

**LITERATURE RIVIEW : MANAJEMEN KESEHATAN
LINGKUGAN DAN LIMBAH RUMAH SAKIT DI INDONESIA
DALAM PERBANDINGAN INTERNASIONAL**

**Ahmad Farid¹, Syafa'atul Ula Fin Nukha²
Universitas Muhammadiyah Kudus**

Email : sinshefarid@gmail.com¹, nisvafinnukha23@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan limbah rumah sakit di Indonesia dalam konteks perbandingan internasional dengan menggunakan metode kualitatif berbasis tinjauan pustaka. Studi ini mencakup analisis delapan jurnal ilmiah yang memuat data dari Indonesia dan negara-negara lain seperti Korea Selatan, Malaysia, dan Taiwan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah medis di Indonesia masih menemui berbagai tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur, lemahnya regulasi, dan kurangnya pelatihan bagi tenaga kesehatan. Di sisi lain, negara-negara lain telah mengimplementasikan teknologi mutakhir dan sistem yang lebih terstruktur. Studi ini merekomendasikan peningkatan kapasitas sistem pengelolaan limbah medis di Indonesia dengan menerapkan kebijakan yang konsisten, menyediakan pelatihan berkelanjutan, dan menyediakan fasilitas yang ramah lingkungan.

Kata Kunci : Pengelolaan Limbah Medis.

ABSTRACT

This study aims to analyze hospital waste management in Indonesia through an international comparative perspective using a qualitative method based on a literature review. The study covers the analysis of eight scientific journals containing data from Indonesia (Java, Kalimantan, Sulawesi, Sumatra) and other countries such as South Korea, Malaysia, and Taiwan. The findings reveal that medical waste management in Indonesia still faces various challenges, including limited infrastructure, weak regulations, and insufficient training for healthcare workers. In contrast, other countries have implemented advanced technologies and more structured systems. This study recommends strengthening the capacity of medical waste management systems in Indonesia by implementing consistent policies, providing continuous training, and developing environmentally friendly facilities.

Keywords: Medical Waste Management.

PENDAHULUAN

Manajemen kesehatan lingkungan, termasuk pengelolaan limbah rumah sakit, merupakan komponen penting dalam menjaga mutu pelayanan kesehatan serta melindungi lingkungan dari potensi kontaminasi. Rumah sakit menghasilkan berbagai jenis limbah, termasuk limbah medis yang bersifat infeksius dan berbahaya. Ketidaktepatan dalam penanganannya dapat menimbulkan dampak serius, baik terhadap kesehatan petugas maupun terhadap lingkungan sekitar.

Di Indonesia, pengelolaan limbah rumah sakit masih menghadapi tantangan besar. Banyak rumah sakit belum menerapkan praktik yang berkelanjutan dan aman, dan sebagian besar masih mengandalkan metode insinerasi sebagai solusi utama. Padahal, penggunaan insinerator yang tidak sesuai standar dapat menghasilkan polutan berbahaya dan berkontribusi terhadap pencemaran udara. Seperti diungkapkan oleh Lelyana (2024), kepatuhan manajerial dalam pengelolaan limbah di Indonesia masih lemah, dengan adanya

kesenjangan signifikan dalam pengawasan regulasi serta berbagai hambatan operasional. Namun, kajian tersebut belum membandingkan langsung praktik pengelolaan limbah rumah sakit di Indonesia dengan negara lain.

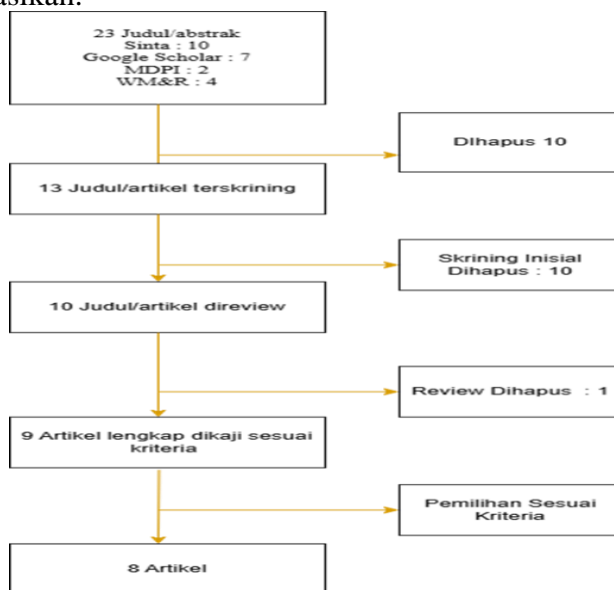
Masalah lain yang turut memperparah kondisi adalah kesalahan dalam proses pemilahan limbah. Limbah non-medis yang tercampur atau bersentuhan dengan limbah medis akhirnya dikategorikan sebagai limbah medis, sehingga meningkatkan volume limbah berbahaya yang harus dikelola secara khusus. Hal ini menimbulkan inefisiensi, meningkatkan risiko terhadap kesehatan petugas, serta memperbesar beban sistem pengelolaan limbah medis (Tarigan & Pou, 2024).

Sebagai upaya perbaikan, penting untuk melakukan studi komparatif pengelolaan limbah rumah sakit secara regional dan internasional. Di tingkat domestik, perbandingan antara wilayah seperti Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Sumatera dapat menunjukkan variasi praktik dan efektivitas kebijakan lokal. Sementara itu, perbandingan dengan negara-negara seperti Korea, Taiwan, dan Malaysia dapat membantu mengidentifikasi praktik terbaik (best practices) yang bisa diadopsi di Indonesia. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh tentang posisi Indonesia dalam hal pengelolaan limbah rumah sakit serta menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mensintesis informasi yang ada dalam literatur ilmiah terkait manajemen kesehatan lingkungan dan limbah rumah sakit di Indonesia dalam perbandingan internasional. Literature review mendapatkan 8 jurnal terkait penelitian yang dibahas dengan menggunakan metode literature review dengan menggunakan Sinta, Google Scholar, MDPI, dan WM&R menggunakan range tahun 2019-2024, sampel Indonesia

(Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumatera), Korea, Malaysia, dan Taiwan untuk jurnal yang sudah dipublikasikan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan, diperoleh delapan artikel ilmiah yang dijadikan sebagai sumber utama. Dari hasil telaah tersebut, penulis menemukan adanya perbedaan antara pedoman dan praktik pengelolaan limbah medis di Indonesia baik di tingkat nasional maupun provinsi dibandingkan dengan penerapannya di negara-negara lain seperti Korea Selatan, Taiwan, dan Malaysia. Perbedaan ini mencakup aspek regulasi, pelaksanaan teknis, serta efektivitas pengelolaan limbah medis. Rangkuman hasil kajian sistematis tersebut disajikan dalam Tabel 3.1, yang memuat perbandingan antara sistem di Indonesia dan negara-negara luar:

Tabel 3.1 Negara Indonesia dan Luar Negeri

Penulis	Judul	Populasi	Metode	Hasil
Nora Lelyana	Analisis Kepatuhan Manajemen Limbah Medis pada Fasilitas Kesehatan di Indonesia (2024)	Indonesia	Kualitatif dengan memanfaatkan data sekunder artikel dengan analisis tematik	Penyelenggaraan manajemen limbah medis di berbagai fasilitas kesehatan di Indonesia menunjukkan adanya tantangan signifikan. Permasalahan utama mencakup inkonsistensi dalam implementasi praktik pemilahan limbah, kurangnya program pelatihan yang komprehensif, penegakan regulasi yang tidak konsisten, serta kendala ketersediaan sumber daya yang memadai.
Nata Firdaus	Analisis Pengolahan Limbah Padat Rumah Sakit Bhayangkara Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah (2020)	Indonesia (Kalimantan)	Observasi langsung dan analisis deskriptif terhadap sistem pengelolaan limbah padat medis	Limbah medis dipilah berdasarkan jenis, disimpan di rumah bank sampah, dan dikelola oleh pihak ketiga karena incinerator tidak beroperasi akibat kendala izin; limbah non-medis ditangani oleh TPA Km. 14 Palangka Raya.

Zrimurti Mappau, Miftah Chairani, Fajar Akbar	Sosialisasi Pengelolaan Limbah Medis Bahan Berbahaya dan Beracun Padat di Fasyankes (2023)	Indonesia (Sulawesi)	Penyuluhan, inspeksi pewadahan limbah medis B3, dan pemasangan poster bahaya limbah medis B3. Evaluasi dilakukan menggunakan pretest dan posttest.	Terdapat peningkatan pengetahuan rata-rata sebesar 42% pada tenaga kesehatan setelah kegiatan sosialisasi. Pewadahan limbah sebagian belum sesuai standar, dan pengolahan akhir limbah dilakukan oleh pihak ketiga melalui TPS limbah B3.
Akhmad Azmiardi, Dara Fitri Andrian, Suryono Suryono	Pengelolaan Limbah Padat Pengelolaan Limbah Padat Medis di Rumah Sakit Umum Daerah Ir Soekarno Kabupaten Sukoharjo (2022)	Indonesia (Jawa)	Penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan evaluatif, menggunakan wawancara, observasi, dan dokumentasi; dianalisis dengan teori Miles dan Huberman (reduksi data, penyajian data, dan verifikasi)	Pengelolaan limbah padat medis di RSUD Ir. Soekarno sebagian besar telah sesuai dengan Permenkes No. 7 Tahun 2019, terutama pada proses pemilahan, pewadahan, dan penyimpanan sementara. Namun, masih terdapat kekurangan pada aspek pengangkutan (belum ada jalur khusus) dan kelengkapan APD petugas. Limbah diolah sampai TPS dan dimusnahkan oleh pihak ketiga karena incinerator rumah sakit tidak lagi digunakan.
Farida Aini	Pengolahan Sampah Medis Rumah Sakit Atau Limbah B3 (Bahan Beracun dan Bercahaya) di Sumatera (2019)	Indonesia (Sumatera)	Studi deskriptif dengan pendekatan kualitatif berdasarkan data kasus dan prosedur pengelolaan limbah medis	Pengelolaan limbah medis dilakukan melalui pemilahan, penyimpanan aman, dan pemusnahan dengan insinerasi atau daur ulang. Namun, masih ditemukan pelanggaran prosedur seperti pembuangan limbah sembarangan yang membahayakan masyarakat dan lingkungan.

<p>Cheol Woo Yoon, Kim Min-Jung, Taman Yoon-Su, Tae-Wan Jeon, dan Min Yong Lee</p>	<p><i>A Review of Medical Waste Management Systems in the Republic of Korea for Hospital and Medical Waste Generated from the COVID-19 Pandemic</i></p>	<p>Korea</p>	<p>Penelitian dilakukan melalui pengumpulan data statistik nasional, kunjungan lapangan ke fasilitas pengolahan limbah medis, wawancara dengan ahli, serta telaah literatur dan laporan dari lembaga internasional seperti OECD, WHO, dan EU.</p>	<p>Korea menggunakan insinerasi sebagai metode utama pengolahan limbah medis, dengan tambahan sterilisasi uap dan gelombang mikro. Selama pandemi, limbah COVID-19 ditangani dengan prosedur ketat. Sistem sudah maju, tapi masih menghadapi tantangan kapasitas dan kurangnya metode alternatif.</p>
<p>P Agamuthu & Jayanthi Barasarathi</p>	<p><i>Clinical Waste Management under COVID-19 Scenario in Malaysia (2020)</i></p>	<p>Malaysia</p>	<p>Jurnal ini menggunakan dua bagian metodologi: tinjauan kebijakan yang ada dan pedoman untuk pengelolaan limbah klinis (CW) di Malaysia, dan studi kasus yang dilakukan melalui wawancara kuesioner.</p>	<p>Peningkatan produksi limbah klinis di Malaysia sebesar 27% (berdasarkan berat) sebagian besar disebabkan oleh timbulan limbah yang terkait dengan penanganan pandemi COVID-19.</p>
<p>Wen-Tien Tsai</p>	<p><i>Analysis of Medical Waste Management and Impact Analysis of COVID-19 on Its Generation in Taiwan (2021)</i></p>	<p>Taiwan</p>	<p>Studi analisis deskriptif dengan pengumpulan data sekunder dari laporan resmi pemerintah Taiwan (EPA, MOHW, dan Kementerian Kehakiman) terkait produksi, klasifikasi, serta metode pengolahan limbah medis dari tahun 2016 hingga paruh pertama 2020.</p>	<p>Pengolahan limbah medis di Taiwan dimulai dari pemilahan dan penyimpanan khusus, lalu dikirim ke fasilitas insinerasi bersuhu tinggi (>1000 °C) untuk dimusnahkan secara aman. Proses diakhiri dengan pembuangan residu hasil pembakaran ke tempat yang aman sesuai regulasi.</p>

Pengelolaan Limbah Rumah Sakit di Indonesia

1. Indonesia

Pengelolaan limbah medis di Indonesia meliputi pemisahan, penyimpanan, transportasi, hingga pembuangan akhir yang harus sesuai standar agar tidak membahayakan kesehatan dan lingkungan. Limbah dipilah sejak dari sumber seperti limbah infeksius dan benda tajam dengan wadah khusus, lalu disimpan di tempat aman sebelum diangkut oleh pihak berlisensi. Namun, keterbatasan infrastruktur dan pengawasan menyebabkan masih terjadinya pelanggaran prosedur. Insinerasi masih dominan digunakan, meski berisiko mencemari udara, sementara teknologi alternatif seperti autoklaf mulai diperkenalkan. Tantangan utama mencakup minimnya pelatihan, sumber daya terbatas, dan lemahnya penegakan hukum. Diperlukan penguatan regulasi, peningkatan kapasitas, serta sinergi antara pihak terkait untuk mewujudkan sistem pengelolaan limbah medis yang aman dan berkelanjutan.

2. Indonesia (Kalimantan)

Pengelolaan limbah medis di Rumah Sakit Bhayangkara Kota Palangka Raya dimulai dengan pemisahan antara limbah medis dan non-medis berdasarkan jenis dan karakteristiknya. Limbah medis seperti jarum suntik bekas, infus, obat kadaluarsa, dan kapas tercemar dikumpulkan secara terpisah dari limbah domestik. Setelah dipilah, limbah-limbah tersebut ditempatkan di rumah bank sampah sebagai tahap awal sebelum diproses lebih lanjut. Meskipun rumah sakit memiliki fasilitas incinerator sendiri, alat tersebut tidak dioperasikan karena terkendala masalah perizinan. Oleh karena itu, pengolahan limbah medis dilimpahkan kepada pihak ketiga yang memiliki izin dan kemampuan teknis yang memadai. Sementara itu, limbah non-medis dikelola oleh Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang berlokasi di Km. 14 Kota Palangka Raya sebagai tahap akhir dari proses pengolahan.

3. Indonesia (Sulawesi)

Pengelolaan limbah medis di Sulawesi, berdasarkan data dalam artikel, diawali dengan kegiatan penyuluhan kepada tenaga kesehatan di fasyankes mengenai tahapan pengelolaan limbah medis B3 yang meliputi pengurangan, pemisahan, pewadahan, pengangkutan, pengolahan, hingga penguburan dan penimbunan. Selanjutnya dilakukan inspeksi untuk memastikan pewadahan limbah sesuai standar, termasuk penggunaan kantong kuning dan wadah yang kuat dan tertutup. Pada akhir pengolahan, limbah medis B3 yang tidak diolah di insinerator rumah sakit akan disimpan di tempat penyimpanan sementara (TPS) dan kemudian diserahkan ke pihak ketiga yang memiliki izin resmi untuk pengolahan lebih lanjut.

4. Indonesia (Jawa)

Pengelolaan limbah medis di RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo dimulai dari proses pemilahan di setiap bangsal dengan memisahkan limbah berdasarkan karakteristiknya, dilanjutkan dengan pewadahan menggunakan kantong plastik berwarna dan troli tertutup untuk membawa limbah ke Tempat Penampungan Sementara (TPS). TPS telah dirancang sesuai standar dengan pemisahan jenis limbah dan perlengkapan keselamatan yang memadai. Namun, proses akhir pengolahan tidak dilakukan secara mandiri karena incinerator rumah sakit sudah tidak beroperasi; sebagai gantinya, limbah diangkut oleh pihak ketiga, PT Arah Environment Indonesia, untuk dimusnahkan. Meski beberapa aspek sudah sesuai Permenkes No. 7 Tahun 2019, masih ditemukan kendala seperti jalur pengangkutan yang belum memadai dan kurangnya kelengkapan alat pelindung

diri bagi petugas.

5. Indonesia (Sumatera)

Pengolahan limbah medis di Sumatera, khususnya di rumah sakit, dimulai dengan pemilahan limbah berbahaya dan beracun (B3) seperti limbah infeksius, benda tajam, farmasi, dan kimia. Limbah yang terkontaminasi diisolasi dalam wadah khusus untuk mencegah penyebaran infeksi dan disimpan di fasilitas yang memenuhi standar keamanan. Pemusnahan dilakukan melalui insinerasi pada suhu tinggi untuk limbah berbahaya, sementara sebagian limbah dapat didaur ulang setelah proses sterilisasi. Meski demikian, masih ada tantangan dalam penerapan prosedur yang baik, seperti yang terlihat di Sumatera Barat, di mana limbah medis dibuang sembarangan, menimbulkan risiko bagi masyarakat dan lingkungan.

Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Internasional (Luar Negeri)

1. Korea

Pengelolaan limbah medis di Korea dimulai dari pemisahan jenis limbah (infeksius, berbahaya, dan umum), pengumpulan dalam wadah khusus, penyimpanan pada suhu rendah, hingga pengangkutan menggunakan kendaraan khusus ke fasilitas insinerasi. Insinerasi menjadi metode utama karena dianggap paling efektif, meskipun metode lain seperti sterilisasi uap dan gelombang mikro juga digunakan. Saat pandemi COVID-19, Korea menerapkan prosedur ketat seperti disinfeksi ganda dan pembakaran limbah di hari yang sama untuk mencegah penularan. Sistem ini menunjukkan kemajuan, namun tetap menghadapi tantangan dalam kapasitas insinerasi dan kebutuhan diversifikasi metode pengolahan.

2. Malaysia

Di Malaysia, limbah medis dikelola berdasarkan Scheduled Waste Regulations 2005, mulai dari klasifikasi (infeksius, tajam, kimia, farmasi), pengumpulan dengan wadah berwarna, penyimpanan di ruang dingin, hingga pengangkutan oleh perusahaan berlisensi ke insinerator. Hampir semua limbah dibakar pada suhu tinggi, dan abu sisa ditimbun di landfill khusus. Selama COVID-19, volume limbah naik 27% dan pengelolaan diperketat, seperti di RS Seberang Jaya yang menerapkan pemisahan, pelabelan, serta pelatihan staf dan penggunaan APD lengkap.

3. Taiwan

Pengolahan limbah medis di Taiwan dimulai dari pemilahan di sumber sesuai kategori (infeksius dan non-inferius), lalu penyimpanan sementara dengan ketentuan suhu tertentu untuk menjaga keamanan biologis. Limbah infeksius dikemas dalam wadah berwarna khusus (merah atau kuning) dan ditangani secara terpisah. Selanjutnya, limbah dikirim ke fasilitas pengolahan, di mana sebagian besar (80%) diolah melalui insinerasi bersuhu tinggi yang memenuhi standar ketat, termasuk suhu $>1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan efisiensi penghancuran $>99,99\%$. Proses berakhir dengan pemusnahan akhir limbah padat hasil insinerasi, yang kemudian dibuang ke tempat pembuangan yang aman atau ditangani sesuai peraturan lingkungan.

Perbedaan Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Indonesia dan Internasional

Perbedaan pengelolaan limbah rumah sakit di Indonesia dengan standar internasional mencakup aspek penyimpanan, pengangkutan, dan pembuangan limbah medis. Di Indonesia, pengelolaan limbah medis masih mengandalkan penyimpanan dalam kantong atau kontainer yang sama untuk meminimalkan kesalahan dalam penanganannya (Fikri, 2019). Sebaliknya, standar internasional menekankan pentingnya pemilahan dan reduksi

volume limbah medis yang berkelanjutan untuk memfasilitasi pembuangan yang lebih efisien dan aman.

Limbah rumah sakit di Indonesia, yang terdiri dari limbah padat, cair, dan gas, membutuhkan penanganan khusus untuk mencegah pencemaran, mengingat kandungan berbahaya dalam limbah tersebut, seperti mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan limbah radioaktif yang dapat membahayakan kesehatan (Dewi & Fulvi Intan, 2023).

Tabel 3.2 Perbedaan Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Indonesia dan Internasional

Wilayah/Negara	Pengelolaan Limbah dari Fasilitas Kesehatan	Strategi atau Sistem Pendukung
Indonesia	Pemilahan dan pewadahan sudah dilakukan, tapi belum merata. Banyak fasilitas belum punya insinerator aktif. Pengangkutan dan pemusnahan diserahkan ke pihak ketiga.	Regulasi sudah ada, tapi pengawasan dan SDM terbatas. Diperlukan peningkatan kapasitas dan pelatihan.
Korea	Pemisahan ketat sejak awal, penyimpanan suhu rendah, dan pemusnahan dengan insinerasi.	Sistem sangat terstruktur, teknologi modern, dan regulasi ditegakkan ketat.
Malaysia	Pemilahan dengan wadah warna, penyimpanan di ruang dingin, dan insinerasi oleh perusahaan resmi.	Diatur melalui regulasi nasional yang jelas, dilaksanakan oleh perusahaan berlisensi.
Taiwan	Limbah dipilah sesuai kategori, disimpan sesuai suhu, dan 80% diinsinerasi bersuhu tinggi.	Sistem efisien, teknologi tinggi, dan pengawasan ketat sesuai standar lingkungan.

Pada Tabel 3.2 dan hasil penelitian yang berbeda, pengelolaan limbah medis di Indonesia masih mengalami berbagai tantangan, baik dari segi regulasi, infrastruktur, maupun sumber daya manusia. Di beberapa daerah, seperti Kalimantan dan Sumatera, akibat terbatasnya infrastruktur dan tidak berfungsinya incinerator, fasilitas kesehatan harus menyerahkan limbah kepada pihak ketiga tanpa pengawasan yang cukup (Firdaus, 2020; Aini, 2019). Di sisi lain, di daerah Jawa dan Sulawesi, walaupun proses pemilahan dan penyimpanan telah mulai memenuhi standar, masih ada kekurangan dalam hal pengangkutan dan penggunaan APD (Azmiardi et al., 2022; Mappau et al., 2023). Lelyana (2024) menunjukkan bahwa secara umum, pengelolaan limbah medis di Indonesia belum konsisten, dengan lemahnya pelatihan dan penegakan regulasi sebagai kendala utama.

Di sisi lain, negara-negara seperti Korea, Malaysia, dan Taiwan telah membangun sistem pengelolaan limbah medis yang jauh lebih maju dan terorganisir. Sistem pengolahan limbah di Korea sangat terstruktur, memanfaatkan teknologi insinerasi dan sterilisasi modern, serta didukung oleh sistem logistik dan pengawasan yang ketat (Yoon et al., 2023). Selama pandemi, Malaysia mengalami peningkatan yang signifikan dalam produksi limbah klinis, tetapi masih dapat mengelola limbah tersebut dengan regulasi yang sangat ketat (Agamuthu & Barasarathi, 2020). Di sisi lain, Taiwan menggunakan metode pengelolaan limbah yang berbasis teknologi tinggi dan efisien, di mana lebih dari 80% limbah medis dimusnahkan dengan proses insinerasi bersuhu tinggi (Tsai, 2021).

Dalam upaya mengatasi tantangan pengelolaan limbah medis di Indonesia, perlu dilakukan peningkatan kapasitas sistem melalui kebijakan yang konsisten, pelatihan berkelanjutan bagi sumber daya manusia, serta penyediaan fasilitas pengolahan limbah yang

memadai dan ramah lingkungan. Langkah-langkah ini esensial untuk melindungi kesehatan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan dalam jangka panjang (Lelyana, 2024).

KESIMPULAN

Di Indonesia, pengelolaan limbah rumah sakit belum sesuai dengan standar internasional karena berbagai tantangan, seperti kurangnya infrastruktur dan lemahnya penegakan hukum. Negara-negara seperti Korea Selatan, Malaysia, dan Taiwan telah sukses menerapkan sistem pengelolaan limbah yang berbasis teknologi tinggi dan lebih efisien serta aman. Indonesia perlu mengadopsi praktik terbaik internasional untuk mengejar ketertinggalan ini, dengan fokus pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia, penguatan regulasi, dan penyediaan fasilitas pengolahan limbah yang memadai. Tindakan itu krusial untuk melindungi kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Skripsi/Tesis/Disertasi

- Agamuthu, P., & Barasarathi, J. (2021). Clinical waste management under COVID-19 scenario in Malaysia. *Waste Management and Research*, 39(1_suppl), 18–26. <https://doi.org/10.1177/0734242X20959701>
- Azmiardi, A., Andrian, D. F., Suryono, S., Studi, P., Masyarakat, K., Sukoharjo, U. B., & Sukoharjo, D. K. (2020). Pengelolaan Limbah Padat Medis di Rumah Sakit Umum Daerah Ir Soekarno Kabupaten Sukoharjo Medical Solid Waste Management In Ir. Soekarno Hospital, Sukoharjo. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Berkala*, 4(1), 58–64.
- Farida Aini. (2019). Pengelolaan Sampah Medis Rumah Sakit atau Limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya) di Sumatera Barat. *Jurnal Education and Development*, 7(1), 13–24.
- Firdaus et al. (2021). Analisis Pengolahan Limbah Padat Rumah Sakit Bhayangkara Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 2(1), 41–64. <https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/saftrj/article/view/13583/5127>
- Harninda, R. (2023). Literatur Review: Pengelolaan Limbah Medis pada Negara Maju dan Negara Berkembang Serta Dampak Lingkungannya. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3). <https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.6273>
- Irianti, S. (2016). Hospital Waste Management in Queensland, Australia, 2010: A Case Study for Sustainable Hospital Waste Management in Indonesia. 26(2), 109–118. <https://doi.org/10.22435/MPK.V26I2.5448.109-118>
- Lelyana, N. (2024). Analysis of Medical Waste Management Compliance in Health Facilities in Indonesia. *Miracle Journal of Public Health*, 7(2), 117–133. <https://doi.org/10.36566/mjph.v7i2.357>
- Mappau, Z., Chairani, M., & Akbar, F. (2023). Sosialisasi Pengelolaan Limbah Medis Bahan Berbahaya dan Beracun Padat di Fasyankes. *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 602–609. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v4i2.1831>
- Nora Lelyana (2024) Manajemen, A., Masyarakat, L. S., Pengelolaan, P., Medis, L., Kebijakan, K., Operasional, B. T., & Kunci, K. (2024). Analisis Kepatuhan Manajemen Limbah Medis pada Fasilitas Kesehatan di Indonesia Analysis of Medical Waste Management Compliance in Health Facilities in Indonesia. *Universitas Hang Tuah*. 7(2). <https://doi.org/10.36566/mjph/Vol7.Iss2/357>
- Tsai, W. T. (2021). Analysis of medical waste management and impact analysis of COVID-19 on its generation in Taiwan. *Waste Management and Research*, 39(1_suppl), 27–33. <https://doi.org/10.1177/0734242X21996803>
- Yoon, C. W., Kim, M. J., Park, Y. S., Jeon, T. W., & Lee, M. Y. (2022). A Review of Medical Waste Management Systems in the Republic of Korea for Hospital and Medical Waste Generated

from the COVID-19 Pandemic. *Sustainability* (Switzerland), 14(6).
<https://doi.org/10.3390/su14063678>

Sumber online lain

- Dewi, O., & Fulvi Intan, P. (2023). Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3): Analisis Kajain Di Rumah Sakit Ibu Dan Anak. 1–83.
<https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/564964-pengelolaan-limbah-medis-padat-bahan-ber-4a0653dc.pdf>
- Fikri, E. (2019). Pengelolaan Limbah Medis Padat Fasyankes Ramah Lingkungan. 196.
http://pustaka.poltekkes-pdg.ac.id/index.php?p=show_detail&id=6759&keywords=
- Tarigan, G. H., & Pou, R. (2024). Buku saku pengelolaan limbah fasyankes