

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah sakit adalah fasilitas kesehatan wajib yang mencegah pasien dan staf rumah sakit terinfeksi. Rumah sakit menyediakan layanan kesehatan perorangan secara paripurna, termasuk rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Salah satu tanggung jawab pengelola tempat kerja rumah sakit adalah menjaga kesejahteraan karyawan mereka. Salah satunya adalah melalui upaya yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan (*Zahara, Effendi, and Khairani 2017*). Rumah sakit dalam melaksanakan berbagai kegiatannya menghasilkan limbah yang dikategorikan menjadi limbah non-medis (limbah domestik) dan limbah medis yang juga dikategorikan sebagai Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (*Hayuni, 2022*).

Dalam kegiatan pelayanannya, rumah sakit menghasilkan limbah, baik dari hasil akhir produksi maupun hasil samping produksi. Selain itu, limbah yang dihasilkan memiliki berbagai jenis dan cara penanganannya. Karena sifat dan efeknya yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan sekitarnya, limbah berbahaya dan beracun (B3) mempunyai penanganan khusus. Semua fasilitas pelayanan kesehatan menghasilkan limbah medis yang merupakan sisa kegiatan medis yang sudah tidak digunakan lagi baik dalam bentuk padat, cair, dan gas.

Limbah medis berbentuk padat yaitu limbah infeksius, , kimiawi, farmasi, patologi, tajam, sitoksis, radioaktif, container bertekanan, dan logam berat. Limbah medis cair merupakan semua buangan air termasuk tinja yang dapat mengandung mikroorganisme, radioaktif, dan bahan kimia beracun yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Limbah dalam bentuk gas biasanya berasal dari aktivitas pembakaran seperti insinerator, dapur, generator listrik, anestesi, dan pembuatan obat sitotoksik. *(Kementrian Kesehatan 2016)*

Limbah rumah sakit juga dapat membawa dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Menurut Wicaksono, efek maupun dampak yang dapat ditimbulkan adalah gangguan kenyamanan dan estetika, kerusakan harta benda, gangguan kerusakan binatang dan tanaman, gangguan terhadap kesehatan manusia dan gangguan reproduksi dan genetic. Rumah sakit harus memiliki sistem pengelolaan limbah harus yang tepat, efektif, efisien, dan memenuhi standar kebersihan. Limbah yang tidak dimanfaatkan, tidak disenangi, dan harus dibuang harus dikelola dengan baik. Tujuan pengelolaan limbah adalah untuk memastikan bahwa limbah tidak mengkontaminasi udara, air, atau tanah, tidak menyebabkan bau, tidak menyebabkan kebakaran, dan tidak menyebabkan masalah lain. Kebijakan dan prosedur tertentu dalam manajemen sampah rumah sakit sangat penting *(Nursabrina, Joko, and Septiani 2021)*.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (2015), menyatakan bahwa ada beberapa komponen atau elemen penting dalam pengelolaan limbah rumah sakit adalah minimisasi limbah, labeling dan pengemasan, transportasi,

penyimpanan, pengolahan, dan pembuangan. Pada kegiatan proses manajemen ini harus dilakukan dengan benar karna mempertimbangkan kesehatan, ekonomi, dan pelestarian lingkungan. Pada dasarnya, pengelolaan limbah bertujuan untuk mengurangi pencemaran yang dihasilkan oleh kegiatan industri. Jumlah limbah berbahaya yang dihasilkan harus diminimalkan saat membangun sistem pengelolaan limbah yang digunakan. Contohnya seperti mengurangi penanganan ganda, fasilitas penyimpanan yang baik, transportasi yang efisien, dan lain-lain (*Heriwati, Meliyanti, and Budianto 2023*)

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya, yang secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup (*Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009*). Limbah B3 berasal dari kegiatan medis, perawatan, pembuatan obat atau aktivitas pelatihan, pengobatan penelitian, pengajaran, pengolahan dan riset serta kegiatan pengumpulan darah melalui transfusi. Sebagian besar limbah yang dihasilkan rumah sakit adalah limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (*Dairse 2009*)

Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 dan pedoman Kementerian Kesehatan mengatur pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di setiap rumah sakit. Pedoman ini mencakup prosedur untuk pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan, dan pembuangan limbah B3 secara aman. Rumah sakit yang melanggar peraturan ini berisiko menghadapi sanksi hukum

dan dapat membahayakan kesehatan lingkungan. Dalam peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2022 menetapkan standar untuk pengelolaan limbah medis yang mencakup pencegahan, pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan dan pengolahan limbah. Limbah B3 dapat menyebabkan infeksi, keracunan, dan pencemaran jika tidak dikelola dengan baik. Namun, tantangan dalam implementasi pengelolaan limbah B3 masih ada, seperti keterbatasan sarana, kurangnya pelatihan bagi petugas medis, dan rendahnya kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah yang aman. Banyak rumah sakit belum sepenuhnya menerapkan standar pengelolaan limbah B3, terutama dalam pemisahan, penyimpanan, dan pengolahan yang ramah lingkungan. *(Tasya Afrida Hendriana and Mas Agus Mardiyanto 2023)*

Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes) yang bertanggung jawab dalam pengelolaan limbah medis adalah RS dan Puskesmas. Setiap fasilitas pelayanan Kesehatan bertanggung jawab atas pemilahan, pewadahan, transportasi pengangkutan yang memenuhi syarat, penyimpanan sementara limbah Bahan Berbahaya Beracun (B3) di Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3 (TPS LB3) yang sudah berizin. Fasilitas pelayanan kesehatan juga melakukan pengolahan limbah secara mandiri sesuai persyaratan atau berizin dan/atau bekerja sama dengan jasa pengolah limbah B3 yang sudah berizin. Dari 13.335 fasyankes di seluruh Indonesia, 6.212 rumah sakit dan pusat kesehatan masyarakat melakukan pengelolaan limbah medis yang sudah sesuai standar pada tahun 2023 *(Kementrian Kesehatan, 2023)*

Berdasarkan observasi lapangan, pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di RSUD Sleman dimulai dengan pemilahan limbah di sumbernya, yang dilakukan oleh petugas kebersihan terlatih. Limbah B3 dikategorikan menjadi limbah infeksius, tajam, kimia, dan farmasi. Pewadahan limbah menggunakan wadah yang tahan bocor dan bahan kimia, serta dilabeli dengan jelas, termasuk *barcode* yang terhubung ke aplikasi “*ME SMILE*”. Pengangkutan limbah dilakukan dengan prosedur aman menggunakan *wheelbin* berwarna kuning untuk mencegah kebocoran, menuju tempat penyimpanan limbah B3 yang terpisah dan dilengkapi ventilasi yang baik. Limbah disimpan sementara sebelum diangkut oleh pihak ketiga ke fasilitas pengolahan, dengan pengangkutan dilakukan sebanyak 4 (empat) kali dalam seminggu, yaitu pada hari Senin, Rabu, Jumat, dan Sabtu. Sebelum masuk ke tempat penyimpanan, limbah ditimbang menggunakan *barcode* yang terhubung dengan aplikasi.

Rumah sakit menghadapi berbagai risiko yang perlu diantisipasi saat mengelola limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Pada tahap pemilahan, risiko utama termasuk tertusuk jarum suntik dan terpapar zat kimia beracun, serta percikan cairan infeksius. Di tahap pewadahan, risiko meliputi robeknya kantong limbah yang dapat menyebarkan cairan infeksius dan bau menyengat yang dapat mengganggu pernapasan. Oleh sebab itu, pewadahan harus menggunakan wadah sesuai standar, seperti kantong kuning untuk limbah infeksius dan safety box kuning untuk benda tajam. Pada tahap pengangkutan, risiko cedera otot dan terpeleset dapat terjadi akibat mengangkat atau

mendorong troli berat. Limbah yang terlalu lama disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) dapat menyebabkan perkembangan mikroorganisme patogen dan pencemaran lingkungan. Selain itu, penyimpanan limbah farmasi yang tidak tepat berisiko disalahgunakan, dan pencampuran limbah kimia dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan. Oleh karena itu, limbah harus disimpan di TPS yang memenuhi standar.

Berdasarkan penjelasan di atas risiko yang ditemukan selama observasi lapangan pada pengelolaan limbah B3 di RSUD Sleman yang harus diantisipasi yaitu terjatuh/terpeleset/terkilir, tertusuk/tergores/tersayat benda tajam (jarum suntik, pecahan alat, dan benda tajam lainnya), limbah jatuh dan berserakan, terpapar bahan kimia, menabrak benda/objek, bau tidak sedap, terkena cairan kimia, terkena cairan darah, *low back pain*, *musculoskeletal disorders*, terpapar sinar matahari, posisi kerja yang salah terpapar penyakit nosokomial dan penyakit menular, serta kelelahan akibat beban kerja. Hasil observasi menunjukkan bahwa berbagai potensi bahaya dan risiko bahaya selama proses pengelolaan limbah B3. Beberapa diantaranya seperti risiko fisik, kimia, biologi, ergonomi dan psikososial. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya mitigasi risiko terhadap pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) untuk meminimalkan dampak negatif yang mungkin terjadi serta meningkatkan peluang untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) digunakan sebagai metode dalam penelitian ini yaitu mitigasi risiko pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) karena memiliki alasan penting. Pertama, FMEA

memungkinkan identifikasi risiko secara sistematis dengan menganalisis potensi mode kegagalan dalam proses pengelolaan limbah B3, sehingga membantu peneliti menemukan titik-titik kritis di mana risiko dapat terjadi. Selain itu, metode ini tidak hanya mengidentifikasi potensi kegagalan, tetapi juga menganalisis dampak dari setiap kegagalan tersebut, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang konsekuensi yang mungkin timbul. FMEA juga memberikan cara untuk memprioritaskan risiko berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan terjadinya, dan kemampuan deteksi, sehingga peneliti dapat fokus pada risiko yang paling mendesak untuk ditangani. Dengan pendekatan proaktif ini, FMEA berfokus pada pencegahan daripada reaksi terhadap masalah setelah terjadi, yang sangat penting dalam pengelolaan limbah B3 untuk mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan lingkungan sekitar dan kesehatan manusia. Selain itu, FMEA sering dilakukan pada kelompok multidisiplin, memungkinkan berbagai perspektif dan keahlian untuk berkontribusi dalam analisis risiko, serta menghasilkan dokumentasi yang jelas dan terstruktur mengenai risiko-risiko yang sudah diidentifikasi dan kemudian langkah-langkah mitigasi yang diusulkan. Dengan demikian, FMEA menjadi pilihan yang tepat untuk penelitian ini, karena telah terbukti efektif dalam berbagai sektor, termasuk kesehatan dan lingkungan, memberikan kepercayaan bahwa metode ini dapat diterapkan dengan baik dalam konteks pengelolaan limbah B3.

Oleh karena itu, untuk meminimalkan risiko atau potensi bahaya pengelolaan limbah B3 menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa

semua ancaman potensial dapat ditemukan dan dikelola dengan baik. Langkah-langkah mitigasi ini dilakukan tidak hanya untuk menjaga kesehatan pasien, karyawan, dan masyarakat sekitar, tetapi juga untuk menjaga reputasi rumah sakit dan mematuhi standar lingkungan yang ketat. RSUD Sleman dapat meningkatkan kualitas pengelolaan limbah B3 dan menciptakan lingkungan yang lebih aman dan berkelanjutan dengan melakukan mitigasi risiko secara proaktif. Untuk mencegah dampak negatif dari limbah B3 terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, penting bagi setiap rumah sakit untuk mengurangi risiko limbah ini. Limbah B3 yang dihasilkan rumah sakit termasuk limbah medis terkontaminasi, bahan kimia berbahaya, limbah farmasi, dan alat medis yang terinfeksi jika tidak dikelola dengan benar maka dapat menghasilkan potensi bahaya yang besar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana mitigasi risiko pada pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di RSUD Sleman?”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui mitigasi risiko pada pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sleman.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui mitigasi risiko pada pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sleman di bagian pemilahan atau pewadahan.
- b. Untuk mengetahui mitigasi risiko pada pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sleman di bagian pengangkutan
- c. Untuk mengetahui mitigasi risiko pada pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sleman di bagian penyimpanan

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Untuk memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan menambah wawasan mahasiswa tentang mitigasi risiko pengelolaan limbah B3 khususnya di RSUD Sleman.

2. Manfaat praktis

a. RSUD Sleman

Sebagai peningkatan efisiensi dalam pengelolaan limbah B3, memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku, mengurangi risiko pencemaran lingkungan akibat limbah B3 dan meningkatkan kualitas layanan rumah sakit.

b. Petugas limbah B3

Untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, meningkatkan kesadaran dan pengetahuan mengenai SOP pengelolaan limbah B3 yang aman dan mengetahui mengidentifikasi mitigasi bahaya di setiap tahapan pengelolaan limbah B3.

c. Akademisi

Diharapkan dapat menjadi pengembangan kurikulum Pendidikan di bidang Kesehatan dan dapat dijadikan menjadi bahan diskusi terkait isu-isu limbah B3.

d. Peneliti

Sebagai kontribusi dalam ilmu pengetahuan dapat menambah literatur tentang pengelolaan limbah B3 dan dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari ruang lingkup Ilmu Kesehatan Masyarakat dengan spesifikasi penelitian di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) khususnya Mitigasi risiko limbah B3. Responden dalam penelitian ini adalah pegawai sanitasi dan petugas pengelolaan limbah B3. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sleman pada bulan Februari - Juli 2025.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1 Keaslian Penelitian

No	Identitas Jurnal	Tujuan	Metode	Perbedaan & Persamaan
1.	Analisis risiko pengelolaan limbah infeksius rumah sakit berdasarkan profilnya menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) untuk kualitas lingkungan yang berkelanjutan (Fitria et al. 2022)	Menganalisis hubungan antara keseuaian pengelolaan limbah infeksius rumah sakit dengan nilai risikonya.	Literatur studi yang digabungkan dengan data observasi lapangan di Rumah Sakit di Kota Bandung yang dilakukan selama 7 hari.	Metode FMEA dapat digunakan untuk menilai risiko pengelolaan limbah infeksius rumah sakit di Indonesia dan mempermudah penyusunan rekomendasi perbaikannya. Penelitian ini berbeda dari yang lain dalam hal metode yang digunakan; persamaan dalam penelitian ini adalah variabel yang dikaji.
2.	Kajian Risiko Lingkungan pada Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan Limbah B3 Industri Kimia di PT XYZ dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) (Tasya Afrida Hendriana and Mas Agus Mardiyanto 2023)	Mengkaji risiko lingkungan yang dapat diakibatkan dari suatu sistem pengelolaan B3 dan limbah B3 di PT XYZ.	<i>Fishbone Analysis</i> dan FMEA	Teknik kontrol, perbaikan manajemen, dan peningkatan deteksi kegagalan adalah Upaya untuk mengurangi risiko. Penelitian ini memiliki lokasi yang berbeda, tetapi penelitian ini menggunakan metode FMEA.
3.	Penerapan Manajemen Risiko menggunakan Metode FMEA pada Proyek Penggalian Sumur Bor oleh CV. Tirto Kencana (Jevon and Rahardjo 2021)	Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penyebab potensi risiko selama proyek konstruksi di CV. Tirto Kencana.	FMEA, <i>Risk Matrix</i> , dan <i>5 whys analysis</i> .	Hasil analisis menggunakan metode lima alasan menunjukkan potensi risiko pada proses 4a, yang mencakup kesalahan dalam pembuatan perjanjian kerja antara pemilik proyek (pemilik) dan kontraktor, proses 4b,

				yang mencakup kesalahan dalam pembuatan perjanjian kerja antara pemilik proyek (pemilik) dan investor, dan proses 5 yang mencakup kesalahan dalam pembuatan perjanjian kerja antara investor dan kontraktor. Penelitian ini meneliti analisis risiko, dan penelitian ini meneliti bagaimana menerapkan manajemen risiko. Metode FMEA adalah yang sama untuk kedua penelitian ini.
4.	Penilaian Risiko menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) terkait Kontaminasi Silang pada Area Pengemasan di Industri Farmasi “XYZ” (Azzahra Maulida and Sriwidodo 2024)	Manajemen risiko mutu dapat menjadi salah satu langkah pencegahan dalam mengurangi potensi kontaminasi silang yang terjadi di industri farmasi.	FMEA	Menurut hasil penilaian risiko, risiko kontaminasi silang harus dikendalikan dengan nilai $RPN \leq 30$ (rendah); $30 < RPN \leq 60$ (sedang); $60 < RPN \leq 100$ (tinggi); dan $RPN > 100$. Penelitian ini berbeda dalam hal variabel yang diteliti; penelitian sebelumnya menggunakan metode yang sama.
5.	Analisis Risiko Dan Optimasi Pengelolaan Limbah B3 Dengan Metode HIRARC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control</i>) Di RSUD Anugerah Tomohon (Lumansik, Riogilang, and Riogilang 2024)	Menganalisis potensi risiko, memberikan upaya pengendalian risiko, mengevaluasi serta menentukan tindakan optimasi untuk mengoptimalkan kinerja	Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode HIRARC.	Secara umum, pengelolaan limbah B3 di RSUD Anugerah Tomohon belum mematuhi peraturan yang ditetapkan oleh Permenlhk No. P.56 Tahun 2015 dan Permenkes No. 7 Tahun 2019. Persamaan penelitian ini adalah variabel yang diteliti, sedangkan

		pengelolaan Limbah B3 di RSUD Anugerah Tomohon.		metode yang digunakan dalam penelitian ini berbeda.
6.	ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH (Metode and Pada 2024)	Untuk mengetahui penyelesaian permasalahan seperti penyimpanan sementara limbah B3 yang tidak memenuhi kriteria, tempat penyimpanan yang bocor, kapasitas yang berlebihan di tempat penyimpanan.	HIRARC (<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>)	Hasil menunjukkan bahwa dampak limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) pada pekerja paling banyak terjadi saat menilai tingkat risiko baik dalam proses pengujian laboratorium maupun kegiatan operasional. Tingkat risiko sedang (medium) dengan persentase 6,33%, tingkat risiko tinggi (high) dengan persentase 2,11%, dan tingkat risiko ekstrim (extreme) dengan persentase 1,6%. Perbedaan dalam metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahwa persamaan dalam penelitian ini adalah variabel yang diteiti.
7.	RANCANGAN PENILAIAN RISIKO LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DENGAN PENDEKATAN <i>HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT</i> (HIRA) (Sulaiman et al. 2019)	Penelitian ini bertujuan untuk merancang penilaian risiko limbah B3 dengan pendekatan <i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA).	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA).	Untuk mengurangi kerusakan, disarankan untuk menggunakan scrap dalam proses peleburan logam, menggunakan jenis oli yang berbeda untuk mesin hidrolik, membuat jadwal perawatan mesin, memberikan pelatihan kepada operator produksi tentang masalah limbah B3, dan melapisi permukaan baja untuk mencegah gesekan. Persamaan

				penelitian ini adalah variabel yang diteliti, sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini berbeda.
8.	TINJAUAN PENERAPAN PENGELOLAAN LIMBAH B3 PADA SEKTOR KESEHATAN DI INDONESIA (Azmi Hasibuan, Andrian Mubarok, and Firmansyah 2023)	Mengulas praktik manajemen limbah yang telah diimplementasikan di beberapa fasilitas pelayanan kesehatan, khususnya limbah B3 di Indonesia.	<i>Scoping review</i>	Semua praktik pengelolaan limbah B3 di Indonesia memenuhi peraturan yang berlaku. Namun, beberapa masalah muncul, termasuk tenaga kerja yang tidak memenuhi syarat, fasilitas manajemen limbah yang kurang memadai, dan efek pengelolaan limbah B3 yang malah menimbulkan risiko baru. Persamaan penelitian ini adalah variabel yang diteliti, sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Mitigasi risiko pengelolaan limbah B3 di RSUD Sleman pada bagian pemilahan dan pewadahan sudah dalam kategori cukup baik.
2. Mitigasi risiko pengelolaan limbah B3 di RSUD Sleman pada bagian pengangkutan sudah dalam kategori cukup baik.
3. Mitigasi risiko pengelolaan limbah B3 di RSUD Sleman pada bagian penyimpanan sudah dalam kategori cukup baik.

B. Saran

1. Manajemen RSUD Sleman

Diharapkan rumah sakit dapat meningkatkan efektivitas pelatihan dan sosialisasi terkait prosedur kerja serta penggunaan alat pelindung diri (APD) secara tepat kepada seluruh petugas pengelola limbah. Selain itu, manajemen dapat mempertimbangkan pengadaan peralatan pengangkutan yang ergonomis dan aman untuk mengurangi risiko cedera kerja serta melakukan evaluasi berkala terhadap sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan.

2. Petugas Limbah B3

Diharapkan agar petugas lebih disiplin dalam menerapkan standar operasional prosedur (SOP) yang telah ditetapkan, terutama pada tahapan

pemilahan, pengangkutan, dan penyimpanan. Petugas juga perlu aktif mengikuti pelatihan dan meningkatkan pemahaman tentang potensi bahaya limbah B3 agar dapat meminimalisasi risiko kecelakaan kerja.

3. Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menjangkau lebih dari satu rumah sakit agar hasilnya dapat dibandingkan secara lebih luas dan menghasilkan rekomendasi yang bersifat general. Selain itu, penggunaan metode lain seperti HIRARC atau HAZOP dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan tambahan untuk menganalisis risiko secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arta, I Putu Sugih. 2021. *Manajemen Risiko Tinjauan Teori Dan Praktis*.
- Atiyah, Yayah, and Eddy Kusponco Wibowo. 2023. "Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pegawai Saat Pandemi Covid-19 Di Rumah Sakit Jantung Dan Pembuluh Darah Harapan Kita." *Jurnal Sumber Daya Aparatur* 5 (2): 65–80. <https://doi.org/10.32834/jsda.v5i2.652>.
- Azmi Hasibuan, Ardian, Danang Andrian Mubarak, and Amrie Firmansyah. 2023. "Tinjauan Penerapan Pengelolaan Limbah B3 Pada Sektor Kesehatan Di Indonesia." *Journal of Law, Administration, and Social Science* 3 (2): 220–33.
- Azzahra Maulida, Annisa &, and Sriwidodo. 2024. "Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan Penilaian Risiko Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Terkait Kontaminasi Silang Pada Area Pengemasan Di Industri Farmasi 'XYZ.'" *Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan* 2 (5): 1–11.
- Dairse. 2009. "No TitleФормирование Парадигмальной Теории Региональной Экономики." *Экономика Региона*, no. Kolisch 1996, 49–56.
- Fitria, Novi, Umi Hamidah, Herlian Eriska Putra, Agie Adhitya Gunawan, and Wisnu Prayogo. 2022. "Analisis Risiko Pengelolaan Limbah Infeksius Rumah Sakit Berdasarkan Profilnya Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Untuk Kualitas Lingkungan Yang Berkelanjutan." *Jurnal Reka Lingkungan* 10 (3): 252–61. <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v10i3.252-261>.
- Hayuni Julia P. 2022. "Skripsi Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Umum Daerah Haji Abdoel Madjid Batoe (Rsud Hamba) Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi Tahun 2021."
- Heriwati, Fera Meliyanti, and Yudi Budianto. 2023. "Pengelolaan Limbah Medis Di Rumah Sakit Berdasarkan Pengetahuan Dan Sikap." *Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan* 15 (2): 216–24. <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/>.
- Jevon, Ignatius, and Jani Rahardjo. 2021. "Penerapan Manajemen Risiko Menggunakan Metode FMEA Proyek Penggalan Sumur Bor Oleh CV. Tirta Kencana." *Jurnal Titra* 9 (2): 471–78.
- Kementrian Kesehatan. 2016. *Profil Kesehatan*.
- Khairansyah, Mades Darul, Haidar Natsir Amrullah, and Nurul Faridah

- Qurratuláini. 2024. "Penilaian Risiko Kegagalan Overhead Crane Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan Fishbone Diagram." *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan* 5 (2): 93–101. <https://doi.org/10.25077/jk31.5.2.93-101.2024>.
- Kusuma, Ayu Nabila. 2024. "Kebijakan Hukum Tentang Penanggulangan Limbah B3 Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan Hidup." *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik* 1 (4): 252–63. <https://doi.org/10.61722/jmia.v1i4.2062>.
- Lumansik, Elsandy P., Hendra Riogilang, and Herawaty Riogilang. 2024. "Analisis Risiko Dan Optimasi Pengelolaan Limbah B3 Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) Di RSUD Anugerah Tomohon." *T E K N O* 22 (87): 463–77.
- Makajić-Nikolić, Dragana. 2023. "ISO 31000: Risk Management Guidelines." *Encyclopedia of Sustainable Management* 2018:2078–80. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25984-5_314.
- Masruddin, Masruddin, Beny Yulianto, Surahma Asti Mulasari, and Suci Indah Sari. 2021. "Pengelolaan Limbah B3 Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Medis Padat) Di Puskesmas X." *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat* 5 (1): 378–86. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i1.1547>.
- Masyarakat, Jurnal Kesehatan. 2018. "Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Tk. Ii 04.05.01 Dr. Soedjono Magelang." *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* 6 (4): 485–95.
- McDermott, Mikulak, Bearaugard. 2008. "The Basic of FMEA." *The Basics of Fmea*, no. 2nd edition, 45–63. http://wrs.search.yahoo.co.jp/FOR=eT_atdhV3igP1Mfmjh479iN56aCo9zaOjLkhsS9xFa2vYyB8hKtOykPbUrxIU04NzSPAwGBtCC.PM1e6kzM8oTiH3QliAn421bYcYnID9sjOmefUcMmVdLgi6RTrgdY.DySURgkOC4yiRSeYqzcDP1IUPfU4xk15juK9Fhjn8rEjqbz1KPRTzRz0x0jhAvSTpzxNHvWksIkBLzJy37F7DeMhS_i.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun." *Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia*, no. April, 5–24.
- MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA. 2024. "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 9 Tahun 2024 Tentang Pengelolaan Sampah Yang Mengandung Bahan Berbahaya Dan Beracun Dan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun," 1–25. <https://peraturan.bpk.go.id/Download/351283/Permen LHK>

No 9 Tahun 2024.pdf.

Metode, Menggunakan, and Hirarc Pada. 2024. "ANALISIS RESIKO BAHAYA LIMBAH B3" 2 (4): 46–58.

Nastiti, Bahagia. 2022. "Manajemen Sumberdaya Dalam Strategi Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit Islam Kota Malang Di Masa Pandemi Covid-19." *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik* 8 (2): 231–40.
<https://doi.org/10.21776/ub.jiap.2022.008.02.13>.

Ningrum, Sacharina Surya, and Abdul Rohim Tualeka. 2019. "Upaya Pengendalian Risiko Pada Unit Pengelolaan Limbah Medis Benda Tajam Di Rumah Sakit." *Journal of Public Health Research and Community Health Development* 1 (2): 98. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v1i2.16242>.

Nursabrina, Aisya, Tri Joko, and Onny Septiani. 2021. "Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur." *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung* 13 (1): 80–90.
<https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1841>.

Sudarpi, Dimas Hariyanto, Nanang Yudi Setiawan, and Ismiarta Aknuranda. 2018. "Pemodelan Dan Evaluasi Proses Bisnis Menggunakan Metode Quality Evaluation Framework (QEF) (Studi Kasus : PT. Group Mitra Indonesia)." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN 2548* (11): 964X.

Sulaiman, Fatah, Asep Ridwan, Putro Ferro Ferdinand, and Bima Rofi. 2019. "Rancangan Penilaian Risiko Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Dengan Pendekatan Hazard Identification Risk Assessment (Hira)." *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta* 1 (1): 44.
<https://doi.org/10.36055/fwl.v1i1.6446>.

Tasya Afrida Hendriana, and Mas Agus Mardiyanto. 2023. "Kajian Risiko Lingkungan Pada Pengelolaan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Dan Limbah B3 Industri Kimia Di PT XYZ Dengan Metode Mode and Effect Analysis (FMEA)." *Jurnal Teknik Its* 12 (3): D142–49.

Ufairah Ariqah Heru, Juwita Sahputri, and Maulana Ikhsan. 2022. "Gambaran Pengetahuan, Sikap, Ketersediaan APD Dan Kebijakan Dengan Penggunaan APD Pada Paramedis Di Rumah Sakit Kabupaten Aceh Utara." *Jurnal Multidisiplin Madani* 2 (4): 1563–78.
<https://doi.org/10.55927/mudima.v2i4.263>.

Wang, Ying Ming, Kwai Sang Chin, Gary Ka Kwai Poon, and Jian Bo Yang. 2009. "Risk Evaluation in Failure Mode and Effects Analysis Using Fuzzy Weighted Geometric Mean." *Expert Systems with Applications* 36 (2 PART 1): 1195–1207. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.11.028>.

Zahara, Rizka Ayu, Santoso Ujang Effendi, and Nurul Khairani. 2017.
“Kepatuhan Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Ditinjau Dari
Pengetahuan Dan Perilaku Pada Petugas Instalasi Pemeliharaan Sarana Dan
Prasarana Rumah Sakit (IPSRS).” *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan* 2
(2): 153–58. <https://doi.org/10.30604/jika.v2i2.60>.