

Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi: Descriptive Study

Virginia Nugraheni*, Tunjung Sri Yulianti. Sri Aminingsih,
Tri Yahya Christina

Program Studi S-1 Administrasi Rumah Sakit, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala

*Korespondensi : catharinavirginia@gmail.com

Alamat: Jl. Raya Solo - Baki No.Km. 4, Dusun 2, Gedangan, Kec. Grogol, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57552 | e-mail: stikespantikosala@gmail.com | Nomor Telepon: (0271) 621313

Kata kunci:

Limbah cair
infeksius;
penatalaksanaan;
rumah sakit;
monitoring

Abstrak

Latar Belakang: Pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit merupakan aspek krusial dalam perlindungan kesehatan masyarakat dan lingkungan. Sebagai rumah sakit rujukan terbesar di Jawa Tengah, RSUD Dr. Moewardi menghasilkan limbah cair infeksius dalam jumlah besar, sehingga memerlukan sistem pengelolaan yang efektif dan berkelanjutan untuk mencegah pencemaran lingkungan dan penyebaran penyakit.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survei. Instrumen penelitian berupa lembar observasi/checklist yang disusun berdasarkan Standard Operating Procedure (SOP) rumah sakit serta wawancara singkat dengan petugas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi frekuensi tingkat kesesuaian penatalaksanaan limbah.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa penatalaksanaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi telah dilaksanakan sesuai standar dengan tingkat kepatuhan 100% pada aspek pengumpulan, pengelolaan, dan pengukuran. Sistem IPAL berfungsi optimal dan hasil pengukuran kualitas air limbah pada titik outlet secara umum telah memenuhi baku mutu lingkungan yang ditetapkan, meskipun sempat ditemukan fluktuasi beban pencemar pada bagian inlet.

Saran: Disarankan bagi manajemen rumah sakit untuk mempertahankan kinerja IPAL melalui pemeliharaan rutin, melakukan pemutakhiran SOP secara berkala sesuai perkembangan regulasi, serta terus meningkatkan kompetensi dan kepatuhan petugas terhadap prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

PENDAHULUAN

Kesehatan lingkungan memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat sesuai UU No. 17 Tahun 2023. Rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan berpotensi menghasilkan dampak negatif berupa limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan penularan penyakit jika tidak dikelola dengan baik. Limbah cair infeksius merupakan jenis limbah medis khas fasyankes yang mengandung mikroorganisme patogen.

RSUD Dr. Moewardi, sebagai rumah sakit tipe A dan rujukan nasional, menangani ribuan pasien setiap harinya yang menghasilkan volume limbah cair besar. Pengelolaan limbah cair diatur secara ketat melalui Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dan Permenkes No. 2 Tahun 2023. Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi sistem penatalaksanaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi guna memastikan konsistensi kinerja pengolahan dan mencegah pencemaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survei. Penelitian dilaksanakan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada bulan September 2025 hingga Januari 2026. Populasi penelitian mencakup seluruh proses Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang mengolah limbah cair infeksius dengan teknik total sampling. Data dikumpulkan melalui observasi menggunakan lembar *checklist* berdasarkan SOP rumah sakit, serta wawancara singkat kepada petugas IPAL. Analisis data menggunakan analisis univariat untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase kepatuhan penatalaksanaan limbah yang menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Penelitian RSUD Dr. Moewardi memiliki kebijakan pengelolaan limbah cair berdasarkan Persetujuan Teknis (Pertek) S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023. Hasil observasi menunjukkan tingkat kepatuhan 100% pada tiga aspek utama:

Tabel 1. Frekuensi Jawaban Responden Terkait Pengumpulan Limbah

Pernyataan	Jawaban	Hasil Observasi	Frekuensi	Persentase	Metode
Apakah tersedia saluran khusus untuk limbah cair infeksius yang terpisah dari domestik? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	Ya	Saluran tersedia dan digunakan sesuai peruntukan	3	100%	Wawancara
Apakah saluran kedap air dan tidak bocor? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	Ya	Saluran dalam kondisi baik, tidak ditemukan kebocoran.	3	100%	Observasi
Apakah ada bak pengumpul sebelum menuju IPAL? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	Ya	Bak pengumpul tersedia dan berfungsi	3	100%	Observasi
Apakah dilakukan pengendalian rutin terhadap peralatan pengolahan limbah? Sama seperti yang sudah tercantum pada PP no 22 tahun 2021	Ya	Pemeliharaan mesin 24 jam, pemeriksaan komponen pompa dan kelistrikan, serta pencucian media filter secara berkala, pengisian bakteri 2 minggu sekali	3	100%	Wawancara

Pernyataan	Jawaban	Hasil Observasi	Frekuensi	Presetase	Metode
Apakah limbah cair yang akan diolah di IPAL telah melalui proses pengolahan seperti penyaringan awal? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	Ya	Dilakukan Proses penyaringan awal dengan baik	3	100%	Observasi

Hasil observasi proses pengumpulan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi disajikan pada Tabel 1. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung menggunakan lembar *checklist* serta didukung dengan pengisian *checklist* oleh petugas IPAL. Wawancara singkat juga dilakukan kepada petugas IPAL untuk memperoleh informasi tambahan terkait pelaksanaan penatalaksanaan limbah di lapangan. Berdasarkan hasil observasi dan informasi pendukung tersebut, seluruh indikator pada tahap pengumpulan limbah menunjukkan kesesuaian sebesar 100%. Hasil ini mencakup pemisahan saluran limbah cair infeksius dan domestik, kondisi saluran, ketersediaan bak pengumpul, pengendalian peralatan, serta penyaringan awal sebelum limbah masuk ke IPAL.

Tabel 2. Frekuensi Jawaban Responden Terkait Pengelolaan Limbah

Pernyataan	Jawaban Kuesioner	Hasil Observasi	Frekuensi	Presetase	Metode
Apakah pengolahan limbah cair infeksius dilakukan di IPAL yang berfungsi dengan baik? Sesuai yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	Ya	IPAL berfungsi optimal dan digunakan sesuai prosedur.	3	100%	Observasi
Apakah rumah sakit memiliki kebijakan tertulis tentang penatalaksanaan limbah cair infeksius? seperti pada Permenkes no 2 tahun 2023	Ya	Dokumen kebijakan (buku peraturan teknis / Pertek No S./199/PPKL/PDA /PKL.1.2/B/ 12/2023 tersedia dan diterapkan	3	100%	Wawancara
Apakah melaksanakan tindakan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap bahaya dalam pengolahan Air Limbah? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	Ya	Prosedur K3 diterapkan oleh petugas	3	100%	Observasi

Pernyataan	Jawaban Kuesioner	Hasil Observasi	Frekuensi	Persentase	Metode
Apakah petugas IPAL memiliki kompetensi dalam pengendalian pencemaran air? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	Ya	Petugas kompeten dan memahami prosedur pengolahan yaitu berlatar belakang pendidikan minimal S1 serta memiliki sertifikat kompetensi PPPA dari BNSP.	3	100%	Wawancara
Apakah pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit dilaksanakan sesuai Pertek?	Ya	Seluruh kegiatan mengikuti SOP yang berlaku	3	100%	Observasi dan Wawancara

Hasil observasi proses pengelolaan limbah cair infeksius disajikan pada Tabel 2. Data diperoleh melalui observasi langsung menggunakan lembar *checklist*, pengisian *checklist* oleh petugas IPAL, serta wawancara singkat sebagai informasi pendukung terhadap kondisi dan pelaksanaan pengelolaan limbah di lapangan. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh indikator pada tahap pengelolaan limbah telah sesuai dengan ketentuan, dengan persentase kesesuaian sebesar 100%.

Tabel 3. Frekuensi Jawaban Responden Terkait Pengukuran Limbah

Pernyataan	Jawaban Kuesioner	Hasil Observasi	Frekuensi	Persentase	Metode
Apakah rumah sakit secara rutin mengukur parameter kualitas limbah cair infeksius (pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, coliform)? Seperti yang tercantum di Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023	Ya	Pengukuran rutin dilakukan sesuai parameter setiap bulan	3	100%	Wawancara
Apakah hasil pengukuran kualitas limbah cair infeksius dicatat dan dilaporkan secara berkala? Sesuai dengan yang tercantum pada Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023	Ya	Pencatatan dan pelaporan dilakukan secara berkala setiap bulan	3	100%	Wawancara

Pernyataan	Jawaban Kuesioner	Hasil Observasi	Frekuensi	Persentase	Metode
Apakah hasil pengukuran kualitas limbah cair dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku? Sesuai dengan Pertek S./199/PPKL/PDA/ PKL.1.2/B/12/2023	Ya	Hasil diuji dan dibandingkan dengan baku mutu	3	100%	Wawancara
Apakah hasil ukur sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan oleh UU yang berlaku di RS? Sesuai dengan Pertek S./199/PPKL/PDA/ PKL.1.2/B/12/2023	Ya	Parameter berada dalam batas baku mutu	3	100%	Observasi
Apakah tindakan perbaikan dilakukan apabila hasil pengukuran kualitas limbah cair melebihi baku mutu? Sesuai dengan Pertek S./199/PPKL/PDA/ PKL.1.2/B/12/2023	Ya	Tindakan korektif dilakukan bila ada ketidaksesuaian	3	100%	Wawancara

Hasil observasi proses pengukuran limbah cair infeksius disajikan pada Tabel 3. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi menggunakan lembar *checklist*, pengisian *checklist* oleh petugas IPAL, dan wawancara singkat untuk memperoleh informasi tambahan mengenai pelaksanaan pengukuran dan pemantauan limbah. Hasil menunjukkan bahwa seluruh indikator pengukuran limbah memiliki persentase kesesuaian sebesar 100%. Pengukuran dilakukan secara rutin setiap bulan, hasilnya dicatat dan dilaporkan, dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku, serta dilakukan tindakan korektif apabila ditemukan ketidaksesuaian.

Tabel 4. Hasil Ukur Baku Air Limbah

Tahun	Bulan	pH	COD	BOD	TSS	Minyak & Lemak	Amonia	Coliform
2024	Januari	8,4	53,8	21	9	1,88	<0,09	130
	Februari	7,7	197	81	46	5,95	2,39	>16000
	Februari	7,2	21,8	<6	11	2,5	<0,09	49
	Maret	8,24	1,6	<2,10	2	<1,70	0,21	<3
	April	7,4	248	72	36	5,43	0,8	>16000
	Mei (INLET)	7,5	112	43	50	5,87	3,52	>16000
	Mei (OUTLET)	7,5	25	<6	<9	1,88	<0,09	17
	Juni (INLET)	7,4	205	87	72	5,12	3,6	>16000

	Juni (OUTLET)	7,2	<12,5	<6	<11	2,05	0,1	<2
	Juli (INLET)	7,9	260	93	76	6,71	0,11	>16000
	Juli (OUTLET)	7,8	32,5	13	15	2	<0,09	130
	Agustus	7,7	<12,5	<6	11	1,88	<0,09	<2
	Sept (INLET)	7,49	152	33	23	9	15	21000
	Sept (OUTLET)	8,01	18	4	<2	<1,6	<0,03	4
	Oktober	7,6	<14,3	<7	<13	1,86	0,17	<2
	November	7,4	<14,3	<7	19	<1,54	<0,10	3000
	November	6,5	<14,3	<7	16	<1,54	<0,10	<2
	Desember	7,45	4,29	<2	<1	<1,70	0,26	930
2025	Januari	7,54	17,7	5,9	<1	<0,17	0,53	750
	Februari	7,3	<14,3	<7	<13	2,4	0,49	<2
	Maret	7,5	19,2	<7	<13	<1,54	<0,10	<2
	April	7,66	28,58	5,32	<1	<1,7	4,71	<3
	Mei (OUTLET)	7,6	10,8	9,32	<1	<1,7	1,17	230
	Mei (INLET)	6,9	91,7	11,2	38,62	<1,7	26,54	>11000
	Juni	7,44	<1,6	<2,0	<1,0	<1,7	1,963	150
	Juli	8	16	3	5	<1,6	<0,03	<1,8
	Agustus	7,2	18,9	<9	<8	<1,32	0,38	<2
	September	8	18	4	<2	<1,6	<0,03	9,1
	Oktober	8	40	8	<2	<1,6	<0,03	23
	November	7,8	45	9	<2	<1,6	<0,03	40

Hasil pemantauan kualitas air limbah tahun 2024–2025 pada tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar parameter pada outlet IPAL telah memenuhi baku mutu yang berlaku. Parameter yang dianalisis meliputi pH, COD, BOD, TSS, minyak dan lemak, amonia, serta coliform. Meskipun demikian, pada beberapa periode masih ditemukan parameter pada inlet yang melebihi baku mutu, antara lain COD, BOD, TSS, minyak dan lemak, serta coliform. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas limbah mengalami perubahan setelah melalui proses pengolahan di IPAL dan secara umum kualitas outlet telah memenuhi baku mutu sebelum dibuang ke badan air permukaan

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengumpulan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi telah dilaksanakan sesuai standar dengan tingkat kepatuhan 100%. Rumah sakit telah memiliki saluran khusus limbah cair infeksius yang terpisah dari limbah domestik, saluran dalam kondisi baik dan tidak bocor, tersedia bak pengumpul, dilakukan pemeliharaan peralatan, serta limbah melalui proses penyaringan awal sebelum masuk ke IPAL.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tahap pengumpulan telah dilakukan untuk mencegah pencampuran limbah dan mengurangi risiko pencemaran. Hal ini sejalan dengan (WHO, 2025) mengenai pentingnya pemisahan limbah cair infeksius dan domestik serta (Sari et al., 2024) yang menyatakan bahwa sarana pengumpulan yang sesuai standar teknis mendukung keberhasilan pengelolaan limbah rumah sakit. Penyaringan awal juga membantu mengurangi padatan kasar yang dapat mengganggu proses pengolahan di IPAL (Rahman & Sururi, 2020).

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini menunjukkan bahwa pengumpulan limbah di RSUD Dr. Moewardi telah didukung oleh sarana dan penerapan prosedur yang konsisten.

Proses pengelolaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi dilakukan melalui rangkaian pengolahan fisik, biologis, dan kimia sebelum limbah dibuang ke badan air permukaan. Proses tersebut meliputi penyaringan, pengolahan biologis menggunakan bakteri, sedimentasi, disinfeksi, filtrasi, hingga uji hayati. Rangkaian pengolahan yang berlapis menunjukkan bahwa sistem IPAL disesuaikan dengan karakteristik limbah cair rumah sakit yang kompleks.

Hasil tersebut sejalan dengan (Prasetyo et al., 2020) yang menjelaskan bahwa pengelolaan berbasis evaluasi dan data dapat mendukung perbaikan kinerja IPAL secara berkelanjutan dan menunjukkan bahwa pengelolaan limbah yang terintegrasi dengan dukungan kebijakan, sarana, dan sumber daya manusia dapat menekan risiko pencemaran. Dengan demikian, pengelolaan limbah di RSUD Dr. Moewardi tidak hanya bergantung pada proses IPAL, tetapi juga pada penerapan prosedur dan pengelolaan yang terintegrasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran kualitas limbah cair dilakukan secara rutin setiap bulan pada outlet IPAL dan didukung dengan pencatatan dalam logbook. Rumah sakit juga melakukan pemantauan terhadap air tanah dan air permukaan sebagai bagian dari pemantauan dampak lingkungan. Hasil pengukuran dicatat, dilaporkan, serta dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku.

Menurut (Prasetyo et al., 2020), evaluasi yang didasarkan pada data hasil pengukuran dapat digunakan sebagai dasar perbaikan kinerja IPAL secara berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran di RSUD Dr. Moewardi tidak hanya berfungsi sebagai kegiatan pemantauan, tetapi juga menjadi dasar untuk mengetahui kesesuaian kualitas limbah dan menentukan tindakan apabila terjadi ketidaksesuaian. Kebaruan penelitian ini terletak pada adanya pemantauan yang dilakukan secara berkala dan mencakup kualitas limbah, air tanah, serta badan air permukaan.

Hasil pengukuran tahun 2024–2025 menunjukkan bahwa sebagian besar parameter pada outlet IPAL telah memenuhi baku mutu, meskipun pada beberapa periode masih ditemukan hasil yang melebihi baku mutu. Pada inlet tahun 2024, beberapa parameter seperti COD, BOD, TSS, minyak dan lemak, serta coliform masih melebihi baku mutu pada periode tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa beban pencemar yang masuk ke IPAL dapat mengalami fluktuasi sebelum melalui proses pengolahan.

Pada outlet, sebagian besar nilai telah memenuhi baku mutu. Kondisi tersebut sejalan dengan (Nugraha et al., 2025) yang menunjukkan bahwa proses sedimentasi dan filtrasi dapat menurunkan nilai TSS. Namun, (Hidayatullah & Rachmanto, 2024) menunjukkan bahwa kualitas outlet masih dapat mengalami fluktuasi akibat variasi debit, gangguan operasional, dan pengelolaan lumpur. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa IPAL RSUD Dr. Moewardi secara umum mampu mengendalikan kualitas limbah, tetapi pemantauan berkala tetap diperlukan untuk mendeteksi ketidaksesuaian dan menjadi dasar tindakan korektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penatalaksanaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi didasarkan pada kebijakan operasional yang kuat sesuai dengan Pertek Nomor S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023 serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan nasional yang berlaku. Seluruh tahapan sistem,

mulai dari pengumpulan pada sarana teknis yang memenuhi standar, pengolahan melalui unit IPAL yang berfungsi optimal, hingga pengukuran rutin kualitas air limbah dan lingkungan sekitar, telah dilaksanakan secara disiplin sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP). Meskipun terdapat riwayat parameter inlet yang sempat melebihi ambang batas, rumah sakit telah berhasil melakukan tindakan mitigasi dan perbaikan teknis yang diperlukan. Secara keseluruhan, hasil pemantauan menunjukkan bahwa kualitas air hasil olahan lebih sering memenuhi baku mutu yang ditetapkan, didukung oleh prosedur penanganan kondisi darurat yang jelas dan terstandarisasi.

Saran

Manajemen rumah sakit disarankan untuk terus mempertahankan kinerja sistem melalui pemutakhiran SOP secara berkala agar tetap selaras dengan perkembangan regulasi serta mengoptimalkan pemeliharaan rutin unit IPAL guna menjaga stabilitas kualitas efluen. Tenaga pengelola limbah diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur teknis, memperketat penerapan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta aktif dalam pembaruan kompetensi. Di sisi lain, instansi pemerintah perlu memperkuat fungsi pembinaan dan pengawasan terhadap pengelolaan limbah di fasilitas pelayanan kesehatan. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan kajian mengenai efisiensi teknologi IPAL secara mendalam, dampak lingkungan jangka panjang, serta penggunaan metode analisis laboratorium yang lebih variatif untuk memperkaya ilmu pengetahuan

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, orang tua, Ibu Tunjung Sri Yulianti selaku pembimbing, STIKES Panti Kosala, serta jajaran direksi dan petugas Unit Sanitasi RSUD Dr. Moewardi atas dukungan dalam penyelesaian penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayatullah, N. N., & Rachmanto, T. A. (2024). *Pengaruh Penerapan Sistem IPAL terhadap Kualitas Air Buangan Rumah Pemotongan Hewan*. 2(3).
- Nugraha, M. H., Panjaitan, A. A., Asshidqi, M. M., Matondang, A. B., Solihin, I., & Situmorang, M. T. N. (2025). *Peran Partisipasi Masyarakat dalam Monitoring dan Evaluasi Dampak Lingkungan Akibat Limbah Industri di Indonesia*. 24(2), 718–731.
- Prasetyo, B. E., Komari, A., & Indrasari, L. D. (2020). Efektivitas instalasi pengolahan air limbah industri gula PG Pesantren Baru di Kediri, Jawa Timur. *JURMATIS: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri*, 2.
- Rahman, A. D., & Sururi, M. R. (2020). *EVALUASI UNIT OPERASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PT . X*. 23, 1–16.
- Sari, N. M., Herniwanti, & Nofiyadi. (2024). Evaluasi Pengelolaan Limbah Cair Di Rumah Sakit Mesra. *Jurnal Kesmas Jambi*, 5, 1903–1909. <https://doi.org/10.22437/jkmj.v1i1.3690>
- WHO. (2025). *laporan Global WHO tentang Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Mendesak Tindakan Komprehensif*. <https://www.who.int/indonesia/id/news/detail/04-03-2025-who-global-report-on-infection-prevention-and-control-urges-immediate--comprehensive-action>