

PENGELOLAAN LIMBAH INFEKSIUS PADAT DAN CAIR DI INSTALASI RAWAT INAP RSIA SITTI KHADIJAH GORONTALO

Arini Buoki¹, Laksmyn Kadir², Tri Septian Maksum³, Sarinah Basri K⁴, Ayu Rofia Nurfadillah⁵

Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan
Universitas Negeri Gorontalo

E-mail: arinibuoki@gmail.com¹, asi_1403@ung.ac.id², triseptian@ung.ac.id³,
b.sarinah@ung.ac.id⁴, Ayurofianurfadillah@ung.ac.id⁵

Abstrak

Rumah sakit menghasilkan limbah infeksius yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan dan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. RSIA Sitti Khadijah Gorontalo menghasilkan 10-15 kg limbah medis per hari dan termasuk dalam 7 dari 20 rumah sakit di Provinsi Gorontalo yang belum memenuhi standar pengelolaan limbah sesuai indikator Dinas Kesehatan. Penelitian ini bertujuan mengetahui sistem pengelolaan limbah infeksius padat dan cair di Instalasi Rawat Inap RSIA Sitti Khadijah Gorontalo. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Tiga informan dipilih secara purposive sampling, yaitu Manager SDM sebagai informan kunci, Penanggung Jawab Sanitasi sebagai informan utama, dan *Cleaning Service* sebagai informan tambahan. Analisis data dilakukan melalui triangulasi dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah padat secara umum telah berjalan sesuai prosedur, meliputi pemilahan menggunakan wadah berkode warna, pengumpulan terjadwal tiga kali sehari, pengangkutan dengan container tertutup, serta pemusnahan oleh pihak ketiga berizin. Namun ditemukan ketidaksesuaian berupa pencampuran limbah infeksius dan non-infeksius di ruang rawat inap, penumpukan limbah di TPS tanpa label yang jelas, serta masa penyimpanan yang mencapai satu bulan dan belum sesuai dengan ketentuan Permen LHK No. 56 Tahun 2015. Sementara itu, pengelolaan limbah cair telah menggunakan sistem IPAL tiga tahap, namun kolam bioindikator tidak aktif sehingga pemantauan kualitas air limbah belum berjalan optimal. Disarankan agar rumah sakit melakukan pelatihan berkala bagi seluruh petugas terkait prosedur pengelolaan limbah dan segera mengaktifkan kembali kolam bioindikator sebagai bagian dari sistem pemantauan kualitas limbah cair secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Pengelolaan Limbah, Infeksius, Padat, Cair, Rumah Sakit

Article history

Received: September 2026

Reviewed: September 2026

Published: September 2026

Plagirism checker no 234.8576

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan sarana pelayanan kesehatan yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Kegiatan pelayanan berlangsung selama 24 jam dan

melibatkan berbagai aktivitas yang menghasilkan limbah padat, cair, maupun gas. Menurut WHO, sekitar 85% limbah yang dihasilkan dari kegiatan pelayanan kesehatan merupakan limbah umum yang tidak berbahaya, sedangkan sekitar 15% termasuk limbah berbahaya dan sebagian di antaranya merupakan limbah infeksius (Arum et al., 2021).

Limbah infeksius merupakan limbah yang terkontaminasi organisme patogen dan mampu menularkan penyakit kepada manusia. Limbah tersebut termasuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) sehingga pengelolaannya harus dilakukan secara aman dan sesuai standar yang berlaku. Pengelolaan yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko penularan penyakit seperti AIDS serta Hepatitis B dan C (Ulya et al., 2021).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo tahun 2025, dari 20 rumah sakit yang ada, sebanyak 13 rumah sakit telah mengelola limbah medis sesuai standar, sedangkan 7 rumah sakit, termasuk RSIA Sitti Khadijah Gorontalo, masih belum memenuhi standar karena belum lengkapnya pelaporan lima domain, yaitu air, sanitasi, limbah, higiene, dan kebersihan lingkungan. Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Gorontalo juga mencatat produksi limbah medis di daerah tersebut mencapai 1.017 ton per tahun.

RSIA Sitti Khadijah Gorontalo menghasilkan timbulan limbah medis sebesar 10-15 kg setiap harinya (Noorshanti Moo et al., 2022). Hasil observasi awal menunjukkan adanya indikasi ketidakpatuhan dalam proses pemilahan, berupa pencampuran limbah infeksius dan non-infeksius. Selain itu, ditemukan penumpukan limbah infeksius padat sebesar 413,4 kg per bulan di tempat penyimpanan sementara (TPS), masa penyimpanan yang melebihi ketentuan, serta belum optimalnya pelabelan, ventilasi dan penerangan di TPS. Dari aspek limbah cair, volume yang dihasilkan mencapai 10.020 liter per bulan. Permasalahan yang ditemukan antara lain belum tersedianya alat ukur debit limbah cair dan tidak berfungsinya bioindikator alami secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara ketentuan pengelolaan limbah dengan praktik di lapangan. Berbagai penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa pengelolaan limbah infeksius di fasilitas pelayanan kesehatan masih menghadapi berbagai kendala. Yanti et al. (2024) dan Wowiling et al. (2023) menunjukkan bahwa pengelolaan limbah medis pada beberapa fasilitas pelayanan kesehatan belum sepenuhnya memenuhi standar operasional yang ditetapkan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui sistem pengelolaan limbah infeksius padat dan cair di Instalasi Rawat Inap RSIA Sitti Khadijah Gorontalo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif untuk menggambarkan sistem pengelolaan limbah infeksius padat dan cair di instalasi rawat inap RSIA Sitti Khadijah Gorontalo. Informan dipilih secara purposive sampling, yang terdiri dari Manager SDM sebagai informan kunci, Penanggung Jawab Sanitasi sebagai informan utama, dan Petugas *Cleaning Service* sebagai informan tambahan. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi langsung, dan dokumentasi. Analisis data menggunakan teknik triangulasi melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL

1. Pengelolaan Limbah Infeksius Padat

a. Pemilahan

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pemilahan limbah dilakukan sejak dari sumber pelayanan. Rumah sakit telah menyediakan wadah untuk limbah infeksius, non-infeksius, farmasi, serta *safety box* untuk benda tajam. Wadah limbah juga dilengkapi dengan kantong plastik sebagai pelapis dan dibersihkan menggunakan desinfektan atau klorin setelah limbah diangkut. Manager SDM menjelaskan bahwa pemilahan dilakukan berdasarkan jenis limbah. Jarum suntik dipisahkan menggunakan *safety box*, sedangkan limbah infeksius dan non-infeksius ditempatkan pada wadah masing-masing.

Penanggung Jawab Sanitasi juga menyampaikan bahwa terdapat empat kelompok wadah, yaitu infeksius, non-infeksius, farmasi, dan benda tajam. Setiap wadah telah diberi label dan dibersihkan setelah digunakan. *Cleaning Service* menjelaskan bahwa limbah infeksius dan non-infeksius dipisahkan berdasarkan tanda pada tempat sampah dan wadah telah dilapisi kantong plastik. Meskipun demikian, observasi menunjukkan bahwa praktik pemilahan belum sepenuhnya sesuai. Masih ditemukan pencampuran limbah infeksius dan non-infeksius di ruang rawat inap. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara prosedur yang dipahami petugas dengan pelaksanaan di lapangan.

b. Pengumpulan

Pengumpulan limbah dilakukan secara terjadwal sebanyak tiga kali sehari, yaitu pagi, siang/sore, dan malam. Limbah yang telah mencapai sekitar tiga perempat kapasitas wadah dapat segera diangkut. Pengumpulan dilakukan oleh petugas *Cleaning Service* menggunakan troli khusus. Rumah sakit juga memiliki rute khusus untuk pengangkutan limbah medis yang melewati jalur belakang sehingga tidak menggunakan jalur yang banyak dilalui pasien, pengunjung, maupun petugas.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sistem pengumpulan telah berjalan secara teratur. Jadwal pengumpulan, penggunaan troli khusus, serta rute pengangkutan yang terpisah merupakan upaya untuk mengurangi risiko paparan dan kontaminasi.

c. Pengangkutan

Setelah dikumpulkan, kantong limbah dimasukkan ke dalam container yang tertutup rapat. Pengangkutan dilakukan menggunakan kendaraan khusus melalui rute yang telah ditentukan. Petugas juga melakukan pembersihan terhadap alat pengangkut setelah digunakan dengan larutan desinfektan. Pengemasan yang tertutup bertujuan mencegah kebocoran maupun tumpahan selama proses pemindahan menuju TPS.

Berdasarkan hasil wawancara, proses pengangkutan secara umum telah berjalan sesuai prosedur. Penggunaan container tertutup, kendaraan khusus, jalur khusus, dan pembersihan alat merupakan bagian penting dalam mencegah kontaminasi terhadap lingkungan rumah sakit.

d. Penyimpanan Sementara

RSIA Sitti Khadijah memiliki TPS yang digunakan untuk menampung limbah sebelum diserahkan kepada pihak ketiga.

Berdasarkan wawancara, TPS memiliki label khusus dan permukaan yang mudah dibersihkan. Setelah limbah diangkut, area penyimpanan dibersihkan menggunakan larutan desinfektan. Namun, ditemukan permasalahan dalam penyimpanan. Limbah disimpan hingga satu bulan sebelum diangkut oleh pihak ketiga. Observasi juga menunjukkan adanya penumpukan limbah infeksius dan limbah farmasi serta belum optimalnya pelabelan pada tempat penyimpanan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem penyimpanan masih memerlukan perbaikan, khususnya dalam hal pemisahan jenis limbah, pelabelan, dan waktu penyimpanan.

e. Pemusnahan

RSIA Sitti Khadijah tidak melakukan pemusnahan limbah infeksius secara mandiri. Pemusnahan dilakukan melalui kerja sama dengan pihak ketiga, yaitu PT. Anak Lanang Tiga Perkasa. Berdasarkan wawancara, limbah yang telah disimpan kemudian diangkut oleh pihak ketiga untuk proses pengolahan atau pemusnahan. Kerja sama dengan pihak ketiga berizin menjadi bagian dari upaya rumah sakit untuk memastikan limbah ditangani secara aman sampai tahap akhir.

2. Proses Penanganan Limbah Cair

a. Tahap Pertama (Primary Treatment)

Pengelolaan limbah cair dimulai dari masing-masing ruangan. Limbah dialirkan melalui bak kontrol dan bak screen sebelum masuk ke bak penampungan dan kemudian menuju bak induk IPAL. Pada tahap ini berlangsung proses penyaringan dan sedimentasi. Partikel atau senyawa yang terbawa dalam air limbah diupayakan untuk dipisahkan melalui proses pengendapan. Di dalam sistem pengolahan juga terdapat bakteri pengurai yang membantu proses pengolahan secara biologis.

Berdasarkan hasil wawancara, tahap pertama telah berjalan secara sistematis melalui proses penyaringan, penampungan, pengolahan biologis, dan sedimentasi.

b. Tahap Kedua (Secondary Treatment)

Tahap kedua menggunakan metode aerob dan anaerob. Proses tersebut memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air limbah. Pengolahan aerob menggunakan oksigen, sedangkan proses anaerob berlangsung tanpa oksigen. Kedua proses tersebut digunakan untuk mengurangi senyawa organik serta bau yang dihasilkan dari air limbah. Proses biologis berlangsung di dalam sistem pengolahan dan menghasilkan penguraian bahan organik sehingga diharapkan dapat mengurangi kekeruhan dan bau sebelum air limbah masuk ke tahap berikutnya.

c. Tahap Ketiga (Tertriary Treatment)

Tahap ketiga meliputi biomedial filtrasi, klorinasi, dan kolam bioindikator. Biomedial filtrasi berfungsi sebagai media penguraian mikroba, sedangkan klorinasi menggunakan klorin atau kaporit untuk membantu proses pengolahan akhir. Setelah proses klorinasi, air limbah dialirkan menuju kolam bioindikator.

Namun, berdasarkan hasil wawancara, kolam tersebut tidak lagi diisi ikan karena ikan yang ditempatkan sebelumnya selalu menghilang. Tidak aktifnya penggunaan ikan sebagai bioindikator menyebabkan fungsi pemantauan biologis terhadap kualitas air hasil pengolahan belum berjalan secara optimal. Kondisi tersebut menjadi salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian dari pihak rumah sakit.

PEMBAHASAN

1. Pengelolaan Limbah Infeksius Padat

Pemilahan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam pengelolaan limbah infeksius. Berdasarkan hasil penelitian, RSIA Sitti Khadijah telah menyediakan wadah yang berbeda berdasarkan jenis limbah. Limbah infeksius ditempatkan pada wadah khusus, limbah non-infeksius dipisahkan, sedangkan benda tajam menggunakan safety box.

Namun, hasil observasi menunjukkan masih adanya pencampuran limbah infeksius dan non-infeksius di ruang rawat inap. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas belum sepenuhnya menjamin kepatuhan petugas maupun pengguna ruangan dalam melakukan pemilahan.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Hondro et al. (2022) yang menunjukkan masih adanya ketidakpatuhan dalam pengelolaan limbah medis padat, termasuk pencampuran limbah infeksius dengan non-infeksius. Pemilahan berdasarkan jenis dan warna wadah penting untuk mencegah kontaminasi silang serta mengurangi risiko paparan patogen terhadap petugas, pasien, dan lingkungan.

Dalam penelitian ini, rumah sakit telah menyediakan fasilitas yang mendukung pemilahan, tetapi pelaksanaannya masih perlu diperkuat melalui pengawasan dan peningkatan pemahaman petugas. Pengumpulan limbah di RSIA telah dilakukan tiga kali sehari menggunakan troli khusus dan melewati jalur khusus. Sistem tersebut menunjukkan bahwa rumah sakit telah berupaya mengurangi kontak limbah dengan jalur aktivitas pasien dan pengunjung.

Temuan ini sejalan dengan Nasution et al. (2025), yang menunjukkan bahwa pengumpulan limbah medis dilakukan secara terjadwal menggunakan alat khusus dan jalur khusus. Penggunaan alat dan rute khusus merupakan langkah penting untuk mengurangi risiko kontaminasi selama proses pemindahan. Pada tahap pengangkutan, limbah yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam container tertutup. Proses pengangkutan menggunakan jalur khusus dan alat yang dibersihkan dengan desinfektan setelah digunakan.

Kondisi ini sejalan dengan Jawawi et al. (2021) yang menjelaskan pentingnya penggunaan troli atau container tertutup dalam proses pengangkutan limbah medis. Tahap penyimpanan sementara masih menjadi salah satu bagian yang perlu diperbaiki. Rumah sakit telah memiliki TPS, tetapi masih ditemukan penumpukan limbah dan pencampuran limbah infeksius dengan limbah farmasi. Selain itu, penyimpanan selama satu bulan menunjukkan bahwa pengelolaan waktu penyimpanan masih belum optimal. Keterbatasan pelatihan juga menjadi faktor yang perlu diperhatikan.

Berdasarkan hasil wawancara, pengetahuan mengenai pengelolaan limbah sebagian diperoleh melalui arahan dari petugas sanitasi dan belum didukung program pelatihan formal yang terstruktur. Putri et al. (2021) menekankan bahwa peningkatan kapasitas petugas merupakan komponen penting dalam pengelolaan limbah B3. Pada tahap akhir, rumah sakit bekerja sama dengan PT. Anak Lanang Tiga Perkasa sebagai pihak ketiga.

Kerja sama tersebut merupakan langkah yang baik karena rumah sakit tidak melakukan pemusnahan sendiri dan menyerahkan proses akhir kepada pihak yang bekerja sama dengan rumah sakit. Maharani et al. (2023) juga menegaskan bahwa kerja sama dengan pihak ketiga berizin dapat menjadi strategi dalam memastikan pengelolaan akhir limbah medis dilakukan sesuai ketentuan. Namun, keberhasilan pengelolaan akhir tetap dipengaruhi oleh kualitas pengelolaan sejak tahap pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, hingga penyimpanan.

2. Proses Penanganan Limbah Cair

Pengelolaan limbah cair di RSIA Sitti Khadijah telah menggunakan sistem IPAL dengan tiga tahapan, yaitu primary treatment, secondary treatment, dan tertiary treatment. Pada tahap pertama, limbah cair dari berbagai ruangan dialirkan melalui bak kontrol dan bak screen, kemudian masuk ke bak penampungan dan bak induk IPAL. Tahapan ini merupakan proses awal untuk memisahkan partikel dan mengurangi beban pencemar.

Temuan tersebut sejalan dengan Syaiful et al. (2023) yang menjelaskan bahwa sistem pengolahan air limbah rumah sakit dapat meliputi bak penampungan awal, ekualisasi, pengendapan, biofilter anaerob dan aerob, serta pengendapan akhir.

Pada tahap kedua, RSIA menggunakan metode aerob dan anaerob. Penggunaan kedua metode tersebut ditujukan untuk mengurangi senyawa organik dan bau. Fitriani (2022) menjelaskan bahwa biofilter anaerobik dan aerobik dapat digunakan dalam pengolahan air limbah rumah sakit, dengan proses biologis yang membantu menguraikan senyawa organik.

Fardian, E. (2022) juga menjelaskan bahwa kombinasi proses anaerob dan aerob dapat meningkatkan kualitas hasil pengolahan limbah cair dan mengurangi bau yang dihasilkan. Tahap ketiga terdiri atas biomedial filtrasi, klorinasi, dan kolam bioindikator. Secara sistem, tahapan tersebut telah menunjukkan adanya proses pengolahan lanjutan sebelum air limbah dilepas ke lingkungan.

Permasalahan utama terdapat pada kolam bioindikator yang tidak lagi menggunakan ikan. Pada awalnya, ikan digunakan untuk memberikan indikasi biologis terhadap kondisi air hasil pengolahan. Tidak digunakannya ikan menyebabkan fungsi pemantauan biologis belum berjalan optimal. Yanti et al. (2024) menjelaskan bahwa bioindikator dapat digunakan untuk membantu mengetahui kondisi kualitas air hasil pengolahan.

Oleh karena itu, kondisi kolam bioindikator perlu mendapat perhatian agar sistem pemantauan dapat berjalan secara optimal. Secara keseluruhan, sistem pengelolaan limbah cair di RSIA telah memiliki tahapan pengolahan yang cukup lengkap. Akan tetapi,

pengawasan kualitas hasil pengolahan tetap perlu diperkuat, terutama pada bagian pemantauan akhir dan pemanfaatan bioindikator.

KESIMPULAN

Pengelolaan limbah infeksius padat di RSIA Sitti Khadijah Gorontalo secara umum telah berjalan sesuai prosedur, meliputi pemilahan dengan wadah berkode warna, pengumpulan terjadwal tiga kali sehari menggunakan troli khusus, pengangkutan dengan container tertutup, dan pemusnahan akhir oleh pihak ketiga berizin (PT. Anak Lanang Tiga Perkasa). Namun, terdapat ketidaksesuaian yang perlu ditangani, pencampuran limbah infeksius dan non-infeksius di ruang rawat inap, penumpukan limbah di TPS tanpa label yang jelas, serta masa penyimpanan yang mencapai satu bulan jauh melampaui batas dua hari sesuai Permen LHK No. 56 Tahun 2015. Permasalahan ini bersumber dari keterbatasan sumber daya manusia dan belum adanya program pelatihan formal.

Penanganan limbah cair telah menggunakan sistem IPAL tiga tahap (primary, secondary, tertiary treatment) yang secara umum sesuai dengan standar teknis. Namun, kolam bioindikator tidak aktif karena ikan yang ditempatkan selalu menghilang, sehingga pemantauan kualitas efluen belum berjalan optimal. Kondisi ini perlu segera ditindaklanjuti sesuai amanat Permenkes No. 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

SARAN

RSIA Sitti Khadijah Gorontalo perlu menyelenggarakan pelatihan berkala bagi seluruh petugas pelayanan dan *cleaning service* terkait prosedur pemilahan dan pengelolaan limbah, rumah sakit perlu segera mengaktifkan kembali kolam bioindikator sebagai alat pemantau kualitas air limbah sebelum dibuang ke badan perairan serta peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan penelitian ke seluruh unit layanan RSIA guna memperoleh gambaran pengelolaan limbah yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arum, Et Al. (2021). *Gambaran Pengelolaan Limbah Infeksius Oleh Perawat Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit*. Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia, 5(1).
- Baeti, M. K., Raharjo, M., Dewanti, N. A. Y., & Sulistiyani, S. (2022). *Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat (UNDIP), 10(3), 281-289.
- Fardian, E. (2022). *Teknologi Biofilter Sebagai Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit*. Environmental Engineering Journal ITATS ENVITATS, 2(1).
- Fitrinis. (2022). *Policy Analysis Of Medical Waste Management At The Hibala Health Center. Dohara*.
- Fitrianingsih, Et Al. (2022). *Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Menurut Permenkes No. 7 Tahun 2019 Di Rumah Sakit Tahun 2022*.
- Hondro, Et Al. (2022). *Pengelolaan Limbah Infeksius Di Ruang Rawat Inap*.
- Jawawi. (2021). *Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Cibinong Tahun 2021*.
- Kementrian PUPR. (2018). *Permen PUPR 29/2018 Tentang Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik*.
- Maharani, Et Al. (2023). *Kerja Sama Rumah Sakit Dengan Pihak Ketiga Berizin Dalam Pemusnahan Limbah Medis*.
- Nasution, N. A., Chania, A. P., & Komala, P. S. (2025). *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya & Beracun (Limbah B3) Di Rumah Sakit*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, X(2).
- Noorshanti Moo, D., Wahyuni Baderan, D. K., & Kadir, L. (2022). *Pengelolaan Limbah Medis Terpadu Di Kota Gorontalo*. Jambura Journal Of Health Science And Research.
- Permenkes RI No. 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

- Permen LHK No. P.56/Menlhk-Setjen/2015 *Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.*
- Putri, Et Al. (2021). *Pelatihan Dan Peningkatan Kapasitas Petugas Dalam Pengelolaan Limbah B3 Fasilitas Pelayanan Kesehatan.*
- Sari, Et Al. (2024). *Evaluasi Pengelolaan Limbah Cair Di Rumah Sakit Mesra.*
- Syaiful, Et Al. (2023). *Pra Rancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Tipe C. Journal UNIBOS.*
- Ulya, V., & Damanhuri, E. (2021). *Kajian Timbulan Limbah Infeksius Rumah Sakit Kota Bandung Dan Cimahi. Institut Teknologi Bandung.*
- Wowiling, Et Al. (2023). *Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Infeksius Menggunakan Autoclave Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou.*
- Yanti, Et Al. (2024). *Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat Infeksius Di Rumah Sakit Umum Muhammad Ali Kasim Kabupaten Gayo Lues.*