimia. Bahan yang belum dipakai dan kemasannya masih utuh karena kadaluarsa harus dikembalikan ke distributor apabila tidak ada insenerator dan diberi keterangan bahwa obat tersebut sudah kadaluarsa atau tidak lagi dipakai.
- 3) Insenerasi pada suhu tinggi sekitar 1.200 dibutuhkan untuk menghancurkan semua bahan sitotoksik. Insenerasi pada suhu rendah dapat menghasilkan uap sitotoksik yang berbahaya ke udara.
- 4) Insenerator pirolitik dengan 2 tungku pembakaran pada suhu 1.200 dengan minimum waktu tinggal 2 detik atau suhu 1.000 dengan waktu tinggal 5 detik di tungku kedua sangat cocok untuk bahan ini dan dilengkapi dengan penyaring debu.
- 5) Insenerator juga harus dilengkapi dengan peralatan pembersih gas. Insenerasi juga memungkinkan dengan rotary klin yang beroperasi dengan baik pada suhu di atas 850
- 6) Insenerator dengan suhu tungku atau pembakaran

terbuka tidak tepat untuk pembuangan limbah sitotoksik.

- 7) Metode degradasi kimia yang mengubah senyawa sitotoksik menjadi senyawa tidak beracun dapat digunakan tidak hanya untuk residu obat tapi juga untuk pencucian tempat urine, tumpahan dan pakaian pelindung
- 8) Cara kimia relatif mudah dan aman meliputi oksidasi oleh kalium permanganat (KMnO_4) atau asam sulfat (H_2SO_4) penghilangan nitrogen dengan asam bromide, atau reduksi dengan nikel aluminium.
- 9) Insenerasi maupun degradasi kimia tidak merupakan solusi yang sempurna untuk pengolahan limbah, tumpahan atau cairan biologis yang terkontaminasi agen anti neoplastik. Oleh karena itu rumah sakit harus berhati-hati dalam menangani obat sitotoksik.
- 10) Apabila cara insenerasi maupun degradasi kimia tidak tersedia, kapsulisasi atau insenerasi dapat dipertimbangkan sebagai cara yang dapat dipilih.

d. Limbah bahan kimiawi

1) Pembuangan limbah kimia biasa

Limbah kimia biasa yang tidak bias didaur ulang seperti gula, asam amino, dan garam tertentu dapat dibuang ke saluran air kotor. Namun demikian, pembuangan tersebut harus memenuhi persyaratan konsentrasi bahan pencemar yang ada seperti bahan melayang, suhu dan pH.

2) 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).

3) Pembuangan limbah kimia dalam jumlah besar

Tidak ada cara pembuangan yang aman dan sekaligus murah untuk limbah berbahaya. Pembuangannya lebih ditentukan kepada sifat bahaya yang dikandung oleh limbah tersebut. Limbah tertentu yang bias dibakar seperti banyak bahan pelarut dapat diinsenerasi. Namun bahan pelarut dalam jumlah besar seperti pelarut halogenida yang mengandung klorin atau florin tidak boleh diinsenerasi kecuali inseneratornya dilengkapi dengan alat pembersih gas.

4) Cara lain adalah dengan mengembailkan bahan kimia berbahaya tersebut ke distributornya yang akan menanganinya dengan aman, atau dikirim ke Negara lain yang mempunyai peralatan yang cocok untuk mengolahnya

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penanganan limbah kimia berbahaya :

- a) Limbah berbahaya yang komposisinya berbeda harus dipisahkan untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan
 - b) Limbah kimia berbahaya dalam jumlah besar tidak boleh ditimbun karena dapat mencemari air tanah
 - c) Limbah kimia desinfektan dalam jumlah besar tidak boleh dikapsulisasi karena sifatnya yang korosif dan mudah terbakar
 - d) Limbah padat bahan kimia berbahaya cara pembuangannya harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada instansi yang berwenang
- e. Limbah dengan kandungan logam berat tinggi
- 1) Limbah dengan kandungan merkuri atau cadmium tidak

boleh dibakar atau diinsenerasi karena beresiko mencemari udara dengan uap beracun tidak boleh dibuang ke landfill karena dapat mencemari air tanah.

- 2) Cara yang disarankan adalah dikirim ke Negara yang mempunyai fasilitas pengolah limbah dengan kandungan logam berat tinggi. Bila tidak memungkinkan, limbah dibuang ke tempat penyimpanan yang aman sebagai pembuangan akhir untuk limbah industri yang berbahaya. Cara lain yang paling sederhana adalah dengan kapsulisasi kemudian dilanjutkan dengan landfill. Bila hanya jumlah kecil dapat dibuang dengan limbah biasa.

f. Kontainer bertekanan

- 1) Cara yang terbaik untuk menangani limbah container yang bertekanan adalah dengan daur ulang atau penggunaan kembali. Apabila masih dalam kondisi utuh dapat dikembalikan ke distributor untuk pengisian ulang gas. Agen halogenida dalam bentuk cair dan dikemas dalam botol harus diperlukan sebagai limbah bahan kimia berbahaya untuk pembuangannya.
- 2) Cara pembuangan yang tidak diperbolehkan adalah pembakaran atau insenerasi karena dapat meledak
 - a) Kontainer yang masih utuh
Kontainer-kontainer yang harus dikembalikan kepada penjualnya adalah:
 - b) Tabung atau silinder nitrogen oksida yang biasanya disatukan dengan peralatan anestesi
 - c) Tabung atau silinder etilin oksida yang biasanya disatukan dengan peralatan sterilisasi.
 - d) Tabung bertekanan untuk gas lain seperti oksigen, nitrogen, karbon dioksida, udara bertekanan, siklopropana, hydrogen, gas elpiji, dan asetilin
 - e) Kontainer yang sudah rusak

Kontainer yang sudah rusak tidak bias diisi ulang harus dihancurkan setelah dikosongkan kemudian baru dibuang ke landfill.

f) Kaleng aerosol

Kaleng aerosol kecil harus dikumpulkan dan dibuang bersama dengan limbah biasa dalam kantong plastik hitam dan tidak untuk dibakar atau diinsenerasi. Limbah ini tidak boleh dimasukkan kedalam kantong kuning karena akan dikirim ke insenerator. Kaleng aerosol dalam jumlah banyak sebaiknya dikembalikan ke penjualnya atau ke instalansi daur ulang bila ada.

g. Limbah radioaktif

- 1) Pengelolaan limbah radioaktif yang aman harus diatur dalam kebijakan dan strategi nasional yang menyangkut peraturan, infrastruktur, organisasi pelaksana dan tenaga yang terlatih
- 2) Setiap rumah sakit yang menggunakan sumber radioaktif yang terbuka untuk keperluan diagnosa, terapi, atau penelitian harus menyiapkan tenaga khusus yang terlatih khusus dibidang radiasi.
- 3) Tenaga tersebut bertanggung jawab dalam pemakaian bahan radioaktif yang aman dan melakukan pencatatan
- 4) Instrument kalibrasi yang tepat harus tersedia untuk monitoring dosis dan kontaminasi. Sistem pencatatan yang baik akan menjamin pelacakan limbah radioaktif dalam pengiriman maupun pembuangannya dan selalu diperbarui datanya setiap waktu.
- 5) Limbah radioaktif harus dikategorikan dan dipilah berdasarkan ketersediaan pilihan cara pengolahan, pengkondisian, penyimpanan, dan pembuangan. Kategori yang memungkinkan adalah :

- a) Umur paruh (half-life) seperti umur pendek (short-lived), (misalnya umur paruh <100 hari), cocok untuk penyimpanan pelapukan
 - b) Aktifitas dan kandungan radionuklida
 - c) Bentuk fisik dan kimia
 - d) Cair : berair dan organik
 - e) Tidak homogeny (seperti mengandung lumpur atau padatan yang melayang)
 - f) Padat : mudah terbakar/tidak mudah terbakar (bila ada) dan dapat dipadatkan (bila ada)
 - g) Sumber tertutup atau terbuka seperti sumber tertutup yang dihabiskan
 - h) Kandungan limbah seperti limbah yang mengandung bahan berbahaya (pathogen, infeksius, beracun)
- 6) Setelah pemilahan, setiap kategori harus disimpan terpisah dalam kontainer, dan kontainer limbah tersebut harus :
- a) Secara jelas diidentifikasi
 - b) Ada simbol radioaktif ketika sedang digunakan
 - c) Sesuai dengan kandungan limbah
 - d) Dapat diisi dan dikosongkan dengan aman
 - e) Kuat dan saniter
- 7) Informasi yang harus dicatat pada setiap kontainer limbah :
- a) Nomor identifikasi
 - b) Radionuklida
 - c) Aktifitas (jika diukur atau diperkirakan) dan tanggal pengukuran
 - d) Asal limbah (ruangan, laboratorium, atau tempat lain)
 - e) Angka dosis permukaan dan tanggal pengukuran
 - f) Orang yang bertanggung jawab

- 8) Kontainer untuk limbah padat harus dibungkus dengan kantong plastik yang transparan yang dapat ditutup dengan isolasi plastik
- 9) Limbah padat radioaktif dibuang sesuai dengan persyaratan teknis dan peraturan perundang-undangan yang berlaku (PP Nomor 27 Tahun 2002) dan kemudian diserahkan kepada BATAN untuk penanganan lebih lanjut atau dikembalikan kepada Negara distributor. Semua jenis limbah medis termasuk limbah radioaktif tidak boleh dibuang ke tempat pembuangan akhir sampah domestik (landfill) sebelum dilakukan pengolahan terlebih dahulu sampai memenuhi persyaratan.

7. Alat Pelindung Diri Pengelolaan Limbah Padat Medis

Dalam mengelola limbah padat medis diperlukan perlengkapan khusus agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, yaitu berupa topi/helm, masker, pelindung mata, pakaian panjang, apron untuk industri, pelindung kaki/sepatu boot, sarung tangan khusus (*disposable gloves* atau *heavy duty gloves*), kantong plastik/kontainer, tempat penampungan sementara, dan troli untuk pengangkut limbah (Depkes RI, 2004:27)

Tenaga pengelola limbah padat medis adalah tenaga yang bertugas dalam mengelola limbah padat medis di puskesmas. Untuk memastikan keselamatan petugas limbah medis, berikut ini adalah panduan dan kebijakan khusus yang harus disusun oleh fasilitas perawatan kesehatan, yaitu :

1. Pencegahan universal yaitu prinsip penanganan pada kemungkinan infeksi perlu dilakukan oleh semua petugas perawatan kesehatan saat menangani dan membuang limbah.

2. Penggunaan sarung tangan tahan bocor yang tahan lama.
3. Pencucian tangan dengan sabun dan air setelah menangani limbah.
4. Penggunaan masker.
5. Tindakan pencegahan, berupa penandaan limbah medis.
6. Melaksanakan prosedur pengelolaan limbah dari penyimpanan, pengumpulan, sampai pembuangan akhir.
7. Bila limbah benda tajam terjulur keluar kontainer, jangan ambil kantong ini. Laporkan ke pengawasan untuk penanganan yang aman.
8. Tidak diperbolehkan tangan masuk ke dalam wadah, buang isi wadah ke dalam kantong yang lebih besar dan buang kantong tersebut.
9. Tangan tidak diperbolehkan di area yang tidak terlihat.
10. Gunakan troli atau kereta beroda untuk memindahkan limbah, jangan dengan tangan kosong.
11. Segera laporkan bila timbul luka karena limbah tajam kepada manajemen.
12. Jangan pernah mengganti jarum (Vikrant; et al, 2007:3:54).

C. Dampak Limbah Medis Pada Lingkungan

Pengaruh limbah rumah sakit 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-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 system reproduksi manusia misalnya pestisida, bahan radioaktif.

D. Dampak Limbah Rumah Sakit Bagi Kesehatan

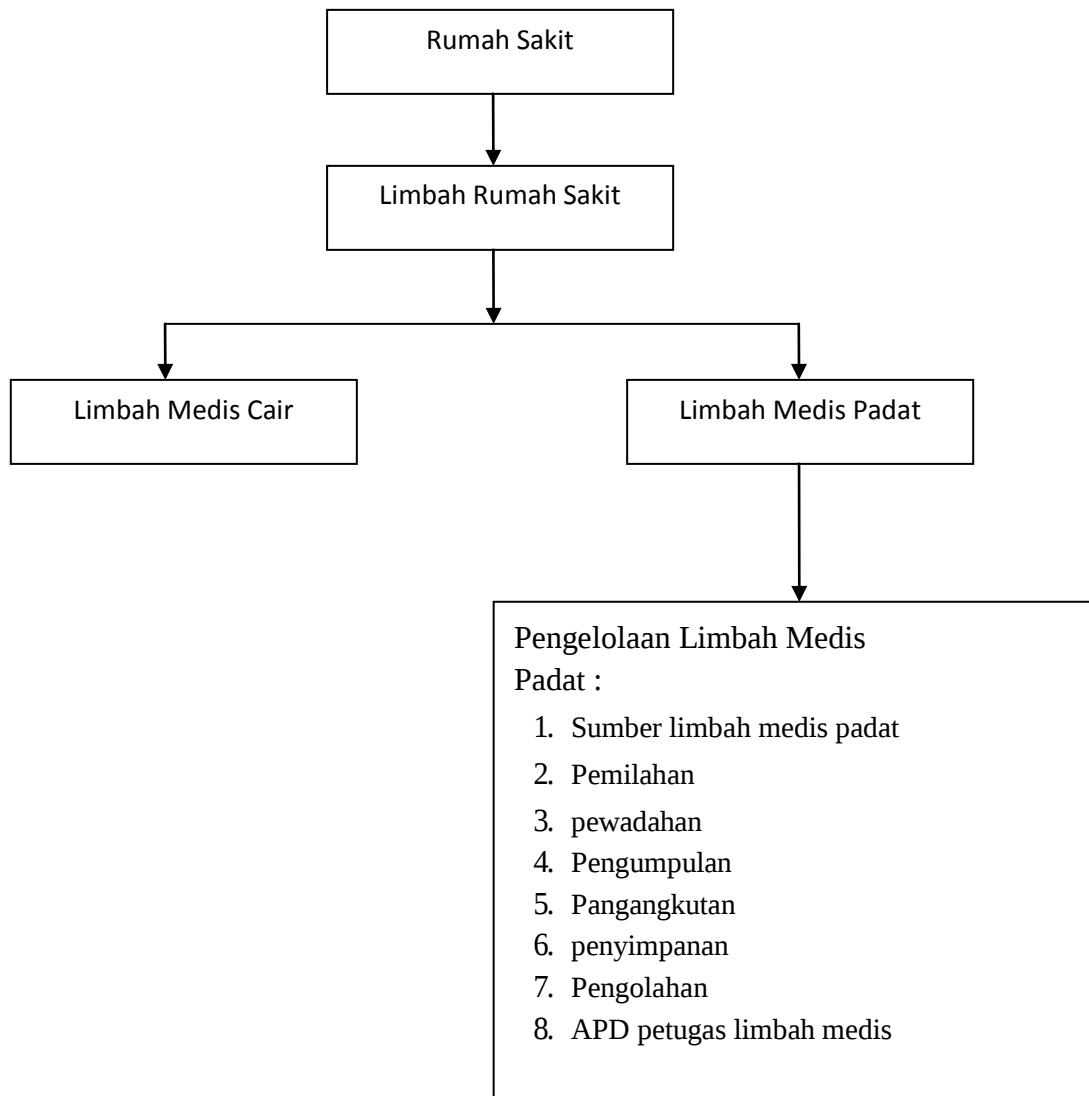
Limbah padat rumah sakit adalah semua limbah rumah sakit yang berbentuk padat sebagai akibat kegiatan rumah sakit yang terdiri dari limbah medis padat dan non medis. Adapun pengertian limbah medis padat rumah sakit adalah limbah yang terdiri dari limbah infeksius, sitotoksik, radioaktif, farmasi, kimiawi, patologi, benda tajam, container bertekanan, dan sampah dengan kandungan logam berat yang tinggi.

Aruna et al (2011) menjelaskan bahwa dampak yang muncul akibat kontak dengan limbah medis yang berasal dari fasilitas rumah sakit adalah infeksi yang ditularkan melalui darah, cairan tubuh, tinja, muntahan dan lain-lain yaitu dapat menyebabkan masuknya agen penyebab penyakit, misalnya infeksi virus pada darah. (Saghita, Elnovrian Purnama, Thamrin, Dedi Afandi, 2017).

- a. Dampak yang ditimbulkan dari limbah infeksius dan benda tajam adalah infeksi virus seperti *Human Immuno deficiency 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 kedalam container, upaya yang tidak perlu seperti membuka container tersebut dan karena pemakaian materi yang tidak anti robek dalam membuat container. Resiko tersebut terjadi pada perawat dan tenaga kesehatan lain.
- b. Penanganan zat kimia atau farmasi secara tidak tepat di instansi pelayanan kesehatan juga dapat menyebabkan cedera. Kelompok resiko yang terkena penyakit pernapasan atau kulit akibat terpajan zat kimia yang berwujud uap aerosol atau cairan adalah apoteker, ahli anastesi, perawat serta tenaga kesehatan.
- c. Ada beberapa kecelakaan yang terjadi akibat pembuangan zat radioaktif secara tidak tepat. Kecelakaan yang terjadi adalah kasus yang mencakup radiasi dilingkungan rumah sakit akibat pemakaian instrument radiologi yang tidak benar, penanganan bahan radioaktif

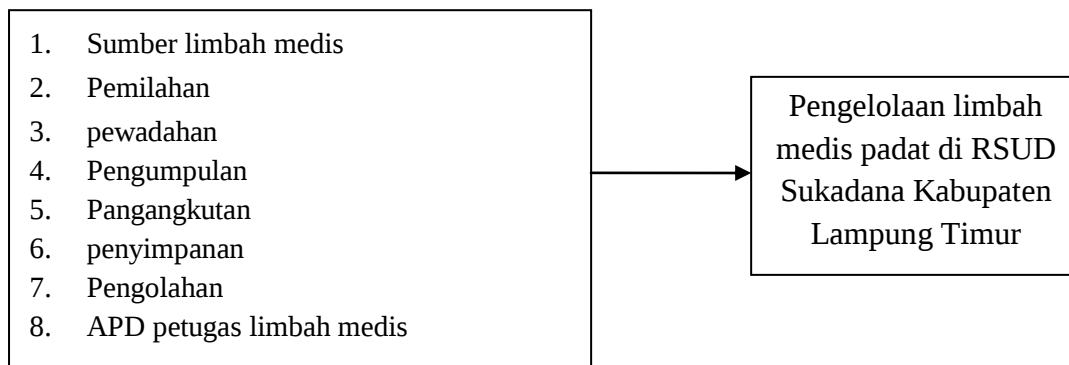
secara tidak tepat atau pengendalian radioterapi yang tidak baik. Limbah radioaktif dapat mengakibatkan kemandulan, wanita hamil melahirkan bayi cacat, kulit keriput. (Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia, 2015).

E. KERANGKA TEORI



Gambar 2.1 Kerangka Teori
Sumber : Permenkes RI No. 7 tahun 2019

F. KERANGKA KONSEP



Gambar 2.2 Kerangka Konsep