

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Pengertian Rumah Sakit**

Menurut WHO (*World Health Organization*), definisi rumah sakit adalah integral dari satu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (*Komprehensif*), penyembuhan penyakit (*kuratif*) dan pencegahan penyakit (*Preventif*) kepada masyarakat. Rumah sakit juga merupakan pusat pelatihan bagi tenaga kesehatan dan pusat peneliti medik.

Berdasarkan Undang-Undang No. 44 tahun 2009 tentang rumah sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (UU Nomor 44 Tahun 2009).

Menurut *American Hospital Association* (1974) dalam Azrul Azwar (1996), rumah sakit adalah suatu alat organisasi yang terdiri dari tenaga medis profesional yang terorganisir serta sana kedokteran yang permanen menyelenggarakan pelayanan kedokteran, asuhan keperawatan yang berkesinambungan, diagnosis serta pengobatan penyakit yang diderita oleh pasien (Azwar 1996).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 159b/MEN.KES/PER/II/1988 disebutkan bahwa Rumah Sakit adalah sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta dapat dimanfaatkan untuk pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian (Permenkes 1988).

Kesehatan lingkungan rumah sakit adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun social di dalam lingkungan rumah sakit (Permenkes Nomor 7 tahun 2019).

## **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 tht, kulit dan kelamin, jantung, syaraf, gigi dan mulut, paru-paru, *orthopedic*, jiwa, *radiology*, *anastesiologi* (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*, *anastesiology* (pembiusan), *pathology*

anatomii, 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 mukut 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 anestesiologi, 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.
- h) 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 (Permenkes 340/Menkes/PER/III/2010).

## **B. 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 sitotoksis, 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 :

- a. Kegiatan pelaksanaan rawat inap dan rawat jalan
- b. Penunjang pelayanan kesehatan seperti laundry,dapur, poliklinik, laboratorium, taman, parkir, ruang operasi atau kamar bedah dan sebagainya.
- c. Kegiatan administrasi, kantor dan sebagainya.

### **3. Jenis-jenis Limbah Medis Padat**

- a. Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme pathogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia yang rentan.
- b. 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.
- c. 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.

- d. 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.
- e. Limbah genotoksik adalah limbah yang sangat berbahaya dan bersifat mutagenik, tetratogenik, atau karsinogenik. Limbah ini menimbulkan persoalan pelik (baik di dalam area instalasi kesehatan itu sendiri maupun setelah pembuangan sehingga membutuhkan prhatian khusus). Limbah genotoksik dapat mencakup obat-obatan sitotastik tertentu, muntahan, urine atau tinja pasien yang diterapi dengan obat-obatan sitotastik zat kimia, maupun radioaktif.
- f. 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 Nomor 7 tahun 2019).
- g. Limbah radioaktif adalah limbah yang dihasilkan oleh kegiatan sinar x, radiodiagnostik, radioterapi dan penelitian radiologi yang berbentuk padat.

- h. 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 (Depkes RI 2002).

##### **a. 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).

##### **b. 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).

c. 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 :

a. Minimasi Limbah

- 1) Setiap rumah sakit harus melakukan reduksi limbah dimulai dari sumber
- 2) Setiap rumah sakit harus mengelola dan mengawasi penggunaan bahan kimia yang berbahaya dan beracun
- 3) Setiap rumah sakit harus melakukan pengelolaan stock bahan kimia dan farmasi
- 4) Setiap peralatan yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis

mulai dari pengumpulan, pemgangkutan, dan pemusnahan harus melalui sertifikasi dari pihak yang berwenang.

- b. Pemilahan, Pewadahan, Pemanfaatan Kembali dan Daur Ulang
  - 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 memerhatikan terkontaminasi atau tidaknya. Wadah tersebut harus anti bocor, anti tusuk, dan tidak mudah untuk dibuka sehingga orang tidak berkepentingan tidak dapat membukanya
  - 4) Jarum dan syringes harus dipisahkan sehingga tidak dapat digunakan kembali
  - 5) Limbah medis padat yang dimanfaatkan kembali harus melalui proses sterilisasi sesuai tabel 2.1 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
<b>Sterilisasi dengan panas</b>		
a. Sterilisasi kering dalam oven “poupinel”	160	120 menit
b. Sterilisasi basah dalam otoklaf	170	60 menit 30 menit
<b>Sterilisasi dengan bahan kimia</b>		
a. Ethylene oxide (gas)	121	3-8 jam
b. Glutaradehyde (cair)	50 -60	30 menit

- 6) Limbah jarum hipodemik tidak dianjurkan untuk dimanfaatkan kembali. Apabila rumah sakit tidak mempunyai jarum yang sekali pakai (disposable), limbah jarum hipodemik dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui proses salah satu metode sterilisasi pada tabel 2.1
- 7) Pewadahan limbah medis padat harus memenuhi persyaratan dengan menggunakan wadah dan label pada tabel 2.1
- 8) 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.
- 9) Daur ulang yang tidak biasa dilakukan oleh rumah sakit kecuali untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari proses film sinar.

Tabel 2. 2  
Jenis Wadah Label Limbah Medis Padat Sesuai Kategorinya

No	Kategorik	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	Sitotoksis	Ungu		Kontainer plastik kuat dan anti Bocor
5	Limbah Kimia Dan Farmasi	Coklat	-	Kantong plastik atau container

Sumber : Kemenkes Nomor 1204 tahun 2004

- 10) Limbah sitotoksis dikumpulkan dalam wadah yang kuat, anti bocor, dan label bertuliskan “limbah sitotoksis”.
- c. Pengumpulan, pengangkutan, dan penyimpanan limbah medis padat di lingkungan rumah sakit
- 1) Pegumpulan limbah medis padat dari setiap ruangan penghasil limbah menggunakan troli khusus yang tertutup
  - 2) Troli/kereta angkut harus mudah dibersihkan, kuat, kedap air, dilengkapi dengan penutup dan symbol B3, tahan karat, dan tidak bocor
  - 3) Penyimpanan limbah medis padat harus sesuai iklim tropis yaitu 48 jam dan musim kemarau paling lambat 24 jam.
- d. Pengolahan dan Pemusnahan
- 1) Limbah medis padat tidak diperbolehkan membuang langsung ke tempat pembuangan akhir limbah domestic sebelum aman bagi kesehatan
  - 2) 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:

### **a. Minimasi Limbah**

- 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 dan beracun
- 6) Memesan bahan-bahan sesuai kebutuhan
- 7) Menggunakan bahan-bahan yang diproduksi lebih awal untuk menghindari kadaluarsa
- 8) Menghabiskan bahan dari setiap kemasan
- 9) Mengecek tanggal kadaluarsa bahan-bahan pada saat diantar oleh distributor

### **b. Pemilahan, pewadahan, pemanfaatan kembali, dan daur ulang**

- 1) 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

- 2) Tempat pewadahan limbah medis padat
  - a) Terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, tahan karat, kedap air, dan mempunyai permukaan yang halus pada bagian dalamnya, misalnya fiber glass
  - b) Di setiap sumber penghasil limbah medis harus tersedia tempat pewadahan yang terpisah dengan limbah padat non medis
  - c) Kantong plastik diangkat setiap hari atau kurang sehari apabila 2/3 bagian telah terisi limbah
  - d) 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
- 3) Bahan atau alat yang dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui strelisasi meliputi pisau bedah (scalpel), jarum hipodemik, syringes, botol gelas, dan container
- 4) Alat-alat lain yang dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui sterilisasi adalah radionuklieda yang telah diatur tahan lama untuk

radioterapi seperti puns, needles, atau seeds

- 5) 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 pengoprasiannya tetapi kurang efektif secara mikrobiologi
- 6) Upaya khusus harus dilakukan apabila terbukti ada kasus pencemaran spongiform encephalopathies

**c. Tempat penampungan sementara (TPS)**

- 1) Bagi yang mempunyai incenerator dilingkungannya harus membakar limbahnya selambat-lambatnya 24 jam
- 2) 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.

**d. Transportasi**

- 1) Kantong limbah medis padat sebelum dimasukkan kekendaraan pengangkut harus diletakkan dalam container yang kuat dan tertutup.
- 2) Kantong limbah medis padat harus aman dari jangkauan manusia maupun binatang
- 3) Petugas yang menangani limbah, harus menggunakan alat

pelindung diri yang terdiri dari :

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

**e. Pengolahan, pemusnahan, dan pembuangan akhir limbah padat**

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

**2) Limbah farmasi**

- a) 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 inersiasi. Tetapi dalam jumlah besar harus menggunakan fasilitas pengolahan yang khusus seperti rotary klin, kapsulisasi dalam drum logam, dan inersiasi.
- b) Limbah padat farmasi dalam jumlah besar harus dikembalikan kepada distributor, sedangkan bila dalam jumlah sedikit tidak memungkinkan dikembalikan, supaya dimusnahkan melalui incenerator pada suhu di atas 1.000

### 3) Limbah sitotoksis

- a) Limbah sitotoksis sangat berbahaya dan tidak boleh dibuang dengan penimbunan (landfill) atau ke saluran limbah umum.
- b) 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.
- c) 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.

- d) 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.
- e) Insenerator juga harus dilengkapi dengan peralatan pembersih gas. Insenerasi juga memungkinkan dengan rotary klin yang beroperasi dengan baik pada suhu di atas 850
- f) Insenerator dengan suhu tungku atau pembakaran terbuka tidak tepat untuk pembuangan limbah sitotoksik.
- g) 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
- h) 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.
- i) Insebnerasi 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.
- j) Apabila cara insenerasi maupun degradasi kimia tidak tersedia, kapsulisasi atau insenerasi dapat dipertimbangkan sebagai cara

yang dapat dipilih.

#### 4) Limbah bahan kimiawi

##### a) 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.

##### 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

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 diinsenarasi. Namun bahan pelarut dalam jumlah besar seperti pelarut halogenida yang mengandung klorin atau florin tidak boleh diinsenerasi kecuali inseneratornya dilengkapi dengan alat pembersih gas.

##### d) Cara lain adalah dengan mengembalikan 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 :

- Limbah berbahaya yang komposisinya berbeda harus dipisahkan untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan
- Limbah kimia berbahaya dalam jumlah besar tidak boleh ditimbun karena dapat mencemari air tanah
- Limbah kimia desinfektan dalam jumlah besar tidak boleh dikapsulasi karena sifatnya yang korosif dan mudah terbakar
- Limbah padat bahan kimia berbahaya cara pembuangannya harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada instansi yang berwenang

##### **5) Limbah dengan kandungan logam berat tinggi**

- a) Limbah dengan kandungan mercuri atau cadmium tidak boleh dibakar atau diinsenerasi karena beresiko mencemari udara dengan uap beracun tidak boleh dibuang ke landfill karena dapat mencemari air tanah.
- b) 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.

#### **6) Kontainer bertekanan**

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

##### **- Kontainer yang masih utuh**

Kontainer-kontainer yang harus dikembalikan kepada penjualnya adalah:

- Tabung atau silinder nitrogen oksida yang biasanya disatukan dengan peralatan anestesi
- Tabung atau silinder etilin oksida yang biasanya disatukan dengan peralatan sterilisasi.
- Tabung bertekanan untuk gas lain seperti oksigen, nitrogen, karbon dioksida, udara bertekanan, siklopropana, hydrogen, gas elpiji, dan asetilin

**- Kontainer yang sudah rusak**

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

**- 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.

**7) Limbah radioaktif**

- a) Pengelolaan limbah radioaktif yang aman harus diatur dalam kebijakan dan strategi nasional yang menyangkut peraturan, infrastruktur, organisasi pelaksana dan tenaga yang terlatih
- b) Setiap rumah sakit yang menggunakan sumber radioaktif yang terbuka untuk keperluan diagnosa, terapi, atau penelitian harus menyiapkan tenaga khusus yang terlatih khusus dibidang radiasi.
- c) Tenaga tersebut bertanggung jawab dalam pemakaian bahan radioaktif yang aman dan melakukan pencatatan
- d) 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.

- e) Limbah radioaktif harus dikategorikan dan dipilah berdasarkan ketersediaan pilihan cara pengolahan, pengkondisian, penyimpanan, dan pembuangan. Kategori yang memungkinkan adalah :
- Umur paruh ( half-life) seperti umur pendek (short-lived), (misalnya umur paruh <100 hari), cocok untuk penyimpanan pelapukan
  - Aktifitas dan kandungan radionuklida
  - Bentuk fisik dan kimia
  - Cair : berair dan organik
  - Tidak homogeny (seperti mengandung lumpur atau padatan yang melayang)
  - Padat : mudah terbakar/tidak mudah terbakar (bila ada) dan dapat dipadatkan (bila ada)
  - Sumber tertutup atau terbuka seperti sumber tertutup yang dihabiskan
  - Kandungan limbah seperti limbah yang mengandung bahan berbahaya (pathogen, infeksius, beracun)
- f) Setelah pemilahan, setiap kategori harus disimpan terpisah dalam kontainer, dan kontainer limbah tersebut harus :
- Secara jelas diidentifikasi

- Ada 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 :
- Nomor identifikasi
  - Radionuklida
  - Aktifitas (jika diukur atau diperkirakan) dan tanggal pengukuran
  - Asal limbah (ruangan, laboratorium, atau tempat lain)
  - Angka dosis permukaan dan tanggal pengukuran
  - Orang yang bertanggung jawab
- h) Kontainer untuk limbah padat harus dibungkus dengan kantong plastik yang 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) 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.

### **C. Dampak Limbah Medis Pada Lingkungan**

Pengaruh limbah rumah sakit terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan dapat menimbulkan berbagai masalah seperti

1. Gangguan kenyamanan dan estetika

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

2. 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.

3. 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.

4. Gangguan genetik dan reproduksi

Meskipun mekanisme gangguan belum sepenuhnya diketahui secara pasti, namun beberapa senyawa dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan genetik dan sistem reproduksi manusia misnya 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.

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 (Purnami et al. 2023).

1. 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 cidera akibat benda yang terkontaminasi, umumnya jarum suntik. Cidera 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.
2. Penanganan zat kimia atau farmasi secara tidak tepat di instansi pelayanan kesehatan juga dapat menyebabkan cidera. 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.
3. 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. Sumber Daya Manusia**

Sumber Daya Manusia (SDM) yang kompeten merupakan pilar kunci dalam pengelolaan limbah medis di rumah sakit. Limbah medis mengandung berbagai jenis patogen yang berpotensi menularkan penyakit, sehingga penanganan yang tepat dan aman sangatlah penting. Peran SDM dalam proses ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, hingga pemusnahan limbah.

### **1. Kualifikasi dan Kompetensi SDM**

SDM yang terlibat dalam pengelolaan limbah medis idealnya memiliki kualifikasi dan kompetensi sebagai berikut:

- a) Pendidikan: Minimal memiliki pendidikan di bidang kesehatan atau lingkungan.
- b) Pelatihan: Telah mengikuti pelatihan khusus mengenai pengelolaan limbah medis, termasuk penanganan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), dan prosedur darurat.
- c) Pengetahuan: Memahami jenis-jenis limbah medis, karakteristik masing-masing limbah, peraturan perundang-undangan terkait, dan standar operasional prosedur (SOP) yang berlaku.
- d) Keterampilan: Mampu melakukan pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, dan pengangkutan limbah medis dengan benar.

- e) Kesadaran: Memiliki kesadaran yang tinggi akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pengelolaan limbah medis.

Peran SDM dalam Pengelolaan Limbah Medis:

- a) Pemilahan: Melakukan pemilahan limbah medis berdasarkan jenis dan tingkat bahayanya.
- b) Pengumpulan: Mengumpulkan limbah medis yang telah dipilah ke dalam wadah yang sesuai.
- c) Penyimpanan: Menyimpan limbah medis secara aman dan terpisah dari limbah non-medis.
- d) Pengangkutan: Mengangkut limbah medis ke tempat pemusnahan yang telah ditentukan.
- e) Pemantauan: Melakukan pemantauan terhadap seluruh proses pengelolaan limbah medis.
- f) Pelaporan: Membuat laporan secara berkala mengenai kegiatan pengelolaan limbah medis.

## 2. Tantangan dalam Pengelolaan SDM

Terdapat beberapa tantangan dalam pengelolaan SDM untuk pengelolaan limbah medis, antara lain:

- a) Kurangnya kesadaran: Masih banyak petugas yang belum sepenuhnya memahami pentingnya pengelolaan limbah medis yang baik.
- b) Kurangnya pelatihan: Tidak semua petugas mendapatkan pelatihan yang memadai dan berkelanjutan.

- c) Rotasi petugas: Sering terjadi rotasi petugas sehingga pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki tidak konsisten.
- d) Beban kerja: Beban kerja yang tinggi dapat mengurangi konsentrasi petugas dalam melakukan pengelolaan limbah medis.

### 3. Solusi untuk Meningkatkan Kualitas SDM

Untuk mengatasi tantangan tersebut, beberapa solusi dapat dilakukan, antara lain:

- a) Peningkatan kesadaran: Melakukan sosialisasi dan kampanye mengenai pentingnya pengelolaan limbah medis yang baik.
- b) Pelatihan berkelanjutan: Memberikan pelatihan secara berkala dan menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- c) Standarisasi prosedur: Menyusun SOP yang jelas dan mudah dipahami oleh semua petugas.
- d) Evaluasi kinerja: Melakukan evaluasi kinerja secara berkala untuk mengidentifikasi kekurangan dan memberikan umpan balik.
- e) Incentif: Memberikan incentif bagi petugas yang memiliki kinerja yang baik.

Pengelolaan limbah medis di rumah sakit melibatkan banyak aspek, salah satunya adalah sumber daya manusia (SDM) yang memiliki peran penting dalam keberhasilan proses pengelolaan limbah tersebut. SDM dalam konteks pengelolaan limbah medis mencakup semua individu yang terlibat dalam kegiatan pengumpulan, pemilahan, pengolahan, dan pembuangan limbah medis. Dalam teori manajemen, pengelolaan SDM adalah salah satu

faktor kunci yang mempengaruhi kinerja organisasi, termasuk dalam pengelolaan limbah medis di rumah sakit.

Menurut Dessler (2021), manajemen sumber daya manusia (SDM) adalah suatu proses yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, dan pengembangan tenaga kerja yang dapat mendukung pencapaian tujuan organisasi. Dalam konteks pengelolaan limbah medis di rumah sakit, pengelolaan SDM mencakup berbagai kegiatan seperti rekrutmen, pelatihan, pemberian motivasi, serta pengawasan terhadap kinerja petugas pengelola limbah medis (Dessler 2020).

### **1. Peran SDM dalam Pengelolaan Limbah Medis**

SDM yang terlatih dan memiliki pemahaman yang baik tentang pentingnya pengelolaan limbah medis sangat berpengaruh terhadap efektivitas sistem pengelolaan limbah. Suryani (2021) mengemukakan bahwa kesalahan dalam pengelolaan limbah medis sering kali disebabkan oleh ketidaktahuan atau kurangnya keterampilan para tenaga medis dan non-medis yang terlibat. Oleh karena itu, pelatihan dan pengembangan SDM menjadi kunci utama dalam menciptakan pengelolaan limbah medis yang aman dan efisien (Suryani 2021).

Proses pelatihan SDM di rumah sakit tidak hanya terbatas pada pengetahuan teknis mengenai jenis-jenis limbah medis dan cara pemilahannya, tetapi juga mencakup pemahaman tentang regulasi yang berlaku serta penerapan teknologi yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis. Fahmi (2022) menyatakan bahwa pelatihan yang baik akan meningkatkan kesadaran dan komitmen petugas dalam mematuhi prosedur

pengelolaan limbah, yang pada gilirannya akan mengurangi risiko kecelakaan kerja dan pencemaran lingkungan.

## **2. Motivasi dalam Pengelolaan Limbah Medis**

Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja SDM dalam pengelolaan limbah medis adalah motivasi. Herzberg dalam teori dua faktor menjelaskan bahwa faktor motivasi yang berasal dari dalam pekerjaan (seperti penghargaan, tanggung jawab, dan pencapaian) dan faktor pemeliharaan (seperti gaji, kondisi kerja, dan keamanan kerja) dapat mempengaruhi kinerja pekerja. Dalam pengelolaan limbah medis, motivasi SDM sangat diperlukan untuk memastikan bahwa petugas pengelola limbah tidak hanya melaksanakan tugasnya sesuai prosedur, tetapi juga memiliki komitmen untuk menjaga kesehatan dan keselamatan lingkungan (Herzberg 2008).

Selain itu, Vroom (2021) dalam teori ekspektansi menekankan bahwa motivasi kerja seseorang dipengaruhi oleh harapan bahwa usaha yang dilakukan akan menghasilkan hasil yang diinginkan. Dalam konteks rumah sakit, jika petugas merasa bahwa usaha mereka dalam mengelola limbah medis dengan baik akan dihargai melalui penghargaan atau promosi, maka mereka akan lebih termotivasi untuk melaksanakan tugas tersebut dengan lebih baik (Hasibuan 2003).

## **3. Pengembangan Kompetensi SDM dalam Pengelolaan Limbah Medis**

Kompetensi SDM dalam pengelolaan limbah medis di rumah sakit mencakup berbagai keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diperlukan untuk melaksanakan tugas secara efektif dan efisien. Sharma dan Garg

(2023) menyatakan bahwa kompetensi yang baik dalam pengelolaan limbah medis melibatkan pemahaman tentang jenis limbah medis, metode pemilihan yang tepat, serta prosedur keselamatan yang harus diikuti dalam setiap tahap pengelolaan limbah.

Pengembangan kompetensi SDM dapat dilakukan melalui berbagai cara, seperti pelatihan rutin, seminar, dan workshop. Tanjung et al. (2022) mengungkapkan bahwa peningkatan kompetensi tidak hanya berdampak pada pengelolaan limbah medis yang lebih baik, tetapi juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah bagi kesehatan dan kelestarian lingkungan.

#### **4. Tantangan dalam Pengelolaan SDM untuk Limbah Medis di Rumah Sakit**

Meskipun peran SDM sangat penting dalam pengelolaan limbah medis, ada beberapa tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan SDM di rumah sakit. Salah satunya adalah kurangnya jumlah tenaga yang terlatih. Kusuma dan Wijaya (2022) menekankan bahwa banyak rumah sakit yang kekurangan petugas pengelola limbah medis yang memiliki kualifikasi yang memadai, sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan dalam pengelolaan limbah.

Selain itu, tingkat kesadaran yang rendah di kalangan petugas juga menjadi tantangan utama. Sembiring (2023) menyatakan bahwa seringkali petugas rumah sakit kurang memahami pentingnya pengelolaan limbah medis yang baik dan dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan.

Untuk itu, penting bagi rumah sakit untuk melakukan sosialisasi dan kampanye secara terus-menerus untuk meningkatkan kesadaran SDM.

### **5. Solusi untuk Meningkatkan Pengelolaan SDM dalam Limbah Medis**

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, rumah sakit perlu menerapkan beberapa solusi. Suyanto dan Ningsih (2022) mengusulkan pentingnya peningkatan anggaran untuk pelatihan SDM, penyediaan fasilitas yang memadai untuk pelatihan, serta pengawasan yang ketat untuk memastikan bahwa setiap petugas melaksanakan tugasnya sesuai dengan standar yang berlaku.

Selain itu, Cahyani (2021) mengusulkan agar rumah sakit melakukan evaluasi berkala terhadap kinerja petugas pengelola limbah medis dan memberikan penghargaan kepada mereka yang menunjukkan kinerja terbaik, sebagai bentuk motivasi agar seluruh SDM bekerja lebih maksimal dalam pengelolaan limbah medis.

### **F. Sarana dalam Prasarana**

Sarana dalam pengelolaan limbah medis di rumah sakit merujuk pada segala peralatan, fasilitas, dan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung proses pengelolaan limbah medis yang aman, efisien, dan sesuai dengan standar. Limbah medis, yang meliputi limbah infeksius, limbah farmasi, limbah tajam, dan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun), memerlukan penanganan yang hati-hati dan menggunakan sarana yang tepat agar tidak menimbulkan risiko kesehatan dan pencemaran lingkungan.

Menurut Kusuma et al. (2022), sarana pengelolaan limbah medis meliputi peralatan pengumpulan, pemilahan, penyimpanan, pemusnahan, serta

sistem transportasi limbah yang dirancang khusus untuk setiap jenis limbah. Fasilitas-fasilitas ini harus memadai dan sesuai dengan ketentuan regulasi yang berlaku guna mencegah dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

## **1. Jenis-Jenis Sarana dalam Pengelolaan Limbah Medis**

Sarana pengelolaan limbah medis di rumah sakit terdiri dari berbagai jenis peralatan dan fasilitas yang digunakan dalam setiap tahap pengelolaan limbah, mulai dari pengumpulan hingga pembuangan. Beberapa jenis sarana yang penting dalam pengelolaan limbah medis adalah sebagai berikut:

### **a. Tempat Pengumpulan Limbah (Waste Collection Containers)**

Tempat pengumpulan limbah medis yang aman dan terpisah sesuai dengan jenis limbah sangat penting untuk mencegah kontaminasi silang. Suryani (2021) mengemukakan bahwa tempat pengumpulan limbah harus dilengkapi dengan tanda peringatan yang jelas, serta memiliki penutup yang rapat untuk mencegah kebocoran atau bau. Tempat pengumpulan ini biasanya terbuat dari bahan yang tahan terhadap korosi dan tidak mudah rusak, seperti plastik atau logam tahan karat.

### **b. Tempat Penyimpanan Limbah (Storage Facilities)**

Setelah dikumpulkan, limbah medis harus disimpan sementara di tempat penyimpanan yang aman dan sesuai dengan standar yang berlaku. Penyimpanan ini harus terpisah antara limbah infeksius, farmasi, dan B3. Sari (2022) menjelaskan bahwa ruang penyimpanan

limbah medis harus memiliki ventilasi yang baik, mudah dijangkau oleh petugas, serta memiliki kapasitas yang cukup untuk menampung limbah dalam periode waktu tertentu sebelum diolah lebih lanjut.

**c. Alat Pemusnah Limbah (Waste Disposal Equipment)**

Alat pemusnah limbah medis berfungsi untuk mengolah limbah medis menjadi bentuk yang aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Teknologi pemusnahan limbah medis seperti autoclave, incinerator, dan shredder merupakan sarana yang umum digunakan di rumah sakit. Penny et al. (2021) menjelaskan bahwa penggunaan teknologi autoclave yang bekerja dengan suhu tinggi dan tekanan untuk memusnahkan patogen dapat menjadi solusi yang efektif untuk limbah infeksius. Sedangkan incinerator digunakan untuk membakar limbah medis yang tidak bisa didaur ulang atau digunakan kembali.

**d. Sistem Transportasi Limbah (Waste Transportation System)**

Sarana transportasi sangat penting untuk memindahkan limbah medis dari satu tempat ke tempat lain, misalnya dari ruang perawatan atau laboratorium ke tempat penyimpanan atau pemusnahan. Haryadi & Suryani (2022) menambahkan bahwa sistem transportasi limbah harus menggunakan wadah yang kuat, tertutup rapat, dan tidak mudah bocor. Selain itu, jalur transportasi juga harus dirancang agar tidak mengganggu aktivitas rumah sakit serta mengurangi risiko kontaminasi.

**2. Fasilitas Pengelolaan Limbah Medis di Rumah Sakit**

Fasilitas pengelolaan limbah medis di rumah sakit merupakan area yang didesain khusus untuk mendukung seluruh proses pengelolaan limbah, mulai dari pengumpulan hingga pemusnahan. Fasilitas ini harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh pemerintah dan badan regulasi kesehatan untuk memastikan keselamatan bagi petugas, pasien, dan lingkungan sekitar.

**a. Fasilitas Pemilahan Limbah**

Pemilahan limbah medis harus dilakukan dengan cermat agar setiap jenis limbah ditangani dengan cara yang sesuai. Wulandari et al. (2023) menyebutkan bahwa rumah sakit perlu menyediakan fasilitas pemilahan limbah yang lengkap dengan tempat sampah yang memiliki label yang jelas, misalnya untuk limbah infeksius, limbah tajam, atau limbah farmasi. Pemilahan yang tepat akan mempermudah proses pengelolaan limbah dan mengurangi risiko penularan penyakit atau kecelakaan kerja.

**b. Fasilitas Penyimpanan Sementara**

Fasilitas penyimpanan sementara harus memiliki kondisi yang aman untuk menampung limbah medis yang menunggu pengolahan lebih lanjut. Yuliana (2021) menjelaskan bahwa fasilitas ini harus terpisah dari area pelayanan medis lainnya, memiliki fasilitas pendingin jika diperlukan, dan dilengkapi dengan sistem pengawasan untuk menghindari kebocoran atau tumpahan.

**c. Fasilitas Pengolahan Limbah**

Fasilitas pengolahan limbah medis harus memiliki teknologi yang tepat, seperti autoclave untuk limbah infeksius atau incinerator untuk limbah padat yang tidak dapat didaur ulang. Tanjung et al. (2022) menyarankan bahwa rumah sakit juga perlu menggunakan fasilitas daur ulang untuk limbah medis yang masih bisa dimanfaatkan kembali, seperti limbah plastik atau logam. Pengolahan limbah medis harus dilakukan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan dan kesehatan.

### **3. Regulasi dan Standar Sarana Pengelolaan Limbah Medis**

Dalam pengelolaan limbah medis, sarana yang digunakan harus sesuai dengan peraturan dan standar yang ditetapkan oleh pemerintah dan badan pengawas kesehatan. Di Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Limbah Medis mengatur berbagai aspek terkait fasilitas dan sarana pengelolaan limbah medis. Selain itu, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015 juga memberikan pedoman tentang pengelolaan limbah B3, yang mencakup limbah medis.

Sari & Prasetyo (2021) menekankan bahwa rumah sakit wajib mematuhi ketentuan yang ada untuk memastikan bahwa sarana yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis tidak hanya efektif tetapi juga aman dan ramah lingkungan.

### **4. Tantangan dalam Penyediaan Sarana Pengelolaan Limbah Medis**

Beberapa tantangan yang sering dihadapi rumah sakit dalam menyediakan sarana pengelolaan limbah medis antara lain adalah keterbatasan anggaran, kurangnya fasilitas yang memadai, dan rendahnya kesadaran tentang pentingnya penggunaan sarana yang tepat. Prasetyo et al. (2022) menyebutkan bahwa meskipun rumah sakit besar biasanya sudah memiliki sarana yang lengkap, namun masih banyak rumah sakit kecil atau fasilitas kesehatan lainnya yang mengalami kesulitan dalam menyediakan sarana pengelolaan limbah medis yang sesuai standar.

## **5. Solusi dalam Peningkatan Sarana Pengelolaan Limbah Medis**

Untuk mengatasi tantangan tersebut, rumah sakit perlu mengalokasikan anggaran yang memadai untuk pembelian dan pemeliharaan sarana pengelolaan limbah medis. Cahyani (2022) menyarankan agar rumah sakit melakukan audit fasilitas pengelolaan limbah secara berkala dan memperbarui sarana yang sudah usang atau tidak sesuai standar.

Selain itu, rumah sakit juga perlu menjalin kerja sama dengan perusahaan pengelola limbah medis yang memiliki fasilitas pengolahan yang lebih canggih, seperti incinerator skala besar atau fasilitas pemusnahan dengan teknologi terkini.

## **G. Organisasi**

Organisasi dalam konteks pengelolaan limbah medis di rumah sakit merujuk pada struktur dan sistem yang diatur untuk memastikan bahwa setiap proses terkait pengelolaan limbah, mulai dari pengumpulan hingga

pembuangan, dilakukan dengan aman, efisien, dan sesuai dengan regulasi yang berlaku. Pengelolaan limbah medis membutuhkan keterlibatan banyak pihak dalam rumah sakit, baik petugas medis, petugas kebersihan, petugas laboratorium, serta pihak manajerial, untuk memastikan bahwa limbah medis ditangani dengan cara yang tepat.

Menurut Robbins dan Judge (2021), organisasi adalah sistem sosial yang terstruktur untuk mencapai tujuan tertentu, yang dalam hal ini adalah pengelolaan limbah medis secara aman dan efisien. Organisasi dalam pengelolaan limbah medis di rumah sakit melibatkan koordinasi antar berbagai unit dan individu yang memiliki tugas dan tanggung jawab yang spesifik dalam mengelola limbah medis sesuai dengan standar keselamatan dan lingkungan.

## **1. Struktur Organisasi Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit**

Pengelolaan limbah medis yang efektif di rumah sakit memerlukan struktur organisasi yang jelas, di mana setiap individu atau unit memiliki tanggung jawab tertentu. Tanjung et al. (2022) menjelaskan bahwa struktur organisasi pengelolaan limbah medis harus mencakup beberapa bagian utama, seperti:

### **a. Tim Pengelola Limbah**

Tim ini bertugas untuk merencanakan, mengimplementasikan, dan memonitor seluruh aktivitas pengelolaan limbah medis di rumah sakit. Tim ini terdiri dari beberapa individu yang memiliki keahlian di bidang kesehatan, manajemen lingkungan, serta pengelolaan limbah. Tugas utama tim ini meliputi pemilahan limbah medis, pemantauan

fasilitas pengelolaan limbah, dan penanggulangan risiko terkait pengelolaan limbah.

**b. Koordinator Pengelolaan Limbah Medis**

Koordinator pengelolaan limbah medis memiliki tanggung jawab untuk mengawasi seluruh proses pengelolaan limbah medis di rumah sakit, mulai dari pengumpulan, pemilahan, penyimpanan, hingga pemusnahan. Suryani (2021) menyatakan bahwa koordinator harus memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai regulasi pengelolaan limbah medis dan memastikan bahwa semua prosedur dijalankan dengan baik.

**c. Petugas Pengelola Limbah Medis**

Petugas pengelola limbah medis adalah individu yang bertugas langsung dalam setiap tahapan pengelolaan limbah. Mereka melakukan pemilahan limbah di tempat sumber (misalnya, ruang perawatan atau ruang laboratorium), pengumpulan limbah, serta transportasi limbah ke tempat penyimpanan sementara atau fasilitas pengolahan. Kusuma dan Wijaya (2022) menekankan pentingnya pelatihan petugas pengelola limbah medis untuk memastikan mereka memahami cara pengelolaan yang tepat dan aman.

**d. Pihak Manajemen Rumah Sakit**

Pihak manajerial, seperti manajer fasilitas, manajer keselamatan, dan kepala departemen terkait, berperan dalam mendukung implementasi kebijakan pengelolaan limbah medis di rumah sakit. Mereka bertanggung jawab dalam menyediakan anggaran, sumber

daya, serta sarana yang dibutuhkan untuk pengelolaan limbah medis yang efektif.

## **2. Fungsi Organisasi dalam Pengelolaan Limbah Medis di Rumah Sakit**

Organisasi dalam pengelolaan limbah medis rumah sakit memiliki berbagai fungsi yang berperan dalam menciptakan sistem pengelolaan yang berjalan dengan baik. Robbins dan Judge (2021) mengemukakan bahwa fungsi utama dalam suatu organisasi meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan. Dalam konteks pengelolaan limbah medis, fungsi-fungsi ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

### **a. Perencanaan (*Planning*)**

Perencanaan merupakan langkah awal yang penting dalam pengelolaan limbah medis. Rumah sakit harus merencanakan strategi pengelolaan limbah, termasuk menetapkan jenis-jenis limbah yang dihasilkan, proses pemilahan, serta metode pengolahan yang akan digunakan. Yuliana (2022) menekankan bahwa rumah sakit harus mengembangkan rencana pengelolaan limbah medis yang mencakup seluruh aspek, mulai dari pengumpulan hingga pembuangan, sesuai dengan regulasi yang berlaku.

### **b. Pengorganisasian (*Organizing*)**

Pengorganisasian dalam pengelolaan limbah medis mencakup penyusunan struktur organisasi, penugasan tugas, serta penyediaan sarana dan fasilitas yang diperlukan. Wulandari (2022) menjelaskan bahwa rumah sakit perlu memiliki unit khusus atau tim pengelola

limbah medis yang terdiri dari berbagai tenaga profesional, seperti ahli lingkungan, petugas kebersihan, dan tenaga medis.

**c. Pelaksanaan (*Implementation*)**

Pada tahap pelaksanaan, setiap individu yang terlibat dalam pengelolaan limbah medis harus menjalankan tugasnya sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Petugas pengelola limbah medis harus mematuhi prosedur operasional standar (SOP) dalam pengumpulan, pemilahan, dan pemusnahan limbah medis, agar proses ini berjalan dengan aman dan efektif.

**d. Pengawasan (*Controlling*)**

Pengawasan bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh proses pengelolaan limbah medis berjalan sesuai dengan perencanaan dan standar yang berlaku. Cahyani (2023) menyatakan bahwa pengawasan yang ketat sangat penting untuk mendekripsi potensi masalah atau ketidaksesuaian dalam pengelolaan limbah, sehingga dapat segera dilakukan perbaikan.

**3. Tantangan dalam Organisasi Pengelolaan Limbah Medis**

Meskipun organisasi pengelolaan limbah medis di rumah sakit sudah dibentuk dengan baik, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi agar pengelolaan limbah dapat berjalan lebih efektif. Sari dan Prasetyo (2023) mengidentifikasi beberapa tantangan utama dalam organisasi pengelolaan limbah medis, antara lain:

**a. Kurangnya Sumber Daya Manusia yang Terlatih**

Banyak rumah sakit mengalami kekurangan petugas yang terlatih untuk menangani limbah medis. Fahmi (2022) menyebutkan bahwa keterampilan dan pengetahuan yang memadai sangat penting untuk mengurangi kesalahan dalam pengelolaan limbah medis dan memastikan keselamatan petugas dan pasien.

**b. Kurangnya Koordinasi Antar Unit**

Pengelolaan limbah medis melibatkan banyak unit, seperti unit perawatan, laboratorium, dan kebersihan. Tanjung et al. (2022) menjelaskan bahwa seringkali koordinasi antar unit tersebut kurang optimal, yang dapat menyebabkan penumpukan limbah atau pengelolaan limbah yang tidak sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

**c. Keterbatasan Fasilitas Pengelolaan Limbah**

Beberapa rumah sakit, terutama yang kecil atau daerah terpencil, menghadapi keterbatasan fasilitas pengelolaan limbah medis yang memadai. Prasetyo et al. (2021) menyebutkan bahwa sarana dan teknologi untuk pemusnahan limbah medis seperti incinerator atau autoclave mungkin tidak tersedia, yang dapat menyebabkan limbah medis tidak terkelola dengan baik.

**4. Solusi untuk Meningkatkan Organisasi Pengelolaan Limbah Medis**

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, rumah sakit perlu mengambil beberapa langkah strategis. Yuliana (2021) mengusulkan beberapa solusi, antara lain:

**1. Peningkatan Pelatihan dan Pengembangan SDM**

Rumah sakit harus memastikan bahwa petugas pengelola limbah medis mendapatkan pelatihan yang cukup dan terus-menerus agar mereka dapat menjalankan tugasnya dengan aman dan efektif.

## **2. Meningkatkan Koordinasi Antar Unit**

Koordinasi yang lebih baik antar unit terkait dalam pengelolaan limbah medis sangat diperlukan. Suryani (2022) menyarankan agar rumah sakit membentuk tim koordinasi khusus yang dapat memastikan pengelolaan limbah medis berjalan dengan lancar dan sesuai prosedur.

## **3. Pengadaan Sarana dan Prasarana yang Memadai**

Rumah sakit perlu mengalokasikan anggaran untuk pengadaan fasilitas pengelolaan limbah medis yang sesuai, seperti tempat penyimpanan limbah yang aman, alat pemusnah limbah, serta sistem transportasi limbah yang efisien

## **H. Permenkes No 2 Tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan**

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 mengatur penyelenggaraan pengelolaan limbah medis di fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk rumah sakit. Regulasi ini menegaskan bahwa pengelolaan limbah medis harus dilaksanakan secara aman dan sesuai dengan standar kesehatan lingkungan untuk mencegah risiko terhadap kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan.

Dalam konteks sumber daya manusia (SDM), Permenkes ini mengharuskan rumah sakit memiliki tenaga kerja yang kompeten dan tersertifikasi di bidang pengelolaan limbah medis. SDM yang terlibat harus

memahami prosedur penanganan, pengangkutan, dan pemusnahan limbah medis agar pengelolaan berjalan efektif dan aman.

Dari sisi sarana dan prasarana, rumah sakit diwajibkan menyediakan fasilitas yang memadai untuk mendukung pengelolaan limbah medis. Ini mencakup penyediaan tempat penyimpanan sementara limbah medis yang sesuai standar, alat pelindung diri (APD), serta peralatan pengolahan limbah yang sesuai dengan jenis limbah yang dihasilkan.

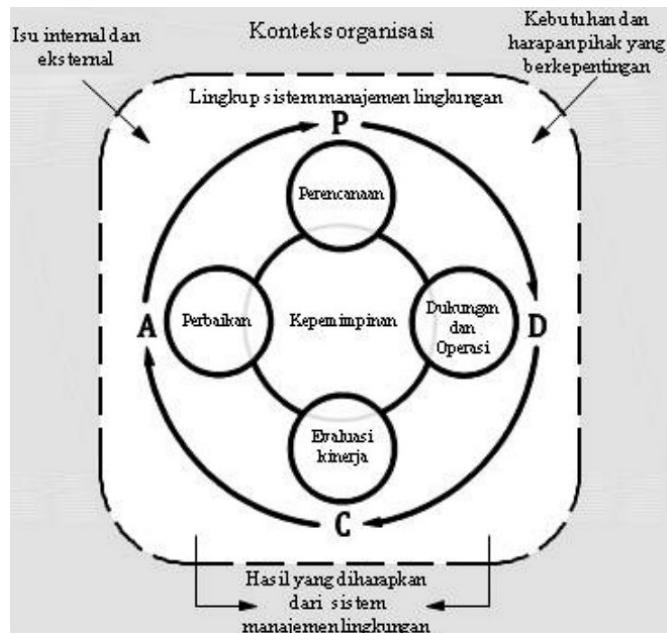
Secara organisasi, rumah sakit diharuskan membentuk tim atau unit khusus yang bertanggung jawab atas pengelolaan limbah medis. Tim ini berperan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pengelolaan limbah, serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku. Evaluasi rutin terhadap sistem pengelolaan limbah medis menjadi bagian penting untuk menjamin efektivitas dan efisiensi pengelolaan yang berjalan.

Dengan demikian, Permenkes No. 2 Tahun 2023 menjadi dasar hukum dan acuan dalam mengevaluasi pengelolaan limbah medis dengan penguatan aspek SDM, Sarana dan organisasi pengelolaan limbah medis.

## **I. Model *Plan-Do-Check-Act***

Pendekatan sistem manajemen lingkungan yang diterapkan dalam ISO 14001:2015 ini didasarkan pada model *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Konsep model Rencana – Lakukan – Periksa – Tindaki (PDCA) mendasari pendekatan sistem manajemen lingkungan ini. Model PDCA menyediakan proses berulang yang digunakan oleh organisasi untuk mencapai perbaikan berkelanjutan. Hal ini dapat diterapkan untuk suatu sistem manajemen lingkungan dan untuk

masing-masing unsur. Hal ini dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut (ISO 14001:2015).



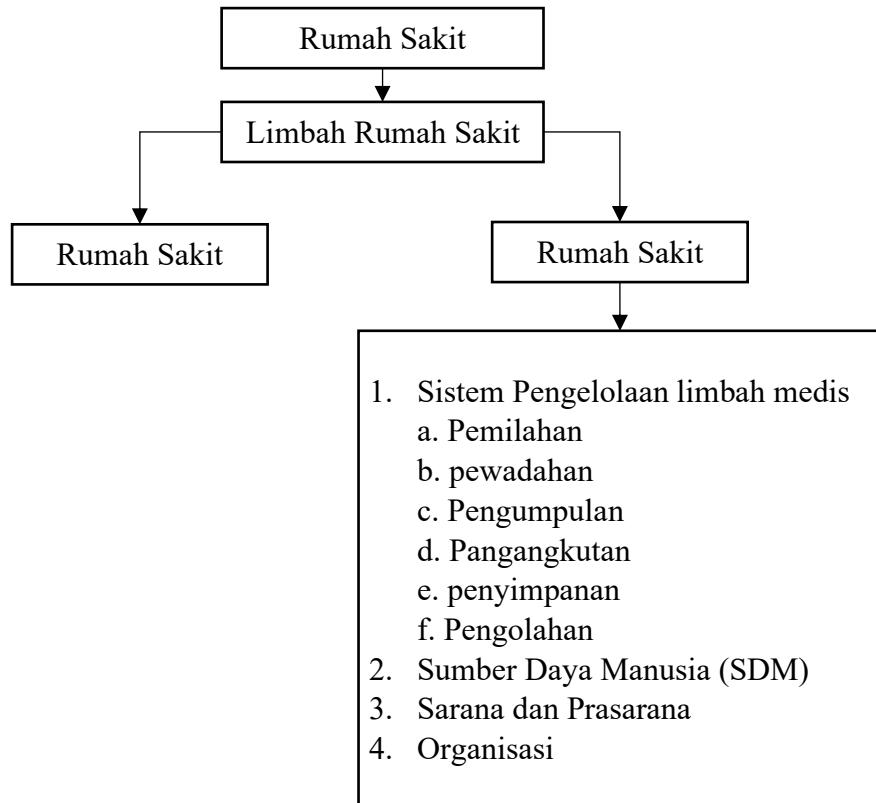
Sumber: ISO 14001:2015

Gambar 2. 1

Hubungan antara PDCA dan kerangka kerja ISO 14001:2015

1. **Rencana:** tetapkan sasaran lingkungan dan proses yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebijakan lingkungan organisasi.
2. **Lakukan:** terapkan proses yang telah direncanakan.
3. **Periksa:** pantau dan ukur proses terhadap kebijakan lingkungan, termasuk komitmen, lingkungan dan kriteria, operasi, serta laporan hasil.
4. **Tindaki:** lakukan tindakan untuk perbaikan berkelanjutan.

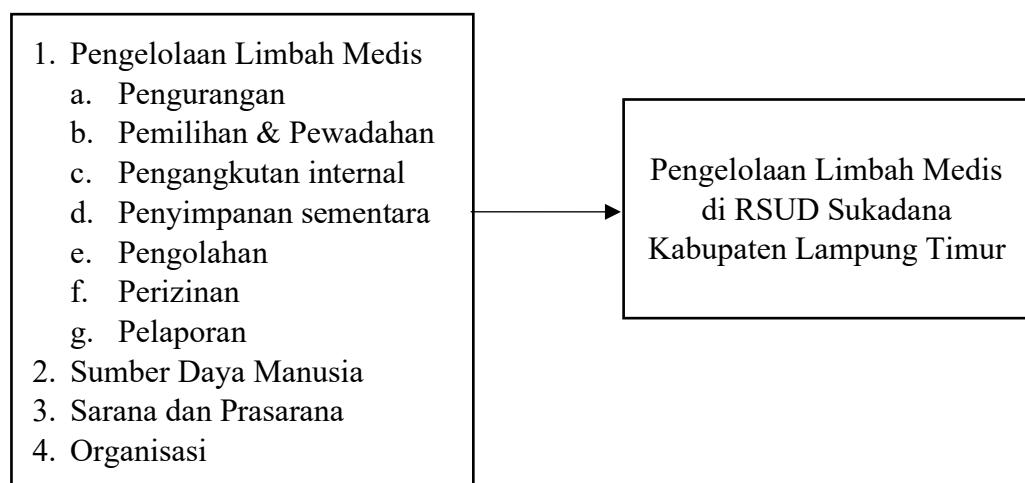
### J. Kerangka Teori



Sumber : Permenkes RI No. 2 Tahun 2023

Gambar 2. 2 Kerangka Teori

### K. Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep