

Studi Evaluatif Pengelolaan Limbah B3 Medis Padat di Puskesmas Kecamatan Gunungpati Kota Semarang

Adinda Rizqita Putri^{1*}, Amnan Haris², Abdul Jabbar³

^{1,2,3}Universitas Negeri Semarang

Jl. Kolonel HR Hadijanto, Kelurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang, Indonesia

Jurnal Riptek

Volume 20 No. 1 (1 – 12)

Tersedia online di:

<http://ripteck.semarangkota.go.id>

Info Artikel:

Diterima: 24 Juli 2025

Disetujui: 8 Juni 2026

Tersedia online: 31 Juli 2026

Kata Kunci:

Limbah B3, limbah medis padat, Puskesmas, pengelolaan.

Korespondensi penulis:

*adindarizqita05@gmail.com

Abstract. Solid hazardous medical waste (B3 waste) is a hazardous byproduct that requires special handling according to applicable regulations. This study aims to evaluate the management of solid B3 medical waste in two Community Health Centers (Puskesmas) in Gunungpati Regency, namely Sekaran Community Health Center and Gunungpati Community Health Center. A descriptive qualitative method was used, with data collected through observation, interviews, and documentation. The results of the study indicate that the management of solid B3 medical waste in both community health centers has not fully complied with the standards stipulated in the Regulation of the Minister of Health of Indonesia Number 2 of 2023. Sekaran Community Health Center faces challenges such as the lack of fire extinguishers (APAR) in the temporary storage facility, while Gunungpati Community Health Center lacks adequate internal transportation such as trolleys. In addition, there is a striking difference in the volume of solid B3 medical waste generated between inpatient and non-inpatient facilities. In 2024, Gunungpati Community Health Center generated the highest amount in September at 217.95 kg, while in Sekaran Community Health Center the highest amount was in June at 84.79 kg. Gunungpati Community Health Center produces a higher volume of waste due to its inpatient services and diverse health programs. These findings highlight the need for infrastructure strengthening, staff training, and regular evaluation to support the safe and sustainable management of hazardous solid medical waste at the primary healthcare level.

Cara mengutip:

Putri, A. R., Haris, A., & Jabbar, A. (2026). Studi Evaluatif Pengelolaan Limbah B3 Medis Padat di Puskesmas Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 20(1), 1–12. <https://ripteck.semarangkota.go.id>

Pendahuluan

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) merupakan fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang memiliki peran penting dalam memelihara, memulihkan, dan meningkatkan kesehatan masyarakat serta mencegah penyakit. Seiring dengan meningkatnya jumlah kunjungan pasien, jumlah limbah medis yang dihasilkan oleh Puskesmas juga cenderung meningkat (Nurhayati, 2021). Limbah yang dihasilkan oleh Puskesmas terdiri atas limbah medis dan non-medis, yang dapat berbentuk padat maupun cair. Limbah medis padat umumnya bersifat infeksius dan mengandung bahan kimia beracun yang berpotensi menyebabkan cedera maupun infeksi apabila tidak ditangani dengan tepat (Prüss et al., 2016). Oleh karena itu, pengelolaan limbah medis padat memerlukan penanganan yang sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 mengatur pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang berasal dari fasilitas pelayanan kesehatan. Ruang lingkup

pengelolaan meliputi: pengurangan, pemilahan, pewadahan, penyimpanan sementara, pengangkutan, serta pengolahan limbah B3. Adapun menurut Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014, limbah B3 merupakan sisa suatu usaha atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, atau jumlahnya, secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemari atau merusak lingkungan hidup, serta membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Limbah B3 medis merupakan limbah yang dihasilkan dari kegiatan medis, baik dalam bentuk padat, cair, maupun gas. Sementara itu, limbah B3 non-medis merupakan sisa kegiatan yang tidak menunjukkan karakteristik limbah B3 medis (Jannah et al., 2024). Limbah medis padat yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, limbah tersebut harus diproses dengan metode yang aman, seperti insinerasi atau melalui pihak ketiga yang memiliki izin pengelolaan limbah B3 (Diwanti, 2016).

Pengelolaan limbah B3 merupakan rangkaian kegiatan mulai dari pengurangan hingga pengolahan akhir. Pengelolaan yang tidak optimal dapat meningkatkan risiko terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Kurniawan, 2019). Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang tahun 2023 menunjukkan bahwa terdapat 39 Puskesmas di Kota Semarang, terdiri dari 10 Puskesmas rawat inap dan 29 Puskesmas non-rawat inap. Kecamatan Gunungpati merupakan salah satu kecamatan di Kota Semarang yang memiliki dua Puskesmas, yaitu Puskesmas Gunungpati (rawat inap) dan Puskesmas Sekaran (non rawat inap).

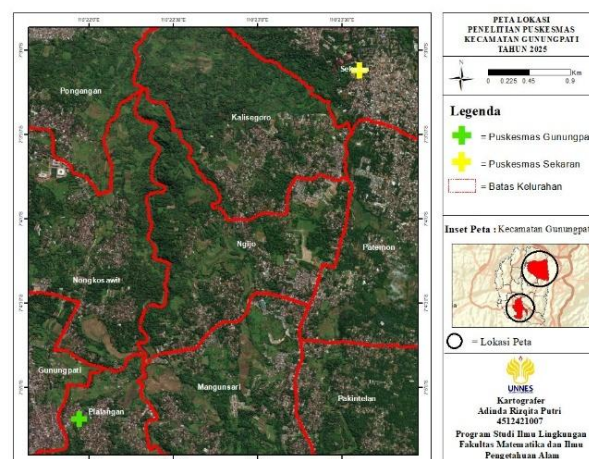
Puskesmas rawat inap adalah fasilitas yang menyediakan pelayanan rawat inap berdasarkan kebutuhan pelayanan kesehatan masyarakat, sementara Puskesmas non-rawat inap hanya melayani rawat jalan dan pertolongan persalinan normal (Permenkes No. 75 Tahun 2014). Pengelolaan limbah B3 medis di Puskesmas berada di bawah pengawasan Dinas Kesehatan, yang bertanggung jawab dalam memastikan tersedianya sarana dan prasarana pengelolaan limbah yang memadai (Rochmawati et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengelolaan limbah B3 medis padat di dua Puskesmas di Kecamatan Gunungpati, serta untuk membandingkan timbulan limbah antara Puskesmas rawat inap dan non-rawat inap. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran faktual kondisi pengelolaan limbah di tingkat layanan primer serta mengidentifikasi potensi perbaikan dalam pengelolaan limbah B3 medis padat agar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dua Puskesmas yang berada di wilayah Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang, yaitu Puskesmas Sekaran dan Puskesmas Gunungpati. Pemilihan lokasi didasarkan pada perbedaan status layanan masing-masing Puskesmas, dimana Puskesmas Gunungpati merupakan Puskesmas rawat inap, sementara Puskesmas Sekaran merupakan Puskesmas non rawat inap. Hal ini memungkinkan dilakukan perbandingan terkait pengelolaan serta timbulan limbah B3 medis padat di kedua jenis fasilitas pelayanan kesehatan tersebut. Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk mengevaluasi pengelolaan limbah B3 medis padat di dua puskesmas di Kecamatan Gunungpati.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menelusuri praktik pengelolaan limbah, mulai dari prosedur yang diterapkan, kendala yang dihadapi, hingga tingkat kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan kepada tiga informan yang terlibat langsung dalam pengelolaan limbah, yaitu kepala sanitasi, petugas sanitasi, dan tenaga *housekeeping*. Observasi dilakukan menggunakan instrumen yang telah disusun untuk menilai sarana-prasarana serta pelaksanaan prosedur pengelolaan limbah. Dokumentasi meliputi pengumpulan foto kegiatan, Standar Operasional Prosedur (SOP), laporan kegiatan, dan data timbulan limbah.

Keabsahan data diuji menggunakan teknik triangulasi, yaitu triangulasi metode dan triangulasi sumber. Triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, sedangkan triangulasi sumber dilakukan melalui perbandingan informasi dari berbagai informan. Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan mengelompokkan dan menyederhanakan informasi yang diperoleh dari lapangan. Data kemudian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel untuk memudahkan interpretasi. Selanjutnya, kesimpulan ditarik dan diverifikasi secara berkelanjutan selama proses penelitian. Fokus utama penelitian ini adalah mengevaluasi kesesuaian sistem pengelolaan limbah B3 medis padat dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 serta membandingkan timbulan limbah yang dihasilkan oleh masing-masing jenis layanan di kedua puskesmas.

Hasil dan Pembahasan

1. Deskripsi Wilayah Penelitian

Puskesmas Sekaran merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang berada di wilayah Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. Lokasinya terletak di Jl. Raya Sekaran, Gang Rambutan No. 44, RT 01 RW 003, dengan titik koordinat geografis 7°3'7.26" LS dan 110°23'36.46" BT. Wilayah kerja Puskesmas Sekaran mencakup area seluas ±1.819,515 hektar. Tingkat kepadatan penduduk di masing-masing kelurahan memberikan gambaran beban pelayanan kesehatan yang dihadapi oleh Puskesmas Sekaran, sekaligus berimplikasi pada potensi timbunan limbah medis yang dihasilkan (BPS Kota Semarang, 2024). Berikut adalah distribusi jumlah penduduk berdasarkan masing-masing kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Sekaran.

Tabel 1. Kepadatan Penduduk di Wilayah Kerja Puskesmas Sekaran

No	Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
1.	Sekaran	4.557	4.540	9.097
2.	Ngijo	2.394	2.441	4.835
3.	Kalisegoro	1.991	2.002	3.993
4.	Patemon	3.090	3.013	6.103
5.	Sukorejo	7.592	7.631	15.223
	Jumlah	19.624	19.627	39.251

Sumber : BPS Kota Semarang, 2024

Pelayanan kesehatan yang diberikan Puskesmas Sekaran, yaitu: Ruangan BP (Balai Pengobatan), Ruangan Pelayanan Dokter Umum, Pelayanan Lansia, Ruangan Gigi, Laboratorium, Farmasi, Ruangan KIA, Imunisasi, dan Pelayanan Ambulans. Untuk jam operasional pelayanan Puskesmas Sekaran dibuka setiap hari dari hari kerja Senin hingga Sabtu dengan pukul 07.00 WIB – 17.00 WIB, kecuali Hari Minggu pelayanan tutup.

Puskesmas Gunungpati merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang menyediakan layanan rawat jalan dan rawat inap bagi masyarakat di wilayah Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. Lokasinya berada di Jl. Mr. Wuryanto No. 38, Kelurahan Plangan, dengan titik koordinat 7°5'11.17" LS dan 110°21'56.52" BT. Keberadaan layanan rawat inap menjadikan Puskesmas ini memiliki beban operasional dan potensi timbunan limbah medis yang lebih besar dibandingkan Puskesmas Sekaran.

Luas wilayah keseluruhan yang tercakup dalam layanan Puskesmas Gunungpati adalah sekitar 4.294,310 hektar, yang secara administratif merupakan salah satu cakupan terluas dibandingkan Puskesmas lain di kecamatan tersebut. Jumlah penduduk dalam wilayah kerja Puskesmas Gunungpati berdasarkan Data Demografi BPS Kota Semarang Tahun 2024 Jumlah

penduduk yang tinggi ini secara langsung berkaitan dengan intensitas pelayanan kesehatan yang diberikan serta potensi timbunan limbah medis padat, khususnya limbah B3.

Berikut adalah distribusi kepadatan penduduk berdasarkan kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Gunungpati.

Tabel 2. Kepadatan Penduduk di Wilayah Kerja Puskesmas Gunungpati

No	Kelurahan	Laki - Laki	Perempuan	Jumlah
1.	Gunungpati	3.906	3.966	7.782
2.	Plangan	2.118	2.191	4.309
3.	Pakintelan	3.309	3.129	6.501
4.	Nongkosawit	2.833	2.930	5.763
5.	Cepoko	1.807	1.724	3.531
6.	Jatirejo	1.160	1.225	2.385
7.	Sumurejo	3.481	3.550	7.031
8.	Mangunsari	3.090	3.173	6.263
9.	Pongangan	3.099	3.018	6.117
10.	Kandri	2.586	2.516	5.102
11.	Sadeng	3.983	4.049	8.032
	Jumlah	31.372	31.534	62.906

Sumber : BPS Kota Semarang, 2024

Puskesmas Gunungpati memberikan beragam jenis pelayanan kesehatan baik dalam bentuk rawat jalan maupun rawat inap. Layanan yang tersedia meliputi pemeriksaan umum, pemeriksaan balita, pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA), imunisasi, poli gigi, laboratorium, farmasi, pelayanan gawat darurat (IGD), rawat inap, serta pelayanan ambulans. Layanan tersebut menunjukkan bahwa Puskesmas Gunungpati memiliki cakupan layanan yang luas dan kompleks, yang berpotensi menghasilkan limbah medis dalam jumlah besar dan beragam karakteristik.

Jam operasional Puskesmas Gunungpati adalah 24 jam penuh setiap hari, dari Senin hingga Minggu, untuk melayani pasien dengan kebutuhan rawat jalan, rawat inap, dan persalinan. Namun demikian, terdapat beberapa layanan khusus yang hanya beroperasi pada jam tertentu, khususnya di pagi hingga sore hari, seperti layanan laboratorium, farmasi, pendaftaran pasien, dan pemeriksaan USG. Hal ini menunjukkan adanya pembagian waktu layanan yang disesuaikan dengan ketersediaan sumber daya dan kebutuhan masyarakat.

Keberadaan layanan rawat inap serta operasional penuh 24 jam menjadikan Puskesmas Gunungpati sebagai pusat layanan kesehatan dengan intensitas pelayanan tinggi. Hal ini tentunya berimplikasi pada tingginya timbunan limbah B3 medis padat, sehingga dibutuhkan sistem pengelolaan limbah yang efektif dan sesuai standar untuk menjamin keselamatan lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar.

2. Pengelolaan Limbah B3 Medis Padat

A. Pengurangan Limbah

Pengurangan limbah B3 medis padat di Puskesmas adalah dengan pengurangan penggunaan alat material berbahaya dan beracun (bahan bermerkuri), penggunaan peralatan kesehatan, dan pengaturan pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kadaluwarsa (Pratama et al, 2023).

Tabel 3. Jenis Limbah B3 Medis Padat

No		Puskesmas Sekaran	Puskesmas Gunungpati
Limbah B3 Medis Padat Infeksius			
1.	Jarum Suntik	✓	✓
2.	Sarung Tangan	✓	✓
3.	Masker	✓	✓
4.	Perban	✓	✓
5.	Kapas	✓	✓
6.	Kasa	✓	✓
7.	Pisau Bedah	✓	✓
8.	Botol Infus	x	✓
9.	Botol Ampoule	✓	✓
Limbah B3 Medis Padat Non Infeksius			
10.	Batu Baterai	✓	✓
11.	Tinta Print	✓	✓
12.	Peralatan Kantor	✓	✓
13.	Kardus	✓	✓
14.	Lampu	✓	✓

Sumber : Peneliti, 2025

Tabel 4. Pengurangan Limbah B3 Medis Padat

Kriteria	Puskesmas Sekaran	Puskesmas Gunungpati
Terdapat SPO	Sesuai	Sesuai
Pengurangan menggunakan bahan yang mengandung B3	Sesuai	Sesuai
Perawatan berkala terhadap peralatan yang sesuai dengan jadwal sehingga tidak mudah rusak	Sesuai	Sesuai
Penggunaan kembali produk yang dapat digunakan kembali dibandingkan dengan produk sekali pakai	Sesuai	Sesuai

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Sekaran bahwa pada penggunaan bahan atau material sekali pakai seperti perban, kasa, masker, kapas, jarum suntik, dan sarung tangan yang sudah terkontaminasi akan diletakkan dalam wadah limbah B4 medis padat dikarenakan tidak dapat digunakan kembali dan akan diganti dengan yang baru. Sedangkan untuk penggunaan kembali produk yang dapat digunakan kembali seperti pisau bedah, botol, atau kemasan dari kaca, jika barang akan digunakan akan dicuci dan disterilisasi terlebih dahulu.

"Pengurangan limbah B3 medis padat dilakukan sesuai dengan bahan yang digunakan, ada yang bisa

digunakan sekali pakai dan alat yang dapat digunakan kembali seperti pada pewadahan limbah B3 medis padat yaitu wheelie bin".

Selain itu juga dilakukan perawatan secara berkala terhadap peralatan yang dapat digunakan kembali sehingga tidak mudah rusak yaitu cold storage yang dibersihkan setiap 3 bulan sekali dikarenakan adanya penumpukan bunga es, wheelie bin penyimpanan limbah B3 medis padat yang dibersihkan tiap 2 bulan sekali, dan TPS limbah B3 yang dibersihkan setiap hari dan diberi desinfektan.

"Proses pengurangan sudah ada di SPO limbah B3 jadi semua ruangan sudah bersosialisasikan jadi petugas mengetahui tugas dalam pengelolaan limbah B3 medis padat".

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Gunungpati bahwa pada pengurangan limbah B3 medis padat yang dilakukan sesuai dengan SPO (Standar Prosedur Operasional). pengurangan menggunakan bahan yang mengandung B3 dan penggunaan kembali produk yang dapat digunakan kembali dibandingkan dengan produk sekali pakai seperti menggunakan wadah yang terbuat dari bahan plastik sehingga dapat digunakan kembali, pisau bedah yang dapat disterilisasi jika sudah digunakan, dan alat medis berbahan kaca yang dapat di sterilisasi. Sedangkan untuk bahan sekali pakai harus langsung dibuang kedalam wadah yang sudah disediakan untuk menghindari adanya terkontaminasi seperti kasa bekas luka, perban bekas, masker, sarung tangan, dan lainnya.

"Pengurangan di kegiatan Puskesmas yang menghasilkan limbah dapat dikelompokkan berdasarkan jenisnya dan karakteristiknya yang nantinya langsung diletakkan dalam TPS."

Perawatan secara berkala terhadap peralatan-peralatan medis yang harus disterilisasi dan mengurangi bahan aktif yang berbahaya pada alat-alat tersebut seperti adanya darah pada pisau bedah. Serta perawatan terhadap wadah yang digunakan untuk menyimpan limbah B3 medis padat agar wadah tetap bersih dan tidak rusak.

"Untuk perawatan wadah limbah B3 medis padat dengan mencuci setiap bulannya agar terhindar dari bahan aktif yang berbahaya dan melakukan sterilisasi pada alat-alat medis yang telah digunakan sebelumnya".

B. Pemilahan dan Pewadahan

Menurut Manila et al (2017) bahwa pemilahan limbah medis di Puskesmas hanya dikategorikan menjadi 2 (dua) jenis yaitu limbah medis padat dan limbah medis tajam.

Tabel 5. Pemilahan dan Pewadahan dalam Limbah B3 Medis Padat

Kriteria	Puskesmas Sekaran	Puskesmas Gunungpati
Pemilahan dilakukan dari sumber penghasil limbah	Sesuai	Sesuai
Pemilahan dilakukan antara limbah padat, cair, dan non medis	Sesuai	Sesuai
Pemilahan dilakukan dengan menaruh wadah yang dilapisi dengan kantong plastik sesuai kode limbah	Sesuai	Sesuai
Pewadahan diberi simbol B3 dan disimpan dari jangkauan orang umum	Sesuai	Sesuai

Berdasarkan hasil penelitian pada proses pemilahan limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran dilakukan pada setiap ruangan yang menghasilkan limbah B3 medis padat kemudian diangkut kedalam TPS limbah B3. Pada setiap ruangan akan terdapat 3 wadah yang berbeda sesuai dengan karakteristik limbah B3 yaitu limbah medis, limbah non medis, dan safety box untuk limbah benda tajam yang sudah dilapisi dengan plastik yang sesuai dengan kode warna limbah.

Pewadahan yang digunakan untuk limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran dengan menggunakan wadah khusus yaitu *safety box* berbahan kardus, *wheelie bin*, dan *cold storage* yang sudah terdapat simbol atau label limbah B3. Karakteristik pewadahan limbah B3 medis padat sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 yaitu wadah anti karat, kedap air, bahan yang mudah dibersihkan, dilengkapi penutup, diletakkan dari jangkauan orang umum, dilapisi plastik limbah B3, dan rutin dibersihkan oleh petugas *housekeeping*.

“Setiap pewadahan sudah dilapisi dengan kode plastik yang sesuai seperti berwarna kuning untuk infeksius dan pada safety box terdapat label dan simbol limbah B3.”

**Gambar 2.** Pewadahan Limbah B3 Medis Padat di Puskesmas Sekaran

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Gunungpati bahwa pada proses pemilahan limbah B3 medis padat dilakukan dari poli-poli yang menghasilkan limbah B3 medis padat yang nantinya diangkut menuju TPS limbah B3. Proses pemilahan limbah B3 medis padat dan non medis dilakukan secara langsung dari ruangan dengan memisahkan wadah sesuai dengan karakteristik limbah B3 yang

sudah dilapisi oleh plastik yang sesuai kode limbah sehingga tidak ada limbah yang tercampur satu sama lain, wadah di setiap ruangan terbagi menjadi 3 wadah yaitu sampah medis, sampah non medis, dan limbah benda tajam.

Pada proses pewadahan yang dilakukan di Puskesmas Gunungpati menggunakan wadah yang berbeda sesuai karakteristik limbah yaitu *wheelie bin*, *safety box*, dan *cold storage*. Pewadahan tersebut diberikan simbol B3 dan disimpan pada tempat yang jauh dari jangkauan orang umum. wadah tersebut dibersihkan seminggu sekali untuk menjaga kebersihan dan perawatan agar tidak rusak. Pewadahan limbah B3 medis padat yang terdapat di Puskesmas Gunungpati

“Pada pemilahan terdapat 3 jenis yaitu sampah medis, sampah non medis, limbah B3 benda tajam. Untuk pewadahan sudah dilapisi oleh plastik yang sesuai dengan kode limbah B3 dan juga terdapat simbol dan label yang berada di tempat pewadahan”.

**Gambar 3.** Pewadahan Limbah B3 Medis Padat di Puskesmas Gunungpati

C. Pengangkutan Internal

Tahapan pengangkutan limbah B3 medis padat mempunyai persyaratan mengenai alat angkut, wadah angkut, cara angkut, dan jalur khusus pengangkutan (Kristanti et al, 2021).

Tabel 6. Pengangkutan Internal Limbah B3 Medis Padat

Kriteria	Puskesmas Sekaran	Puskesmas Gunungpati
Alat angkut yang terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, kedap air, anti karat, penutup, dan beroda	Sesuai	Tidak Sesuai
Pembersihan pada alat angkut secara berkala	Sesuai	Tidak Sesuai
Jalur khusus yang tidak dilalui banyak orang / barang	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai
Jika tidak ada jalur khusus, maka diangkut pada saat pelayanan selesai	Sesuai	Sesuai
Dilakukan oleh petugas limbah B3 yang sudah mengikuti pelatihan penanganan limbah B3	Sesuai	Sesuai
Memakai APD	Sesuai	Sesuai
Pengangkutan dilakukan jika kantong limbah terisi $\frac{3}{4}$ dari volume maksimal dan diikat dengan membentuk keping tunggal	Sesuai	Sesuai

Berdasarkan hasil penelitian pada proses pengangkutan limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran menggunakan alat angkut limbah B3 yang sesuai standar Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 yaitu bahan yang kuat, cukup ringan, kedap air, anti karat, dilengkapi penutup, dan beroda sehingga mempermudah saat pengangkutan menuju TPS. Alat yang digunakan adalah troli yang dilakukan pembersihan secara berkala agar tidak terjadi kerusakan.

Pengangkutan di Puskesmas Sekaran tidak ada jalur khusus sehingga pengangkutan dilakukan pada saat sore hari disaat pelayanan Puskesmas sudah selesai. Pengangkutan limbah B3 medis padat menuju TPS terdapat jadwal dalam pengangkutan adalah 1 x 24 jam sedangkan untuk limbah B3 medis padat tajam yaitu jarum suntik diangkut saat kantong limbah sudah terisi $\frac{3}{4}$ dari volume maksimal serta diikat membentuk keping tunggal.

“Pengangkutan menuju TPS Limbah B3 dilakukan 1x24 jam yang dilakukan pada sore hari saat pelayanan Puskesmas tutup karena ya tidak ada jalur khusus”.

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Gunungpati bahwa pengangkutan internal yang dilakukan oleh Puskesmas Gunungpati tidak menggunakan alat angkut seperti troli akan tetapi langsung diangkut menggunakan tangan menuju TPS limbah B3, hal tersebut dikarenakan jalur Puskesmas yang sempit sehingga sulit untuk dilalui oleh troli limbah B3. Selain itu tidak adanya jalur khusus menuju TPS limbah B3 maka pengangkutan limbah B3 medis padat dilakukan pada sore hari saat pelayanan Puskesmas selesai dan tidak pada saat jadwal pengantaran makanan untuk pasien rawat inap sehingga tidak mengganggu aktivitas Puskesmas.

“Pengangkutan dilakukan 2x sehari setiap pagi sebelum pasien datang dan sore hari saat pelayanan selesai.”

Pada saat pengangkutan limbah B3 medis padat menuju TPS limbah B3 sudah dipastikan menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, celemek pelindung, sepatu boots, dan sarung kepala pelindung. Serta untuk pengangkutan limbah B3 medis padat benda tajam akan diangkut setelah kantong limbah sudah terisi $\frac{3}{4}$ dari volume maksimal dan diikat membentuk keping tunggal.



Gambar 4. Pengangkutan Internal dari Poli menuju TPS Limbah B3

D. Penyimpanan Sementara

Menurut Yulis et al (2018), bahwa Faktor yang menyebabkan proses penyimpanan limbah B3 medis padat tidak berjalan dengan baik dengan faktor utama yang menyebabkannya adalah kurangnya perhatian terhadap kondisi kesehatan lingkungan di Puskesmas.

Tabel 7. Penyimpanan Sementara Limbah B3 Medis Padat

Kriteria	Puskesmas Sekaran	Puskesmas Gunungpati
TPS limbah B3 dilengkapi dengan pintu, exhaust fan, pencahayaan yang memadai, jalan akses kendaraan pengangkut, fasilitas keamanan, nomor telepon darurat, papan tulisan TPS limbah B3, simbol B3 dan titik koordinat lokasi TPS limbah B3.	Sesuai	Sesuai
Terdapat APAR	Sesuai	Sesuai
Bebas banjir dan tidak dekat pemukiman penduduk	Sesuai	Sesuai
Penempatan limbah B3 berdasarkan karakteristik limbah B3	Sesuai	Sesuai
Jarak penempatan limbah B3 sekitar 50cm	Sesuai	Sesuai
Setiap wadah dilengkapi dengan simbol sesuai sifat limbah B3	Sesuai	Sesuai
Dilengkapi dengan tempat penyimpanan SPO penanganan limbah B3, SPO kondisi darurat, dan logbook limbah B3	Sesuai	Sesuai
Dilakukan pembersihan secara periodik	Sesuai	Sesuai
Lama penyimpanan limbah B3 di TPS limbah B3 yaitu 90 hari	Sesuai	Sesuai

Berdasarkan hasil penelitian pada proses penyimpanan sementara limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran bahwa lokasi TPS Limbah B3 berada di sebelah timur Puskesmas, bebas banjir, dan tidak dekat dengan pemukiman penduduk sekitar, TPS dilengkapi dengan pintu, exhaust fan, pencahayaan yang memadai, fasilitas keamanan,

terdapat papan limbah B3, terdapat simbol B3, tempat penyimpanan SPO penanganan limbah B3, logbook harian limbah B3, dan terdapat titik koordinat lokasi TPS. Akan tetapi pada TPS tersebut untuk APAR (Alat Pemadam Api Ringan) di TPS tidak memadai disekitar TPS hanya ada tempatnya saja yang kosong.

“Untuk lokasi TPS limbah sudah sesuai dengan karakteristik dan berada di belakang Puskesmas yang sudah memiliki perizinan operasi dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang”.

Untuk lama penyimpanan limbah B3 di TPS limbah B3 selama 90 hari, akan tetapi di Puskesmas Sekaran tiap 30 hari limbah B3 medis padat diangkut oleh pihak pengolah.

“Untuk penempatan sesuai dengan karakteristiknya dan dilapisi dengan plastik seperti berwarna kuning untuk infeksius dan coklat untuk farmasi. Selain itu juga untuk penyimpanan disini kurang dari 90 hari dikarenakan pada tiap awal bulan sudah diangkut oleh pihak pengolah”.



Gambar 5. TPS Limbah B3 Puskesmas Sekaran

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Gunungpati pada penyimpanan sementara limbah B3 medis padat bahwa karakteristik TPS limbah B3 sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 yaitu dilengkapi dengan pintu, pencahayaan yang memadai, exhaust fan, CCTV keamanan, nomor telepon darurat, papan bertuliskan TPS limbah B3, simbol limbah B3, titik koordinat lokasi TPS limbah B3, dan APAR. Sedangkan untuk lokasi TPS limbah B3 bebas banjir dan tidak dekat dengan pemukiman warga sekitar yaitu berada di belakang Puskesmas dekat gedung rawat inap.

“Lokasi TPS limbah B3 berada di belakang Puskesmas tetap di dekat dengan gedung rawat inap dan sesuai dengan karakteristik yang ditetapkan.”

Setiap wadah tersebut sudah dilengkapi dengan simbol sesuai sifat limbah B3 dan setiap limbah yang masuk kedalam TPS limbah B3 maka akan dilakukan penimbangan dan dicatat dalam logbook harian limbah B3 medis padat. Untuk penyimpanan limbah B3 medis padat adalah selama

90 hari, untuk Puskesmas Gunungpati menyimpan limbah B3 medis padat di TPS limbah B3 adalah 14 hari atau 2 minggu dikarenakan 2 minggu sekali diangkut oleh pihak pengolah.

“Penempatan sudah sesuai dengan jenis limbah B3 nya dan untuk penyimpanan limbah B3 medis padat 2x seminggu diangkut oleh pihak pengolah”.



Gambar 6. TPS Limbah B3 Puskesmas Gunungpati

E. Pengolahan Limbah

Berdasarkan hasil penelitian pada proses pengolahan limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran bahwa pengolahan yang dilakukan di Puskesmas Sekaran dilakukan secara eksternal oleh pihak ketiga yaitu PT. Artama Sentosa Indonesia.

Tabel 8. Pengolahan Limbah B3 Medis Padat

Kriteria	Puskesmas Sekaran	Puskesmas Gunungpati
Pengolahan dilakukan secara eksternal dengan pihak ketiga	Sesuai	Sesuai
Sudah memiliki perizinan	Sesuai	Sesuai
Jenis kendaraan dan nomor polisi sesuai dengan surat perizinan	Sesuai	Sesuai
Pengiriman limbah B3 dari puskesmas terdapat manifest	Sesuai	Sesuai
Manifest diarsip oleh puskesmas dan mengisi sistem pencatatan elektronik dari KLHK	Sesuai	Sesuai
Kendaraan pengangkut terdapat simbol limbah B3 dan nama pihak pengangkut	Sesuai	Sesuai
Menyampaikan laporan limbah B3 1x per 3 bulan kepada KLHK, Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan Dinas Kesehatan Provinsi atau Kabupaten / Kota	Sesuai	Sesuai

Penjadwalan pengangkutan oleh pihak pengangkut dilakukan setiap sebulan sekali dengan menggunakan truk besar yang sudah memiliki perizinan untuk mengangkut limbah B3 sampai di tangan pihak pengolah, selain itu truk pengangkut sudah dilengkapi dengan simbol limbah B3 dan nama pihak pengangkut limbah B3. Setiap pengangkutan limbah B3 terdapat manifest atau

pelaporan limbah B3 medis padat yang dilakukan oleh Puskesmas.

“Jadwal pengangkutan dari pihak pengolah di Puskesmas Sekaran sebulan sekali yang dilakukan setiap awal bulan dan melakukan pelaporan seperti SIKELIM setiap bulan, bukan per 3 bulan”.

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Gunungpati bahwa pada proses pengolahan limbah B3 medis dilakukan secara eksternal dengan pihak ketiga atau pihak pengolah yaitu PT. Artama Sentosa Indonesia yang dilengkapi dengan perjanjian kerjasama antara Puskesmas. Selain itu jenis kendaraan pengangkut yaitu truk box sudah terdapat perizinan untuk mengangkut limbah B3 medis padat yang terdapat surat jalan yang dilengkapi dengan simbol limbah B3 dan nama pihak pengangkut.

Pengangkutan limbah B3 medis padat terdapat jadwal pengangkutan limbah B3 medis padat yaitu 2x dalam sebulan pada awal bulan dan akhir bulan dikarenakan Puskesmas Gunungpati merupakan Puskesmas rawat inap sehingga limbah B3 medis padat yang dihasilkan lebih banyak dibanding Puskesmas non rawat inap. Pada setiap pengangkutan terdapat manifest limbah B3 yang diarsip oleh Puskesmas dan sistem pencatatan elektronik dari KLHK.

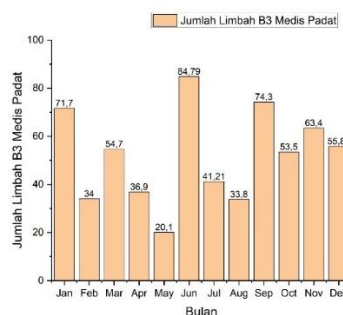
“Pengangkutan dilakukan 2 minggu sekali, nanti untuk jadwal dikirim dalam grup untuk tanggal pastinya.”



Gambar 7. Pengangkutan Oleh Pihak Ketiga

F. Timbulan Limbah B3 Medis Padat

Data Pengamanan Limbah Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Indonesia menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2020 bahwa Puskesmas Rawat Inap yang melakukan olah limbah B3 hanya sebesar 1,6%, sedangkan Puskesmas Non Rawat Inap yang melakukan olah limbah B3 hanya sebesar 0,1% (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Volume limbah medis yang dihasilkan oleh Puskesmas diperkirakan akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya penggunaan fasyankes oleh masyarakat (Ngambut, 2016).

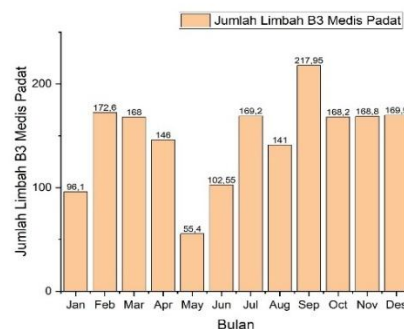


Gambar 8. Diagram Timbulan Limbah B3 Medis Padat Puskesmas Sekaran

Berdasarkan hasil penelitian bahwa jumlah timbulan limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran yang dihasilkan dalam penimbangan satu hari bisa mencapai kisaran 3 kg perhari sehingga setiap bulan yang dihasilkan jumlah timbulan limbah B3 medis padat bisa mencapai puluhan kg dikarenakan adanya peningkatan jumlah pasien dan bertambahnya program baru seperti cek kesehatan gratis sehingga jumlah timbulan limbah B3 medis padat meningkat.

“Timbulan limbah B3 medis padat perharinya itu ya 3kg-an tergantung jadwalnya dalam pengangkutan juga.”

Pada diagram jumlah timbulan limbah B3 medis padat di Puskesmas Sekaran pada tahun 2024 mengalami kenaikan tertinggi pada Bulan Juni sebanyak 84,79 kg, sedangkan jumlah timbulan B3 medis padat terendah terjadi pada bulan Mei sebanyak 20,1 kg.



Gambar 9. Diagram Timbulan Limbah B3 Medis Padat Puskesmas Gunungpati

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Gunungpati bahwa jumlah timbulan limbah B3 medis padat yang dihasilkan dalam satu harinya penimbangan sebanyak 3 sampai 5 kg dikarenakan Puskesmas Gunungpati memiliki layanan rawat inap sehingga limbah yang dihasilkan lebih banyak dan pada setiap bulannya bisa mencapai 100kg lebih untuk jumlah limbah B3 medis padat yang dihasilkan dikarenakan bertambah banyak program yang diberikan oleh Puskesmas maka dengan itu limbah B3 medis padat yang dihasilkan semakin meningkat.

“Di tiap tahunnya pasti naik terus karena programnya juga bertambah banyak seperti ada macam-macam imunisasi jadi timbulan limbah medisnya juga meningkat”.

Pada diagram jumlah timbulan limbah B3 medis padat di Puskesmas Gunungpati pada tahun 2024 menghasilkan jumlah timbulan limbah yang cukup banyak bahwa jumlah timbulan tertinggi pada Bulan September hingga mencapai 217,95 kg dan jumlah timbulan terendah pada Bulan Mei sebesar 55,4 kg.

3. Teori Manajemen Limbah Kesehatan

Menurut Gusman et al (2024), Teori manajemen limbah kesehatan yang tidak hanya sekedar upaya “membuang sampah” menjadi sebuah pendekatan sistemis yang integratif diarahkan kesehatan global. Beberapa teori yang mendasari manajemen limbah kesehatan, yaitu:

a. Teori Hirarki Manajemen Limbah (The Waste Hierarchy)

Merupakan fondasi yang paling dasar dalam manajemen limbah modern termasuk limbah medis. Urutan prioritas tindakan yang paling ideal hingga paling dihindari, sebagai berikut:

1. Pencegahan / Reduksi
2. Minimasi
3. Penggunaan Kembali / Reuse
4. Daur Ulang
5. Pemulihan Energi / Insinerasi
6. Pembuangan Akhir / Disposal / Landfill.

b. Teori Cradle – to – Grave vs Cradle – to – Cradle

1. **Cradle – to – Grave:** teori tradisional yang mengatakan bahwa penghasil limbah (fasilitas kesehatan) yang bertanggungjawab atas limbah yang dihasilkan sejak diproduksi, diangkut, diremediasi, sampai dimusnahkan di pembuangan akhir.

2. **Cradle – to – Cradle:** pendekatan modern yang diadopsi oleh WHO yang dimana material medis didesain agar dapat diproses kembali menjadi bahan baku baru setelah proses sterilisasi sehingga meminimalkan limbah yang benar-benar dibuang.

c. Prinsip Tanggungjawab Moral dan Hukum (Duty of Care)

Teori yang mengatakan bahwa yang menghasilkan atau mengelola limbah berbahaya yang mempunyai tanggungjawab etis dan hukum untuk memastikan limbah tidak menyebabkan bahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

d. Teori Prinsip Pencemar Membayar (Polluter Pays Principle)

Dalam prinsip ekonomi lingkungan ini mengatakan bahwa pihak yang menghasilkan pencemaran harus menanggung seluruh biaya finansial yang dibutuhkan seperti mengelola, mengolah, dan memulihkan dampak lingkungan yang disebabkan oleh limbah.

e. Konsep Pemilahan di Sumber (Segregation at Source)

Teori berdasarkan pemilahan dengan benar diruang tindakan menggunakan kode warna kantong seperti kuning untuk infeksius, hitam untuk domestik. Kegagalan memilah akan membuat 100% limbah menjadi terkontaminasi dan dikategorikan sebagai B3. Limbah kesehatan dibagi menjadi limbah umum (domestik) sekitar 80% - 85% dan limbah berbahaya / infeksius sekitar 15% - 20%..

f. Pendekatan Satu Kesehatan (One Health)

Teori manajemen limbah kesehatan modern yang tidak bisa dilepaskan dari konsep *One Health* yang mengatakan bahwa kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan yang saling berkaitan erat satu sama lain.

Pengelolaan limbah medis yang buruk dapat menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik bakteri pada lingkungan yang dapat menginfeksi manusia dengan penyakit yang sulit untuk disembuhkan.

4. Implikasi Terhadap Sistem Kesehatan Primer

Puskesmas sebagai ujung tombak layanan kesehatan primer di Indonesia yang memegang peran strategis dalam memastikan masyarakat memperoleh layanan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif (Irmawati et al, 2025). Menurut Widodo dan Prayoga (2022), Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) medis padat di Puskesmas bukan hanya sekedar urusan kebersihan lingkungan, Maka sebagai fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama Puskesmas mempunyai cara mengelola limbah ini dengan memiliki implikasi sistemik yang luas terhadap sistem kesehatan primer secara keseluruhan. Beberapa implikasi yaitu:

A. Implikasi terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

1. Risiko Infeksi Nosokomial adalah pengelolaan limbah tajam atau limbah infeksius yang buruk dalam meningkatkan risiko tertusuk jarum

bagi tenaga medis, petugas kebersihan, dan pasien.

2. Beban Penyakit Tambahan adalah jika tenaga kesehatan tertular penyakit akibat kerja seperti Hepatitis B, C, atau HIV yang akan mengurangi kapasitas jumlah nakes yang melayani masyarakat.

B. Implikasi terhadap Pembiayaan dan Alokasi Anggaran

1. Biaya Operasional Tinggi adalah Puskesmas yang menganggarkan dana untuk penyediaan wadah khusus seperti safety box dan kantong plastik kuning, tempat penyimpanan sementara (TPS) limbah B3 yang berizin, serta biaya pihak ketiga (perusahaan pengolah limbah berizin untuk pengangkutan dan pemusnahan).

C. Implikasi terhadap Kualitas Pelayanan dan Akreditasi

1. Syarat Mutu dan Legalitas Pengelolaan Limbah B3 adalah kriteria krusial dalam penilaian akreditasi Puskesmas. Dalam kegagalan dalam mengelola limbah dapat menyebabkan menurunnya strata akreditasi bahkan mengancam izin operasional Puskesmas.
2. Kepercayaan Masyarakat terhadap Puskesmas, jika Puskesmas terlihat kumuh atau tidak aman dalam mengelola limbah medis dapat mengakibatkan kehilangan kepercayaan dari masyarakat yang berujung menurunkan utilisasi layanan kesehatan primer.

D. Implikasi terhadap Kesehatan Masyarakat Lingkungan Sekitar

1. Pencemaran Lingkungan, jika limbah medis padat dibakar secara sembarangan tanpa adanya insinerator standar, senyawa beracun, logam berat yang dapat mencemari udara, tanah, dan air permukaan.
2. Ancaman Wabah yaitu limbah infeksius yang tercampur dengan sampah rumah tangga yang dapat menjadi vektor penyebaran penyakit baru di permukiman sekitar Puskesmas.

E. Implikasi terhadap Manajemen Logistik dan Operasional

1. Beban Administrasi yang dimana Puskesmas melakukan pencatatan seperti pengisian logbook, manifest elektronik, dan pelaporan berkala ke

Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan.

2. Kebutuhan Pelatihan Berkelanjutan yang diperlukan secara rutin oleh seluruh staff mengenai pemilahan limbah sejak dari sumber limbah yaitu ruang tindakan, laboratorium, dan KIA yang memastikan sistem berjalan sesuai dengan SOP.

Kesimpulan dan Saran

Timbulan limbah B3 medis padat di Puskesmas Kecamatan Gunungpati pada tahun 2024 menunjukkan fluktuasi yang dipengaruhi oleh intensitas kegiatan pelayanan dan program kesehatan. Di Puskesmas Sekaran, timbulan tertinggi terjadi pada bulan Juni dan terendah pada bulan Mei, sedangkan di Puskesmas Gunungpati timbulan tertinggi terjadi pada bulan September dan terendah pada bulan Mei. Peningkatan timbulan limbah pada kedua puskesmas berkaitan dengan berbagai kegiatan pelayanan kesehatan, program pencegahan penyakit, edukasi masyarakat, koordinasi lintas sektoral, serta kunjungan studi banding yang meningkatkan aktivitas pelayanan.

Berdasarkan evaluasi pengelolaan limbah B3 medis padat, kedua puskesmas belum sepenuhnya memenuhi ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Puskesmas Sekaran masih memiliki kekurangan berupa belum tersedianya APAR di sekitar TPS limbah B3, sedangkan Puskesmas Gunungpati belum memiliki troli khusus untuk pengangkutan limbah medis padat. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan pendampingan secara berkala untuk meningkatkan kepatuhan pengelolaan limbah B3 medis. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak informan, memperluas identifikasi jenis limbah yang dihasilkan, serta melakukan kajian yang lebih mendalam terhadap aspek pengelolaan limbah B3 medis di puskesmas.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, I. (2022). Analisis Pengolahan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit H. Hanafie Bungo Tahun 2021 (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Diwanti, R. M. (2016). Studi Pengelolaan Limbah Medis Padat Di RSUD Kabupaten Sidoarjo. Skripsi (Issue Institut Teknologi Sepuluh Nopember). <https://repository.its.ac.id/63379/1/3312100015-Undergraduate> Thesis. pdf (Diakses Tahun 2016).
- Gusman, G., Putri, V. K., Indriyati, C., Monica, R. D., Muslimah, R. A. H., Aziz, H. M. A., &

- Sulistiyorini, D. (2024). *Pengantar Kesehatan Lingkungan: Teori dan Praktek*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Hidayat, B. (2023). Dampak Penguatan Layanan Kesehatan Primer Negara Thailand: Literatur Review. *Journal Of Syntax Literate*, 8(6).
- Jannah, F. (2024). Analisis Pengelolaan Limbah B3 Medis Di Puskesmas Sungai Andai Banjarmasin Tahun 2023 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Jofiardi, A. (2025). Pertanggungjawaban Pidana Terhadap Pelaksanaan Pengelolaan Limbah B3 Di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Muaro Jambi (Doctoral Dissertation, Universitas Jambi).
- Irmawati, I., Trama, G. F., & Golo, Z. A. (2025). Transformasi Digital dalam Layanan Kesehatan Primer: Evaluasi Kematangan Sistem RME di Puskesmas. *Jurnal Rekam Medis Dan Informasi Kesehatan*.
- Kristanti, W., Herniwanti, H., Susmeneli, H., Rahayu, E. P., & Sitohang, N. (2021). Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (b3) medis padat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 5(3).
- Kurniawan, B. (2019). Pengawasan pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Indonesia dan tantangannya. *Dinamika Governance: Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 9(1).
- Manila, R. L., & Sarto, S. (2017). Evaluasi sistem pengelolaan limbah medis Puskesmas di wilayah Kabupaten Bantul. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 33(12), 587-594.
- Nurhayati, H., Ramon, A., Febriawati, H., & Wati, N. (2021). Pengelolaan Limbah Medis Padat B3 Di Puskesmas Perawatan Betungan Kota Bengkulu Tahun 2021. *Avicenna*, 16(2), 97-110.
- Pratama, S. D., Budiati, E., & Putri, D. U. P. (2023). Gambaran Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Fasilitas Pelayanan Puskesmas di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Kesehatan*, 14(1), 157-164.
- Pruss-Ustun, A., Wolf, J., Corvalán, C., Bos, R., Neira, M., 2016. Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. *World Health Organization*.
- Rinaldo, R. R., Pujiastuti, E., & Sukimin, S. (2020). Implikasi Pengaturan Sistem Rujukan Berjenjang Terhadap Pelayanan Kesehatan Perorangan. *Semarang Law Review (SLR)*, 1(1), 1-15.
- Robat, D. S., Sany, S. B. T., Siuki, H. A., Peyman, N., & Ferns, G. (2022). Impact of an educational training on behavioral intention for healthcare waste management: application of health action model. *Community Health Equity Research & Policy*, 42(3), 299-307.
- Rochmawati, E. S., Has, D. F. S., KM, S., & Epid, M. (2023). Analisis pengelolaan limbah medis padat di rumah sakit medika mulia Tuban. *Journal of Public Health Science Research*, 3(2), 23-31.
- Sari, I. P. (2018). Efektivitas Pengelolaan Limbah Padat Medis Infeksius Di Rumah Sakit XYZ Kota Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, 4(2), 8-17.
- Starfield, B., Shi, L., & Macinko, J. (2005). Contribution of primary care to health systems and health. *The milbank quarterly*, 83(3), 457-502.
- Tabrizi, J. S., Rezapour, R., Saadati, M., Seifi, S., Amini, B., & Varmazyar, F. (2018). Medical waste management in community health centers. *Iranian journal of public health*, 47(2), 286.
- Thakur, V., & Ramesh, A. (2015). Healthcare waste management research: A structured analysis and review (2005–2014). *Waste Management & Research*, 33(10), 855-870.
- Widodo, M. R., & Prayoga, D. (2022). Kepuasan dan Loyalitas Pasien terhadap Pelayanan di Fasilitas Kesehatan Primer: Sebuah Tinjauan Literatur. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(2), 568-572.
- Yulis, D., Pinontoan O., & Boky, H. 2018. Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Puskesmas Tobelo Kota Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Kesmas*, 7(5).

Halaman ini sengaja dikosongkan