

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumah Sakit

Berdasarkan Permenkes No. 147 tahun 2010 tentang Perizinan Rumah Sakit, Rumah Sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Rumah sakit bagi masyarakat sebagai tempat kesehatan juga memungkinkan membawa dampak negatif berupa pencemaran limbah yang tidak dikelola dengan baik. Sumber limbah medis berasal dari kegiatan pelayanan medis baik rawat inap, instalasi gawat darurat maupun dapur gizi (Dharmitha, 2018).

2.2 Limbah

Limbah merupakan zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik. Menurut Peraturan Menteri LHK No. 56 Tahun 2015 pada pasal 1 limbah adalah sisa dari suatu usaha atau kegiatan yang sudah tidak terpakai kembali. Berdasarkan keputusan Menperindag RI No.231/MPP/Kep/7/1997 Pasal 1 tentang prosedur impor limbah menyatakan bahwa limbah adalah bahan atau barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya. Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah (Widjajanti, E. 2009).

Berdasarkan dari jenis wujud limbah yang dihasilkan, limbah dibagi menjadi tiga yaitu limbah padat, limbah cair dan gas. Limbah yang dihasilkan dari proses atau kegiatan industri, antara lain :

1. Limbah Padat

Limbah padat berasal dari kegiatan industri dan domestik. Limbah domestik pada umumnya berbentuk limbah padat rumah tangga, limbah padat kegiatan perdagangan, perkantoran, peternakan, pertanian serta dari tempat tempat umum. Jenis-jenis limbah padat: kertas, kayu, kain, karet/kulit tiruan, plastik, metal, gelas/kaca, organik, bakteri, dan lain-lain.

2. Limbah Cair

Limbah padat berasal dari kegiatan industri dan domestik. Limbah domestik pada umumnya berbentuk limbah padat rumah tangga, limbah padat kegiatan perdagangan, perkantoran, peternakan, pertanian serta dari tempat tempat umum. Jenis-jenis limbah padat: kertas, kayu, kain, karet/kulit tiruan, plastik, metal, gelas/kaca, organik, bakteri, dan lain-lain

3. Limbah Gas

Limbah gas adalah limbah zat (zat buangan) yang berwujud gas. Kondisi udara di dalam atmosfer tidak pernah ditemukan dalam keadaan bersih, melainkan sudah tercampur dengan gas-gas lain dan partikulat-partikulat yang tidak diperlukan. Jenis bahan pencemar yaitu karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), komponen organik terutama hidrokarbon dan substansi partikel.

2.3 Limbah Bahan, Bahaya dan Beracun (B3)

Berdasarkan (Pemerintah, 2021) dijelaskan bahwa limbah bahan beracun dan berbahaya (limbah B3) adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat, konsentrasinya, atau jumlahnya yang secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari lingkungan hidup dan membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup yang lain.

Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Bentuk limbah tersebut dapat berupa gas dan debu, cair atau padat. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah. Di antara berbagai jenis limbah ini ada yang

bersifat beracun atau berbahaya dan dikenal sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (limbah B3). Menurut (Peraturan Pemerintah Nomor 101, 2014) tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/ atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain.

Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup dan atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain. Limbah B3 dengan karakteristik tertentu yang dibuang langsung ke dalam lingkungan dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya (Malayadi, 2017).

2.4 Jenis Limbah Medis Rumah Sakit

2.4.1 Limbah Padat Medis

Limbah padat medis dihasilkan dari tindakan diagnosis dan tindakan medis terhadap pasien. Termasuk dalam kajian tersebut juga kegiatan medis di ruang poliklinik, perawatan, bedah, kebidanan, otopsi dan ruang laboratorium (Rahmaroswita, 2019).

Menurut (Kepmenkes RI, 2004), limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair dan gas. Limbah rumah sakit yang dihasilkan memiliki sifat berbahaya dan beracun harus segera dilakukan penanganan secara tepat. Limbah dapat didefinisikan dari jenis buangan dan sumbernya. Untuk limbah buangan dari rumah sakit berasal dari bagian tubuh maupun jaringan manusia dan binatang, arah atau cairan darah, zat ekskresi, obat – obatan maupun dari produk kimia,

kain pel ataupun pakaian, juga dari jarum suntik, gunting, dan benda tajam lainnya.

Seperti biasanya, dalam melakukan fungsinya, rumah sakit menimbulkan berbagai buangan dan sebagian merupakan limbah berbahaya atau B3 (Soemirat, Juli; 2011). Berikut merupakan klasifikasi limbah padat rumah sakit :

a) Limbah Umum

Limbah yang tidak membutuhkan penanganan khusus atau tidak berbahaya,

misalnya limbah dari makanan atau minuman, limbah cuci, dan bahan pengemas.

b) Limbah Benda Tajam

Limbah yang berupa objek atau alat yang memiliki sudut tajam, sisi ujung atau bagian menonjol yang dapat memotong atau menusuk kulit, seperti jarum hipodermik, perlengkapan intravena, pipet *pasteur*, pisau bedah, pecahan gelas seperti termometer yang terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh dan bahan mikrobiologi. Pada limbah benda tajam juga mempunyai potensi menularkan penyakit terhadap orang lain apabila orang tersebut menggunakan kembali benda yang sudah terkontaminasi..

c) Limbah Infeksius

Limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif) dan limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan atau isolasi penyakit menular.

d) Limbah Patologis

Limbah ini meliputi orga, darah, anggota badan hasil amputasi, plasenta, dan cairan tubuh biasanya dihasilkan pada saat pembedahan atau operasi.

e) Limbah Farmasi

Limbah yang berasal dari obat-obatan yang sudah kadaluarsa, obat-obatan yang dibuang karena *batch* yang tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang terkontaminasi, obat-obatan yang dikembalikan oleh pasien atau

dibuang oleh masyarakat, obat-obatan yang tidak lagi diperlukan oleh institusi yang bersangkutan, dan limbah yang dihasilkan selama produksi obat-obatan.

f) Limbah Sitotoksik

Bahan yang terkontaminasi atau mungkin terkontaminasi dengan obat sitotoksik selama peracikan, pengangkutan, atau tindakan terapi sitotoksik. Penanganan limbah ini memerlukan adsorben yang tepat dan bahan pembersihnya harus selalu tersedia dalam ruangan peracikan. Bahan-bahan tersebut antara lain *sawdust*, *granula absorpsi*, atau perlengkapan pembersih lainnya

g) Limbah Kimia

Limbah yang dihasilkan dari penggunaan kimia dalam tindakan medis, veterinary, laboratorium, proses sterilisasi dan riset.

h) Limbah Radioaktif

Limbah radioaktif adalah limbah berasal dari penggunaan medis ataupun riset di laboratorium yang berkaitan dengan zat – zat radioaktif. Penyimpanan pada tempat sampah berplastik merah (Kepmenkes RI, 2004). Limbah radioaktif harus ditampung sedemikian rupa sehingga kesehatan manusia dan lingkungan menjadi terlindungi, limbah tersebut tidak boleh ditampung di sekitar materi yang korosif, mudah meledak, atau mudah terbakar. Semua limbah radioaktif yang akan ditampung selama peluruhannya harus ditempatkan dalam kontainer yang sesuai dan dapat mencegah pancaran limbah di dalamnya (Raharjo, Rio; 2002).

2.4.2 Limbah Cair Medis

Limbah cair medis adalah limbah cair yang mengandung zat beracun, seperti bahan-bahan kimia anorganik. Zat-zat organik yang berasal dari air bilasan ruang pelayanan medis apabila tidak dikelola dengan baik atau langsung dibuang ke saluran pembuangan umum akan sangat berbahaya dan dapat menimbulkan bau yang tidak sedap serta mencemari lingkungan (Mining, 2012).

2.5 Limbah Non-Medis

Limbah non medis adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan di rumah sakit di luar medis yang berasal dari dapur, perkantoran, taman dan halaman yang dimanfaatkan kembali apabila ada teknologinya (Kepmenkes RI, 2004). Sampah merupakan tempat tumbuhnya organisme penyakit dan menjadi sarang serangga dan tikus. Sampah rumah sakit juga mengandung berbagai bahan kimia beracun serta benda tajam yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan juga cedera. Sampah rumah sakit disadari sebagai bahan buangan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan lingkungan karena berbagai bahan yang terkandung di dalamnya dapat menimbulkan dampak kesehatan dan menimbulkan cedera atau penyalahgunaan.

Tabel 2.1 Sumber Limbah Non-Medis Rumah Sakit

No.	Ruangan	Komposisi
1	Ruang Tunggu	Sisa makanan, plastik pembungkus, kertas, botol plastik
2	Instalasi Dapur/Gizi	Sisa makanan dan bahan makanan, plastik, kertas.
3	Kantin	Plastik pembungkus, botol bekas minuman, sisa makanan dan bahan makanan.
4	Kantor Administrasi	Pembungkus kertas, alat tulis kantor, kardus.
5	Halaman	Daun, kertas, plastik.

Sumber : (Putri, 2016)

2.6 Karakteristik Limbah B3

Limbah yang dihasilkan dari kegiatan di rumah sakit mengandung bermacam-macam bahaya baik yang berasal dari limbah kadaluarsa, limbah yang tumpah maupun kemasan bekas limbah. Berdasarkan karakteristiknya limbah B3 medis digolongkan menjadi :

1. Mudah meledak, yaitu limbah yang dapat dengan mudah meledak pada suhu dan tekanan standar (25⁰C, 760 mmHg) atau melalui reaksi baik secara fisika atau kimia menghasilkan gas yang dapat merusak lingkungan.
2. Mudah menyala, yaitu limbah cair yang mengandung alkohol kurang dari 24% dan dapat menyala apabila ada sumber api atau limbah bukan cair pada temperatur dan suhu standar (25⁰C, 760 mmHg) mudah menyebabkan kebakaran melalui gesekan dan penyerapan uap air.
3. Reaktif, yaitu limbah yang dalam keadaan tidak stabil dapat menimbulkan perubahan tanpa ledakan, limbah yang berpotensi meledak apabila tercampur dengan air, limbah yang mudah terbakar karena ada oksigen pada suhu standar.
4. Infeksius, yaitu limbah yang berasal dari bagian tubuh atau cairan tubuh manusia, limbah dari laboratorium atau limbah lain yang terinfeksi kuman penyakit menular atau dari ruang isolasi.
5. Korosif, yaitu limbah yang menyebabkan pengkaratan pada lempeng baja, limbah yang mempunyai sifat asam dan menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit.
6. Beracun yaitu limbah yang mengandung bahan pencemar bersifat racun bagi manusia yang masuk melalui kulit, pernafasan atau mulut dan dapat menimbulkan kecacatan, luka serius maupun kematian.

2.7 Pengelolaan Limbah B3 Medis Rumah Sakit

2.7.1 Pemisahan dan Pewadahan

Pemisahan limbah adalah langkah yang mendasar dalam pengelolaan limbah mulai dari pemilahan limbah medis dan non medis, serta pemisahan sejak dari tangan pertama. Cara penampungan dan pengumpulannya harus

jelas agar limbah tidak tercampur dan sulit diurus. Bercampurnya limbah medis dengan limbah domestik akan menyebabkan semuanya menjadi limbah B3 sehingga ongkos penanganannya meningkat. Pemilahan yang baik akan mengurangi jumlah limbah yang akan harus dibakar (Sidik & Damanhuri, 2012).

Cara penting untuk mengurangi resiko dalam menangani limbah adalah menggunakan pembungkus atau pewadahan yang tepat, yaitu dengan menangani limbah sejak dari sumber timbulnya ke suatu wadah (*kontainer*). Bila hal ini dilaksanakan maka kontak selama penanganan limbah seperti saat *sortir* dan *packing* yang beresiko terjadi penularan dapat dihindari. Faktor yang mempertimbangkan dalam menentukan wadah atau kontainer untuk limbah infeksius yang sesuai berdasarkan Peraturan Menteri LHK No.56 Tahun 2015 adalah :

- a. Jenis limbah
- b. Prosedur dalam penanganan
- c. Prosedur dalam pengumpulan
- d. Prosedur dalam penyimpanan
- e. Pengolahan limbah
- f. Transport limbah bila menggunakan pengolahan *off site*


Pertimbangan pertama adalah mengetahui tipe limbah infeksius, dimana dapat digolongkan menjadi tiga tipe yaitu : limbah benda tajam, limbah padat, dan cair. Ketiganya memiliki perbedaan besar secara fisik, kimia, dan risiko yang dapat ditimbulkan sehingga persyaratan dalam pewadahan dan penanganannya pun berbeda (Manyele & Anicetus, 2006).

Syarat pemilahan dan pewadahan limbah rumah sakit diatur dalam Keputusan Menkes RI No: 1204/MENKES/SK/X/2004 yaitu :

1. Pemilahan limbah harus dilakukan mulai dari sumber yang menghasilkan limbah.
2. Limbah yang akan dimanfaatkan kembali harus dipisahkan dari limbah yang tidak dimanfaatkan kembali.

3. 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 membukanya.
4. Jarum dan *syringes* harus dipisahkan sehingga tidak dapat digunakan kembali.
5. Limbah medis padat yang akan dimanfaatkan kembali harus melalui proses sterilisasi. Untuk menguji efektivitas sterilisasi panas harus dilakukan tes *Bacillus stearothermophilus* dan untuk sterilisasi kimia harus dilakukan tes *Bacillus subtilis*.
6. 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.
7. Pewadahan limbah medis padat harus memenuhi persyaratan dengan penggunaan wadah dan label.
8. Daur ulang tidak bias dilakukan oleh rumah sakit kecuali untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari film sinar X.
9. Limbah sitotoksis dikumpulkan dalam wadah yang kuat, anti bocor, dan diberi label bertuliskan “Limbah Sitotoksis”

Tabel 2.2 Jenis Wadah dan Label Limbah Medis Sesuai Kategorinya

No.	Kategori	Warna Kontainer / Kantong Plastik	Lambang	Keterangan
1.	Radioaktif	Merah		Kantong boks timbul dengan simbol radioaktif

2.	Sangat Infeksius	Kuning		Kantong plastik kuat, anti bocor, atau kontainer yang dapat disterilisasi dengan autoklaf
3.	Limbah Infeksius, Patologi dan Anatomi	Kuning		Plastik kuat dan anti bocor atau container
4.	Sitotoksik	Ungu		Kontainer plastik kuat dan anti bocor
5.	Limbah Kimia dan Farmasi	Coklat	-	Kantong plastik atau container

Sumber : Permen LH No.14 Tahun 2013

2.7.2 Pengumpulan dan Pengangkutan

Pengangkutan dibedakan menjadi dua yaitu pengangkutan internal dan eksternal. Pengangkutan internal berawal dari titik penampungan awal ke tempat pembuangan atau ke insinerator (pengolahan *on-site*). Dalam pengangkutan internal biasanya digunakan kereta dorong dan dibersihkan secara berkala serta petugas pelaksana dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus. Pengangkutan eksternal yaitu pengangkutan sampah medis ke tempat pembuangan di luar (*off-site*). Pengangkutan eksternal memerlukan prosedur pelaksanaan yang tepat dan harus dipatuhi petugas yang terlibat. Prosedur tersebut termasuk memenuhi peraturan angkutan local. Sampah medis diangkut dalam kontainer khusus, harus kuat dan tidak bocor.

Dalam merencanakan pengangkutan sampah rumah sakit menurut (Rahmaroswita, 2019) perlu mempertimbangkan hal – hal sebagai berikut :

1. Penyebaran tempat penampungan sampah.
2. Jalur jalan dalam rumah sakit.
3. Jenis dan kapasitas sampah.
4. Jumlah tenaga dan sarana tersedia.

Kereta dorong sering digunakan dalam pemindahan limbah medis ke tempat pengolahan secara on site (insinerator). Jenis kereta dorong yang digunakan tergantung dengan jenis limbah yang diangkut dan kontainernya (Reinhardt, 1991). Adapun syarat dari pengumpul antara lain :

1. Penjadwalan secara rutin pembersihan dan desinfeksi dari kereta pengumpul.
2. Mengatur pengumpulan berdasarkan waktu pembuangan, kapasitas penyimpanan, dan kapasitas pengolahan.
3. Membuat rute pengumpulan sederhana.
4. Kereta dorong atau troli harus didesain sehingga :
5. Permukaan harus licin, rata, dan tidak tembus.
6. Tidak akan menjadi sarang serangga.
7. Mudah dibersihkan dan dikeringkan.
8. Sampah tidak menempel pada alat angkut.
9. Sampah mudah diisikan, diikat, dan dituang kembali.

Sedangkan untuk pengolahan *off site* diperlukan prosedur pelaksanaan yang tepat dan harus diikuti semua petugas yang terlibat. Untuk limbah medis harus diangkut dengan kontainer sesuai persyaratan container. Untuk pengangkutannya diperlukan kendaraan yang hanya dipakai untuk mengangkut limbah medis saja. Persyaratannya antara lain (Departemen Kesehatan, 2002) :

1. Kendaraan hendaknya mudah memuat dan membongkar serta mudah dibersihkan dan dilengkapi dengan alat pengumpul kebocoran.

2. Ruang sopir secara fisik harus terpisah dari limbah. Desain kendaraan sedemikian rupa sehingga sopir dan masyarakat terlindungi bila sewaktu – waktu terjadi kecelakaan.
3. Kendaraan juga harus dipasang kode atau tanda peringatan. Alat pengangkutan sampah di rumah sakit dapat berupa gerobak atau troli dan kereta yang harus memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI (1992) sebagai berikut :
 - a. Memiliki wadah yang mudah dibersihkan bagian dalamnya serta dilengkapi dengan penutup.
 - b. Harus kedap air dan mudah untuk diisi dan dikosongkan.
 - c. Setiap keluar dari pembuangan akhir selalu dalam kondisi bersih.

Peralatan – peralatan tersebut harus jelas dan diberi label, dibersihkan secara teratur dan hanya digunakan untuk mengangkut sampah. Setiap petugas hendaknya dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus. Menurut (Kepmenkes RI, 2004) pada proses pengangkutan, petugas yang menangani limbah harus menggunakan alat pelindung diri yang terdiri dari :

- Topi atau helm.
- Masker.
- Pelindung mata.
- Pakaian panjang (coverall).
- Apron untuk industry.
- Pelindung kaki/sepatu boot.
- Sarung tangan khusus (*disposable gloves* atau *heavy duty gloves*).

2.7.2 Penyimpanan

Pada prinsipnya limbah medis harus sesegera mungkin ditreatment setelah dihasilkan dan penyimpanan merupakan prioritas akhir bila limbah benar – benar tidak dapat langsung diolah. Limbah tidak boleh terlalu lama disimpan karena pada suhu kamar dapat mendorong pertumbuhan agen

penyakit, selain itu juga karena pertimbangan estetika. Beberapa faktor penting dalam penyimpanan (Reinhardt, 1991) :

1. Melengkapi tempat penyimpanan dengan cover atau penutup.
2. Menjaga agar area penyimpanan limbah medis tidak tercampur dengan limbah non- medis.
3. Membatasi akses sehingga hanya orang tertentu yang dapat memasuki area.
4. Labeling dan pemilihan tempat penyimpanan yang tepat.

Menurut (Kepmenkes RI, 2004) kriteria penampungan sementara sebagai berikut :

- a. Apabila Rumah Sakit memiliki incenerator di lingkungannya, maka harus membakar limbahnya selambat – lambatnya 24 jam.
- b. Bagi RS yang tidak memiliki incinerator, maka limbah medis padatnya harus dimusnahkan melalui kerjasama dengan RS yang memiliki incinerator untuk dilakukan pemusnahan selambat – lambatnya 24 jam apabila disimpan pada suhu ruang.

2.8 Dampak Negatif Limbah B3 Medis Rumah Sakit terhadap Lingkungan

Berbagai akibat kurangnya perhatian dalam pengelolaan limbah sejak limbah dihasilkan sampai pembuangan akhir sangat merugikan kesehatan masyarakat secara langsung maupun sebagai akibat menurunnya kualitas lingkungan. Limbah rumah sakit berupa buangan padat, cairan dan gas yang banyak mengandung kuman patogen, zat kimia beracun, zat radioaktif, dan zat lain – lain (Putri, 2016).

Buangan tersebut dapat mengganggu kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan maupun ekosistem di dalam dan sekitar rumah sakit. Apabila pengelolaan bahan buangan ini tidak dilaksanakan secara saniter, maka akan menyebabkan gangguan terhadap kelompok masyarakat dan di sekitar rumah sakit serta lingkungan di dalam maupun di luar rumah sakit.