

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Limbah Infeksius

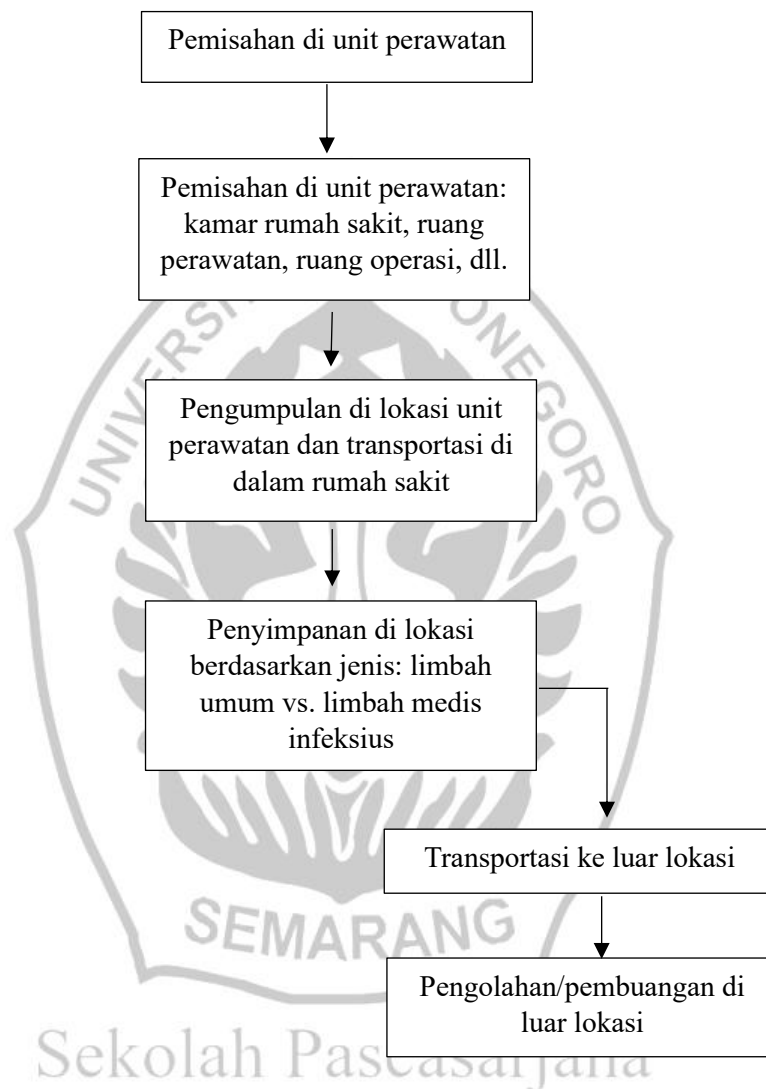
Berdasarkan PP No. 56 Tahun 2015, bahwa limbah infeksius merupakan salah satu jenis limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Menurut US EPA (2013) dalam Makajic-Nikolic et al., (2016) bahwa limbah medis didefinisikan sebagai semua bahan limbah yang dihasilkan di fasilitas perawatan kesehatan, seperti rumah sakit, klinik, bank darah, rumah sakit/klinik hewan, serta laboratorium medis. Limbah medis merupakan salah satu isu penting selama dua dekade terakhir sehingga perlu mempertimbangkan potensi efek negatif dan bahaya yang ditimbulkan bagi pasien, tenaga medis, pengunjung pasien, kesehatan masyarakat, kesehatan lingkungan dan ekosistem (Makajic-Nikolic et al., 2016).

Limbah infeksius merupakan salah satu jenis limbah berbahaya dan beracun (B3) yang paling berbahaya karena sifatnya yang patogen dan mengandung sejumlah mikroorganisme yang sangat berisiko bagi kesehatan manusia. (Makajic-Nikolic et al., 2016). Limbah infeksius umumnya merupakan limbah yang telah terkontaminasi dengan darah atau cairan tubuh lainnya sehingga benda yang telah berhubungan dengan pasien dapat dikategorikan sebagai limbah infeksius (Janmaimool et al., 2024).

2.2 Pengelolaan Limbah Infeksius Rumah Sakit

Masalah limbah medis dan pengelolaannya berkembang pesat di seluruh dunia akibat adanya urbanisasi dan pertumbuhan populasi yang cepat. Limbah medis berpotensi dapat menularkan penyakit kepada petugas medis, pasien, pengunjung pasien, dan masyarakat serta dapat menyebabkan risiko pencemaran dan kerusakan lingkungan. Potensi bahaya ini diperkuat oleh fakta bahwa pengelolaan limbah medis yang tidak tepat dapat menyebabkan penyakit menular maupun tidak menular serta dapat menyebabkan cedera di tempat kerja (Janmaimool et al., 2024).

Sehingga pengelolaan limbah medis harus dilakukan dengan tepat sesuai dengan regulasi yang ada terutama bagi negara-negara berkembang (Makajic-Nikolic et al., 2016). Adapun pengelolaan limbah infeksius menurut (Lee & Lee, 2022) ditunjukkan pada Gambar 2. 1.

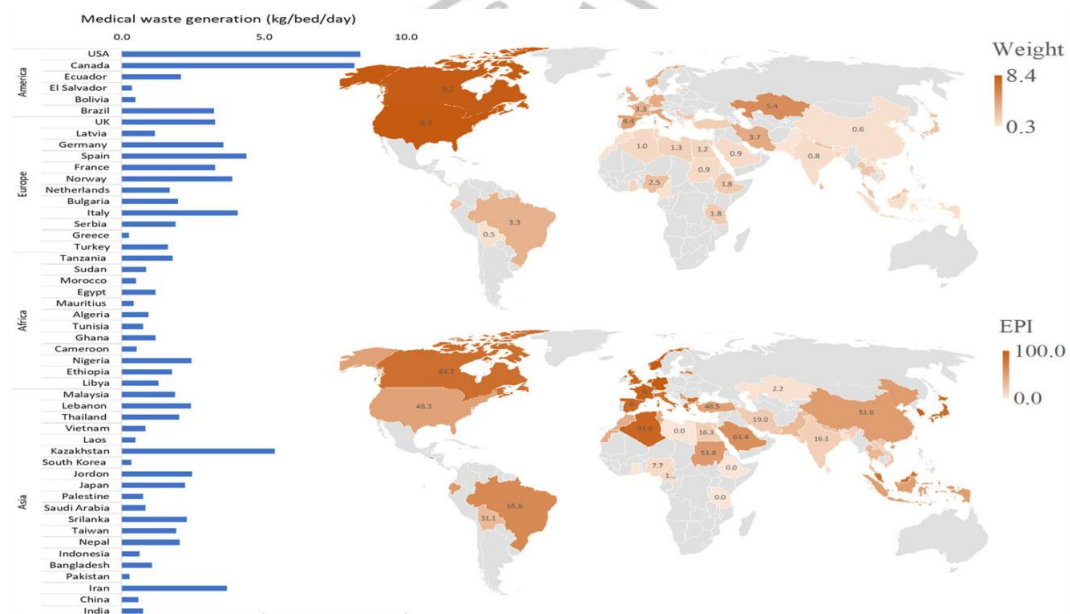


Gambar 2. 1 Alur Pengelolaan Limbah Infeksius di Rumah Sakit
Sumber : Lee & Lee, 2022

Berdasarkan Gambar 2. 1 bahwa pemisahan dilakukan di unit perawatan seperti kamar rumah sakit, ruang perawatan, ruang operasi, dan unit lain yang menghasilkan limbah infeksius. Setelah itu, dilakukan pengumpulan limbah yang berasal dari unit perawatan dan diangkut menuju ruang penyimpanan limbah.

Setelah itu, limbah disimpan berdasarkan jenisnya yaitu limbah domestik dan limbah infeksius. Limbah diangkut menuju luar lokasi kemudian dilakukan pengolahan atau pembuangan.

Rata-rata tingkat produksi limbah infeksius di negara dengan tingkat pendapatan rendah secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan negara dengan tingkat pendapatan tinggi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. 2. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah pasien, intensitas penggunaan alat medis sekali pakai, serta kapasitas pelayanan kesehatan yang lebih besar di negara berpendapatan tinggi.



Gambar 2. 2 Tingkat produksi limbah infeksius dari berbagai negara

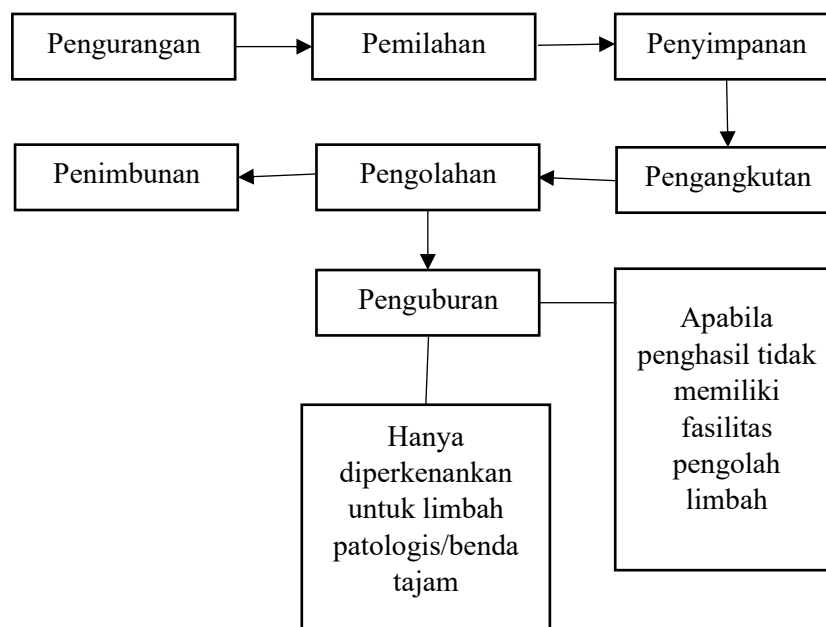
Sumber : Singh et al., 2022

Berdasarkan Gambar 2. 2 bahwa negara maju menghasilkan limbah infeksius yang lebih banyak dibandingkan dengan negara berkembang. Secara keseluruhan, rata-rata tingkat produksi limbah infeksius berkisar antara 0,3-8,4 kg/bed/hari. Pakistan dan Yunani menunjukkan tingkat produksi limbah infeksius terendah yaitu berkisar antara 0,3kg/bed/hari dan Amerika menempati posisi pertama penghasil limbah infeksius yaitu berkisar 8,4 kg/bed/hari (Singh et al., 2022).

Pengelolaan mengenai limbah B3 kategori infeksius dari fasilitas kesehatan yang sebelumnya diatur dalam Keputusan Kepala Bapedal Nomor : Kep-

03/BAPEDAL/09/1995 resmi dicabut dan secara hukum, regulasi yang berlaku adalah PermenLHK Nomor. P.56/MenLHK-Setjen/2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Berdasarkan ketentuan PermenLHK Nomor. P.56/MenLHK-Setjen/2015 bahwa pengelolaan limbah B3 yang berasal dari pelayanan kesehatan meliputi tahapan pengurangan, pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, penguburan dan/atau penimbunan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. 3.



Gambar 2. 3 Alur Pengelolaan Limbah B3
Sumber : PermenLHK No. P.56/2015

(1) Pengurangan Limbah B3

- a. Mengutamakan pemilihan material alternatif yang tidak mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3),
- b. Menerapkan prinsip tata kelola yang efektif terhadap setiap bahan atau material yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia maupun pencemaran lingkungan,

- c. Melaksanakan pengelolaan yang terstruktur dalam proses pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi guna mencegah terjadi akumulasi stok berlebih serta menghindari penggunaan bahan yang telah melewati batas kedaluwarsa,
- d. Menjalankan tindakan pencegahan serta pemeliharaan peralatan secara berkala berdasarkan jadwal yang telah ditetapkan, guna memastikan keberlanjutan fungsi dan keselamatan operasional.

(2) Pemilahan Limbah B3

- a. Melakukan pemisahan Limbah B3 berdasarkan klasifikasi jenis, kelompok, serta karakteristiknya guna memudahkan proses pengelolaan lanjutan,
- b. Melakukan pewadahan Limbah B3 secara terpisah sesuai dengan kelompok limbah masing-masing, sebagai bagian dari upaya penanganan limbah sesuai dengan prinsip keselamatan dan perlindungan lingkungan.

(3) Penyimpanan Limbah B3

- a. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) disimpan pada fasilitas penyimpanan yang telah disediakan secara khusus sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- b. Proses penyimpanan Limbah B3 dilakukan dengan menggunakan wadah yang sesuai dengan klasifikasi atau kelompok jenis Limbah B3 yang bersangkutan.
- c. Setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 diberi warna tertentu yang mencerminkan karakteristik limbah, guna memudahkan identifikasi dan penanganan.
- d. Simbol dan label yang menggambarkan karakteristik Limbah B3 wajib dicantumkan secara jelas pada setiap kemasan dan/atau wadah, sebagai bagian dari upaya pengelolaan yang aman dan bertanggung jawab.

Adapun kemasan/wadah tempat penyimpanan Limbah B3 yaitu :

- a. Merah untuk limbah radioaktif
- b. Kuning untuk limbah infeksius dan limbah patologis
- c. Ungu untuk limbah sitotoksik

- d. Cokelat untuk limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, sisa kemasan, dan limbah farmasi.

Adapun simbol pada kemasan/wadah Limbah B3 yaitu :

- a. Radioaktif, untuk limbah radioaktif
- b. Infeksius, untuk limbah infeksius
- c. Sitotoksik, untuk limbah sitotoksik

Penyimpanan Limbah B3 di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) dilakukan dengan ketentuan :

- a. Penyimpanan paling lama 2 hari pada suhu lebih besar dari 0°C atau 90 hari pada suhu sama dengan atau lebih kecil dari 0°C saat Limbah B3 dihasilkan.
- b. Penyimpanan paling lama 90 hari untuk volume Limbah B3 sebesar 50 kg/hari atau lebih atau 180 hari untuk volume Limbah B3 kurang dari 59 kg/hari untuk Limbah B3 kategori 1.

(4) Pengangkutan Limbah B3

- a. Menggunakan kendaraan roda 4 atau lebih sesuai perundang-undangan tentang Angkutan Jalan, atau menggunakan roda 3 apabila penghasil Limbah B3 terhadap Limbah B3 dari lokasi penghasil Limbah B3.
- b. Pengangkutan Limbah B3 harus memiliki persetujuan Pengangkutan Limbah B3 yang dikeluarkan oleh Kepala Instansi Lingkungan Hidup.

Pengangkutan Limbah B3 wajib memenuhi sejumlah persyaratan administratif dan teknis sebagai bentuk kepatuhan terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan, yaitu :

- a. Pengangkutan harus dilakukan dengan menggunakan alat angkut yang telah memperoleh izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan pengangkutan.
- b. Setiap alat angkut wajib mencantumkan simbol Limbah B3 sesuai standar identifikasi bahaya.

- c. Proses pengangkutan harus disertai dengan dokumen manifes Limbah B3 sebagai bentuk pencatatan dan pengawasan terhadap pergerakan limbah dari sumber hingga tujuan akhir pengelolaan.

Adapun manifes Limbah B3 setidaknya harus memuat sejumlah informasi penting sebagai bagian dari mekanisme pencatatan dan pemantauan dalam proses pengelolaan Limbah B3. Informasi tersebut meliputi :

- a. Kode manifes Limbah B3 sebagai identifikasi dokumen
- b. Uraian mengenai nama limbah, sumber timbunan, karakteristik, serta jumlah Limbah B3 yang akan diangkut
- c. Data identitas lengkap dari pihak pengirim, pengangkut, dan penerima Limbah B3
- d. Spesifikasi alat angkut yang diangkut dalam proses pengangkut Limbah B3

(5) Pengolahan Limbah B3

Pengolahan Limbah B3 secara termal dilakukan dengan memanfaatkan peralatan khusus yang dirancang untuk mendukung proses dekomposisi limbah melalui pemanasan. Adapun peralatan yang digunakan dalam metode ini antara lain :

- a. Autoklaf dengan sistem alir gravitasi dan/atau tipe vakum
- b. Perangkat pengolah berbasis gelombang mikro
- c. Teknologi pengolahan menggunakan iradiasi frekuensi radio
- d. Insenerator sebagai alat pembakar limbah pada suhu tinggi untuk mengurangi volume dan bahaya limbah.

Pengolahan Limbah B3 secara termal hanya dapat dilakukan menggunakan insenerator. Penggunaan insenerator untuk mengolah Limbah B3 harus memenuhi spesifikasi teknis sebagai berikut :

- a. Memiliki efisiensi pembakaran minimum sebesar 99,99%.
- b. Menunjukkan efisiensi dalam penghancuran dan penghilangan senyawa organik berbahaya (Principle Organic Hazardous Constituents/POHCs) minimal sebesar 99,99%.
- c. Khusus untuk pengolahan Limbah B3 yang mengandung :

- Polychlorinated Biphenyls (PCBs); dan/atau
- Senyawa yang berpotensi menghasilkan :Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs) dan Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins (PCDDs), maka efisiensi penghancuran dan penghilangan harus mencapai sekurang-kurangnya 99,9999%
- d. Suhu operasi pada ruang bakar utama harus mencapai minimum 800°C
- e. Suhu pada ruang bakar sekunder harus paling rendah 1.200°C dalam waktu tinggal minimum selama 2 detik
- f. Dilengkapi dengan perangkat pengendalian pencemaran udara, seperti *wet scrubber* atau alat sejenisnya
- g. Cerobong asap harus memiliki ketinggian minimal 24 meter dari permukaan tanah atau 1,5 kali ketinggian bangunan tertinggi dalam radius 50 meter dari lokasi insinerator apabila terdapat bangunan yang lebih tinggi dari 24 meter
- h. Cerobong harus dilengkapi dengan lubang pengambilan sampel emisi yang sesuai dengan kaidah 8De/2De dan fasilitas pendukung untuk kegiatan pengambilan sampel seperti tangga dan *platform* pengambilan sampel yang dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan.

(6) Penguburan Limbah B3

Penguburan Limbah B3 hanya dapat dilakukan terhadap jenis Limbah B3 tertentu yaitu :

- Limbah patologis, dan/atau
- Limbah benda tajam

Penguburan Limbah B3 hanya diperkenankan apabila lokasi dihasilkannya limbah patologis dan/atau limbah benda tajam tidak tersedia fasilitas pengolahan Limbah B3 yang menggunakan insinerator. Metode penguburan merupakan alternatif terakhir yang hanya diterapkan apabila metode pengolahan termal tidak dapat dilakukan karena keterbatasan sarana dan prasarana.

Pembatasan ini bertujuan untuk meminimalkan risiko pencemaran lingkungan dan menjaga keselamatan masyarakat serta pekerja yang terlibat dalam pengelolaan

Limbah B3. Adapun prosedur penguburan Limbah B3 dengan kategori patologis dan benda tajam sebagai berikut.

a. Prosedur Penguburan Limbah B3 Patologis

1. Limbah B3 dikuburkan di fasilitas penguburan yang telah memenuhi persyaratan lokasi serta standar teknis pengelolaan penguburan Limbah B3
2. Volume Limbah B3 yang dimasukkan ke dalam liang penguburan tidak boleh melebihi setengah dari total volume kuburan, kemudian ditutup dengan lapisan kapur setebal minimum 50 cm sebelum akhirnya ditutup kembali
3. Setiap lapisan Limbah B3 yang dikubur harus disekat dengan lapisan tanah dengan tebal paling sedikit 10 cm untuk mencegah perembesan dan penyebaran kontaminan
4. Dilakukan pencatatan administratif terhadap seluruh Limbah B3 yang dikubur
5. Fasilitas penguburan wajib dilakukan perawatan, pengamanan, serta pengawasan secara berkala guna menjamin keamanan lingkungan dan masyarakat sekitar dari potensi dampak negatif.

b. Prosedur Penguburan Limbah B3 Benda Tajam

1. Limbah B3 dikuburkan di fasilitas penguburan yang memenuhi ketentuan lokasi serta persyaratan teknis pengelolaan penguburan Limbah b3 sesuai peraturan berlaku
2. Dilakukan pencatatan administratif terhadap seluruh Limbah B3 yang dikubur sebagai bagian dari sistem pelacakan dan pengawasan
3. Fasilitas penguburan wajib dilakukan perawatan, pengamanan, serta pengawasan secara berkala guna menjamin keamanan lingkungan serta mencegah potensi risiko kesehatan bagi masyarakat maupun karyawan

Pelaksanaan penguburan Limbah B3 hanya dapat dilakukan setelah memperoleh persetujuan resmi dari Kepala Instalasi Lingkungan Hidup tingkat kabupaten/kota. Persetujuan tersebut diterbitkan setelah melalui proses koordinasi dengan instansi yang berwenang di bidang kesehatan,

sebagai bentuk sinergi antar lembaga dalam memastikan bahwa pengelolaan limbah dilakukan secara aman, bertanggung jawab, dan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Persetujuan penimbunan Limbah B3 memiliki masa berlaku selama 5 tahun. Persetujuan tersebut dapat diperpanjang sesuai dengan ketentuan yang berlaku, selama pihak pemohon tetap memenuhi seluruh persyaratan teknis dan administratif sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan terkait.

(7) Penimbunan Limbah B3

Penimbunan Limbah B3 hanya dapat diterapkan secara khusus terhadap jenis Limbah B3 berupa :

- a. Abu terbang (*fly ash*) yang dihasilkan dari proses insinerasi
- b. Slag atau abu dasar (*bottom ash*) yang merupakan residu padat dari pembakaran di insinerator

Sebelum dilakukan penimbunan, wajib melalui tahap :

- a. Proses enkapsulasi, yaitu pelapisan atau pembungkusan limbah dengan bahan tertentu untuk mencegah pelepasan zat berbahaya ke lingkungan, dan/atau
- b. Proses inertisasi, yaitu pencampuran limbah dengan bahan pengikat atau penetral untuk mengurangi reaktivitas dan potensi bahaya yang dapat ditimbulkan

Tahap ini merupakan bagian dari upaya mitigasi risiko terhadap pencemaran lingkungan dan menjaga keamanan selama dan setelah proses penimbunan berlangsung.

Adapun persyaratan lokasi penimbunan Limbah B3 hanya dapat dilaksanakan di fasilitas yang memenuhi kriteria teknis tertentu yaitu :

- a. Fasilitas penimbunan saniter (*sanitary landfill*)
- b. Fasilitas penimbunan terkendali (*controlled landfill*)

- c. Fasilitas pembuangan akhir Limbah B3 yang telah memperoleh Izin Pengelolaan Limbah B3 khusus untuk kegiatan penimbunan

Setiap kegiatan penimbunan Limbah B3 wajib memperoleh persetujuan resmi dari Kepala Instalasi Lingkungan Hidup yang berwenang, dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Apabila kegiatan penimbunan dilakukan lintas wilayah kabupaten/kota dalam satu provinsi, maka persetujuan dikeluarkan oleh Kepala Instalasi Lingkungan Hidup tingkat provinsi
- b. Apabila kegiatan penimbunan dilakukan di dalam satu wilayah kabupaten/kota, maka persetujuan diberikan oleh Kepala Instalasi Lingkungan Hidup tingkat kabupaten/kota

Persetujuan penimbunan Limbah B3 memiliki masa berlaku selama 10 tahun. Masa berlaku tersebut dapat diperpanjang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, selama pemegang persetujuan memenuhi seluruh persyaratan administratif dan teknis yang telah ditetapkan.

(8) Ketentuan Lain – Lain

Adapun kualifikasi pelaksana pengelolaan Limbah B3 wajib memenuhi kualifikasi tertentu, yaitu :

- a. Telah mengikuti dan menyelesaikan pelatihan di bidang Pengelolaan Limbah B3 yang diakui secara resmi
- b. Memiliki pengalaman kerja yang relevan di bidang pengelolaan Limbah B3

Setiap pihak yang menghasilkan Limbah B3 berkewajiban untuk menjamin perlindungan terhadap petugas yang secara langsung terlibat dalam aktivitas pengelolaan Limbah B3. Bentuk perlindungan tersebut mencakup penyediaan berbagai fasilitas dan tindakan preventif, antara lain :

- a. Alat Pelindung Diri (APD) sesuai standar keselamatan kerja
- b. Fasilitas hygiene perorangan untuk menjaga kebershan dan kesehatan individu
- c. Imunisasi guna meningkatkan ketahanan tubuh terhadap potensi paparan bahan berbahaya

- d. Prosedur operasional standar (SOP) dalam pengelolaan Limbah B3
- e. Pemeriksaan medis khusus yang dilakukan secara berkala
- f. Pemberian makanan tambahan sebagai bagian dari upaya menjaga kondisi fisik pekerja

Setiap pengolah Limbah B3 yang melaksanakan kegiatan pengelolaan Limbah B3 melalui metode termal berkewajiban untuk menyusun catatan operasional serta menyampaikan laporan secara berkala setiap 6 bulan sekali kepada Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Laporan tersebut juga harus disampaikan dengan tembusan kepada gubernur serta bupati/wali kota sesuai dengan pembagian kewenangan. Adapun isi laporan tersebut harus mencakup informasi sebagai berikut.

- a. Sumber, identitas, karakteristik, jumlah timbulan, serta waktu penerimaan Limbah B3 yang masuk ke fasilitas pengolahan
- b. Sumber, identitas, karakteristik, jumlah, dan waktu pengolahan Limbah B3 yang telah diproses secara termal
- c. Asal-usul, identitas, karakteristik, jumlah, serta waktu timbulan dari sisa hasil pengolahan termal, baik dalam bentuk limbah cair maupun padat.

Terdapat pengecualian kewajiban perizinan dalam pengelolaan Limbah B3 oleh penghasil, yaitu penghasil diperbolehkan melakukan pengolahan sendiri terhadap jenis Limbah B3 tertentu. Jenis limbah yang termasuk pengecualian tersebut meliputi :

- a. Kemasan bekas bahan berbahaya dan beracun (B3)
- b. Sputit atau alat suntik bekas
- c. Botol infus bekas, dengan pengecualian untuk infus yang mengandung darah dan/atau cairan tubuh
- d. Bekas kemasan cairan hemodialisis

2.3 Strategi Pengelolaan Limbah B3 Rumah Sakit

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lee & Lee (2022) bahwa pentingnya melakukan pendekatan holistik dalam pengelolaan limbah medis

termasuk limbah infeksius untuk mencapai layanan kesehatan yang berkelanjutan. Salah satu upaya yang bisa dilakukan yaitu dengan menerapkan prinsip ekonomi sirkular, seperti pengurangan limbah dari sumbernya, pemilahan yang tepat, serta penggunaan teknologi yang ramah lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi dampak negatif bagi lingkungan tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ranjbari et al (2021) yang mengidentifikasi tren dan tantangan dalam pengelolaan limbah medis termasuk limbah infeksius. Sehingga ditekankan pentingnya transisi menuju model ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah medis untuk mencapai keberlanjutan lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Attrah et al (2022) membahas tentang strategi dalam mengelola limbah medis termasuk limbah infeksius yang berfokus pada pengolahan, daur ulang, dan proses pembuangan. Dalam penelitian tersebut menekankan tentang perlunya pengelolaan limbah medis yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, terutama pasca kejadian Covid-19 yang menyebabkan peningkatan volume limbah infeksius.

Strategi lain yang dapat diimplementasikan dalam mengelola limbah infeksius yaitu dengan melakukan pelatihan bagi petugas kesehatan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ibáñez-Cruz et al (2025) bahwa dengan melakukan pelatihan kepada 400 tenaga kesehatan mengenai biosafety, pemilahan, penyimpanan, dan penggunaan transportasi limbah medis padat rumah sakit secara signifikan mampu menurunkan insiden infeksi nosokomial. Hal ini menunjukkan bahwa dengan memberikan pelatihan kepada petugas kesehatan mengenai pengelolaan limbah medis yang tepat mampu meningkatkan keselamatan kerja dan kesehatan masyarakat.

Penelitian yang dilakukan oleh Sanito et al (2024) membahas tantangan dalam mengelola limbah medis selama pandemi Covid-19, teknologi dan strategi yang berkelanjutan untuk menangani limbah medis agar tidak mencemari lingkungan. Penulis menekankan pentingnya inovasi teknologi, pengendalian emisi, serta strategi pengelolaan limbah medis yang efektif untuk mencegah penyebaran penyakit oleh kontaminasi dari limbah medis dan kerusakan

lingkungan. Adapun rekomendasi yang diberikan yaitu perlunya pengembangan dan penerapan teknologi pengolahan limbah yang lebih efisien dan ramah lingkungan seperti pengendalian emisi, perlunya peningkatan kapasitas pengolahan limbah untuk menghindari kelebihan beban saat terjadi lonjakan volume limbah, serta kolaborasi lintas sektor untuk mengelola limbah medis yang aman dan berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Mokhtari et al., (2023) menggunakan analisis SWOT sebagai tahap awal dalam menentukan strategi, kemudian menggunakan QSPM untuk menentukan urutan prioritas strategi. Adapun analisis SWOT digunakan untuk mengidentifikasi faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan eksternal (peluang dan ancaman) yang mempengaruhi pengelolaan limbah infeksius di rumah sakit. Hasil dari analisis SWOT dan QSPM yang dilakukan oleh Mokhtari et al., (2023) yaitu perlunya peningkatan kapasitas pengelolaan limbah, perlu diadakannya pelatihan petugas, dan kerja sama dengan pihak ketiga dalam mengelola limbah infeksius.

2.4 Metode Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Oppurtunity, Threats*)

2.4.1 Pengertian Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Oppurtunity, Threats*)

Analisis SWOT adalah alat perencanaan strategis yang digunakan untuk menilai faktor internal (kekuatan dan kelemahan) serta faktor eksternal (peluang dan ancaman) yang bertujuan untuk membantu menyusun strategi yang paling sesuai dengan kondisi lingkungannya (Siddiqui, 2021). Sehingga analisis SWOT dapat digunakan untuk menganalisis faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman) dalam pengelolaan limbah infeksius di rumah sakit, sebagai dasar perumusan strategi pengelolaan limbah infeksius di rumah sakit.

2.4.2 Faktor Internal dan Eksternal pada Analisis SWOT

Adapun faktor internal terdiri dari kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*) dan faktor eksternal terdiri dari faktor eksternal (peluang dan ancaman).

a. Strength (Kekuatan)

Kekuatan adalah aspek positif yang dimiliki oleh suatu organisasi. Faktor ini akan menjadi potensi pendukung dalam mencapai tujuan.

b. Weakness (Kelemahan)

Kelemahan menggambarkan keterbatasan di dalam organisasi. Faktor ini dapat menghambat dalam mencapai tujuan.

c. Opportunities (Peluang)

Peluang merupakan faktor eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung suatu organisasi dalam mencapai tujuan di masa depan.

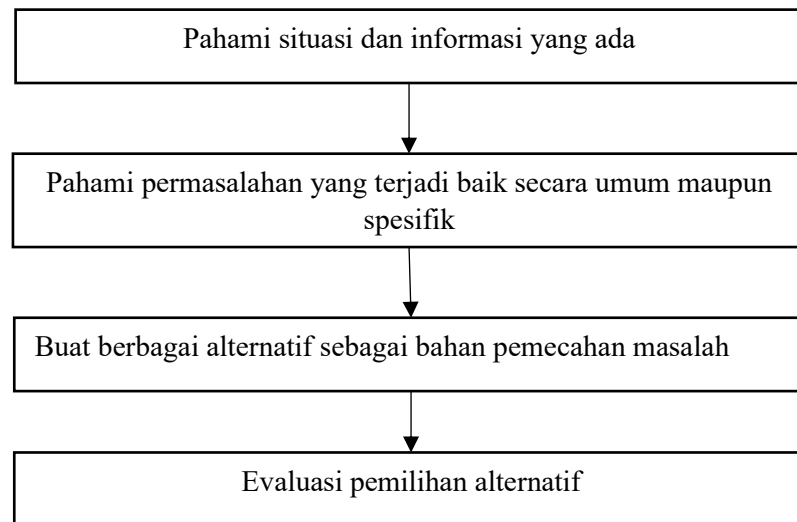
d. Threat (Ancaman)

Ancaman merupakan faktor eksternal yang berpotensi merugikan atau mengganggu jalannya organisasi. Ancaman biasanya datang dari luar dan dapat menimbulkan risiko terhadap keberlangsungan tujuan.

2.4.3 Perumusan Strategi dengan Analisis SWOT

Tahap awal dalam penentuan strategi adalah melakukan penilaian terhadap kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dimiliki oleh organisasi. Dalam menyusun suatu strategi yang efektif, penting untuk memahami kapasitas sumber daya dan kemampuan yang ada. Perlu dilakukan identifikasi mengenai faktor internal (kekuatan dan kelemahan), yang akan menjadi dasar dalam menyusun strategi yang akan dicapai (Salim & Siswanto, 2019).

Adapun kerangka analisis SWOT secara keseluruhan dijelaskan seperti pada Gambar 2. 4. :



Gambar 2. 4 Kerangka Analisis Kasus SWOT

Sumber : (Wiswasta & Agung, 2018)

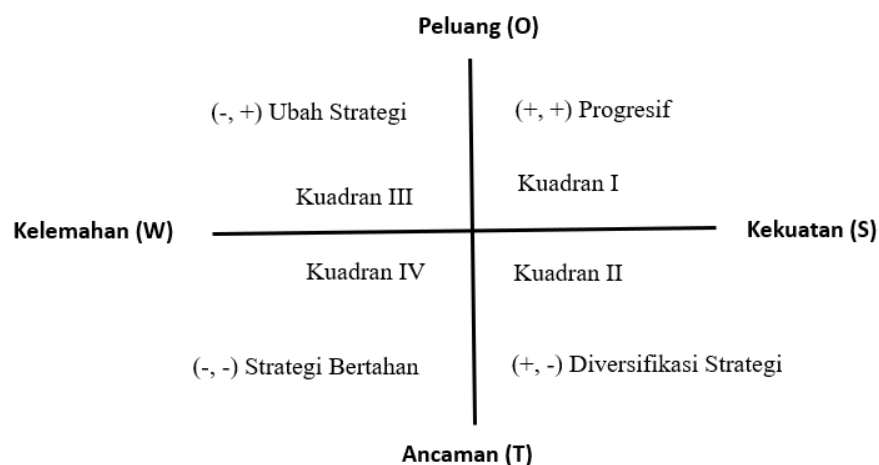
Adapun tahapan metode SWOT dikutip dari (Rimantho & Tamba, 2021) yaitu.

- a. Analisis faktor internal dan eksternal dilakukan dengan memberikan bobot.
- b. Analisis dan penentuan solusi alternatif dilakukan dengan membuat matriks SWOT yang menggabungkan faktor internal dan eksternal.
- c. Perumusan alternatif dan pilihan strategi menggunakan matriks SWOT, sehingga diperoleh strategi SO, WO, ST, dan WT. Setelah itu, dilakukan perbandingan total bobot strategi untuk menentukan strategi dengan bobot terbesar.
- d. Penentuan posisi kuadran dilakukan dengan memasukan bobot strategi terbesar ke dalam diagram hasil analisis SWOT.

Adapun aspek yang dinilai pada faktor internal berupa kekuatan (S) dan kelemahan (W) yang kemudian dibuat dalam matriks IFAS (*Internal Factor Analysis Summary*) dan aspek yang dinilai pada faktor eksternal berupa peluang (O) dan ancaman (T) yang disusun dalam matriks EFAS (*External Factor Analysis Summary*). Pemberian bobot pada setiap faktor biasanya berkisar antara 0,0 (tidak penting) dan 1,0 (sangat penting), dengan bobot total untuk faktor internal dan

eksternal tidak boleh melebihi 1,0. Kemudian dilakukan pemberian rating pada setiap indikator berdasarkan keadaan di lapangan.

Pemberian rating setiap indikator mulai dari 1 sampai 4, dengan kriteria rating : 1 (lemah), 2 (sedang), 3 (kuat), dan 4 (sangat kuat) (Samal & Dash, 2025). Setelah mengetahui nilai pada faktor internal (IFAS) dan eksternal (EFAS) maka selanjutnya dilakukan analisis untuk menentukan dan menilai strategi kekuatan-peluang (SO), kelemahan-peluang (WO), kekuatan ancaman (ST), dan kelemahan-ancaman (WT). Selanjutnya dilakukan penentuan posisi kuadran berdasarkan bobot strategi terbesar yang dimasukkan dalam diagram hasil analisis SWOT seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. 5.



Gambar 2. 5 Kuadran analisis SWOT
Sumber : Salim & Siswanto, 2019

Menurut Salim & Siswanto (2019) hasil analisis pada kuadran SWOT memiliki makna sebagai berikut :

- a. Kuadran I, bernilai positif, positif ($S > W > O > T$)

Pada posisi ini bermakna bahwa sebuah strategi yang kuat dan memiliki peluang yang besar. Rekomendasi strategi yang diberikan berupa strategi progresif, yaitu strategi yang memanfaatkan kekuatan dan peluang untuk mencapai tujuan.

- b. Kuadran II, bernilai positif, negatif ($S > W$ dan $O < T$)

Pada posisi ini bermakna bahwa strategi yang kuat namun menghadapi tantangan yang besar. Adapun rekomendasi strategi yang dapat diberikan berupa diversifikasi strategi karena peluang tidak dapat dimanfaatkan.

- c. Kuadran III, bernilai negatif, positif ($S < W$ dan $O > T$)

Pada posisi ini bermakna bahwa strategi yang lemah namun sangat berpeluang. Rekomendasi strategi yang dapat diberikan yaitu mengubah strategi untuk meminimalisir ancaman.

- d. Kuadran IV, bernilai negatif, negatif ($S < W$ dan $O < T$)

Pada posisi ini bermakna bahwa sebuah strategi yang lemah dan dihadapkan pada tantangan besar. Rekomendasi strategi yang diberikan yaitu strategi bertahan karena kekuatan dan peluang tidak dapat digunakan untuk pengembangan strategi.

2.5 Pengetahuan dan Sikap Petugas Kesehatan dalam Mengelola Limbah Infeksius

2.5.1 Pengetahuan

Pengetahuan muncul dari adanya kesadaran manusia untuk memahami suatu objek tertentu. Secara sederhana, pengetahuan dapat diartikan sebagai hasil proses mengenal dan memahami sesuatu melalui aktivitas berpikir dan pengalaman manusia terhadap objek tersebut. Pengetahuan atau kognitif memiliki peran penting dalam membentuk tindakan seseorang. Perilaku yang didasari oleh pemahaman dan pengetahuan cenderung lebih stabil serta bertahan lama dibandingkan perilaku yang tidak berlandaskan pengetahuan (Rachmawati, 2019).

Apabila dikaitkan dengan konsep pengelolaan limbah medis di rumah sakit, pengetahuan diartikan sebagai kesadaran dan pemahaman tenaga kesehatan terhadap pengelolaan limbah biomedis. Sehingga pengetahuan menjadi dasar dalam mengelola limbah yang aman dan efektif (Basavaraj et al., 2021).

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan yaitu (Nursalam, 2011) :

a. Umur

Semakin cukup umur tingkat kematangan dan kekuatan seseorang lebih matang dalam berfikir dan bekerja.

b. Pengalaman

Pengalaman merupakan sumber pengetahuan. Hal ini dilakukan dengan cara mengulang kembali pengetahuan yang diperoleh dalam memecahkan persoalan yang dihadapi pada masa lalu.

c. Pendidikan

Semakin tinggi pendidikan semakin banyak pula pengetahuan yang dimiliki.

d. Pekerjaan

Pekerjaan merupakan suatu aktivitas untuk menunjang kehidupan. Dalam melakukan pekerjaan seseorang harus memiliki pengetahuan yang memadai dengan pekerjaan yang dilakukan.

e. Informasi

Informasi akan membantu seseorang untuk meningkatkan pengetahuan terhadap suatu hal.

f. Sosial budaya

Semakin tinggi status sosial nya maka semakin tinggi tingkat pengetahuannya.

g. Lingkungan

Lingkungan berpengaruh terhadap proses masuknya pengetahuan dalam individu yang berada dalam lingkungan tersebut.

2.5.2 Sikap

Sikap merupakan kecenderungan atau kesiapan seseorang untuk memberikan respon terhadap rangsangan yang berasal dari lingkungannya, yang dapat memengaruhi atau mengarahkan perilakunya. Secara umum, sikap dapat diartikan sebagai kondisi mental dan pola pikir yang terbentuk melalui pengalaman, yang mempersiapkan individu untuk merespons suatu objek tertentu, baik secara langsung maupun tidak langsung, serta berpengaruh terhadap tindakan atau

perilaku yang ditampilkan (Rachmawati, 2019). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan sikap yaitu (Kristina, 2007):

a. Pengalaman pribadi

Sikap yang muncul sebagai hasil dari pengalaman individu cenderung memengaruhi secara langsung perilaku yang akan ditunjukkan selanjutnya.

b. Kebudayaan

Sistem nilai dan norma yang berlaku dalam suatu kebudayaan turut berkontribusi terhadap proses pembentukan serta arah sikap seseorang.

c. Media massa

Media massa meliputi televisi, radio, surat kabar, dan internet berfungsi sebagai sarana komunikasi yang mampu menyampaikan pesan-pesan persuasif. Pesan tersebut dapat membentuk opini dan memberikan dasar kognitif yang berpengaruh terhadap terbentuknya sikap seseorang.

d. Lembaga pendidikan dan lembaga agama

Sistem pendidikan dan institusi keagamaan berperan sebagai agen sosialisasi yang menanamkan nilai moral dan etika. Melalui proses pembelajaran dan ajaran agama, individu dibekali pemahaman tentang perbedaan antara perilaku yang dapat diterima dan yang harus dihindari, sehingga membentuk landasan sikap yang sesuai dengan norma sosial dan spiritual.

e. Faktor emosional

Pembentukan sikap tidak selalu bergantung pada kondisi lingkungan maupun pengalaman individu. Terkadang, sikap timbul sebagai reaksi emosional yang berperan dalam menyalurkan tekanan atau mempertahankan keseimbangan ego. Namun, suatu sikap belum tentu termanifestasi dalam tindakan nyata. Agar dapat terealisasi, sikap tersebut perlu ditunjang oleh faktor pendukung seperti sarana yang memadai dan orientasi sikap yang positif.