

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Limbah Rumah Sakit

Limbah adalah sisa atau sesuatu yang akan dibuang yang berasal dari usaha dan / atau kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya^{4,5}. Limbah rumah sakit adalah semua sampah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair maupun gas, yang dapat mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif².

Limbah B3 (Bahan Berbahaya Dan Beracun) menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No 56 tahun 2015 adalah “sisa suatu usaha dan/atau mengandung zat, energi dan atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari dan atau merusak lingkungan hidup atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk lain”⁵.

B. Jenis Limbah

Limbah yang dihasilkan di rumah sakit dari hasil kegiatan adalah berbentuk padat, cair dan gas². Jenis limbah yang dihasilkan menurut Kemenkes RI nomor 1204/MENKES/SK/X/2004 antara lain :

1. Limbah Padat Rumah Sakit yaitu semua limbah dalam bentuk padat yang terdiri dari limbah medis padat dan limbah non medis padat yang dihasilkan kegiatan rumah sakit.
 - a. Limbah non medis padat adalah limbah padat yang dapat dimanfaatkan kembali dan dihasilkan dari kegiatan di rumah sakit di luar medis yang berasal dari dapur, perkantoran, taman dan halaman.
 - b. Limbah medis padat adalah limbah padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patologi, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksis, limbah kimiawi, limbah radioaktif, limbah kontainer bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi.

1) Limbah Infeksius

Limbah infeksius adalah “limbah yang terkontaminasi organisme patogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensinya yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia rentan”⁴, meliputi¹ :

- a) Kultur dari pemeriksaan laboratorium.
- b) Limbah hasil operasi atau otopsi dari pasien yang menderita penyakit menular.
- c) Limbah pasien yang menderita penyakit menular dari bagian isolasi.
- d) Alat atau materi lain yang tersentuh orang yang sakit.

2) Limbah Patologis

Limbah patologis adalah “limbah berupa buangan selama kegiatan operasi, otopsi, dan/atau prosedur medis lainnya termasuk jaringan, organ, bagian tubuh, cairan tubuh, dan/atau spesimen beserta kemasannya”⁴, meliputi² :

- a) Organ tubuh
- b) Janin
- c) Darah
- d) Muntahan, urin dan cairan tubuh yang lain
- e) Jaringan tubuh yang tampak nyata (anggota badan dan plasenta yang tidak melalui penguburan).

3) Limbah Benda Tajam

Limbah benda tajam adalah limbah yang memiliki sudut tajam, sisi, ujung atau bagian yang menonjol yang dapat memotong atau menusuk/melukai kulit¹⁶, meliputi¹⁸ :

- a) Jarum suntik
- b) Pisau
- c) Jarum jahit
- d) Kaca sediaan (preparat glass)

- e) Infus set
 - f) Ampul / vial obat
 - g) Pecahan kaca dan lain-lain
- 4) Limbah Farmasi
- Yaitu “limbah yang mengandung bahan-bahan farmasi”², meliputi³ :
- a) Produk farmasi, obat, vaksin, serum yang sudah kadaluarsa, tumpahan obat dan lain-lain
 - b) Obat-obat kadaluarsa, obat yang dikembalikan oleh pasien dan limbah yang dihasilkan selama peracikan / produksi obat.
 - c) Termasuk sarung tangan, masker, botol / kotak yang berisi residu dan lain-lain
- 5) 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”⁴. Limbah sitotoksik sangat berbahaya dan bersifat mutagenik, teratogenik, karsinogenik, meliputi¹⁸ :
- a) Obat-obatan sitostatika
 - b) Formaldehid
- 6) Limbah Kimiawi
- Yaitu “limbah yang mengandung zat kimia yang dihasilkan dari aktifitas diagnostik, pemeliharaan kebersihan dan pemberian desinfektan”¹⁶ meliputi¹⁷ :
- a) Zat kimia fotografis
 - b) Reagensia
 - c) Solven dan lain-lain
- 7) Limbah Radioaktif
- Yaitu Bahan yang terkontaminasi dengan radioisotope yang berasal dari penggunaan medis atau riset radio nukleida. Limbah ini dapat berasal dari : tindakan kedokteran nuklir, radio

immunoassay dan bakteriologis, dapat berbentuk padat, cair atau gas⁴.

8) Limbah Kontainer Bertekanan

Yaitu limbah medis yang berasal dari kegiatan di instalasi kesehatan yang memerlukan gas² meliputi¹⁸ :

- a) Gas dalam tabung
- b) Cartridge
- c) Kaleng aerosol dan lain-lain

9) Limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi

Limbah medis yang mengandung logam berat dalam konsentrasi tinggi termasuk dalam sub kategori limbah berbahaya dan biasanya sangat toksik² meliputi¹⁶ :

- a) Limbah logam merkuri yang berasal dari bocoran peralatan kedokteran (termometer dan stetoskop)
- b) Tambal gigi

- 2. Limbah cair adalah semua air buangan dari kegiatan rumah sakit yang berkemungkinan mengandung mikro-organisme, bahan kimia beracun dan radioaktif serta darah yang berbahaya bagi kesehatan².
- 3. Limbah gas adalah sampah yang berbentuk gas, yang berasal dari kegiatan pembakaran di rumah sakit seperti insinerator, dapur, perlengkapan, generator, anastesi, dan pembuangan obat sitotoksik².

C. Karakteristik Limbah

Limbah yang dihasilkan dari kegiatan di rumah sakit mengandung bermacam-macam bahaya baik yang berasal dari limbah kadaluwarsa, limbah yang tumpah maupun kemasan bekas limbah.

Berdasarkan karakteristiknya limbah B3 digolongkan menjadi³ :

- 1. Mudah meledak, yaitu limbah yang dapat dengan mudah meledak pada suhu dan tekanan standar (25 °C, 760 mmHg) atau melalui reaksi baik secara fisika atau kimia menghasilkan gas yang dapat merusak lingkungan⁵.

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 (25°C , 760 mmHg) mudah menyebabkan kebakaran melalui gesekan dan penyerapan uap air⁶.
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 standar¹².
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^{2,5}.
5. Korosif, yaitu limbah yang menyebabkan pengkaratan pada lempeng baja, limbah yang mempunyai sifat asam dan menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit⁸.
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 kematian¹³.

D. Pengelolaan Limbah

Pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit meliputi⁴:

1. Pengurangan dan pemilahan limbah B3^{4,11}
Pengurangan Limbah B3 :
 - a. Alat / sarana dipilih dengan material lain untuk menghindari penggunaan material yang mengandung bahan berbahaya dan beracun.
 - b. Material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan /atau pencemaran terhadap lingkungan harus dilakukan tata kelola yang baik (good house keeping).
 - c. Limbah dipisahkan alurnya sesuai dengan jenis, kelompok dan atau karakteristik limbah

- d. Bahan kimia dan bahan farmasi dikelola dengan baik untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa.
- e. Peralatan di rawat dan dijaga sesuai dengan jadwal perawatan (maintenance).

Pemilahan Limbah B3^{2,4} :

- a. Limbah B3 dipisahkan berdasarkan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3
- b. Limbah B3 dimasukkan ke dalam wadah sesuai dengan kelompok Limbah B3.

2. Penyimpanan limbah B3

Dilakukan dengan cara antara lain⁴ :

- a. Pewadahan Limbah B3
 - 1) Limbah B3 disimpan di fasilitas penyimpanan limbah B3
 - 2) Limbah B3 dimasukkan kedalam wadah sesuai dengan jenis, kelompok dan/atau karakteristik Limbah B3
 - 3) Warna kemasan dan/atau wadah Limbah disesuaikan karakteristik Limbah B3
 - 4) Kemasan dan/atau wadah Limbah B3 diberi simbol dan label Limbah B3 sesuai karakteristik Limbah B3

Dalam pengelolaan limbah B3 untuk pelabelan, warna, ukuran dan simbol harus sesuai dengan jenis limbah B3¹⁷.

Simbol limbah B3:

- 1) Bentuk dasar simbol limbah B3 adalah berbentuk bujur sangkar diputar 45° (berbentuk belah ketupat) dan pada bagian bawah terdapat blok segilima berbentuk lancip.
- 2) Jenis simbol limbah B3 adalah sebuah gambar yang menandakan / menunjukkan karakteristik limbah B3 seperti mudah meledak, mudah menyala, bersifat reaktif, infeksius, korosif dan beracun.

Label limbah B3 sebagai tanda yang memberikan petunjuk mengenai kualitatif dan kuantitatif dari limbah B3 yang dikemas¹⁷.

Warna kemasan dan/atau wadah Limbah B3¹⁵ :

- 1) Merah, untuk Limbah radioaktif
- 2) Kuning, untuk Limbah infeksius dan Limbah patologis
- 3) Ungu, untuk Limbah sitotoksik
- 4) Cokelat, untuk Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, dan Limbah farmasi

Adapun jenis wadah dan label limbah Medis padat sesuai kategorinya sebagai berikut :

Tabel 2.1 Jenis wadah dan label limbah B3^{2,4,17}

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

b. Persyaratan lokasi penyimpanan limbah B3

Persyaratan lokasi penyimpanan limbah B3 antara lain² :

- 1) Lokasi penyimpanan limbah B3 merupakan daerah bebas banjir dan rawan longsor
- 2) Terdapat papan penunjuk tempat penyimpanan limbah B3
- 3) Bangunan penyimpanan limbah B3 merupakan bangunan permanen dan lokasi jauh dari kegiatan rumah sakit

c. Persyaratan fasilitas penyimpanan limbah B3

Persyaratan fasilitas tempat penyimpanan limbah B3 antara lain ⁴:

- 1) Lantai terbuat dari beton atau semen yang kedap air dengan sistem drainase yang baik, serta mudah dibersihkan dan dilakukan desinfeksi.
- 2) Tersedia sumber air / kran air / eye washer untuk pembersihan.
- 3) Tersedia kotak P3K
- 4) Tersedia jalur untuk mengalir tumpahan limbah
- 5) Mudah diakses untuk penyimpanan limbah
- 6) Tidak berada di jalur umum
- 7) Dapat dikunci untuk menghindari pihak yang tidak berkepentingan.
- 8) Mudah diakses oleh kendaraan yang akan mengumpulkan atau mengangkut limbah.
- 9) Terlindungi dari sinar matahari, hujan, angin kencang, banjir, dan faktor lain yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja.
- 10) Bangunan tertutup sehingga tidak dapat diakses oleh hewan, serangga, dan burung.
- 11) Adanya pencahayaan yang baik dan memadai.
- 12) Berjarak jauh dari tempat penyimpanan atau penyiapan makanan.
- 13) Tersedia kotak APD

d. Tata cara Penyimpanan Limbah B3^{2,4}

- 1) Limbah B3 disesuaikan dengan karakteristik limbah
- 2) Volume penyimpanan limbah B3 tidak boleh lebih dari $\frac{3}{4}$ wadah
- 3) Penangan limbah dilakukan dengan hati-hati, tidak ada limbah yang tercecer atau berserakan
- 4) Penyimpanan limbah B3 infeksius tidak lebih dari 2 hari pada temperatur lebih besar dari 0°C (nol derajat celsius)

3. Pengangkutan limbah B3

Dilakukan oleh:

- a. Penghasil Limbah B3 terhadap limbah B3 yang dihasilkannya yang dibawa / diangkut dari ruang penghasil limbah B3 ke tempat penyimpanan sementara².
 - b. Pengolah Limbah B3 yang memiliki izin Pengelolaan Limbah B3 mengangkut limbah B3 dari TPS penghasil limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3, jika pengolahan Limbah B3 dilakukan di luar wilayah kerja fasilitas pelayanan kesehatan⁴.
 - c. Pengangkutan limbah dilakukan minimal 2 kali dalam sehari atau 2/3 telah terisi².
 - d. Jalur yang digunakan untuk pengangkutan limbah B3 menggunakan jalur khusus⁵
 - e. Wadah yang digunakan untuk pengangkutan limbah B3 menggunakan wadah yang tertutup dan didesinfeksi setelah dikosongkan^{2,4}
 - f. Kendaraan pengangkut limbah B3 terdapat simbol limbah B3
 - g. Lembar manifest limbah B3 pada setiap pengangkutan limbah B3
4. Pengolahan limbah B3, terdiri dari⁴:
- a. Pengolahan termal meliputi Autoklaf tipe alir gravitasi dan / atau tie vakum; Microwave / gelombang mikro; Iradiasi frekuensi radio dan Insinerator
 - b. Pengolahan non termal meliputi disinfeksi kimiawi dan proses biologis

Pengolah limbah B3 harus memiliki ijin pengelolaan limbah B3. Persyaratan lokasi pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan pengolahan limbah B3 adalah lokasi tersebut merupakan daerah bebas banjir dan bukan daerah rawan bencana atau dapat dilakukan rekayasa teknologi untuk perlindungan lingkungan.

Persyaratan lain untuk lokasi kegiatan pengolahan limbah B3 adalah jarak lokasi dengan jalan umum / jalan tol, daerah pemukiman, tempat-tempat umum dan fasilitas pendidikan berjarak minimal 30 (tiga puluh) meter⁴.

5. Penguburan limbah B3²
 - a. Limbah yang boleh dilakukan penguburan hanya limbah patologis dan benda tajam;
 - b. Lokasi penguburan dan fasilitas penguburan limbah B3 harus memenuhi persyaratan lokasi serta teknis penguburan limbah B3 dan mendapatkan persetujuan dari Dinas Lingkungan Hidup kabupaten / kota
 - c. Jarak lokasi penguburan 20 m dari sumur dan pemukiman
 - d. Limbah B3 yang dikubur harus dilakukan pencatatan
 - e. Lokasi penguburan limbah B3 dirawat, dijaga keamanannya dan diawasi.
6. Penimbunan limbah B3
 - a. Penimbunan limbah B3 dilakukan terhadap limbah B3 berupa : abu terbang insinerator dan slag atau abu dasar insinerator⁴.
 - b. Penimbunan yang dilakukan harus mendapat persetujuan penimbunan limbah B3 dari kepala Dinas Lingkungan Hidup³.
 - c. Lokasi penimbunan limbah B3 berada di daerah bebas banjir dan rawan bencana

E. Sumber-sumber limbah

Sumber-sumber limbah yang dihasilkan dari kegiatan dirumah sakit¹² berasal dari :

1. Ruang perawatan, limbah yang dihasilkan adalah Bekas perban, botol infus, botol minuman, kateter, selang, kapas, plastik pembungkus makanan, sisa makanan, styrofoam, plastik
2. Ruang farmasi, limbah yang dihasilkan adalah Kertas, kardus, plastik pembungkus obat
3. Poliklinik, limbah yang dihasilkan adalah Kertas, botol plastik, jarum suntik, kapas, potongan jaringan tubuh, bekas perban
4. Laboratorium, limbah yang dihasilkan adalah Botol, jarum, pipet, kardus dan kemasan

5. Ruang Jenazah, limbah yang dihasilkan adalah kapas, masker, sarung tangan
6. ICU, limbah yang dihasilkan adalah botol infus, kapas, bekas perban, kassa, jarum suntik, sarung tangan, masker
7. IGD, limbah yang dihasilkan adalah bekas perban, kapas, jarum suntik, ampul, kassa, kateter, botol infus, sarung tangan, botol minuman, selang
8. Radiologi, limbah yang dihasilkan adalah Kertas, sarung tangan, tisu, plastik pembungkus
9. Haemodialisa, jenis limbah yang dihasilkan adalah Jarum suntik, selang, sarung tangan, perban, botol infus
10. Bedah central, limbah yang dihasilkan adalah Limbah yang dihasilkan yaitu selang kateter, kapas, kassa, bekas perban, jarum suntik, botol infus, botol obat, ampul, potongan tubuh, sarung tangan.
11. Perkantoran, limbah yang dihasilkan adalah Kertas, plastik pembungkus, kardus, alat tulis kantor, sisa makanan
12. Gizi, limbah yang dihasilkan adalah Sisa makanan, plastik, kardus, botol minuman
13. Tempat parkir, limbah yang dihasilkan adalah Daun, kertas parkir, sisa makanan, botol minuman
14. Halaman / taman, limbah yang dihasilkan adalah Daun, Kertas, kayu / ranting

F. Penanganan Limbah Terkontaminasi

1. Untuk limbah terkontaminasi, pakailah wadah kantong-kantong plastik yang berwarna digunakan untuk membedakan limbah umum (yang tidak terkontaminasi dengan yang terkontaminasi) pada sebagian besar fasilitas kesehatan.⁷
2. Gunakan wadah (*safety box*) tahan tusukan untuk pembuangan semua benda-benda tajam. (Benda-benda tajam yang tidak akan digunakan kembali).⁸
3. Tempatkan wadah limbah dekat dengan lokasi terjadinya limbah itu dan mudah dicapai oleh pemakai (mengangkat-angkat limbah kemana-mana

meningkatkan risiko infeksi pada pembawanya). Terutama penting sekali terhadap benda tajam yang membawa risiko besar kecelakaan perluaan pada petugas kesehatan dan staf.²

4. Peralatan yang dipakai untuk mengumpulkan dan mengangkut limbah tidak boleh dipakai untuk keperluan lain.¹²
5. Cuci semua wadah limbah dengan larutan pembersih disinfektan (larutan klorin 0,5% + sabun) dan bilas teratur dengan air.²
6. Gunakan Alat Perlindungan Diri (APD) ketika menangani limbah (misalnya sarung tangan utilitas dan sepatu pelindung tertutup).¹³
7. Cuci tangan antiseptik berbahan dasar alkohol tanpa air setelah melepaskan sarung tangan apabila menangani limbah.

G. Faktor Yang Berhubungan Dengan Pengelolaan Limbah

1. Manajemen

Managemen rumah sakit adalah sebuah sistem pelayanan kesehatan yang didalamnya terdapat dua jenis pelayanan kesehatan (pelayanan perawatan pasien, pelayanan penunjang medik, pelayanan medik dan rehabilitasi medik) dan pelayanan administrasi⁹.

Managemen rumah sakit dapat mencapai tujuannya melalui koordinasi dari berbagai sumber daya melalui proses perencanaan, pengorganisasian dan kemampuan pengendalian¹⁰.

Peran dan dukungan manajemen rumah sakit terhadap pengelolaan limbah adalah :

- a. Perekrutan karyawan yang bermutu dan berkualitas
- b. Ketersediaan anggaran untuk mendukung pengelolaan limbah (sumber keuangan, biaya operasional, biaya pembayaran petugas dan biaya pembelian peralatan)
- c. Melindungi karyawan agar terhindar dari kemungkinan adanya dampak pencemaran dan memberikan imunisasi kepada karyawan
- d. Memberikan pelatihan-pelatihan tentang pengelolaan bahan, pencegahan pencemaran, pemeliharaan peralatan serta tindak kegawatan.

e. Membuat kebijakan-kebijakan tentang pengelolaan limbah B3.

2. Sumber daya manusia

Sumber Daya Manusia (SDM) Rumah Sakit adalah petugas di Rumah Sakit yang meliputi tenaga medis dan penunjang medis, tenaga keperawatan, tenaga kefarmasian, tenaga manajemen Rumah Sakit, dan tenaga non kesehatan¹.

Pelaksanaan sistem pengelolaan limbah oleh petugas dipengaruhi oleh pengetahuan petugas, sikap petugas dan tindakan petugas¹¹.

Sumber daya manusia di rumah sakit dilihat dari : kuantitas (jumlah petugas yang mengelola limbah) dan Kualitas (pengelompokan petugas berdasarkan keikutsertaan pelatihan, pendidikan terakhir dan pengalaman kerja)¹².

3. Sarana prasarana

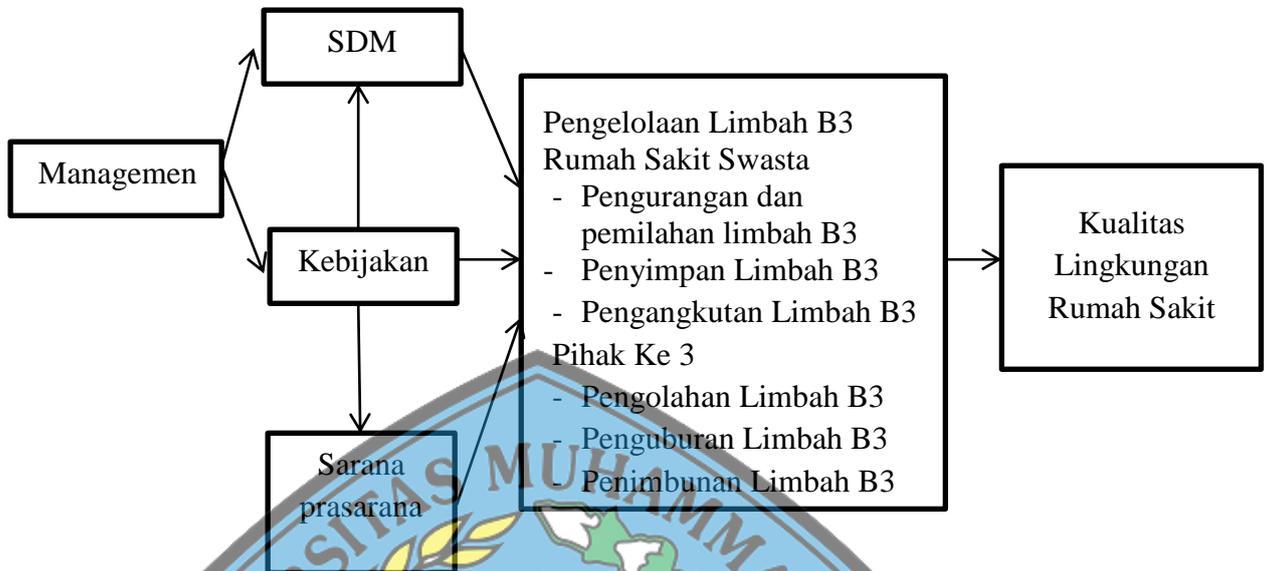
Sarana prasarana yaitu alat atau media yang digunakan untuk mendukung pengelolaan limbah. Perencanaan jumlah peralatan untuk pengelolaan limbah, antara lain kantong plastik limbah, wadah penampung limbah, alat pengangkut limbah dan tempat penyimpanan sementara limbah²¹.

Sarana prasarana lain yang digunakan oleh petugas pengelola limbah B3 atau alat pelindung diri seperti sepatu Boods, apron / skort, sarung tangan, masker dan cerpus / topi.

4. Kebijakan

Kebijakan adalah peraturan yang dibuat untuk melaksanakan pengelolaan limbah. Kebijakan yang dibuat meliputi cara pengelolaan limbah, pengadaan sarana prasarana pengelolaan limbah B3 dan kerjasama dengan pengolah limbah (pihak ke 3)¹⁸.

H. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka teori pengelolaan limbah B3 di rumah sakit swasta kabupaten Tegal

Sumber : 2, 3, 4



