BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang menghasilkan berbagai jenis limbah, termasuk limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Limbah B3 di rumah sakit dapat dikategorikan menjadi limbah medis infeksius, limbah medis non-infeksius, dan limbah rumah tangga. Pengelolaan limbah yang tidak tepat dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi pasien, tenaga medis, serta masyarakat sekitar, sekaligus mencemari lingkungan (1).

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan jenis limbah yang berpotensi menimbulkan dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Limbah B3 dapat berasal dari berbagai sumber, salah satunya adalah fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk rumah sakit. Di rumah sakit, limbah B3 dihasilkan dari berbagai aktivitas medis, seperti penggunaan obat-obatan, peralatan medis sekali pakai, bahan kimia laboratorium, dan cairan tubuh pasien yang terkontaminasi.

Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, sebagai salah satu rumah sakit besar di daerah tersebut, memegang peranan penting dalam pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Seiring dengan itu, rumah sakit ini menghasilkan berbagai jenis limbah B3 yang perlu dikelola dengan sangat hati-hati. Pengelolaan limbah B3 yang buruk dapat mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan manusia, baik bagi pasien, tenaga medis, maupun masyarakat sekitar rumah sakit. Oleh karena itu, penerapan sistem pengelolaan limbah B3 yang sesuai dengan regulasi yang ada menjadi hal yang sangat penting.

Secara global, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menekankan pentingnya pengelolaan limbah rumah sakit yang aman dan berkelanjutan. Berdasarkan laporan WHO, sekitar

85% limbah medis di fasilitas kesehatan merupakan limbah non-infeksius, sedangkan 15% lainnya tergolong infeksius dan berbahaya.

Di tingkat nasional, Indonesia telah menerapkan berbagai regulasi terkait pengelolaan limbah rumah sakit, seperti Peraturan Menteri Kesehatan No. 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan. (2).

Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. (3).

Serta Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 7 Tahun 2019 mengatur tentang penyelenggaraan kesehatan lingkungan di rumah sakit. Meskipun regulasi telah tersedia, masih terdapat kendala dalam implementasinya, terutama dalam hal fasilitas pemrosesan limbah, keterbatasan sumber daya manusia, serta kepatuhan terhadap prosedur yang ditetapkan. (4).

Di tingkat Provinsi Sulawesi Selatan, pengelolaan limbah rumah sakit menjadi perhatian khusus mengingat jumlah fasilitas pelayanan kesehatan yang terus meningkat. Berdasarkan data BPS-Provinsi Sulawesi Selatan terhitung tanggal 21 februari 2022, jumlah fasilitas kesehatan yang terdiri dari rumah sakit umum sebanyak 90 fasilitas, rumah sakit khusus sebanyak 33 fasilitas, puskesmas rawat inap sebanyak 309 fasilitas, puskesmas non rawat inap sebanyak 159 fasilitas dan klinik pratama sebanyak 106 fasilitas. Dari data tersebut diketahui terdapat beberapa rumah sakit telah bekerja sama dengan pihak ketiga untuk pengelolaan limbah B3, namun masih terdapat tantangan dalam efisiensi pengelolaan dan pemantauan sistem yang berjalan.

Namun, meskipun berbagai regulasi dan pedoman telah disusun, pengelolaan limbah B3 di beberapa rumah sakit masih

mengalami berbagai masalah dan tantangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (1) pengelolaan limbah B3 di rumah sakit seringkali terhambat oleh kurangnya pemahaman tentang pentingnya pengelolaan limbah yang benar, terbatasnya fasilitas penyimpanan yang sesuai standar, dan kurangnya pelatihan bagi tenaga medis dan non-medis. Selain itu oleh (5) juga menyebutkan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 di beberapa rumah sakit masih belum optimal, terutama dalam hal pemilahan dan pemusnahan limbah yang tidak sesuai dengan prosedur yang diharapkan.

Secara khusus di Kota Parepare berdasarkan data BPS-Provinsi Sulawesi Selatan terhitung tanggal 21 Februari 2022, jumlah fasilitas kesehatan yang terdiri dari rumah sakit umum 4 fasilitas, rumah sakit khusus 2 fasilitas, puskesmas rawat inap 7 fasilitas dan puskesmas non rawat inap 1 fasilitas, dari data tersebut diatas Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie termasuk sebagai salah satu rumah sakit yang ada di kota parepare dengan pelayanan rujukan yang berfokus di wilayah ini khususnya Ajatappareng, namun tidak menutup kemungkinan bahwa saat ini Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie juga menghadapi beberapa tantangan dalam pengelolaan limbah B3. Rumah sakit ini menghasilkan limbah medis infeksius dari kegiatan diagnostik dan perawatan pasien, limbah medis non-infeksius dari peralatan medis bekas pakai, serta limbah rumah tangga dari aktivitas operasional sehari-hari. Efektivitas sistem pengelolaan limbah di RS. dr. Hasri Ainun Habibie Parepare menjadi aspek penting dalam menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar.

Peneliti mengamati bahwa pengelolaan limbah medis di RS Dr. Hasri Ainun Habibie, khususnya pada tahap pemilahan, pengumpulan, dan penyimpanan, belum dilaksanakan secara menyeluruh. Temuan lapangan menunjukkan bahwa sebagian petugas, baik medis maupun non-medis, belum sepenuhnya memahami aturan serta prosedur operasional standar (SOP) yang berlaku. Oleh karena itu, fokus

utama penelitian ini diarahkan pada kepatuhan terhadap SOP di unit-unit penghasil limbah. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kesesuaian pelaksanaan kegiatan pengelolaan limbah dengan standar yang telah ditetapkan oleh rumah sakit. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkuat sistem pengelolaan limbah medis yang selaras dengan petunjuk teknis dan regulasi internal yang berlaku.

Evaluasi terhadap implementasi sistem pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare sangat diperlukan untuk mengetahui sejauh mana sistem yang diterapkan telah sesuai dengan regulasi yang ada dan efektif dalam mengurangi risiko terhadap kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi berbagai aspek dalam pengelolaan limbah B3, termasuk pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, hingga pemusnahan limbah B3 yang ada di rumah sakit tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pengelolaan limbah B3 di RS. dr. Hasri Ainun Habibie Parepare, termasuk limbah medis infeksius, non-infeksius, dan limbah rumah tangga. Fokus utama penelitian adalah mengidentifikasi tantangan, mengevaluasi efektivitas sistem yang telah diterapkan, serta merumuskan strategi peningkatan pengelolaan limbah agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan oleh rumah sakit dalam meningkatkan pengelolaan limbahnya guna melindungi kesehatan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan Judul "Evaluasi Implementasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare Sulawesi Selatan".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah proposal penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem pengelolaan limbah B3, ditinjau dari Proses Pengumpulan dan Pemilahan di RS. dr. Hasri Ainun Habibie Parepare?
2. Apa saja tantangan yang dihadapi oleh Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie dalam pengelolaan limbah B3, terutama terkait dengan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, dan pemusnahan limbah?
3. Apa rekomendasi strategis untuk meningkatkan pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie agar lebih efisien dan ramah lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Sistem pengelolaan limbah B3, ditinjau dari Proses Pengumpulan dan Pemilahan di RS. dr. Hasri Ainun Habibie Parepare.
2. Untuk mengetahui tantangan yang dihadapi oleh Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie dalam pengelolaan limbah B3, terutama terkait dengan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, dan pemusnahan limbah.
3. Untuk mengetahui rekomendasi strategis untuk meningkatkan pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie agar lebih efisien dan ramah lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
   Menambah ilmu dan wawasan mengenai pengelolaan limbah B3 di rumah sakit, khususnya terkait limbah medis infeksius, limbah medis non-infeksius, dan limbah non medis/limbah rumah tangga.
2. Bagi Akademi dan Instansi
   Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan koleksi serta referensi yang dapat digunakan sebagai tinjauan pustaka bagi peneliti

selanjutnya. Serta sebagai bahan evaluasi, pertimbangan dan masukan yang berguna bagi Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie dalam mengatasi terkait pengelolaan limbah B3 di masa yang akan datang.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah limbah yang memiliki sifat berbahaya dan beracun, yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, makhluk hidup lainnya, dan lingkungan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, limbah B3 mencakup segala jenis limbah yang mengandung bahan kimia, biologis, atau radioaktif yang berpotensi membahayakan manusia dan lingkungan apabila tidak dikelola dengan benar. Limbah B3 yang dihasilkan oleh rumah sakit umumnya berasal dari kegiatan medis dan operasional, seperti sisa obat, jarum suntik bekas pakai, peralatan medis yang terkontaminasi, cairan tubuh, dan bahan kimia laboratorium (6).

Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Undang-undang ini mendefinisikan limbah B3 sebagai zat, energi, dan/atau komponen lain yang dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup.

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004: Peraturan ini mengatur tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit, termasuk pengelolaan limbah. Peraturan ini mencakup aspek-aspek seperti penyehatan ruang bangunan, higiene sanitasi makanan dan minuman, penyehatan air, pengelolaan limbah, dan pengendalian serangga serta binatang pengganggu.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (PermenLHK) Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3, limbah B3 di rumah sakit harus

dikelola secara aman dan sesuai prosedur untuk menghindari risiko kesehatan dan lingkungan. (7)

Berdasarkan Permen LHK No. 56/2015 tentang tata cara dan persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 dari Fasyankes. Namun, karena pertanyaan Anda spesifik tentang tahun 2025, saya tidak menemukan informasi yang memastikan adanya peraturan baru dengan nomor 56 di tahun tersebut.

Peraturan tentang pengelolaan limbah B3 sendiri mencakup beberapa aspek, seperti [1]:

1. Pengurangan Limbah B3: Dilakukan melalui substitusi bahan, modifikasi proses, dan penggunaan teknologi ramah lingkungan.
2. Penyimpanan Limbah B3: Wajib memenuhi standar dan persyaratan teknis penyimpanan limbah B3.
3. Pengumpulan Limbah B3: Dilakukan dengan segregasi dan penyimpanan limbah B3 yang tepat.
4. Pengangkutan Limbah B3: Wajib menggunakan alat angkut yang tertutup dan memiliki rekomendasi pengangkutan limbah B3.
5. Pemanfaatan Limbah B3: Dapat dilakukan sebagai substitusi bahan baku atau sumber energi.

Berikut adalah tinjauan pustaka yang membahas pengelolaan limbah medis, termasuk perbandingan tiga studi empiris dari jurnal internasional terindeks Scopus/Sinta 2, serta referensi Windarti, T. (2021):

1. Pengelolaan Limbah Medis di Rumah Sakit Indonesia

Windarti (2021) mengevaluasi pengelolaan limbah medis di rumah sakit Indonesia, menyoroti tantangan seperti kurangnya pelatihan staf dan fasilitas penyimpanan yang memadai. Studi ini merekomendasikan peningkatan pelatihan dan penyediaan fasilitas yang sesuai untuk meningkatkan pengelolaan limbah medis.(8)

2. Pendekatan Komputer untuk Pemilahan Limbah Medis

Bruno et al. (2023) mengembangkan pendekatan visi komputer untuk membantu pemilahan awal limbah medis. Model mereka mencapai akurasi 100% dalam mengidentifikasi berbagai jenis limbah, menunjukkan potensi teknologi dalam meningkatkan efisiensi pemilahan limbah medis.(9)

3. Sistem Logistik Terbalik untuk Daur Ulang Limbah Medis

Xue et al. (2023) merancang sistem logistik terbalik untuk daur ulang limbah medis, mencakup klasifikasi, pemantauan, pemilihan lokasi penyimpanan sementara, dan optimasi rute. Pendekatan ini dapat mengurangi biaya operasional dan waktu kerja dalam pengelolaan limbah medis.(10)

Perbandingan Studi:

Ketiga studi di atas menawarkan pendekatan berbeda dalam pengelolaan limbah medis. Windarti (2021) fokus pada evaluasi praktik pengelolaan limbah di rumah sakit Indonesia, mengidentifikasi tantangan operasional. Bruno et al. (2023) mengusulkan solusi teknologi dengan menggunakan visi komputer untuk pemilahan limbah, meningkatkan efisiensi proses. Sementara itu, Xue et al. (2023) mengembangkan sistem logistik terbalik yang komprehensif untuk daur ulang limbah medis, menekankan optimasi operasional dan pengurangan biaya.

B. Jenis-Jenis Limbah B3 di Rumah Sakit

Berdasarkan Secara Umum limbah B3 di rumah sakit terdapat 6 (Enam) dikategorikan Utama (11):

1. Limbah Medis Infeksius

Limbah yang mengandung mikroorganisme patogen atau toxic yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau hewan. Limbah ini umumnya berasal dari pasien yang menjalani perawatan medis, tindakan bedah, atau prosedur laboratorium.

Contoh limbah medis infeksius:

a. Perban dan kapas bekas luka pasien.

b. Sarung tangan medis sekali pakai yang terkontaminasi.
c. Jarum suntik, kateter, dan alat medis tajam lainnya yang terkontaminasi darah atau cairan tubuh.
d. Sisa spesimen laboratorium seperti darah, jaringan tubuh, dan kultur mikroba.

2. Limbah Medis Non-Infeksius

Limbah yang berasal dari fasilitas pelayanan kesehatan tetapi tidak mengandung patogen berbahaya dalam konsentrasi yang cukup untuk menimbulkan infeksi. Meskipun tidak berisiko tinggi, pengelolaannya tetap perlu diperhatikan agar tidak mencemari lingkungan.

Contoh limbah medis non-infeksius:

a. Kemasan obat-obatan yang sudah tidak digunakan
b. Botol infus kosong
c. Sarung tangan dan masker yang tidak terkontaminasi darah atau cairan tubuh
d. Peralatan medis sekali pakai yang tidak terkontaminasi zat berbahaya.

3. Limbah B3 Kimiawi dan Farmasi

Limbah ini mengandung zat kimia berbahaya yang berasal dari aktivitas laboratorium, farmasi, atau penggunaan desinfektan dalam jumlah besar.

Contoh limbah kimiawi dan farmasi:

a. Sisa obat-obatan kedaluwarsa atau tidak terpakai
b. Bahan kimia laboratorium seperti formalin, reagen, dan pelarut organik
c. Sisa disinfektan, alkohol, dan bahan pembersih berbasis kimia

4. Limbah Radioaktif

Limbah ini berasal dari penggunaan bahan radioaktif dalam prosedur diagnostik dan terapi di rumah sakit, terutama pada unit radiologi dan kedokteran nuklir.

Contoh limbah radioaktif:

a. Sisa bahan radioisotop dari prosedur kedokteran nuklir

b. Peralatan atau wadah yang telah terkontaminasi zat radioaktif

5. Limbah Tajam

Limbah yang berbentuk benda tajam yang dapat melukai dan berpotensi menularkan penyakit jika terkontaminasi patogen.

Contoh limbah tajam:

a. Jarum suntik bekas
b. Pisau bedah dan gunting operasi
c. Ampul kaca obat yang pecah

6. Limbah Rumah Tangga dari Rumah Sakit

Limbah ini berupa sisa aktivitas non-medis yang berasal dari fasilitas rumah sakit, seperti dari kantin, kamar pasien, dan area administrasi. Meskipun bukan limbah medis, pengelolaannya tetap perlu diperhatikan agar tidak bercampur dengan limbah B3 lainnya.

Contoh limbah rumah tangga dari rumah sakit:

a. Sisa makanan dan kemasan makanan
b. Plastik, kertas, dan kardus dari aktivitas administrasi
c. Limbah organik dan anorganik yang dihasilkan dari operasional harian rumah sakit.

C. Pentingnya Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan penghasil limbah klinis/medis terbesar. Limbah klinis/medis ini bisa membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi pengunjung dan terutama kepada petugas yang menangani limbah tersebut serta masyarakat sekitar. Limbah klinis/medis adalah limbah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan atau pendidikan yang menggunakan bahan yang beracun, infeksius, berbahaya, atau bisa membahayakan, kecuali jika dilakukan pengamanan tertentu.

Pengelolaan limbah B3 yang tepat di rumah sakit sangat penting untuk menghindari risiko terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. menekankan bahwa pengelolaan

limbah yang tidak sesuai prosedur dapat menyebabkan penyebaran penyakit menular, keracunan akibat bahan kimia, serta pencemaran air dan tanah. Sebaliknya, pengelolaan yang tepat dapat meminimalkan dampak negatif ini.(12).

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah limbah yang mengandung bahan yang dapat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan benar. Di lingkungan rumah sakit, limbah B3 bisa berasal dari berbagai sumber, termasuk limbah medis (seperti jarum suntik bekas, kain perban yang terkontaminasi), bahan kimia, serta limbah dari obat-obatan dan peralatan medis yang terkontaminasi.

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 container bertekanan, dan limbah kandungan logam berat yang tinggi (Kepmenkes 1204/SK/X/Menkes/2004). Masalah utama dalam mengatasi limbah infeksius adalah resiko penularan oleh agen infeksius yang berasal dari limbah ini. Resiko penularan akan muncul saat pembuangan dari sumbernya, proses pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan hingga penanganan baik *onsite* maupun *offsite*.

Bahaya terbesar adalah terjadinya kontak langsung tubuh dengan benda tajam (seperti jarum, pisau, pecahan kaca, dan gelas). Benda tajam ini menyebabkan luka, goresan bahkan resiko terpotong. Saat tubuh tidak terlindungi dan dalam kondisi lemah akan mudah terinfeksi oleh agen penyakit. Untuk itu perlu prosedur dalam menanganinya.

Untuk mengurangi resiko kesehatan sehubungan dengan limbah rumah sakit ini, maka dibutuhkan perhatian seperti penggunaan bahan yang aman atau bahan yang lebih tidak berbahaya, pewadahan yang sesuai serta pemantauan rutin. Selain itu, perlu adanya perhatian pengaruh resiko terhadap masyarakat luar, seperti pencemaran udara, air, dan

tanah. Atas pertimbangan diatas perlu adanya penanganan dan pengelolaan secara tepat sehingga limbah yang dikeluarkan sesuai dengan baku mutu kegiatan rumah sakit

D. Regulasi Pengelolaan Limbah B3

Pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di rumah sakit diatur oleh beberapa regulasi yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Berikut adalah ringkasan peraturan terbaru yang relevan:

1. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah: Peraturan ini mengatur pengelolaan limbah medis dengan pendekatan berbasis wilayah, memungkinkan kerjasama antar fasilitas pelayanan kesehatan dalam pengelolaan limbah medis. Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan limbah medis, terutama bagi fasilitas yang memiliki keterbatasan dalam pengelolaan limbah secara mandiri. (13)
2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun: Peraturan ini menetapkan tata cara dan persyaratan pengelolaan limbah B3, termasuk prosedur pengurangan, pewadahan, pengangkutan, penyimpanan sementara, hingga pengelolaan dan pemusnahan limbah B3. Peraturan ini juga mencakup persyaratan teknis untuk fasilitas pengelolaan limbah B3 dan mekanisme perizinan yang harus dipenuhi oleh fasilitas pelayanan kesehatan. (7)
3. Selain itu, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit juga memberikan pedoman mengenai pengelolaan limbah di rumah sakit, menekankan pentingnya pengelolaan limbah yang memenuhi standar kesehatan lingkungan. Pengelolaan limbah harus dilakukan secara komprehensif,

mulai dari pengurangan, pemilahan, pengumpulan, penyimpanan sementara, pengangkutan, hingga pemusnahan akhir, dengan memenuhi persyaratan teknis dan administratif yang ditetapkan.(14)

E. Proses Pengelolaan Limbah B3: Pemilahan, Penyimpanan, Pengangkautan, dan Pemusnahan

Setiap rumah sakit harus memiliki sistem pengelolaan limbah B3 yang terstruktur dengan baik. Proses pengelolaan limbah B3 dapat dibagi menjadi beberapa tahap utama:

1. Pemilahan Limbah

Pemilahan limbah merupakan langkah pertama yang sangat penting dalam pengelolaan limbah B3. Limbah medis harus dipilah dengan benar sejak dari sumbernya, seperti ruang rawat inap, ruang operasi, dan unit perawatan lainnya. Pemilahan ini harus dilakukan dengan cermat, mengingat bahwa limbah B3 sering kali tercampur dengan limbah non-B3. Pemilahan yang tidak tepat dapat menyebabkan bahaya lebih lanjut dan pencemaran.

Pemisahan limbah adalah langkah yang mendasar dalam pengelolaan limbah mulai dari pemilahan limbah medis dan non medis, serta pemisahan sejak dari tangan pertama. Cara penampungan dan pengumpulannya harus jelas agar limbah tidak tercampur dan sulit diurus. Tercampurnya limbah medis dengan limbah domestik akan menyebabkan semuanya menjadi limbah B3 sehingga ongkos penanganannya meningkat.

Cara penting untuk mengurangi resiko dalam menangani limbah adalah menggunakan pembungkus atau pewadahan yang tepat, yaitu dengan menangani limbah sejak dari sumber timbulnya ke suatu wadah (kontainer). Bila hal ini dilaksanakan maka kontak selama penaganan limbah seperti saat sortir dan repacking yang beresiko terjadi penularan dapat dihindari. Faktor yang mempertimbangkan dalam menentukan wadah atau kontainer untuk limbah infeksius adalah :

a. Jenis limbah
b. Prosedur dalam penanganan

c. Prosedur dalam pengumpulan
d. Prosedur dalam penyimpanan
e. Pengelolaan limbah
f. Transport limbah bila menggunakan pengelolaan *offsite*

Pertimbangan pertama adalah mengetahui tipe limbah infeksius, dimana dapat digolongkan menjadi tiga tipe yaitu : limbah benda tajam, limbah padat, dan cair. Ketiganya memiliki perbedaan besar secara fisik, kimia, dan risiko yang dapat ditimbulkan sehingga persyaratan dalam pewadahan dan penanganannya pun berbeda. Syarat pemilahan dan pewadahan limbah rumah sakit diatur dalam Keputusan Menkes RI No: 1204/MENKES/SK/X/2004 yaitu :

a. Pemilahan limbah harus dilakukan mulai dari sumber yang menghasilkan limbah
b. Limbah yang akan dimanfaatkan kembali harus dipisahkan dari limbah yang tidak dimanfatkan kembali.
c. Limbah benda tajam harus dikumpulkan dalam satu wadah tanpa memperhatikan terkontaminasi atau tidaknya. Wadah tersebut harus anti bocor, anti tusuk dan tidak mudah untuk dibuka sehingga orang yang tidak berkepentingan tidak dapat membukanya.
d. Jarum dan *syringes* harus dipisahkan sehingga tidak dapat digunakan kembali.
e. Limbah medis padat yang akan dimanfaatkan kembali harus melalui proses sterilisasi. Untuk menguji efektifitas sterilisasi panas harus dilakukan tes Bacillus stearothermophilus dan untuk sterilisasi kimia harus dilakukan tes *Bacillus subtilis*.
f. Limbah jarum hipodermik tidak dianjurkan untuk dimanfaatkan kembali. Apabila rumah sakit tidak mempunyai jarum yang sekali pakai *(disposable)*, limbah jarum hipodermik dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui proses salah satu metode sterilisasi.
g. Pewadahan limbah mdis padat harus memenuhi persyaratan dengan penggunaan wadah dan label.

h. Daur ulang tidak bias dilakukan oleh rumah sakit kecuali untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari film sinar X.
i. Limbah sitotoksis dikumpulkan dalam wadah yang kuat, anti bocor, dan diberi label bertuliskan "Limbah Sitotoksis".

2. Penyimpanan Limbah

Setelah dipilah, limbah B3 harus disimpan di tempat yang aman dan terpisah dari limbah lainnya. Penyimpanan ini harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, seperti menggunakan wadah khusus yang tidak mudah rusak dan tertutup rapat. Selain itu, tempat penyimpanan juga harus memenuhi standar teknis, seperti ventilasi yang baik dan jarak yang aman dari area yang rentan terhadap kebakaran atau kontaminasi.

Pemanfaatan kontainer khusus bagi benda tajam sangat penting untuk mencegah pekerja menangani limbah terluka akibat terkena benda tajam. Faktor lain yang dipertimbangkan adalah kesehatan di lingkungan sekitar. Oleh karena itu pewadahan limbah benda tajam harus memiliki kriteria antara lain :

a. Tahan Tusukan

Definisi kontainer ini adalah kemampuannya untuk menahan benda tajam terhadap dinding selama penanganan. Ketahanan terhadap tusukan merupakan masalah penting untuk memastikan kontainer aman. Untuk menjaga kondisi *container*, pembuangan tidak boleh melampaui kapasitasnya.

b. Impermeabilitas *(Impermeability)*

Kontainer haruslah kedap atau tembus air, sehingga adanya sisa cairan yang terkandung di dalam alat suntik, infuse, dan alat – alat lain tidak tumpah atau tercecer dari kontainer.

c. Kekakuan *(Rignity)*

Rigidity atau kekakuan bahan kontainer akan dapat menahan adanya tusukan benda tajam di dalamnya dan bentuknya tidak akan berubah sehingga mudah ditangani.

d. Penandaan

Penandaan diperlukan guna mengidentifikasi kontainer yang berisi limbah padat infeksius. Penandaan yang biasa digunakan warna merah untuk limbah *biohazard* (infeksius).

Ada berbagai cara untuk meminimalisasikan resiko bahaya dari limbah cair infeksius. Pemilihannya tergantung pada pengelolaan yang diperlukan, cara pemindahan dan seberapa jauh harus dipindahkan untuk diproses. Alat yang diperlukan untuk pemindahan limbah cair yaitu dengan botol tertutup dan dilindungi dengan adanya container sekunder untuk menjaga botol – botol tersebut dari kemungkinan kecelakaan.

Limbah cair dapat diolah menggunakan sterilisasi, insenerator, tetapi pada umunya limbah cair akan disalurkan secara langsung ke suatu instalasi pengelolaan air limbah rumah sakit tersendiri sesuai dengan limbah cair yang dihasilkan. Sedangkan untuk limbah cair yang diinsenerasi, maka pewadahannya menggunakan kantong plastik agar mudah dalam pembakaran sdang penggunaan gelas, logam harus dihindari karena akan menghambat proses yang terjadi dalam insenerator.

3. Pengangkutan Limbah

Pengangkutan limbah B3 ke tempat pemusnahan harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah pencemaran atau kecelakaan. Kendaraan yang digunakan untuk pengangkutan limbah B3 harus dilengkapi dengan fasilitas yang memadai, seperti penutup yang rapat dan wadah yang sesuai.

Pengangkutan dibedakan menjadi dua yaitu pengangkutan internal dan eksternal. Pengangkutan internal berawal dari titik penampungan awal ke tempat pembuangan atau ke insenerator (pengelolaan *on-site*). Dalam pengangkutan internal biasanya digunakan kereta dorong dan dibersihkan secara berkala serta petugas pelaksana dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus. Pengangkutan eksternal yaitu pengangkutan sampah medis ke tempat pembuangan di

luar (*off-site*). Pengangkutan eksternal memerlukan prosedur pelaksanaan yang tepat dan harus dipatuhi petugas yang terlibat. Prosedur tersebut termasuk memenuhi peraturan angkutan local. Sampah medis diangkut dalam kontainer khusus, harus kuat dan tidak bocor.

Untuk merencanakan pengangkutan sampah rumah sakit perlu mempertimbangkan hal – hal sebagai berikut :

a. Penyebaran tempat penampungan sampah.
b. Jalur jalan dalam rumah sakit.
c. Jenis dan kapasitas sampah.
d. Jumlah tenaga dan sarana tersedia

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

a. Kendaraan hendaknya mudah memuat dan membongkar serta mudah dibersihkan dan dilengkapi dengan alat pengumpul kebocoran.
b. Ruang sopir secara fisik harus terpisah dari limbah. Desain kendaraan sedemikian rupa sehingga sopir dan masyarakat terlindungi bila sewaktu – waktu terjadi kecelakaan.
c. Kendaraan juga harus dipasang kode atau tanda peringatan

Alat pengangkutan sampah di rumah sakit dapat berupa gerobak atau troli dan kereta yang harus memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI. sebagai berikut :

a. Memiliki wadah yang mudah dibersihkan bagian dalamnya serta dilengkapi dengan penutup.
b. Harus kedap air dan mudah untuk diisi dan dikosongkan.
c. Setiap keluar dari pembuangan akhir selalu dalam kondisi bersih.

Peralatan – peralatan tersebut harus jelas dan diberi label, dibersihkan secara teratur dan hanya digunakan untuk

mengangkut sampah. Setiap petugas hendaknya dilengkapi dengan alat proteksi dan pakaian kerja khusus.



Gambar 1. Troli Pengangkutan Limbah Padat Rumah Sakit

Menurut Kepmenkes 1204/Menkes/SK/X/2004 pada proses pengangkutan, petugas yang menangani limbah harus menggunakan alat pelindung diri yang terdiri dari :

a. Topi/helm
b. Masker
c. Pelindung mata
d. Pakaian panjang *(coverall)*
e. Apron untuk industry
f. Pelindung kaki/sepatu boot, dan
g. Sarung tangan khusus (*disposable gloves* atau *heavy duty gloves*).

4. Pemusnahan Limbah

Pemusnahan limbah B3 merupakan tahap terakhir dalam pengelolaan limbah ini. Limbah B3 harus dimusnahkan menggunakan metode yang aman dan ramah lingkungan, seperti pembakaran menggunakan incinerator atau metode lain yang sesuai dengan regulasi.

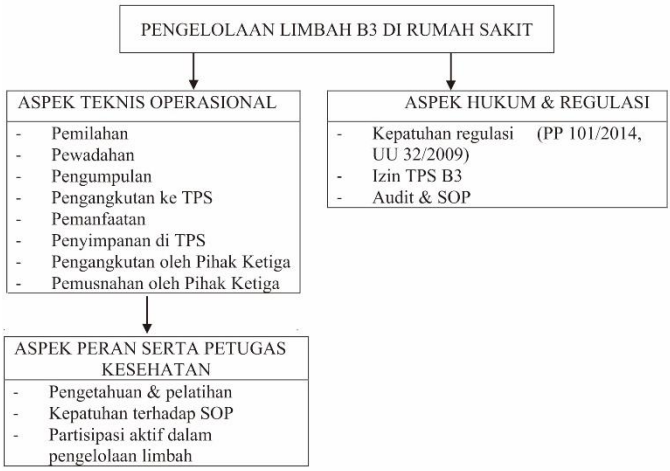
F. Upaya Untuk mengatasi Tantangan Pengelolaan Limbah B3

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, rumah sakit perlu mengambil langkah-langkah strategis, antara lain:

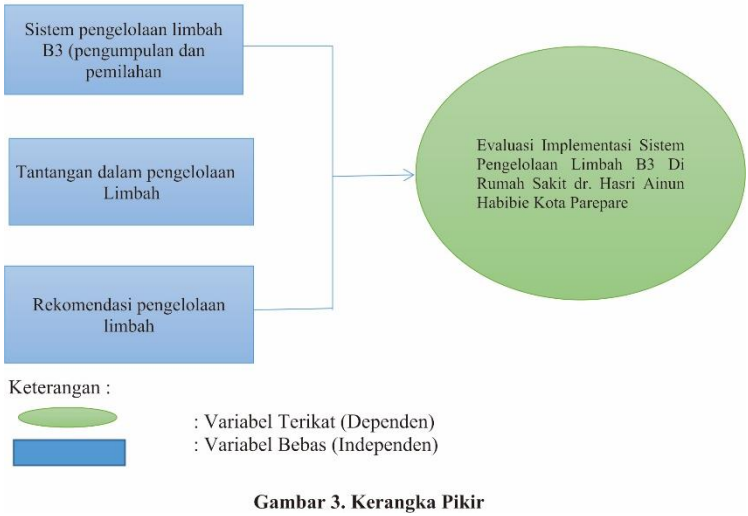
1. Pelatihan dan Pendidikan: Peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan mengenai pengelolaan limbah B3 sangat penting. Petugas medis dan non-medis perlu diberikan pelatihan secara berkala untuk memastikan mereka memahami prosedur yang benar dalam menangani limbah B3.
2. Peningkatan Fasilitas: Rumah sakit perlu melakukan investasi dalam fasilitas pemrosesan limbah yang memadai, seperti incinerator yang memenuhi standar, serta tempat penyimpanan yang aman dan tertutup rapat.
3. Pengawasan yang Ketat: Penguatan pengawasan terhadap implementasi SOP dan pengelolaan limbah B3 harus dilakukan secara berkala, untuk memastikan tidak ada pelanggaran yang terjadi.
4. Pendanaan yang Cukup: Rumah sakit perlu menyediakan anggaran yang cukup untuk pengelolaan limbah B3, baik untuk pembelian fasilitas, biaya operasional pengangkutan, maupun pemusnahan limbah.

G. Kerangka Konsep/Kerangka Pikir

Adapun kerangka pikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Pikir

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Metode dan Design Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian yang secara khusus berfungsi untuk menggali dan memahami makna yang berasal dari individu dan kelompok terkait masalah sosial ataupun individu. Strategi yang digunakan pada penelitian kualitatif ini adalah studi kasus yang merupakan strategi yang digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan analisis mendalam atas suatu kasus seperti program, peristiwa, aktivitas, proses ataupun individu. Studi kasus dilakukan terhadap evaluasi implementasi sistem pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare

2. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilakukan pada Februari – Mei 2025.

C. Sampel penelitian

Informan dalam penelitian ini yakni menggunakan metode *SnowBall* salah satu teknik Pengambilan sampel non Probalitas yang seiring digunakan dalam penelitian kualitatif ketika populasi yang diteliti sulit dijangkau, tersembunyi, atau jumlahnya tidak diketahui secara pasti. Dengan individu atau kelompok yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan keterlibatan langsung dalam proses pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare, Sulawesi Selatan. Adapun Informan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa kategori, yaitu:

Tabel 1. Informan di RS. dr. Hasri Ainun Habibie

No	Jabatan	Jumlah	Ket	Justifikasi
1	Perawat	2	orang	Bertugas langsung memberikan pelayanan dan menghasilkan limbah medis dari tindakan klinis.
2	Bidan	1	orang	Terlibat dalam pelayanan maternal yang menghasilkan limbah biologis dan infeksius.
3	Analisis LAB	1	orang	Mengelola sampel biologis yang berisiko tinggi menghasilkan limbah B3.
4	Radiografi	1	orang	Menggunakan bahan radioaktif yang termasuk limbah B3 spesifik.
5	Petugas Farmasi	1	orang	Terlibat dalam distribusi dan pembuangan obat kedaluwarsa atau limbah farmasi.
6	Petugas Sanitasi	1	orang	Memantau kebersihan dan proses

				pembuangan limbah medis secara keseluruhan.
7	Petugas Gizi	1	orang	Meskipun tidak menghasilkan limbah B3 secara langsung, berkontribusi dalam pengelolaan limbah dapur dan makanan pasien yang dapat terkait risiko infeksi.
8	Petugas CSSD	1	orang	Mengelola alat medis bekas pakai dan sterilisasi, yang sering menghasilkan limbah medis.
9	Petugas *Loundry*	1	orang	Berisiko kontak dengan linen tercemar yang termasuk kategori limbah medis.
10	Staf Managemen	2	orang	Memiliki peran dalam kebijakan internal, pengambilan keputusan, serta pengawasan

				sistem pengelolaan limbah.
11	*Cleaning Service*	1	orang	Secara langsung menangani pemilahan dan pengangkutan awal limbah medis
12	*IPSRS*	1	orang	mendukung kelangsungan operasional rumah sakit, menjaga mutu layanan, serta menjamin keselamatan pasien dan tenaga kesehatan melalui pemeliharaan fasilitas dan alat kesehatan yang berkelanjutan.

D. Definisi Operasional

1. Sistem pengelolaan limbah B3 adalah Proses Pengumpulan dan Pemilahan limbah B3 di rumah sakit.
2. Tantangan dalam pengelolaan limbah B3 adalah tantangan yang dihadapi oleh Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie dalam pengelolaan limbah B3, terutama terkait dengan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, dan pemusnahan limbah.
3. Rekomendasi strategis untuk meningkatkan pengelolaan limbah B3 adalah rekomendasi yang sesuai dengan

pengelolaan limbah B3 di rumah sakit yang efisien dan ramah lingkungan.

Berikut Tabel Definisi Operasional yaitu(15):

Tabel 2. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Indikator Teknis	Sumber
1	Pengelolaan Sampah Medis	Proses mulai dari pemilahan, penyimpanan, transportasi, pengelolaan, hingga pembuangan akhir limbah infeksius dan non-infeksius	✓ - Sampah dikategorikan: infeksius, tajam, farmasi, kimia, radioaktif, umum - Pengelolaan: autoklaf, insinerasi, atau teknologi non-bakar - Wadah limbah berwarna sesuai standar	WHO (2020), Kepmenkes No. 1204/2004

2	Penanganan Limbah Tajam	Pengumpulan dan pemusnahan benda tajam medis yang berpotensi menyebabkan luka dan penularan	✓ - Dibuang di safety box - Safety box ditutup saat ¾ penuh - Didesinfeksi atau dibakar sebelum pembuangan akhir	WHO (2020)
3	Penyimpanan Limbah Medis	Tempat sementara untuk menyimpan limbah sebelum dikirim ke unit pengelolaan	✓ - Lokasi tertutup, berventilasi, dan dikunci - Tidak lebih dari 48 jam untuk limbah infeksius - Tersedia rambu	WHO (2020)

			peringatan	
4	Limbah Kimia dan Farmasi	Limbah hasil penggunaan bahan kimia atau farmasi (obat kadaluarsa, desinfektan, pelarut)	✓ - Dipisahkan dari limbah umum - Disimpan dalam wadah tahan bocor dan diberi label bahan berbahaya - Diolah dengan metode khusus atau dikembalikan ke produsen	WHO (2020)
5	Pelatihan Petugas	Pendidikan dan pelatihan berkala tentang pengelolaan limbah medis	✓ - Pelatihan minimal 2 kali	WHO (2020), Kepmenkes No.

		dan keselamatan kerja bagi seluruh staf yang terlibat	per tahun - Materi mencakup segregasi, transportasi, penggunaan APD, dan kedaruratan	1204/2004
6	Pemantauan dan Evaluasi	Proses pengawasan, pelaporan, dan perbaikan pengelolaan limbah serta sanitasi untuk memastikan kesesuaian dengan standar yang berlaku	✓ - Ada checklist inspeksi rutin - Laporan bulanan ke dinas kesehatan - Tindak lanjut hasil evaluasi	WHO (2020), Kepmenkes No. 1204/2004

E. Instrumen penelitian

Instrument yang digunakan pada penelitian ini yaitu pedoman wawancara sebagai acuan dalam melakukan wawancara mendalam terkait proses pengelolaan limbah B3 di rumah sakit. Untuk mendukung pengumpulan data, peneliti juga menggunakan pedoman observasi berkas klaim yang disertai dengan telaah dokumen.

F. Cara Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa teknik sebagai berikut:

1. Wawancara Mendalam

Wawancara dilakukan dengan petugas medis dan non medis yang terlibat dalam proses pengelolaan limbah B3 di rumah sakit.

2. Observasi

Peneliti melakukan observasi langsung terhadap proses pengelolaan limbah B3 di rumah sakit

3. Telaah Dokumen

Analisis dilakukan terhadap berkas-berkas klaim yang ditolak, termasuk memeriksa kelengkapan dokumen dan kesalahan pengkodean yang mungkin terjadi.

G. Teknik analisis

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kualitatif dengan bantuan perangkat lunak MAXQDA untuk mengorganisir, mengkode, dan menganalisis data wawancara terkait tujuan penelitian. Proses analisis dilakukan melalui tahapan berikut :

1. Import Data

   Data yang dikumpulkan dari wawancara dengan informan dari rumah sakit akan diunggah ke dalam MAXQDA dalam bentuk transkrip teks.

2. Pengkodean Data

   Proses pengkodean dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan
   tujuan penelitian, yaitu:

a. Sistem pengelolaan limbah B3, ditinjau dari Proses Pengumpulan dan Pemilahan di RS. dr. Hasri Ainun Habibie Parepare.
b. Tantangan yang dihadapi oleh Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie dalam pengelolaan limbah B3, terutama terkait dengan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, dan pemusnahan limbah.
c. Rekomendasi strategis untuk meningkatkan pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie agar lebih efisien dan ramah lingkungan.

Bagian teks yang relevan akan dikodekan ke dalam kategori yang sesuai untuk mempermudah analisis.

3. Analisis Tematik

Data yang telah dikodekan akan dianalisis menggunakan pendekatan tematik untuk menemukan pola, hubungan, serta kesamaan dan perbedaan dalam temuan penelitian. Fitur Code System dalam MAXQDA akan digunakan untuk mengorganisir tema-tema utama, sedangkan Keyword-in Context (KWIC) akan digunakan untuk mengidentifikasi istilah-istilah yang sering muncul terkait limbah B3

4. Visualisasi Data

Untuk memahami hubungan antara berbagai faktor dan temuan penelitian, beberapa alat visualisasi dalam MAXQDA akan digunakan, seperti:

a. Creative Coding untuk melihat hasil penelitian mengenai kebijakan, faktor penyebab, dampak, dan hambatan dan rekomendasi yang ditemukan dalam penelitian.
b. Document Comparison Chart untuk membandingkan perspektif dari berbagai informan, seperti proses pengelolaan limbah B3, tantangan yang dihadapi rumah sakit dan rekomendasi untuk pengelolaan limbah B3 di rumah sakit

5. Interpretasi dan Pelaporan Hasil

Hasil analisis akan dirangkum menggunakan fitur Summary Grid dalam MAXQDA untuk menyusun kesimpulan yang

mendukung tujuan penelitian. Dari hasil ini, rekomendasi kebijakan akan disusun untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah B3 di rumah sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Rumah Sakit dr Hasri Ainun Habibie

Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie di Kota Parepare, Sulawesi Selatan, memiliki sejarah yang terbilang singkat. Mulai dibangun pada tahun 2015, rumah sakit ini diresmikan pada tanggal 14 Maret 2020 oleh Gubernur Sulawesi Selatan, Prof Nurdin Abdullah, dan Wali Kota Parepare, Taufan Pawe dengan di didampingi oleh Dr.Ing.Ilham Akbar Habibie, Dipl.Ing, M.B.A merupakan anak pertama dari B.J Habibie dengan Hasri Ainun.

Pembangunan memakan waktu 5 tahun (3 tahap) dan menghabiskan dana sebesar Rp 135 miliar. Dana tersebut berasal dari kombinasi dana pemerintah pusat, provinsi, dan daerah, dengan rincian:

a. Pemerintah Pusat: Rp ± 58 miliar
b. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan: Rp ± 75 miliar

Nama rumah sakit ini diberikan sebagai bentuk penghormatan kepada Ibu Hasri Ainun Habibie, istri dari Presiden ketiga Indonesia B.J. Habibie, yang juga berprofesi sebagai dokter.

Rumah sakit ini memiliki 7 lantai dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas modern, seperti:

a. *CT Scan* 64 *Slice*
b. *X-ray*
c. Mammografi
d. Echocardiography
e. Athroscopy
f. USG 4 Dimensi
g. Layanan rawat inap
h. Layanan rawat jalan
i. Layanan gawat darurat
j. Apotek

Visi

"Terwujudnya Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare sebagai pusat pelayanan kesehatan dan pendidikan yang terunggul dan terpercaya melalui konsep *Medical Tourism."*

Misi

a. Memberikan Pelayanan Unggulan yang tepat guna dan berkualitas
b. Menyelenggarakan Pendidikan, Pelatihan dan Penelitian di bidang kesehatan secara komprehensif
c. Menerapkan Sistem Manajemen Informansi Rumah Sakit yang efektif

Motto

"Melayani dengan Tulus, Empati dan Peduli"

Fungsi Rumah Sakit

1. Sebagai rumah sakit rujukan di wilayah Sulawesi Selatan.
2. Sebagai pusat pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia kesehatan.
3. Sebagai pusat penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kesehatan.
4. Sebagai pusat pelayanan kesehatan unggulan di wilayah Sulawesi Selatan

B. Hasil Penelitian

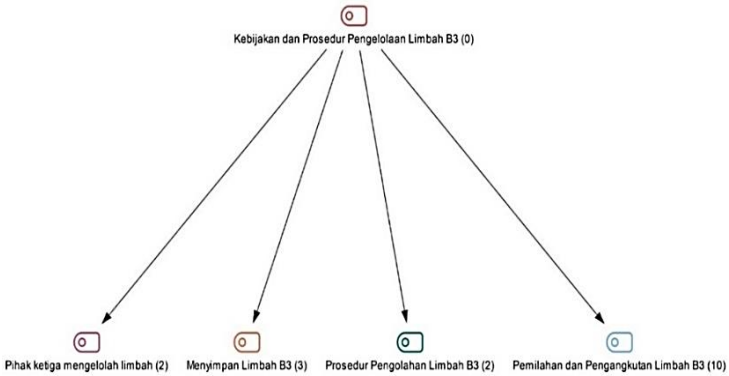
Dari hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa proses pengelolaan limbah B3 di rumah sakit dimulai dari tahap pengumpulan dan pemilahan yang dilakukan secara sistematis dan terpadu. Rumah sakit sudah menerapkan prosedur standar operasional (SOP) untuk memastikan limbah B3 terkumpul secara terpisah dari limbah medis yang lain.

Tantangan utama yang dihadapi oleh Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie dalam pengelolaan limbah B3 meliputi beberapa aspek, seperti pemilahan yang masih terkendala akurasi karena kurangnya kesadaran petugas, serta penyimpanan limbah yang belum sepenuhnya memenuhi standar keamanan. Selain itu, pengangkutan limbah B3 sering

mengalami kendala terkait jadwal dan jumlah volume limbah, sehingga berpotensi menimbulkan risiko kontaminasi.

Rekomendasi strategis yang diajukan bertujuan meningkatkan pengelolaan limbah B3 di rumah sakit agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Pertama, perlu adanya pelatihan berkelanjutan bagi petugas terkait prosedur pemilahan, penyimpanan, dan pengangkutan limbah B3 agar risiko kontaminasi bisa diminimalisir. Kedua, penerapan teknologi pengelolaan limbah modern, seperti sistem otomatis dan penggunaan wadah yang ramah lingkungan, dapat mempercepat proses dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

1. Sistem Pengelolaan Limbah B3



Gambar 4. Sistem Pengelolaan Limbah B3

Berdasarkan hasil analisis menggunakan maxqda dari penelitian yang telah dilakukan, prosedur terkait sistem pengelolaan limbah B3 dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis kegiatan. Kegiatan pihak ketiga terkait prosedur mengelolah limbah tercatat hanya disebutkan dua oleh

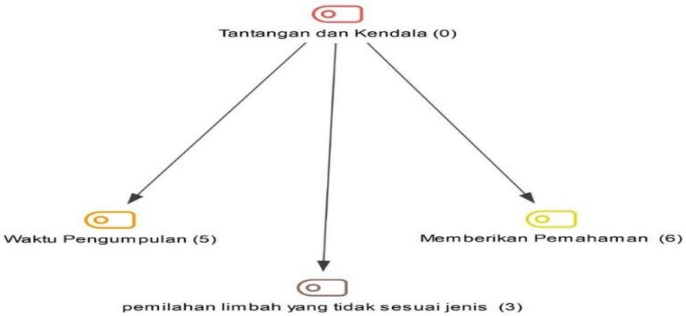
informan, penelitian ini menjadi indikasi bahwa peran pihak ketiga sebagai bagian penting dari sistem pengelolaan limbah B3 masih belum menjadi perhatian utama bagi sebagian besar Informan, sehingga diperlukan peningkatan pemahaman dan pelatihan mengenai keseluruhan proses pengelolaan limbah. Disisi lain, prosedur penyimpanan limbah B3 yang menyebutkan tiga informan. Informan ketiga tersebut menjelaskan bahwa limbah B3 yang telah dikumpulkan akan disimpan terlebih dahulu di tempat penyimpanan sementara sebelum dilakukan pengangkutan oleh pihak ketiga. Tempat penyimpanan ini umumnya merupakan ruang khusus yang telah disediakan oleh fasilitas, dengan kondisi tertutup, diberi label, dan memiliki tindakan akses untuk menjaga keamanan serta mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

Dari sisi prosedur pengelolaan limbah dengan dua informan, kedua informan yang menyebutkan prosedur pengelolaan limbah menjelaskan bahwa pengelolaan limbah dilakukan dengan mengikuti tahapan tertentu sesuai standar operasional prosedur (SOP) yang berlaku. Prosedur tersebut mencakup pemilahan limbah berdasarkan jenis (infeksius, tajam, kimia, dan domestik), penggunaan kantong limbah berwarna sesuai kategori, hingga penanganan awal sebelum limbah diserahkan kepada pihak ketiga. selain itu, penting bagi manajemen fasilitas untuk memastikan bahwa SOP pengelolaan limbah tidak hanya tersedia dalam dokumen, tetapi juga dipahami dan diterapkan secara konsisten.

Selanjutnya prosedur pemilahan dan pengangkutan limbah B3 dengan sepuluh informan, dengan tingginya jumlah informan menunjukan bahwa pemilahan dan transportasi limbah B3 merupakan prosedur yang sangat bagus. Dengan demikian merupakan salah satu komponen kritis dalam sistem pengelolaan limbah yang ramah lingkungan. Berdasarkan hasil wawancara dengan sepuluh informan yang dapat disimpulkan bahwa prosedur ini berjalan dengan sangat baik dan

memberikan dampak signifikan terhadap keselamatan dan kelestarian lingkungan.

2. Tantangan Terkait Pengelolaan Limbah B3



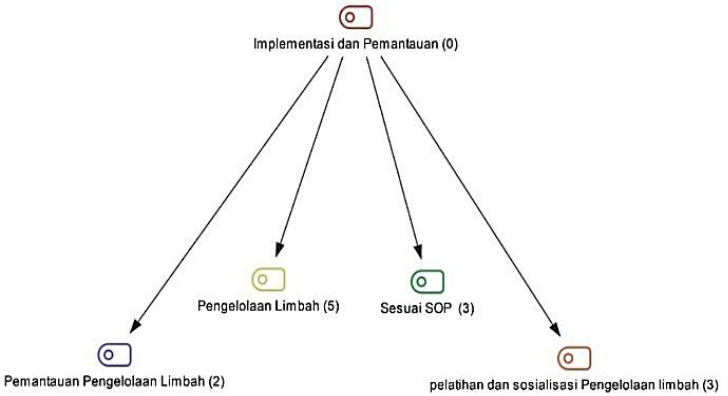
Gambar 5. Tantangan Terkait Pengelolaan Limbah B3

Berdasarkan hasil analisis menggunakan maxqda dari penelitian yang telah dilakukan, tantangan terkait pengelolaan limbah B3 dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis kegiatan. Terdapat tantangan pada waktu pengumpulan tercatat lima oleh informan, dari berbagai sektor pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), tantangan dan kendala dalam sistem pengelolaan limbah B3 dapat dimasukkan ke dalam beberapa jenis kegiatan utama. Pengelompokan ini bertujuan untuk memudahkan identifikasi permasalahan secara sistematis, serta sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi kebijakan yang lebih efektif.

Tantangan juga terdapat pada pemilihan limbah yang tidak sesuai jenis dengan tiga informan, informan ketiga menyatakan bahwa kesalahan pemilahan limbah masing sering terjadi. Hal ini terutama di sebabkan oleh kombinasi faktor pengetahuan, sarana prasarana dan motivasi pelaksana. Serta salah satu tantangan yang muncul juga yaitu terkait memberikan pemahaman yang di sebut oleh enam informan, ada salah satu informan mengungkapkan bahwa banyak petugas

maupun pekerja lapangan belum memahami secara menyuluruh klarifikasi dan risiko dari masing-masing jenis limbah B3. Informan menilai bahwa rendahnya tingkat pemahaman berakibat langsung pada tidak dilaksanakannya kegiatan yang seharusnya dilakukan, sehingga proses tersebut menjadi terhambat dan target yang diharapkan pun sulit tercapai. Pemahaman juga dianggap sangat penting dalam mencegah kecelakaan kerja dan polusi lingkungan.

3. Rekomendasi Terkait Pengelolaan Limbah B3



Gambar 6. Rekomendasi Terkait Pengelolaan Limbah B3

Berdasarkan hasil analisis menggunakan maxqda dari penelitian yang telah dilakukan, rekomendasi terkait sistem pengelolaan limbah B3 dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis kegiatan. Rekomendasi terhadap kegiatan pemantauan pengelolaan limbah tercatat hanya disebutkan dua oleh informan, yang menunjukkan bahwa meskipun ada upaya ini, kegiatan tersebut tidak mendominasi. Di sisi lain, rekomendasi terkait kegiatan pengelolaan limbah yang disebutkan oleh lima informan. menandakan adanya usaha dari petugas rumah sakit untuk melakukan pemantauan yang menandakan adanya perhatian besar terhadap limbah B3.

Sementara itu, rekomendasi yang sesuai SOP disebutkan oleh lima informan, menunjukkan bahwa penyampaian SOP masih kurang perhatian dalam mengenai limbah B3 dan yang disebutkan oleh dua informan, menandakan adanya masih kurang perhatian terhadap hal tersebut.

Sementara rekomendasi terkait pelatihan dan sosialisasi pengelolaan limbah disebutkan oleh tiga informan, menandakan bahwa sangat penting dalam Sosialisasi pengelolaan limbah di lingkungan rumah sakit dilakukan untuk meningkatkan pemahaman tenaga kesehatan dan staf pendukung mengenai pentingnya penanganan limbah medis dan non-medis secara aman dan sesuai prosedur.

C. Pembahasan

1. Sistem Pengelolaan Limbah B3

Pada prosedur pengelolaan limbah oleh pihak ketiga: Menurut hasil wawancara, disebutkan bahwa prosedur kegiatan pengelolaan limbah B3 oleh pihak ketiga cuma disinggung dua Informan saja. Ini pertanda bahwa, walaupun peran pihak ketiga itu penting, perhatian terhadap sistem ini masih belum maksimal. Jadi, penting banget kita tingkatkan pemahaman dan pelatihan tentang keseluruhan proses pengelolaan limbah, termasuk peran mereka, agar kegiatan pengelolaan limbah B3 lebih tertib dan aman.(16)

Untuk prosedur penyimpanan limbah B3: Dari info yang ada, tiga informan menyatakan bahwa limbah B3 yang telah dikumpulkan disimpan dulu di tempat penyimpanan sementara (TPS). Tempat ini biasanya ruang khusus yang tertutup, dilabeli, dan aksesnya terbatas untuk menjaga keamanan dan menghindari pencemaran. Praktik ini mengikuti standar pengelolaan limbah agar lingkungan tetap aman.(17)

Prosedur pengelolaan limbah di RS. dr. Hasri Ainun Habibie informan mengungkapkan bahwa pengelolaan limbah dilakukan sesuai SOP, mulai dari pemilahan berdasarkan jenis (infeksius, tajam, kimia, domestik), penggunaan kantong

berwarna untuk memisahkan kategori, hingga penanganan awal sebelum limbah diserahkan ke pihak ketiga. Penting banget nih agar semua staf paham dan menerapkan SOP ini secara konsisten supaya pengelolaan berjalan lancar dan aman.(18)

Sementara untuk prosedur pemilahan dan pengangkutan limbah B3: Ada sepuluh informan mengakui bahwa prosedur pemilahan dan pengangkutan limbah B3 berjalan sangat baik dan menjadi bagian kritis dalam sistem pengelolaan limbah yang ramah lingkungan. Prosedur ini betul-betul memberikan dampak positif terhadap keselamatan manusia dan kelestarian lingkungan. Hal ini konsisten dengan standar internasional seperti ISO 14001 dan regulasi nasional yang menekankan pentingnya pengelolaan limbah yang aman dan terkontrol.(19)

Windarti (2021) mengevaluasi pengelolaan limbah medis di rumah sakit Indonesia, menyoroti tantangan seperti kurangnya pelatihan staf dan fasilitas penyimpanan yang memadai. Studi ini merekomendasikan peningkatan pelatihan dan penyediaan fasilitas yang sesuai untuk meningkatkan pengelolaan limbah medis

Penelitian yang dilakukan oleh Bruno et al. (2023) mengembangkan pendekatan visi komputer untuk membantu pemilahan awal limbah medis. Model mereka mencapai akurasi 100% dalam mengidentifikasi berbagai jenis limbah, menunjukkan potensi teknologi dalam meningkatkan efisiensi pemilahan limbah medis.

Pengelolaan limbah B3 yang tepat di rumah sakit sangat penting untuk menghindari risiko terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. menekankan bahwa pengelolaan limbah yang tidak sesuai prosedur dapat menyebabkan penyebaran penyakit menular, keracunan akibat bahan kimia, serta pencemaran air dan tanah. Sebaliknya, pengelolaan yang tepat dapat meminimalkan dampak negatif ini.(12).

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) mengandung bahan yang dapat membahayakan lingkungan dan

kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan benar. Di lingkungan rumah sakit, limbah B3 bisa berasal dari berbagai sumber, termasuk limbah medis (seperti jarum suntik bekas, kain perban yang terkontaminasi), bahan kimia, serta limbah dari obat-obatan dan peralatan medis yang terkontaminasi.

Sementara penelitian Xue et al. (2023) merancang sistem logistik terbalik untuk daur ulang limbah medis, mencakup klasifikasi, pemantauan, pemilihan lokasi penyimpanan sementara, dan optimasi rute. Pendekatan ini dapat mengurangi biaya operasional dan waktu kerja dalam pengelolaan limbah medis.

Selain itu Hasil Penelitian ini sejalan dari Nurul Anjana Nasution dengan Judul Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya & Beracun (Limbah B3) di Rumah Sakit, pengelolaan limbah B3 di rumah sakit sudah berjalan, tetapi masih ada ruang untuk peningkatan, terutama dari sisi efektivitas, efisiensi, dan akurasi pelaporan. Penerapan sistem pengelolaan yang terpadu dan berbasis teknologi akan sangat membantu mengurangi risiko bahaya dan pencemaran. Penguatan kebijakan, pelatihan, dan pengawasan berkelanjutan menjadi kunci keberhasilan sistem ini. (20)

Selanjutnya Hasil Penelitian ini sejalan dari Elsa Yolarita dengan judul Pengelolaan Limbah B3 Medis Rumah Sakit Di Sumatera Barat Pada Masa Pandemi Covid-19, Prosedur pengelolaan Limbah B3 di rumah sakit secara umum sudah berjalan sesuai SOP, tetapi masih perlu peningkatan di segi pelatihan, dokumentasi, dan fasilitas. Sistem ini sangat penting agar limbah B3 dikelola secara aman dan efektif, serta mampu mengurangi risiko pencemaran dan bahaya kesehatan.(21)

Disamping itu hasil Penelitian ini sejalan dari Fadel Banna Palita dengan judul Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Undata Kota Palu, melihat bagaimana sistem pengelolaan limbah medis padat di RSUD Undata Kota Palu sesuai sama prosedur pengelolaan

Limbah B3. Pertama-tama, prosedur ini biasanya meliputi tahapan identifikasi, pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan, sampai akhir pengelolaan dan pembuangan limbah medis padat dengan memperhatikan standar keamanan dan lingkungan.(22)

Terakhir hasil dari Penelitian ini sejalan Salma Savira Siddik dengan judul Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit X Kota Batam, limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) di rumah sakit itu harus banget diatur secara ketat karena bahaya banget kalo sembarangan. Rumah sakit X di Batam, sebagai tempat yang uga rawan limbah B3 kayak limbah infeksi, bahan kimia berbahaya, dan lainnya, harus punya prosedur pengelolaan yang jelas dan terstruktur.(23)

Oleh Karena itu dari Penelitian ini sejalan Asih Gumexzer Volinty dengan judul Analisis Pengelolaan Limbah B3 Secara Terpadu di Rumah Sakit Umum Daerah Kaur, Keduanya sama-sama menekankan bahwa pengelolaan limbah B3 di rumah sakit merupakan aspek penting dalam menjaga keselamatan lingkungan, kesehatan tenaga medis, dan masyarakat sekitar. Hasil penelitian di RS dr. Hasri Ainun Habibie menunjukkan masih adanya kendala pada tahap pemilahan, pengumpulan, dan penyimpanan limbah B3. Hal ini sejalan dengan penelitian di RSUD Kaur yang menemukan bahwa walaupun sudah ada sistem pengelolaan limbah B3 secara terpadu, implementasinya masih belum konsisten pada semua unit pelayanan.(24)

Menurut dari Penelitian ini sejalan Riang Lala Manila dengan judul Evaluasi sistem pengelolaan limbah medis Puskesmas di wilayah Kabupaten Bantul, Keduanya sama-sama menunjukkan bahwa pengelolaan limbah medis maupun B3 di fasilitas pelayanan kesehatan belum sepenuhnya berjalan optimal sesuai regulasi yang berlaku, baik Permenkes maupun Kepmenkes tentang standar pengelolaan limbah.(24)

Dengan demikian dari Penelitian Ferry Satrya Adi Nugraha dengan judul Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di

Rumah Sakit Sebelum dan Setelah Covid-19 (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Solo), Kedua penelitian sama-sama menyoroti pentingnya pengelolaan limbah B3 secara optimal di rumah sakit karena tingginya risiko terhadap kesehatan tenaga medis, pasien, serta pencemaran lingkungan.

Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, kendala utama yang ditemukan adalah lemahnya konsistensi dalam proses pemilahan, pengumpulan, dan penyimpanan limbah B3. Hal ini sejalan dengan temuan di RSUD Dr. Moewardi Solo, di mana sebelum pandemi Covid-19, pengelolaan limbah B3 belum sepenuhnya sesuai standar, terutama pada tahap pemilahan dan pencatatan jumlah limbah.(25)

Selain itu dari Penelitian dari Darmawan Pontan dengan Judul Evaluasi penerapan standar *green building* pada bangunan gedung rumah sakit di RSUD dr. m. Ashari kabupaten Pemalang, Keduanya sama-sama menekankan pentingnya penerapan prinsip ramah lingkungan dalam pengelolaan rumah sakit. Walaupun fokus penelitian berbeda yang satu menyoroti sistem pengelolaan limbah B3, dan yang lain menilai penerapan standar *green building* keduanya sejalan dalam tujuan utama, yaitu menciptakan rumah sakit yang aman, sehat, dan berkelanjutan bagi lingkungan.

Disamping itu dari Penelitian Devi Meri Yati dengan Judul Evaluasi pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Rumah Sakit tipe B Provinsi Riau, Keduanya sama-sama menekankan bahwa pengelolaan limbah B3 di rumah sakit masih menghadapi tantangan pada berbagai tahapan pengelolaan, mulai dari pemilahan, pengumpulan, penyimpanan sementara, hingga pemusnahan.

Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, masalah utama ditemukan pada kurang optimalnya proses pemilahan, pengumpulan, dan penyimpanan limbah B3 yang belum sepenuhnya sesuai standar. Hal ini sejalan dengan temuan di rumah sakit tipe B di Provinsi Riau, di mana meskipun sudah

terdapat kebijakan pengelolaan limbah B3, implementasi di lapangan masih menghadapi hambatan terutama dalam pemisahan jenis limbah dan pengendalian limbah infeksius.(26)

Selain itu dari Penelitian dari Rahmi Amir, dengan judul Penilaian Risiko lingkungan terhadap Pengaruh dari Pengolahan Pupuk Organik di Rumah Sampah Lakessi Bersahaja Di Kelurahan Lakessi Kabupaten Sidenreng Rappang, Kedua penelitian sama-sama menekankan pentingnya pengelolaan limbah yang baik untuk mencegah risiko pencemaran lingkungan. Rumah sampah berfokus pada pengolahan limbah organik yang berpotensi menghasilkan pencemar seperti bau dan lindi, sementara rumah sakit menyoroti limbah B3 medis yang dapat menularkan penyakit serta mencemari tanah, air, dan udara. Keduanya sejalan dalam upaya perlindungan lingkungan.(27)

2. Tantangan Terkait Pengelolaan Limbah B3

Limbah yang dihasilkan dari pelayanan kesehatan dapat membahayakan lingkungan dan juga kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan baik. Limbah rumah sakit merupakan hasil atau sampah yang dihasilkan dari rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya.

Dampak limbah padat medis terhadap lingkungan jika tidak dikelola dengan baik tentu saja dapat mencemari ataupun merusak lingkungan, merusak keindahan lingkungan, membunuh ekosistem yang hidup disekitar lingkungan dan juga bisa menjadi tempat hidupnya vector penyakit. Dan untuk dampak limbah padat medis terhadap kesehatan yaitu dapat menyebabkan penyakit karena limbah tersebut mengandung bakteri dan virus sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia.

Kegiatan pengumpulan limbah B3 yang dilakukan pada waktu tertentu juga mempunyai beberapa tantangan dan kendala yang dihadapi dilapangan. Biasanya, Informan bilang, waktu pengumpulan itu sering nggak tepat atau kurang terorganisir. Misalnya, limbah yang harusnya dikumpulkan saat

kondisi aman, malah terlambat karena gak ada jadwal tetap atau petugas kurang siap. Ini bisa bikin limbah B3 beresiko bocor, tumpah, atau bahaya lain di lingkungan.(Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014)

Tantangan yang paling umum, pemilahan limbah yang sering tidak sesuai jenisnya. Banyak petugas atau pekerja lapangan yang salah memisahkan limbah B3 karena beberapa alasan. Yang pertama, kurangnya pengetahuan tentang jenis-jenis limbah dan risiko-risikonya. Kedua, sarana TPS masih sangat kecil dan belum sesuai standar namun sudah dianggarkan untuk pembangunan TPS terpadu dalam waktu dekat, sementara dari segi prasarana yang nggak memadai, misalnya tempat sampah khusus, label, atau alat pendukung lain. Terus, motivasi dari petugas juga kadang nggak cukup tinggi agar mereka telaten dan disiplin.

Regulasi dan pedoman telah disusun, pengelolaan limbah B3 di beberapa rumah sakit masih mengalami berbagai masalah dan tantangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (1) pengelolaan limbah B3 di rumah sakit seringkali terhambat oleh kurangnya pemahaman tentang pentingnya pengelolaan limbah yang benar, terbatasnya fasilitas penyimpanan yang sesuai standar, dan kurangnya pelatihan bagi tenaga medis dan non-medis. Selain itu oleh (5) juga menyebutkan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 di beberapa rumah sakit masih belum optimal, terutama dalam hal pemilahan dan pemusnahan limbah yang tidak sesuai dengan prosedur yang diharapkan.

Selain soal pemilahan, Informan menyebutkan bahwa salah satu tantangan atau kendala juga yaitu masih banyak petugas atau pekerja lapangan yang belum paham secara menyuluruh soal limbah B3. Artinya, mereka tidak paham risiko besar dari limbah yang mereka tangani. Padahal, pemahaman ini penting banget biar mereka takut dan tahu risiko kecelakaan atau polusi yang bisa terjadi.(29)

Untuk mengurangi resiko kesehatan sehubungan dengan limbah rumah sakit ini, maka dibutuhkan perhatian seperti penggunaan bahan yang aman atau bahan yang lebih tidak berbahaya, pewadahan yang sesuai serta pemantauan rutin. Selain itu, perlu adanya perhatian pengaruh resiko terhadap masyarakat luar, seperti pencemaran udara, air, dan tanah. Atas pertimbangan diatas perlu adanya penanganan dan pengelolaan secara tepat sehingga limbah yang dikeluarkan sesuai dengan baku mutu kegiatan rumah sakit

Bahaya dampak yang dihasilkan dari limbah rumah sakit merupakan hal yang patut diperhatikan pengelolaan limbah rumah sakit. Pengelolaan limbah rumah sakit yang tidak baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat merusak ekosistem disekitar daerah yang tercemar dan dampaknya terhadap manusia selain limbah menghasilkan bau yang tidak sedap, limbah juga bisa menjadi sarang dari vector penyakit yang dapat menyerang kesehatan manusia (Enrico, 2019).

Mengatasi tantangan-tantangan tersebut memerlukan pendekatan kolaboratif, pelatihan berkala, investasi dalam infrastruktur dan teknologi, serta kesadaran yang tinggi akan kepentingan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Implementasi sistem pengelolaan limbah B3 yang efektif di rumah sakit akan sangat berpengaruh terhadap keselamatan pasien, staf rumah sakit, dan perlindungan lingkungan.

Selanjutnya Hasil Penelitian ini sejalan dari Elsa Yolarita dengan judul Pengelolaan Limbah B3 Medis Rumah Sakit Di Sumatera Barat Pada Masa Pandemi Covid-19, selama pandemi Covid-19 di Sumatera Barat, sistem pengelolaan limbah B3 medis di rumah sakit menghadapi banyak tantangan, mulai dari lonjakan volume limbah, keterbatasan fasilitas dan SDM, risiko penyebaran virus, sampai regulasi yang berubah-ubah. Semua faktor ini harus ditangani dengan cepat agar pengelolaan limbah tetap aman dan sesuai standar, serta nggak malah memperparah situasi.(30)

Selain hal tersebut hasil Penelitian ini sejalan Asih Gumexzer Volinty dengan judul Analisis Pengelolaan Limbah B3 Secara Terpadu Di Rumah Sakit Umum Daerah Kaur Pengelolaan limbah B3 secara terpadu di RSUD Kaur, Secara umum, pengelolaan limbah B3 secara terpadu di RSUD Kaur perlu diatasi dengan peningkatan fasilitas, koordinasi sistem yang baik, peningkatan SDM, dana yang memadai, sistem monitoring yang efektif, serta pengawasan dari pihak luar. Kalau semua elemen ini bisa diselaraskan, sistem pengelolaan limbah B3 di rumah sakit ini akan lebih efisien, aman, dan berkelanjutan.(24)

Disamping itu hasil Penelitian ini sejalan Nurul Anjana Nasution dengan Judul Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya & Beracun (Limbah B3) di Rumah Sakit, Pengelolaan limbah B3 di rumah sakit itu tidak cuma soal buang limbah sembarangan, tapi harus dilakukan secara kompeten dan berkelanjutan. sangat penting untuk memastikan bahwa limbah berbahaya tersebut nggak merusak lingkungan dan nggak membahayakan manusia. Kalau prosesnya benar dan sistematis, pengelolaan limbah B3 akan semakin aman, tertib, dan berkelanjutan.(20)

Terakhir hasil Penelitian ini sejalan dari Fadel Banna Palita dengan judul Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Undata Kota Palu, Dari evaluasi ini, jelas bahwa sistem pengelolaan limbah medis padat di RSUD Undata menghadapi berbagai kendala seperti fasilitas yang terbatas, sistem yang belum terintegrasi, SDM yang kurang terlatih, dana yang terbatas, dan pengawasan yang belum optimal. Untuk meningkatkan keberhasilan pengelolaan limbah, perlu adanya peningkatan fasilitas, pelatihan berkelanjutan, pendanaan yang memadai, serta pengawasan internal dan eksternal yang lebih ketat.(22)

Oleh Karena itu dari Penelitian ini sejalan Asih Gumexzer Volinty dengan judul Analisis Pengelolaan Limbah B3 Secara Terpadu Di Rumah Sakit Umum Daerah Kaur,

Kedua penelitian menunjukkan bahwa tantangan terbesar terletak pada tahap pemilahan, pengumpulan, dan penyimpanan limbah. Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, proses pemilahan sering tidak konsisten, sehingga limbah infeksius bercampur dengan limbah non-infeksius. Hal yang sama ditemukan di RSUD Kaur, di mana masih terjadi ketidaktepatan pemisahan limbah karena keterbatasan sarana dan kurangnya pengawasan.(20)

Menurut dari Penelitian ini sejalan Riang Lala Manila dengan judul Evaluasi sistem pengelolaan limbah medis Puskesmas di wilayah Kabupaten Bantul, Kedua penelitian menunjukkan bahwa tantangan utama terdapat pada aspek pemilahan limbah**.** Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, pemilahan limbah B3 belum dilakukan secara konsisten sehingga berpotensi menimbulkan risiko pencampuran limbah infeksius dengan limbah non-infeksius. Hal ini sejalan dengan temuan di Puskesmas Bantul, di mana sebagian besar puskesmas juga belum mampu melakukan pemilahan limbah medis secara tepat akibat keterbatasan sarana dan pengetahuan petugas.(24)

Dengan demikian dari Penelitian Ferry Satrya Adi Nugraha dengan judul Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Sebelum dan Setelah Covid-19 (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Solo), Kedua penelitian sama-sama menunjukkan bahwa tantangan utama terdapat pada proses pemilahan, pengumpulan, dan penyimpanan limbah B3. Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, pemilahan limbah sering belum sesuai standar sehingga berisiko mencampur limbah infeksius dengan limbah non-infeksius. Kondisi ini sejalan dengan temuan di RSUD Dr. Moewardi, di mana sebelum pandemi Covid-19 pemilahan limbah juga belum sepenuhnya optimal, khususnya dalam memisahkan limbah infeksius yang memiliki potensi penularan tinggi.(25)

Selain itu dari Penelitian dari Darmawan Pontan dengan Judul Evaluasi penerapan standar green building pada

bangunan gedung rumah sakit di RSUD dr. m. Ashari kabupaten Pemalang, Kedua penelitian sama-sama menegaskan bahwa pengelolaan lingkungan, termasuk limbah B3, masih menghadapi berbagai tantangan teknis maupun non-teknis. Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, tantangan utama terkait pengelolaan limbah B3 adalah kurangnya konsistensi dalam pemilahan, keterbatasan sarana penyimpanan, rendahnya pemahaman SDM, serta lemahnya pengawasan terhadap pihak ketiga. Hal ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan bagi petugas maupun masyarakat sekitar.(31)

Disamping itu dari Penelitian Devi Meri Yati dengan Judul Evaluasi pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Rumah Sakit tipe B Provinsi Riau, Kedua penelitian sama-sama menegaskan bahwa tantangan terbesar terletak pada proses pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, hingga pemusnahan limbah B3 yang belum sepenuhnya sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku.

Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, kendala utama adalah pemilahan yang belum konsisten, keterbatasan sarana penyimpanan sementara, serta lemahnya pengawasan pihak ketiga. Hal ini sejalan dengan kondisi di rumah sakit tipe B Provinsi Riau, di mana pengelolaan limbah B3 juga menghadapi hambatan dalam hal pemisahan limbah infeksius, keterbatasan fasilitas penyimpanan, serta belum optimalnya sistem pencatatan dan pelaporan limbah.(26)

3. Rekomendasi Terkait Pengelolaan Limbah B3

Limbah rumah sakit adalah segala macam limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair, pasta *(gel)* maupun gas yang dapat mengandung mikroorganisme pathogen, bersifat infeksius, bahan kimia yang bersifat beracun dan bersifat radioaktif. Limbah rumah sakit dibagi menjadi dua yaitu limbah medis dan limbah non medis. Limbah padat medis merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan dari rumah sakit.

Limbah padat juga tidak bisa disepelekan karena dianggap berbahaya untuk lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah padat juga meliputi limbah benda tajam, limbah patologi, limbah farmasi, limbah infeksius, limbah radioaktif, dan limbah sitotoksis. Limbah padat juga jika dibiarkan akan membusuk sehingga menimbulkan gas beracun. Gangguan kesehatan akibat limbah padat yaitu gatal – gatal, kecelakaan kerja, diare, hingga penyakit menular.

Rekomendasi terkait kegiatan pemantauan pengelolaan limbah B3 disebutkan oleh informan menunjukkan bahwa meskipun upaya pemantauan sudah dilakukan, kegiatan ini belum berjalan secara optimal dan belum menjadi prioritas utama di lapangan. Mungkin karena sumber daya terbatas, atau pengawasan belum menyeluruh.

Sebaliknya, rekomendasi terhadap kegiatan pengelolaan limbah B3 sendiri disebutkan oleh lima Informan. Ini menandakan ada usaha nyata dari petugas rumah sakit untuk melakukan pengelolaan limbah secara aktif dan sadar akan pentingnya step ini. Mereka sudah menyadari bahwa pengelolaan limbah B3 harus dilakukan sesuai prosedur supaya aman dan tidak mencemari lingkungan.(32)

Sementara rekomendasi untuk aspek SOP (Standar Operasional Prosedur), lima Informan menyebutkan keberadaan SOP pengelolaan limbah B3, menunjukkan bahwa SOP ini sudah ada. Tapi, menurut dua Informan, sosialisasi dan pemahaman terhadap SOP tetap kurang maksimal. Ini bisa berdampak pada penerapan yang belum berjalan efektif karena petugas maupun staf pendukung belum sepenuhnya paham atau mengingat SOP tersebut.

Rekomendasi mengenai pelatihan dan sosialisasi, tiga Informan menyebutkan pentingnya kegiatan ini. Artinya, pelatihan dan sosialisasi sangat diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan tenaga kesehatan dan staf pendukung agar mampu menangani limbah B3 secara benar dan aman sesuai prosedur. Peningkatan edukasi ini vital demi mengurangi risiko dan

memastikan proses penanganan limbah berjalan sesuai standar.(33)

Hasil Penelitian ini sejalan dengan Aisya Nursabrina dengan judul Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri di Indonesia dan Potensi Dampaknya Secara umum, industri di Indonesia wajib mengikuti aturan nasional kayak PermenLHK No. P.56/MENLHK/SETJEN/KUM.1/11/2019 tentang pengelolaan limbah B3, dan standar internasional. Implementasi sistem ini biasanya meliputi proses pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan, dan pembuangan limbah sesuai prosedur. Dalam literatur, sering ditemukan tantangan seperti kurangnya pelatihan petugas, fasilitas yang belum memadai, dan pengawasan yang lemah. Akibatnya, potensi pencemaran lingkungan dan bahaya kesehatan tetap tinggi.

Pemantauan itu sangat penting karena buat memastikan bahwa sistem yang diterapkan benar-benar jalan dan sesuai regulasi. Dalam studi literatur, biasanya disebutkan bahwa pemantauan dilakukan lewat inspeksi rutin, pencatatan, pelaporan ke DINAS LH atau lembaga pengawas. Secara garis besar implementasi dan pemantauan sistem pengelolaan Limbah B3 di Indonesia, termasuk di rumah sakit seperti RS dr. Hasri Ainun Habibie, harus dilakukan secara konsisten dan terstruktur. Kalau tidak ingin risiko pencemaran lingkungan dan bahaya kesehatan meningkat, apalagi di masa pandemi sekarang ini yang limbahnya makin banyak. (34)

Dengan hasil penelitian ini sejalan dengan Aisya Nursabrina dengan judul Evaluasi Pelaksanaan Pengelolaan Limbah Medis di Laboratorium Sarana Medika Semarang di Laboratorium Sarana Medika Semarang, mereka tentunya harus ikutin standar nasional maupun internasional, kayak aturan dari Kementerian Kesehatan. Mereka mulai dari pengumpulan limbah di sumber, di simpan di tempat khusus, terus diangkut sama petugas bersertifikat ke tempat pengelolaan. Penting banget fasilitas lengkap dan SOP yang jelas, kayak penggunaan

alat pelindung diri (APD), pengaturan jam pengangkutan, serta pelatihan staf secara rutin.

Sementara itu, di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Parepare tantangannya bisa berbeda. Bisa jadi infrastruktur belum lengkap, atau stafnya baru paham sebagian. Tapi, yang penting adalah motivasi dari pihak manajemen dan penggunaan regulasi yang ketat supaya proses pengelolaan limbah berjalan sesuai prosedur. Penerapan budaya pengelolaan limbah yang disiplin adalah kunci keberhasilan di sini.

Kalau soal pemantauan, ini kayak pengawasan supaya prosesnya tetap jalan. Di Sarana Medika Semarang, kemungkinan mereka pakai sistem monitoring digital yang otomatis, sehingga data limbah bisa terekam *real-time*, dan memudahkan kontrol. Mereka juga rutin lakukan inspeksi dan pengujian sampel limbah sebelum dibuang ke tempat akhir.

Di Parepare pengawasan mungkin masih manual, kayak pencatatan di buku, dan inspeksi berkala. Tapi ini justru bikin mereka harus lebih disiplin supaya data dan proses tetap tertata rapi. Penting juga buat pihak rumah sakit punya tim khusus yang bertanggung jawab langsung buat monitor ini.

Di kedua tempat, pasti ada tantangan yang berbeda. Semarang mungkin udah mulai maju, tapi butuh peningkatan sistem atau penguatan SDM agar pelaksanaan makin efisien. Sedangkan Parepare, tantangannya bisa lebih kompleks, seperti kurangnya fasilitas, alat, maupun pemahaman staf, yang akhirnya menghambat efektivitas pengelolaan limbah.(35)

Selain itu hasil dari Penelitian ini sejalan Salma Savira Siddik dengan judul Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit X Kota Batam, Dengan melakukan perbaikan fasilitas, pelatihan SDM, penerapan sistem monitoring digital, SOP tertulis, dan pengawasan ketat serta dukungan dana yang memadai, sistem pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit X Kota Batam akan menjadi lebih efektif, aman, dan berkelanjutan. Langkah ini penting buat menjaga lingkungan dan memastikan keselamatan semua pihak yang terlibat.(23)

Selanjutnya Hasil Penelitian ini sejalan dari Elsa Yolarita dengan judul Pengelolaan Limbah B3 Medis Rumah Sakit Di Sumatera Barat Pada Masa Pandemi Covid-19, Dengan memperkuat fasilitas, meningkatkan pelatihan, menerapkan sistem monitoring digital, SOP yang jelas, serta pengawasan ketat dan dana yang cukup, pengelolaan limbah B3 medis selama pandemi di Sumatera Barat akan jauh lebih aman, efektif, dan berkelanjutan. Hal ini sangat krusial agar lingkungan dan kesehatan masyarakat tetap terlindungi.(21)

Selain hal tersebut hasil Penelitian ini sejalan Asih *Gumexzer Volinty* dengan judul Analisis Pengelolaan Limbah B3 Secara Terpadu Di Rumah Sakit Umum Daerah Kaur Pengelolaan limbah B3 secara terpadu di RSUD Kaur, Untuk meningkatkan sistem pengelolaan limbah B3 secara terpadu di RSUD Kaur, diperlukan perbaikan fasilitas, SOP yang lengkap, sistem monitoring digital, peningkatan SDM, dan pengawasan ketat. Sinergi semua elemen ini akan memperkuat pengelolaan limbah secara aman, efektif, dan berkelanjutan demi melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar.(24)

Oleh Karena itu dari Penelitian ini sejalan Asih Gumexzer Volinty dengan judul Analisis Pengelolaan Limbah B3 Secara Terpadu Di Rumah Sakit Umum Daerah Kaur, Kedua penelitian sama-sama memberikan rekomendasi bahwa pengelolaan limbah B3 harus dilakukan secara menyeluruh, terpadu, dan berkelanjutan, dengan memperhatikan standar operasional prosedur serta regulasi yang berlaku.

Di RS dr. Hasri Ainun Habibie, rekomendasi yang ditekankan adalah perlunya peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan, penyediaan sarana dan prasarana pemilahan serta penyimpanan limbah yang sesuai standar, serta pengawasan lebih ketat terhadap pihak ketiga yang menangani pengangkutan dan pemusnahan limbah.(20)

Menurut dari Penelitian ini sejalan Riang Lala Manila dengan judul Evaluasi sistem pengelolaan limbah medis Puskesmas di wilayah Kabupaten Bantul, Penelitian Evaluasi

Implementasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare Sulawesi Selatan memiliki keterkaitan dengan penelitian Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Puskesmas di Wilayah Kabupaten Bantul, khususnya dalam memberikan rekomendasi untuk peningkatan pengelolaan limbah medis dan B3 di fasilitas pelayanan kesehatan. Kedua penelitian sama-sama memberikan rekomendasi bahwa pengelolaan limbah harus dilakukan secara tertib, sesuai regulasi, serta berorientasi pada keselamatan lingkungan dan kesehatan masyarakat.(25)

Dengan demikian dari Penelitian Ferry Satrya Adi Nugraha dengan judul Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Sebelum dan Setelah Covid-19 (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Solo), Penelitian Evaluasi Implementasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare Sulawesi Selatan dan penelitian Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Sebelum dan Setelah Covid-19 (Studi Kasus RSUD Dr. Moewardi Solo) memiliki kesamaan dalam menghasilkan rekomendasi yang menekankan pentingnya peningkatan kualitas sistem pengelolaan limbah B3 di rumah sakit sebagai bentuk perlindungan terhadap kesehatan lingkungan, tenaga medis, dan masyarakat.(25)

Selain itu dari Penelitian dari Darmawan Pontan dengan Judul Evaluasi penerapan standar green building pada bangunan gedung rumah sakit di RSUD dr. m. Ashari kabupaten Pemalang, Rekomendasi dari penelitian tentang Evaluasi Implementasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 di RS dr. Hasri Ainun Habibie menekankan perlunya peningkatan kualitas sistem pengelolaan limbah medis berbahaya dengan fokus pada peningkatan kapasitas SDM, penyediaan sarana-prasarana sesuai standar, serta penguatan monitoring dan kerja sama pihak ketiga**.** Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh tahapan pengelolaan limbah B3, mulai dari pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, hingga pemusnahan, berjalan

sesuai standar Kementerian Kesehatan dan regulasi lingkungan hidup.(31)

Disamping itu dari Penelitian Devi Meri Yati dengan Judul Evaluasi pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Rumah Sakit tipe B Provinsi Riau, Penelitian mengenai Evaluasi Implementasi Sistem Pengelolaan Limbah B3 di RS dr. Hasri Ainun Habibie Kota Parepare memberikan rekomendasi penting untuk memperkuat sistem pengelolaan limbah B3, seperti peningkatan pemilahan limbah sejak dari sumber, pengadaan sarana prasarana sesuai standar, optimalisasi penyimpanan sementara, serta peningkatan koordinasi dengan pihak ketiga dalam pengangkutan dan pemusnahan limbah**.** Selain itu, rekomendasi menekankan perlunya pelatihan SDM agar memiliki kompetensi dalam pengelolaan limbah berbahaya sesuai prosedur.(26)

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie masih perlu ditingkatkan terutama pemahaman terkait regulasi dan SOP.
2. Tantangan dalam pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie terutama proses pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, dan pemusnahan limbah. Serta tantangan utama adalah tempat penyimpanan limbah B3/TPS yang kapasitasnya masih kecil, pengumpulan limbah yang tidak terorganisir dan kurangnya sumberdaya manusia.
3. Rekomendasi strategis Pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit dr. Hasri Ainun Habibie perlu ditingkatkan untuk memberikan dampak positif pada lingkungan dan kesehatan masyarakat. Usaha ini bisa dilakukan dengan inovasi teknologi, edukasi, dan peningkatan keterampilan petugas. Keberhasilan pengelolaan limbah ini bergantung pada kerja sama antar unit, pengawasan yang ketat dan dukungan sumber daya yang memadai.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan di sarankan,

1. Kepada pihak RS. dr. Hasri Ainun Habibie Perkuat edukasi dan sosialisasi yang terjadwal bagi semua petugas, termasuk tenaga medis, nonmedis, dan petugas kebersihan, agar pemahaman tentang pengelolaan limbah B3 lebih merata.
2. Kepada pihak manajemen RS. dr. Hasri Ainun Habibie Tingkatkan fasilitas dan alat pelindung diri yang ramah lingkungan serta adopsi teknologi digital untuk monitoring limbah yang lebih efisien. Penambahan

jumlah petugas khusus untuk penyimpanan dan pengawasan limbah perlu dilakukan dengan pelatihan intensif.

3. Kepada manajemen RS. dr. Hasri Ainun Habibie Perbaiki jadwal dan sistem pengumpulan limbah agar lebih terorganisir dan aman. Optimalkan regulasi dan SOP, serta lakukan evaluasi rutin untuk menilai efisiensi pengelolaan limbah B3. Dorong inovasi teknologi ramah lingkungan untuk sistem pengelolaan limbah yang lebih modern dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fitriani L. Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit XYZ. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2020;10(2):123-134.
2. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 18. Tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020;
3. Indonesia PPR. Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Pemerintah Republik Indonesia. 2014;
4. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2019. Tentang Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan di Rumah Sakit. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019;
5. Pratama H. Analisis Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit: Kasus di Rumah Sakit ABC. Jurnal Manajemen Kesehatan. 2022;10 (2):123–34.
6. Purnama S. Limbah B3 di Rumah Sakit: Jenis, Bahaya, dan Pengelolaannya. 2019;
7. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. 2021;
8. Windarti T. Evaluation of medical waste management in Indonesian hospitals. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2021;15:1.
9. Bruno, A., Caudai, C., Leone, G. R., Martinelli, M., Moroni, D., & Crotti F. Medical waste sorting: a computer vision approach for assisted primary sorting. 2023;
10. Xue, C., Dong, Y., Liu, J., Liao, Y., & Li L. Design of

the reverse logistics system for medical waste recycling Part I: System architecture and disposal site selection algorithm. 2023;

11. Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan BB dan B. Pedoman Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2016;
12. Wahyuni R. Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun di Rumah Sakit: Aspek Kesehatan dan Lingkungan. 2017.
13. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan No. 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2020;
14. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. 2019.
15. RI. KK. Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. 2004;
16. Dewi, R. & Sukarna I. Pengelolaan Limbah B3 oleh Pihak Ketiga: Peluang dan Tantangan. J Lingkung Hidup. 2020;15(2):112–25.
17. Kemen LH. "Panduan Pengelolaan Limbah B3 Fasilitas Kesehatan," Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019;
18. Permen KLHK No. 56 tahun 2015. tentang Pengelolaan Limbah B3.
19. ISO 14001:2015. "Environmental Management Systems - Requirements with Guidance for Use", serta UU No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup.
20. Nasution NA. Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya & Beracun (Limbah B3) di Rumah Sakit. Serambi Eng. 2025;X, No.2.

21. Yolarita E. PENGELOLAAN LIMBAH B3 MEDIS RUMAH SAKIT DI SUMATERA BARAT PADA MASA PANDEMI COVID-19. 2020;19i3.3913.
22. Banna Palita F, Purnaweni H, Luqman Y. Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Undata Kota Palu. J Reka Lingkung ISSN [Internet]. 2024;12(1):51–61. Available from: http://dx.doi.org/10.26760/rekalingkungan.v12i1.51-61
23. Salma Savira Siddik. Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit X Kota Batam. Serambi Eng. 2020;No. 1.
24. Volinty AG. ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH B3 SECARA TERPADU DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KAUR. 2024;1–7.
25. Nugraha FSA, Raharjo M, Budiyono B. Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Sebelum dan Setelah Covid-19 (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Solo). J Ris Kesehat Masy. 2022;2(2).
26. Yati DM, Mubarak M, Karnila R. Evaluasi pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Rumah Sakit tipe B Provinsi Riau. SEHATI J Kesehat. 2022;2(2):30–41.
27. Septiani A, Amir R, Zarkasyi R, Kesehatan S, Fakultas M, Kesehatan I, et al. Enviromental Risk Assessment of the Influence of Processing Organic Fertilizerin at Rumah Sampah Lakessi Bersahaja. Januari [Internet]. 2019;1(1):2614–3151. Available from: http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes
28. Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014. tentang Pengelolaan Limbah B3.
29. Dawud. aspek pengetahuan dan praktek pengelolaan limbah B3. 2020;
30. Yolarita E, Kusuma DW. Pengelolaan Limbah B3 Medis Rumah Sakit Di Sumatera Barat Pada Masa

Pandemi Covid-19. J Ekol Kesehat. 2020;19(3):148–60.
31. Pontan D, Alim AN, Sujagat GP, Gemilang CP, Septia ZA. Evaluasi penerapan standar green building pada bangunan gedung rumah sakit di rsud dr. m. Ashari kabupaten Pemalang. JPPI (Jurnal Penelit Pendidik Indones. 2024;10(3):875.
32. Kehutanan. KLH dan. Pedoman Pengelolaan Limbah B3. 2019;(Jakarta: KLHK).
33. Prasetyo B. Pelatihan dan Sosialisasi Pengelolaan Limbah B3 untuk Meningkatkan Kesadaran Petugas Kesehatan. J Pengelolaan Limbah. 2020;5(1):45-56.
34. Nursabrina A, Joko T, Septiani O. Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur. J Ris Kesehat Poltekkes Depkes Bandung. 2021;13(1):80–90.
35. Ilmiah J, Kesehatan P. SARANA MEDIKA SEMARANG Alumni Prodi S1 Kesehatan Masyarakat STIKES HAKLI Semarang Dosen Prodi S1 Kesehatan Masyarakat STIKES HAKLI Semarang Abstrak. 2022;2.