

SKRIPSI

MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : *DESCRIPTIVE STUDY*



Oleh :

Virginia Nugraheni

NIM. S1A2022.020

PROGRAM STUDI SARJANA ADMINISTRASI RUMAH SAKIT
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN PANTI KOSALA
2025

@ 2026

Hak Cipta pada Penulis

HALAMAN PENGESAHAN

MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY

Oleh:

Nama : VIRGINIA NUGRAHENI

NIM : S1A2022.020

Skripsi ini telah diuji
Pada tanggal, 26 Februari 2026

PANITIA PENGUJI

Ketua : Sri Aminingsih, S.Kep., Ns., M.Kes.

Anggota : Tri Yahya Christina, S.Kep., Ns., M.Kep.

Tunjung Sri Yulianti, S.Kep., Ns., M.Kes.

Mengetahui,

Pembantu Ketua
Bidang Akademik

Ketua Program Studi
S-1 Administrasi Rumah Sakit

Dr. Diyono, S.Kep., Ns., M.Kes.

Risa Setia Ismandani, S.Kep., Ns., M.H.P.M.

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
PANTI KOSALA
KETUA,



Ratna Indrati, A., M.Kes.

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Virginia Nugraheni

NIM : S1A2022.020

Tahun Terdaftar : 2022

Program Studi : Sarjana Administrasi Rumah Sakit

Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini Adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Kesehatan (S.Kes), di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala.
2. Skripsi ini Adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan dari pembimbing dan masukan dari penguji.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh – sungguh dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi.

Sukoharjo, 11 April 2026
Penulis

Virginia Nugraheni

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan penyertaan-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Karya ini penulis persembahkan dengan penuh rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta, sebagai sumber doa, kekuatan, dan kasih sayang yang tiada henti, serta atas segala pengorbanan dan dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Ibu Tunjung Sri Yulianti., Ns., M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dengan penuh kesabaran.
3. Ibu Ratna Indriati, A., M.Kes., selaku Ketua STIKES Panti Kosala, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis.
4. dr. Andi Wibawanto, MPH, selaku Direktur Utama RS Dr. OEN Kandang Sapi Solo beserta jajaran, atas izin dan dukungan dalam penelitian.
5. Diri sendiri, yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah dalam setiap proses hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Teman-teman S1 Administrasi Rumah Sakit dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama proses perkuliahan.
7. Seseorang terkasih, Mas Setya yang penuh kesabaran selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda. Skripsi ini menjadi langkah awal dalam perjalanan pengembangan diri penulis ke depan.

MOTTO

“Segala Perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku.”

— *Filipi 4:13*

“It always seems imposible until i’ts done”

— *Nelson Mandela*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat dan rahmatnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi : *Descriptive Study*”, skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam memenuhi persyaratan melakukan penelitian dan sebagai bentuk memenuhi Tugas Akhir (TA) yang diberikan oleh institusi kepada mahasiswa Program Studi Sarjana Administrasi Rumah Sakit Semester VI. Laporan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Ratna Indriati, A., M.Kes., selaku Ketua SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA.
2. Ibu Risa Setia Ismandani, S.Kep., Ns., MHPM., selaku Ketua Program Studi Sarjana Administrasi Rumah Sakit SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA.
3. dr. Zulfachmi Wahab, Sp.PD-KHOM FINASIM selaku Direktur Utama Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi beserta segenap jajaran direksi.
4. Ibu Tunjung Sri Yulianti Ns., M.Kes selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi yang berarti bagi penulis.
5. Segenap Bapak/Ibu dosen dan karyawan SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA.
6. Segenap karyawan, tenaga kesehatan dan petugas pada Unit Sanitasi di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi
7. Orang tua terkasih dan teman-teman mahasiswa Program Studi Sarjana Administrasi Rumah Sakit angkatan ke- II Tahun 2022, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan perhatian bagi penulis.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan ke depannya. Semoga skripsi ini bisa menambah wawasan pembaca dan menjadi referensi bermanfaat bagi mahasiswa di bidang administrasi rumah sakit dan ilmu terkait.

Penulis

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

Virginia Nugraheni^{1*}, Tunjung Sri Yulianti², Sri Aminingsih³,
Tri Yahya Christina⁴

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

²RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI

*Korespondensi : catharinavirginia@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang. Pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit merupakan aspek penting dalam upaya perlindungan kesehatan masyarakat dan lingkungan. RSUD Dr. Moewardi sebagai rumah sakit rujukan terbesar di Jawa Tengah menghasilkan limbah cair infeksius dalam jumlah besar, sehingga memerlukan sistem pengelolaan yang efektif dan sesuai standar agar dapat meningkatkan sistem pengelolaan limbah cair yang lebih optimal dan berkelanjutan. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah cair rumah sakit dapat mencemari lingkungan, menimbulkan penyakit, serta merugikan citra operasional rumah sakit. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran tingkat kesesuaian sistem penatalaksanaan limbah cair infeksius yang diterapkan di rumah sakit dan menjadi dasar dalam upaya peningkatan kualitas manajemen limbah cair rumah sakit.

Tujuan Penelitian. Memonitor penatalaksanaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi, khususnya dalam aspek pengumpulan, pengelolaan, dan pengukuran limbah cair berdasarkan standar yang berlaku.

Desain Penelitian. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survei.

Subjek Penelitian. Subjek dalam penelitian ini adalah proses penatalaksanaan limbah cair.

Hasil Penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penatalaksanaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi telah dilaksanakan sesuai standar melalui sistem pengumpulan yang memenuhi kepatuhan 100%, pengolahan menggunakan IPAL yang berfungsi optimal, serta pengukuran kualitas limbah yang dilakukan secara rutin dan terdokumentasi sesuai baku mutu lingkungan.

Kesimpulan. Sistem monitoring dan pengelolaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi dinilai berjalan efektif, terstruktur, dan mendukung upaya pengendalian pencemaran lingkungan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Limbah cair infeksius, penatalaksanaan, rumah sakit, monitoring

Monitoring Management of Infectious Liquid Waste at the Dr. Regional General Hospital. Moewardi: Descriptive Study

Virginia Nugraheni^{1*}, Tunjung Sri Yulianti², Sri Aminingsih³,
Tri Yahya Christina⁴

¹*Bachelor of Hospital Administration Study Program, Panti Kosala College of Health Sciences*

²*REGIONAL GENERAL HOSPITAL Dr. MOEWARDI*

*Correspondence : catharinavirginia@gmail.com

ABSTRACT

Background. Management of infectious liquid waste in hospitals is an important aspect in efforts to protect public health and the environment. Dr. Hospital Moewardi, as the largest referral hospital in Central Java, produces large amounts of infectious liquid waste, so it requires an effective management system that meets standards in order to improve the liquid waste management system to be more optimal and sustainable. If not managed properly, hospital liquid waste can pollute the environment, cause disease, and harm the operational image of the hospital. The results of the research are expected to provide an overview of the level of suitability of the infectious liquid waste management system implemented in hospitals and become the basis for efforts to improve the quality of hospital liquid waste management.

Research purposes. Monitoring the management of infectious liquid waste at RSUD Dr. Moewardi, especially in the aspects of collecting, managing and measuring liquid waste based on applicable standards.

Research Design. This research uses a quantitative descriptive design with a survey approach.

Research Subjects. The subject of this research is the liquid waste management process.

Results. The results showed that the management of infectious liquid waste at RSUD Dr. Moewardi has been implemented in accordance with established standards through a collection system with 100% compliance, treatment using a properly functioning wastewater treatment plant (IPAL), and routine, well documented waste quality monitoring in line with environmental quality standards.

Conclusion. In conclusion, the monitoring and management system of infectious liquid waste at RSUD Dr. Moewardi is considered effective, well structured, and supportive of sustainable environmental pollution control efforts.

Keywords: Infectious liquid waste, management, hospital, monitoring

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori	9
B. Penelitian yang Relevan	37
C. Kerangka Konsep.....	41
BAB III : METODE PENELITIAN.....	42
A. Desain Penelitian	42
B. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling	43
C. Definisi Operasional	45
D. Ruang Lingkup	46
E. Alat/Instrument	46
F. Metode Pengumpulan Data.....	47
G. Analisis Data	49
H. Tempat dan waktu penelitian	51
I. Jadwal penelitian.....	52
BAB IV : PEMBAHASAN	53

A. Hasil Penelitian	53
B. Implikasi Penelitian	102
BAB V : PENUTUP	104
A. Kesimpulan	104
B. Saran	105
C. Keterbatasan Penelitian	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan.....	37
Tabel 3.1 Definisi Operasional	44
Tabel 4.1 Frekuensi Jawaban Responden Terkait Pengumpulan Limbah.	71
Tabel 4.2 Frekuensi Jawaban Responden Terkait Pengelolaan Limbah. .	76
Tabel 4.3 Frekuensi Jawaban Responden Terkait Pengukuran Limbah...	82
Tabel 4.4 Tabel Baku Hasil Air.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konsep.....	41
Gambar 3.1 Jadwal Penelitian	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Menjadi Responden	117
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Menjadi Responden	118
Lampiran 3 Lembar Observasi.....	119
Lampiran 4 Surat Permohonan Surat Izin Studi Pendahuluan.....	122
Lampiran 5 Surat Balasan Permohonan Izin Studi Pendahuluan	123
Lampiran 6 Permohonan Pengambilan Data	124
Lampiran 7 Surat Balasan Permohonan Izin Pengambilan Data	125
Lampiran 8 Ethical Clearance	126
Lampiran 9 Hasil Observasi	123
Lampiran 10 Lembar Selesai Penelitian	124
Lampiran 11 Lembar Konsultasi.....	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Upaya kesehatan lingkungan memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat. Menurut Undang-Undang No. 17 Tahun 2023 tentang kesehatan yang menjelaskan bahwa kesehatan lingkungan mempengaruhi kualitas lingkungan yang sehat secara fisik, kimia, biologi dan sosial yang menjadikan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang tinggi. Hal ini didukung juga dalam PP No. 28 Tahun 2024 tentang kesehatan lingkungan yang menjadi dasar terselenggaranya kesehatan lingkungan di berbagai kegiatan wilayah Indonesia.

Rumah Sakit (RS) merupakan sarana pelayanan kesehatan yang dimana tempat berkumpulnya orang sakit dan orang yang sehat, rumah sakit juga bisa menjadi tempat menularnya penyakit akibat pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Pelayanan kesehatan rumah sakit memiliki dampak baik dan buruk. Dampak baik yang dihasilkan berupa produk pelayanan kesehatan yang baik bagi pasien, pemerintah maupun lembaga itu sendiri, sedangkan dampak negatif yang dihasilkan dapat berpengaruh buruk terhadap manusia, seperti sampah dan limbah rumah sakit yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, sumber penularan penyakit dan menghambat proses penyembuhan (Suhariono, 2021).

Rumah sakit menghasilkan limbah dari kegiatan medis yang bisa berbentuk padat maupun cair. Air limbah rumah sakit hasil dari tindakan medis antara lain limbah infeksius seperti cairan infus, pemeriksaan pathogen dan mikrobiologi poliklinik, ruang isolasi. Sedangkan untuk air limbah yang tidak berasal dari medis yaitu air limbah kamar mandi, dapur, taman. Air buangan yang mengandung sifat fisika, kimia, dan biologi dari bahan limbah yang bisa menjadi pusat pencemaran sehingga sebelum dilepaskan ke sungai perlu melewati beberapa tahap terlebih dahulu pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) seperti penyaringan, pencacahan, bak penangkap pasir, bak penangkap lemak, bak penyetaraan, bak pengendapan dan pengapungan yang dilakukan pada tahap awal IPAL (Fachruddin Azwari et al., 2023).

Limbah cair rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Limbah cair yang dihasilkan rumah sakit mengandung berbagai zat berbahaya, seperti bahan kimia dari laboratorium dan farmasi, mikroorganisme patogen dari limbah medis, serta senyawa organik yang dapat mencemari sumber air. Oleh karena itu, pengelolaan limbah cair harus dilakukan sesuai standar yang ditetapkan agar tidak menimbulkan risiko bagi lingkungan dan masyarakat sekitar (Cahyaningrum et al., 2020).

Di Indonesia, pengelolaan limbah cair rumah sakit telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit serta Peraturan Pemerintah No. 22

Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Peraturan ini mewajibkan rumah sakit untuk memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang mampu mengolah limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan. Selain itu, baku mutu air limbah yang dihasilkan harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2016).

Bedasarkan penelitian sebelumnya, sudah ada beberapa penelitian terkait limbah cair. Diantaranya penelitian yang berjudul “Evaluasi Pengelolaan Limbah Cair Di Rumah Sakit Mesra” (2024) dengan Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pengelolaan limbah cair di Rumah Sakit Mesra menggunakan metode biofilter anaerob-aerob. Hasil uji parameter seperti suhu, pH, BOD, COD, TSS, ammonia nitrogen, senyawa aktif biru metilen, minyak, dan lemak menunjukkan bahwa proses pengolahan limbah cair telah memenuhi standar baku mutu. Namun, dengan adanya peningkatan jumlah tempat tidur, diperlukan perencanaan desain ulang untuk Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) agar sesuai dengan kebutuhan air bersih rumah sakit. Disarankan juga untuk melakukan pemeriksaan kualitas air limbah secara berkala untuk memastikan efektivitas sistem pengolahan (Sari et al., 2024).

Sebagai rumah sakit rujukan terbesar di Jawa Tengah, RSUD Dr. Moewardi menangani ribuan pasien setiap harinya, yang tentunya menghasilkan volume limbah cair dalam jumlah besar. Rumah sakit ini juga berlokasi di wilayah permukiman padat penduduk, sehingga

pengelolaan limbah cair menjadi sangat krusial agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Seiring dengan perkembangan layanan dan kapasitas rumah sakit yang terus meningkat, volume limbah cair pun ikut bertambah, sehingga pengelolaan yang optimal dan berkelanjutan menjadi kebutuhan mendesak. Untuk memastikan pengelolaan limbah cair berjalan optimal, rumah sakit ini memiliki IPAL sebagai sistem utama dalam pengolahan limbah cair. Namun, efektivitas sistem IPAL masih perlu dievaluasi secara berkala guna memastikan bahwa hasil olahan limbah cair yang dibuang ke lingkungan sudah memenuhi baku mutu dan tidak mencemari lingkungan sekitar. Berdasarkan data pemantauan kualitas limbah cair, diketahui bahwa pada beberapa periode 2024 masih terdapat parameter yang belum memenuhi baku mutu, terutama pada bagian inlet IPAL. Parameter COD menunjukkan ketidaksesuaian sebesar 50% dari total periode pemantauan, sedangkan BOD sebesar 58,3%. Selain itu, parameter TSS dan minyak lemak masing-masing sebesar 41,7%, serta parameter coliform sebesar 58,3%. Kondisi ini menunjukkan bahwa beban pencemar yang masuk ke dalam sistem pengolahan limbah cair berfluktuasi dan pada waktu tertentu relatif tinggi. Parameter amonia secara umum berada dalam batas baku mutu, meskipun pada periode tertentu ditemukan peningkatan nilai, seperti pada bulan Mei 2025. Kondisi ini menunjukkan adanya fluktuasi beban pencemar yang masih dapat dikendalikan oleh sistem pengolahan limbah. Oleh karena itu, penguatan proses monitoring dan perbaikan operasional IPAL menjadi sangat diperlukan.

Permasalahan dalam pengelolaan limbah cair rumah sakit sering kali melibatkan berbagai aspek, mulai dari keterbatasan anggaran, teknologi pengolahan yang kurang optimal, hingga kurangnya pemantauan kualitas air limbah secara rutin. Jika pengolahan limbah cair tidak dilakukan dengan baik, maka risiko pencemaran air dan tanah di sekitar rumah sakit akan semakin tinggi, yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan bagi masyarakat sekitar (Suhariono, 2021).

Meskipun demikian, hasil pengolahan pada outlet IPAL secara umum telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi memiliki kinerja yang efektif dalam menurunkan beban pencemar, sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan tetap aman dan terkendali.

Oleh karena itu, masih diperlukan monitoring terhadap penatalaksanaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi Surakarta guna memastikan konsistensi kinerja pengolahan limbah serta mencegah potensi pencemaran lingkungan.

Fokus penelitian ini ditujukan pada penatalaksanaan limbah cair infeksius karena merupakan jenis limbah medis khas yang hanya dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk rumah sakit. Limbah cair infeksius memiliki karakteristik yang berbeda dengan limbah domestik, karena mengandung mikroorganisme patogen yang berpotensi menimbulkan penularan penyakit apabila tidak ditangani dengan benar. Sementara itu, limbah domestik bersifat umum dan dapat

dihasilkan dari berbagai tempat seperti rumah tangga, perkantoran, dan fasilitas publik lainnya, sehingga pengelolaannya bukan menjadi karakteristik khusus dari rumah sakit.

Dengan demikian, penelitian ini membatasi ruang lingkupnya pada penatalaksanaan limbah infeksius di rumah sakit, karena aspek pengelolaannya lebih kompleks, berisiko tinggi, dan memiliki regulasi khusus, baik dalam skala internal rumah sakit maupun regulasi nasional seperti yang tercantum dalam Permenkes No. 12 Tahun 2023 serta Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021.

Penelitian ini akan mengevaluasi sistem penatalaksanaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi, dengan fokus pada kebijakan pengelolaan, efektivitas IPAL, serta kualitas air limbah yang dihasilkan. Sehingga dapat diperoleh gambaran pengelolaan limbah cair rumah sakit dalam memenuhi standar yang berlaku, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan sistem pengelolaan limbah cair yang lebih optimal dan berkelanjutan.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana penatalaksanaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Memonitor sistem penatalaksanaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi berdasarkan standar pengelolaan limbah cair rumah sakit.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendiskripsikan kebijakan dan regulasi yang diterapkan dalam pengelolaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.
- b. Mendeskripsikan proses operasional Instalasi Pengolahan Air Limbah.
- c. Mendeskripsikan sistem pengolahan limbah cair rumah sakit.
- d. Mendeskripsikan hasil ukur kualitas air limbah Instalasi Pengolahan Air Limbah di RSUD Dr. Moewardi.

D. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk pengembangan dan menambah pengetahuan terkait penatalaksanaan limbah cair di rumah sakit.

2. Secara Praktis

- a. Manajemen rumah sakit

Hasil monitoring dapat dipakai sebagai masukan dalam peningkatan sistem pengelolaan limbah cair di rumah sakit.

b. Institusi pendidikan

Sebagai tambahan bahan pustaka serta meningkatkan wawasan dan pemahaman mahasiswa mengenai praktik penatalaksanaan limbah cair di fasilitas pelayanan kesehatan.

c. Mahasiswa

Sebagai sumber referensi yang dapat digunakan untuk menambah wawasan dan pengetahuan terkait evaluasi sistem penatalaksanaan limbah cair di rumah sakit.

d. Peneliti selanjutnya

Sebagai dasar dan acuan dalam melakukan penelitian lanjutan mengenai efektivitas pengelolaan limbah cair serta dampaknya terhadap kesehatan lingkungan rumah sakit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Monitoring

a. Definisi

Monitoring bertujuan memberikan gambaran tentang penyebab dan dampak dari suatu kegiatan yang sedang berlangsung, sehingga jika ditemukan kesalahan, perbaikan bisa segera dilakukan. Secara sederhana, monitoring adalah proses penilaian berkelanjutan melalui pengumpulan data secara sistematis. Data ini kemudian disampaikan kepada para pemangku kepentingan atau stakeholder agar mereka dapat mengetahui perkembangan kegiatan, sejauh mana tujuan tercapai, dan bagaimana penggunaan anggaran. Menurut Manullang (2005) pada buku Danar & Radyan (2022) dengan judul *Manajemen Kinerja: Teori dan Praktik*, monitoring adalah proses menjalankan, menilai, dan memperbaiki pekerjaan agar tetap sesuai rencana. Monitoring dan evaluasi tidak hanya sebatas mengoreksi, tetapi juga memastikan adanya perbaikan bila ditemukan ketidaksesuaian dengan prosedur. Tanpa monitoring yang tepat dan efektif, akan sulit memastikan apakah hasil yang dicapai benar-benar sesuai dengan rencana awal (Danar & Radyan, 2022).

Menurut (Staryo et al., 2024) monitoring juga dapat dimaknai sebagai prosedur untuk mendapatkan informasi mengenai penyebab dan dampak suatu program, khususnya di bidang kesehatan. Sederhananya, ini adalah proses mengamati jalannya semua kegiatan dalam organisasi untuk memastikan program berjalan sesuai rencana, sekaligus memberikan informasi yang relevan tentang dampak program yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Ditjen Bina Pembangunan Daerah (2022) pada buku yang berjudul perencanaan dan evaluasi kesehatan 2024 yang ditulis oleh (Staryo et al., 2024), monitoring dapat diartikan sebagai pengendalian terhadap jalannya kegiatan berdasarkan tahapan yang diatur dalam regulasi. Proses ini sangat penting untuk memantau pelaksanaan program, termasuk menilai efisiensi dan efektivitasnya melalui pengamatan langsung di lapangan. Selain itu, monitoring juga mencakup pengumpulan data secara berkesinambungan untuk mengidentifikasi dan mengantisipasi masalah yang muncul atau berpotensi muncul, sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan sedini mungkin.

Prinsip dan tujuan monitoring tersebut juga berlaku di berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan lingkungan. Salah satu penerapannya yang sangat penting adalah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), yang berfungsi memastikan limbah cair diolah sesuai standar sebelum dibuang ke

lingkungan. Monitoring IPAL adalah proses memantau dan mengevaluasi kinerjanya secara berkelanjutan, mencakup pengecekan berbagai parameter penting seperti pH, suhu, oksigen terlarut, dan lainnya. Hal ini penting agar IPAL dapat berfungsi efektif dan efisien, sehingga kualitas air limbah terjaga dan dampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia dapat diminimalkan (Erwin, 2024). Pemantauan kinerja IPAL dilakukan untuk memastikan pengolahan limbah cair berjalan efektif dan efisien. Data hasil monitoring membantu menentukan parameter yang perlu dikendalikan dan melihat kontribusinya terhadap beban pencemaran. Dengan begitu, dapat diketahui apakah kualitas air yang keluar dari IPAL dalam kondisi layak sebelum dibuang ke badan penerima. Pencatatan hasil monitoring yang rapi dan terintegrasi juga mempermudah proses pengawasan kualitas air limbah di IPAL (Fahriza et al., 2024)

b. Monitoring IPAL

Menurut Priyatna & Astutik (2023) Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan fasilitas yang berfungsi mengolah air limbah agar memenuhi baku mutu sebelum dibuang ke lingkungan. Untuk memastikan proses pengolahan berjalan optimal dan hasil olahan aman, diperlukan sistem monitoring yang mampu memantau parameter kualitas air secara berkala dan akurat. Sistem ini bekerja secara terintegrasi dengan

memanfaatkan sensor, mikrokontroler, jaringan internet, serta perangkat lunak untuk mengolah dan menampilkan data. Berikut adalah tahapan cara kerja sistem monitoring IPAL:

1) Pengumpulan Data

Sensor yang terpasang di berbagai titik pada kolam atau unit IPAL memantau parameter penting seperti pH, kekeruhan (turbidity), suhu, Total Suspended Solid (TSS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), amonia, dan logam berat. Pada sistem berbasis IoT, sensor ini dihubungkan ke alat yang mengirimkan data secara real-time melalui jaringan Wi-Fi ke server pusat

2) Pengolahan Data

Data yang diterima dari sensor diproses oleh sistem monitoring IPAL. Proses ini melibatkan penyimpanan data di database dan pengolahan menggunakan perangkat lunak yang dapat menampilkan nilai sensor secara langsung di halaman web atau aplikasi berbasis Android. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil pemantauan dengan baku mutu limbah cair yang berlaku

3) Visualisasi & Analisis Historis

Sistem menampilkan data dalam bentuk tabel dan grafik pada dashboard monitoring, sehingga memudahkan operator memantau tren perubahan kualitas air limbah. Riwayat data

tersimpan sebagai arsip elektronik untuk keperluan evaluasi dan pelaporan.

4) Peringatan Dini

Jika parameter kualitas air melebihi ambang batas baku mutu, sistem akan mengirimkan notifikasi atau peringatan kepada operator. Hal ini memungkinkan tindakan segera diambil untuk mencegah pencemaran lingkungan.

5) Tindakan Korektif

Berdasarkan data dan peringatan yang diterima, operator dapat melakukan tindakan perbaikan, seperti menyesuaikan dosis bahan kimia, memperbaiki komponen IPAL, atau mengubah proses pengolahan.

6) Pelaporan dan Dokumentasi

Sistem monitoring menghasilkan laporan berkala yang mencakup kondisi parameter kualitas air, tren perubahan, dan hasil evaluasi terhadap kinerja IPAL. Laporan ini penting untuk memenuhi persyaratan regulasi, audit internal, serta pengambilan keputusan manajerial

2. Limbah

a. Definisi limbah infeksius

Salah satu jenis limbah yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pengelolaan limbah rumah sakit adalah limbah cair, karena limbah cair sangat sering mempengaruhi kualitas lingkungan sekitar apalagi lingkungan sekitar fasyankes.

Air limbah pada fasyankes adalah air limbah yang dibuang dari kegiatan fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, klinik, laboratorium, apotek, bahan biologi, obat-obatan, bahan berbahaya, dan zat radioaktif dapat menyebabkan hal yang berbahaya bagi tubuh atau kesehatan manusia dan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Rohim, 2023).

Air limbah rumah sakit adalah semua limbah cair buangan termasuk tinja yang berasal kegiatan rumah sakit yang memungkinkan adanya kandungan patogen, bahan kimia beracun atau radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Sehingga rumah sakit diwajibkan untuk membangun Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) (Sari et al., 2024).

Limbah cair dapat berpotensi menyebabkan potensi pencemaran air karena air dapat mengandung senyawa organik dan kimia yang cukup tinggi, bisa menyebabkan pencemaran air dan mikro-organisme pathogen yang menyebabkan penyakit pada masyarakat sekitar (Hasan & Suprapti, 2021).

Limbah cair adalah hasil sisa dari kegiatan yang berwujud cair, biasanya limbah ini dihasilkan oleh voluters baik limbah rumah tangga ataupun industri yang berbentuk air dan dibuang ke sungai (Sutisna & Mentari, 2021).

Limbah cair rumah sakit adalah semua limbah cair yang berasal dari kegiatan yang dilakukan di rumah sakit dan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, radioaktif. Ukuran, fungsi

dan kegiatan di rumah sakit mempengaruhi hasil limbah yang dihasilkan seperti buangan dari tubuh manusia, bahan otopsi jaringan hewan yang digunakan di laboratorium, sisa makanan dari dapur dan limbah laundry (Asmadi, 2013a).

Peneliti menyimpulkan limbah infeksius merupakan jenis limbah medis yang mengandung organisme patogen dan berpotensi menularkan penyakit kepada manusia maupun mencemari lingkungan. Limbah ini dapat berupa benda tajam, cairan tubuh, bahan habis pakai medis yang terkontaminasi, atau sisa jaringan tubuh yang berasal dari aktivitas pelayanan kesehatan. Meskipun jumlahnya relatif kecil dibandingkan limbah non-infeksius, limbah infeksius termasuk kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), sehingga membutuhkan pengelolaan yang lebih ketat. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, limbah ini diklasifikasikan sebagai limbah B3 yang bersifat infeksius karena risiko kesehatannya yang tinggi, seperti penyebaran penyakit Hepatitis B, C, dan HIV/AIDS jika tidak dikelola dengan baik (Ulya & Bunga Damanhuri, 2021).

b. Jenis limbah cair

Menurut Anindya Dwita & Mohammad Zamroni (2021) Limbah cair di rumah sakit secara umum dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu limbah cair medis dan limbah cair non-medis. Limbah cair medis berasal dari berbagai aktivitas pelayanan kesehatan,

seperti di ruang operasi, laboratorium, ruang rawat inap, ruang isolasi, hingga ruang bersalin. Limbah ini biasanya mengandung darah, urin, cairan tubuh lainnya, serta bahan kimia dari proses pemeriksaan atau tindakan medis. Sementara itu, limbah cair non-medis dihasilkan dari kegiatan domestik di lingkungan rumah sakit, seperti dari dapur, laundry, kamar mandi, taman. Jenis limbah ini umumnya mengandung sabun, deterjen, sisa makanan, minyak, dan kotoran domestik lainnya.

1) Limbah cair domestik

Secara garis besar limbah domestik dibagi dalam dua kelompok yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik bersumber dari kotoran (tinja), sisa sayuran dan makanan, sedangkan limbah anorganik dapat berupa plastik, kertas, bahan kimia yang diakibatkan oleh penggunaan deterjen, sampo, sabun dan penggunaan bahan kimia lainnya (Kholif, 2020). Limbah organik umumnya dapat didegradasi oleh mikroba dalam lingkungan. Sebaliknya, limbah anorganik lebih sulit didegradasi sehingga sering menimbulkan pencemaran dilingkungan. Persentase limbah cair domestik yang dihasilkan oleh rumah sakit bervariasi tergantung pada kapasitas layanan dan aktivitas operasional rumah sakit tersebut. Namun, secara umum, volume limbah cair

domestik mencapai sekitar 80% dari total penggunaan air bersih (Larasati & Marsono, 2024).

2) Limbah cair infeksius

Limbah cair infeksius merupakan jenis limbah yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan dan mengandung mikroorganisme patogen yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Limbah ini meliputi cairan tubuh seperti darah, urin, cairan serebrospinal, serta cairan lain yang berasal dari tubuh, termasuk limbah medis yang terkontaminasi darah atau cairan tubuh tersebut. Jika tidak ditangani dengan benar, limbah ini dapat membahayakan kesehatan tenaga medis, pasien, maupun lingkungan sekitar (Nurfikri et al., 2024). Persentase limbah cair infeksius yang dihasilkan oleh rumah sakit berbeda-beda, namun secara umum limbah medis infeksius termasuk limbah cair mencapai sekitar 15% dari keseluruhan limbah medis. Di Indonesia, angka ini dapat lebih tinggi, yakni hingga 23,3%. Oleh karena itu, pengelolaan limbah medis, termasuk aspek pewadahan dan pengangkutannya, menjadi hal yang perlu mendapat perhatian khusus (Juwanda, 2023).

c. Dampak limbah cair

Limbah yang dihasilkan rumah sakit bisa menimbulkan bahaya pada kesehatan masyarakat sekitar, seperti limbah yang mengandung virus dan kuman dari laboratorium virologi dan

mikrobiologi yang sampai saat ini masi belum ada alat penangkalnya jadi sulit untuk dideteksi. Limbah cair maupun limbah padat yang dihasilkan rumah sakit bisa menjadi media penyebaran penyakit bagi para petugas, penderita maupun Masyarakat. Gangguan yang disebabkan berupa pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah dan pencemaran makanan, minuman (Suhariono & Hariyati, 2020)

Menurut Asmadi (2013) dampak yang ditimbulkan limbah rumah sakit akibat pengelolaan yang kurang baik atau tidak saniter terhadap lingkungan sekitar :

- a. Merosotnya mutu lingkungan rumah sakit yang dapat menimbulkan masalah kesehatan Masyarakat yang tinggal di sekitar lingkungan rumah sakit
- b. Limbah yang terkontaminasi bahan beracun dan juga benda-benda tajam dapat menimbulkan kecelakaan kerja ataupun penyakit akibat kerja
- c. Pengelolaan limbah rumah sakit yang kurang akan menimbulkan kurangnya estetika lingkungan dan mengganggu kenyamanan pasien, petugas serta Masyarakat sekitar
- d. Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran bagi sumber air atau permukaan tanah yang menjadi tempat berkembangbiaknya mikroorganisme pathogen, serangga yang bisa

menimbulkan penyakit terutama kholera, disentri, thypus abdominalis

Ada beberapa hal yang ditimbulkan oleh keberadaan limbah cair rumah sakit, khususnya terhadap penurunan kualitas lingkungan dan terhadap kesehatan, gangguan kenyamanan dan estetika, terutama karena warna yang berasal dari sedimen, larutan, bau phenol, bau feses, urin, muntahan yang tidak dikelola dengan baik. Penampilan rumah sakit dapat memberikan efek psikologis bagi pemakai jasa karena adanya Kesan yang kurang baik karena limbah yang diolah tidak ditangani dengan baik. Limbah cair yang dihasilkan rumah sakit dapat menyebabkan kerusakan harta benda yang disebabkan oleh kandungan dalam air, terhadap gangguan kehesatan manusia karena adanya berbagai jenis virus dan bakteri di dalamnya, dapat juga menyebabkan infeksi silang baik dari pasien ke pasien, dari pasien ke petugas atau dari petugas ke pasien (Kesmas, 2025).

d. Regulasi

Berikut ini beberapa rincian regulasi terkait pengelolaan limbah cair rumah sakit (Rahmawanto, 2025):

- 1) Permenkes No. 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Peraturan ini mengatur secara umum tentang kesehatan lingkungan rumah sakit, termasuk pengelolaan limbah cair. Tujuannya adalah untuk mencegah pencemaran lingkungan dan melindungi kesehatan

masyarakat melalui penerapan prinsip sanitasi dan pengelolaan lingkungan yang baik di fasilitas pelayanan kesehatan. Namun peraturan ini ada Sebagian yang dicabut khususnya untuk bagian tentang standar baku mutu dan persyaratan media lingkungan rumah sakit. Sebagian peraturan tersebut dicabut pada 12 Januari 2023 oleh Permenkes No.2 Tahun 2023.

2) Permenkes No.2 Tahun 2023 merupakan peraturan pelaksanaan PP No. 66/2014 tentang kesehatan lingkungan yang ditetapkan pada 12 Januari 2023. Peraturan ini menyederhanakan berbagai peraturan sebelumnya dan menetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan serta persyaratan teknis pengelolaan limbah, termasuk limbah cair dan B3, serta pengawasan di fasilitas pelayanan kesehatan. Dengan hadirnya Permenkes ini, Permenkes No.7 Tahun 2019 dicabut sebagian, sehingga kebijakan kesehatan lingkungan di rumah sakit kini merujuk sepenuhnya pada Permenkes 2/2023

3) Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

PP ini menjadi dasar hukum dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, termasuk pengelolaan limbah cair dari berbagai sumber, seperti rumah sakit. Peraturan ini

menekankan pentingnya pengelolaan limbah yang bertanggung jawab, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan.

4) Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

PP ini merupakan regulasi terbaru yang menggantikan PP No. 101 Tahun 2014, dan menjadi dasar hukum utama dalam pengelolaan limbah, termasuk limbah cair yang dihasilkan oleh rumah sakit. Peraturan ini mengatur secara komprehensif mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi pengelolaan lingkungan hidup, termasuk kewajiban rumah sakit dalam memenuhi baku mutu air limbah, pelaporan berkala, serta penerapan prinsip kehati-hatian dan keberlanjutan dalam seluruh proses pengelolaan limbah.

3. Penatalaksanaan dan Pengelolaan limbah cair

a. Penatalaksanaan dan Pengelolaan

Penatalaksanaan secara umum merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan secara sistematis mulai dari upaya pencegahan, penanganan, hingga evaluasi. Dalam konteks medis, penatalaksanaan sering digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah dalam mengelola suatu penyakit atau kondisi kesehatan tertentu. Namun, istilah ini juga dapat diterapkan dalam

berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan lingkungan, seperti penatalaksanaan limbah cair di rumah sakit (M. Khalid Fredy Saputra et al., 2023).

Penatalaksanaan ini juga berperan penting dalam menjaga kesehatan masyarakat, mencegah pencemaran sumber daya air, serta mendukung terciptanya lingkungan yang aman, sehat, dan berkelanjutan (Bagaskara, 2022). Penatalaksanaan limbah cair rumah sakit mencakup beberapa komponen penting (Hendra, 2015) :

1) Kebijakan dan SOP Rumah Sakit

Rumah sakit harus memiliki dokumen kebijakan dan prosedur tertulis mengenai pengelolaan limbah cair, yang sesuai dengan regulasi nasional seperti Permenkes No. 2 Tahun 2023 dan Permen LHK No. 68 Tahun 2016.

2) Struktur Organisasi dan Penanggung Jawab

Penatalaksanaan melibatkan unit sanitasi, IPSRS, dan bagian manajemen mutu rumah sakit yang memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing dalam proses pengelolaan limbah cair.

3) Pelaksanaan Operasional IPAL

Proses operasional pengelolaan limbah dilakukan sesuai SOP, mulai dari penyaringan, pengendapan, aerasi, hingga uji kualitas air.

4) Monitoring dan Evaluasi

Monitoring berkala terhadap kualitas hasil olahan IPAL penting untuk mengetahui apakah air limbah sudah sesuai baku mutu.

Evaluasi ini menjadi dasar perbaikan sistem dan kebijakan internal rumah sakit

Secara manajerial, rumah sakit wajib memiliki sistem pengelolaan limbah cair yang tertuang dalam kebijakan dan SOP sesuai dengan regulasi, seperti Permenkes No. 2 Tahun 2023 dan Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Pengolahan limbah cair infeksius, khususnya dari fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes), merupakan aspek krusial dalam pengelolaan lingkungan dan kesehatan masyarakat untuk mencegah penyebaran penyakit dan pencemaran lingkungan (Kemenkes, 2019). Proses ini dirancang untuk menonaktifkan mikroorganisme patogen dan mengurangi kontaminan berbahaya lainnya melalui serangkaian tahapan yang ketat:

1) Pra-pengolahan (Pre-treatment) di sumbernya

a) Pemisahan dan Pengumpulan

Limbah infeksius harus dipisahkan secara ketat dari limbah non-infeksius sejak awal. Pengumpulan dilakukan dalam wadah khusus, tertutup rapat, dan berlabel infeksius untuk menghindari kontaminasi dan kebocoran. Fasilitas pelayanan kesehatan diwajibkan untuk melakukan pemilahan limbah berdasarkan jenisnya (Kemenkes, 2019).

b) Dekontaminasi/Disinfeksi Awal

Limbah dengan tingkat risiko tinggi atau volume kecil, dekontaminasi awal dapat dilakukan di sumbernya menggunakan disinfektan kimia yang sesuai atau sterilisasi termal (misalnya autoklaf). Hal ini bertujuan untuk mengurangi beban mikroba sebelum limbah masuk ke sistem pengolahan utama (WHO, 2014)

2) Sistem Pengolahan Terpusat dalam Fasilitas Pelayanan Kesehatan

a) Penyaringan awal (screening)

Bertujuan untuk menghilangkan padatan berukuran besar seperti perban, jarum suntik, atau kain yang dapat menyumbat pipa dan merusak peralatan pengolahan selanjutnya (WHO, 2014).

b) Homogenisasi/Equalisasi (Equalization Tank)

Limbah cair dari fasilitas pelayanan kesehatan memiliki karakteristik dan laju aliran yang fluktuatif. Tangki ekualisasi berfungsi untuk meratakan atau menstabilkan konsentrasi polutan dan laju alir, sehingga proses pengolahan selanjutnya dapat berjalan lebih stabil dan efisien (WHO, 2014)

c) Pengolahan Biologis (Biological Treatment)

Tahap ini berfokus pada penguraian bahan organik (BOD dan COD) oleh mikroorganisme. Meskipun efektif

mengurangi beban organik, tahap ini belum sepenuhnya menonaktifkan semua patogen. Teknologi yang digunakan harus mampu mengolah karakteristik limbah cair fasyankes (Kemenkes, 2019)

d) Pengolahan Kimia-Fisika (Physico-Chemical Treatment) :

Tahapan ini meliputi (WHO, 2014):

(1) Koagulasi-Flokulasi

Penambahan koagulan untuk menggumpalkan partikel tersuspensi, koloid, dan sebagian mikroorganisme

(2) Sedimentasi/Klarifikasi

Flok yang terbentuk kemudian diendapkan untuk memisahkan padatan (lumpur) dari cairan

(3) Filtrasi

Efluen dapat dilewatkan melalui media filter untuk menghilangkan sisa padatan tersuspensi dan meningkatkan kejernihan air sebelum disinfeksi

e) Disinfeksi (Disinfection)

Disinfeksi merupakan tahapan paling krusial untuk limbah infeksius, bertujuan untuk menonaktifkan atau membunuh sebagian besar mikroorganisme patogen. Metode yang umum digunakan meliputi (WHO, 2014):

(1) Klorinasi

Penggunaan senyawa klorin (misalnya natrium hipoklorit) yang efektif membunuh bakteri dan virus

(2) Disinfeksi Ultraviolet (UV)

Paparan sinar UV-C merusak materi genetik mikroorganisme, mencegah reproduksi

(3) Metode disinfeksi lain yang sesuai dapat juga dipertimbangkan berdasarkan karakteristik limbah dan teknologi yang tersedia

f) Pengolahan Lumpur

Lumpur yang dihasilkan dari proses pengolahan, terutama dari sedimentasi yang bersifat infeksius dan harus diolah secara terpisah. Pengolahan meliputi penebalan, stabilisasi, dan disinfeksi dengan menggunakan kapur atau klorin sebelum dibuang ke fasilitas yang berizin atau diproses lebih lanjut sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Kemenkes, 2019).

3) Pembuangan Akhir (Discharge)

Setelah melewati semua tahapan pengolahan dan memenuhi standar baku mutu air limbah yang ditetapkan, air efluen baru boleh dibuang ke badan air penerima atau dimanfaatkan kembali untuk keperluan non-potabel (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Fasilitas pelayanan kesehatan wajib memenuhi baku mutu efluen yang ditetapkan dalam peraturan terkait (Kemenkes, 2019). Pemantauan kualitas efluen secara berkala adalah wajib untuk memastikan kepatuhan terhadap standar yang berlaku (KLHK, 2016).

b. Kualitas Air Limbah

Rumah sakit sebagai fasilitas pelayanan kesehatan menghasilkan berbagai jenis limbah termasuk air limbah. Jika tidak dikelola dengan baik, air limbah ini berpotensi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat (Angrianto et al., 2021). Untuk itu, diperlukan standar baku mutu yang harus dipenuhi sebelum air limbah dibuang ke lingkungan. Parameter limbah cair yang diatur dalam Permen LHK No 68 tahun 2016 terdapat pula peraturan lain yang relevan seperti Permenkes Nomor 8 Tahun 2021 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum, Berikut adalah parameter yang penting untuk diperhatikan menurut Daya (2022) :

1) Tingkat keasaman atau Ph

Ph berfungsi untuk menunjukkan tingkat keasaman atau basa suatu air maupun larutan. Air yang memiliki kadar keasaman yang tinggi bersifat korosif dan dapat menimbulkan iritasi pada kulit manusia dan racun bagi biota air. Biasanya pH disebabkan oleh larutan deterjen, sabun, sisa pembusukan dan pelapukan yang terbawa air. Faktor utama untuk mengetahui reaksi kimia pada lingkungan adalah melalui ion *hydrogen* karena H^+ selalu berada pada keseimbangan dinamis dengan H_2O yang membentuk suasana pada reaksi kimia yang berkaitan dengan pencemaran air Dimana sumber ion *hydrogen* tidak pernah

habis. Air normal yang memenuhi syarat suatu kehidupan adalah 6-9. Air bisa bersifat asam maupun basa tergantung besarnya ion pada air dan larutan pencemar yang berasal dari air limbah

2) *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

Biochemical Oxygen demand atau kebutuhan oksigen bakteri atau mikroorganisme untuk mengoksidasi zat organik menjadi bentuk anorganik yang stabil melalui lumpur aktif dan filter yang efisien sehingga bisa menghilangkan padatan tersuspensi sebesar 90%. Kebutuhan oksigen inilah yang menjadi parameter air limbah yang perlu diperhatikan, semakin tinggi tingkat BOD pada air limbah, akan semakin tinggi pula kadar oksigen dalam air yang akan berkurang. Ambang maksimal yang ditentukan pada Permen LHK No. 68 tahun 2016 adalah 30mg/L.

3) *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Chemical Oxygen Demand atau kebutuhan oksigen kimiawi adalah indikator jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik dan anorganik dalam air melalui reaksi kimia. Nilai COD biasanya dinyatakan dalam milligram per liter (mg/L) dan mencerminkan total oksigen yang diperlukan untuk menguraikan bahan pencemar secara kimiawi. Pengujian COD umum digunakan untuk mengukur

Tingkat pencemaran organik, baik dalam air limbah maupun permukaan seperti sungai dan danau.

Selain melalui proses biologi oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, penguraian bahan pencemar juga dapat terjadi secara kimia melalui proses oksidasi. Sama halnya dengan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), kadar COD yang tinggi dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air yang berdampak buruk bagi kehidupan *aquatic*. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LJK) No 68 Tahun 2016, ambang batas COD yang dianggap aman dalam air limbah maksimal 100mg/L

4) Minyak dan lemak

Sudah menjadi hal yang umum diketahui bahwa minyak dan lemak tidak mudah larut dalam air, melainkan akan mengapung dipermukaannya. Jika jumlahnya berlebihan, lapisan minyak tersebut dapat menutupi permukaan air dan menghalangi masuknya Cahaya matahari yang dibutuhkan tumbuhan air untuk proses fotosintesis dan produksi oksigen. Karena dampak tersebut, minyak dan lemak ditetapkan sebagai salah satu parameter dalam limbah cair menurut Permen LHK No. 68 Tahun 2016, dengan ambang batas maksimum sebesar 5mg/L.

5) Amonia

Amonia merupakan salah satu bentuk nitrogen yang paling umum ditemukan dalam limbah cair. Meskipun amonia kerap

dimanfaatkan sebagai pupuk untuk menyuburkan tanah dan tanaman, keberadaannya dalam konsentrasi tinggi di perairan justru bersifat racun dan membahayakan ekosistem. Sumber utama polutan ammonia biasanya berasal dari urin, kotoran, serta cairan pembersih, dan keberadaannya harus dikendalikan sesuai dengan baku mutu limbah cair berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. 68 Tahun 2016, yakni maksimal sebesar 10mg/L

6) Kandungan coliform

manusia dan hewan, tanah, maupun permukaan air. Kehadiran bakteri ini dalam air sering dijadikan indikator tingkat pencemaran, karena jumlahnya cenderung meningkat seiring dengan tingginya tingkat polusi. Bakteri coliform bersifat gram negative tidak membentuk spora, dan mampu memfermentasi laktosa. Jika ditemukan dalam air, khususnya dalam jumlah tinggi, keberadaan bakteri ini bisa membahayakan kesehatan manusia dan menjadikan air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, kadar coliform dalam air limbah harus dikendalikan dan tidak boleh melebihi batas yang telah ditetapkan yaitu maksimal 3000 jumlah per 100 mL.

7) TSS (Total Suspended Solids)

Total Suspended Solid (TSS) adalah jumlah bahan yang bersumber dari kotoran hewan, manusia, lumpur dan limbah industry. Jumlah bahan yang tersuspensi dinyatakan dalam

mg/L, baru dapat disimpulkan sebagai TSS apabila keberadaannya hanya dapat disaring dengan kertas saring berpori 40 mikrometer. TSS termasuk dalam komponen zat padat dalam air selain zat padat terlarut koloidal, dan penting analisis untuk pengawasan dan perencanaan pengolahan air limbah. TSS berfungsi sebagai parameter untuk menilai tingkat kekeruhan air. Jika terlalu tinggi, kekeruhan dapat menghalangi masuknya Cahaya matahari kedalam perairan. Oleh karena itu, Permen LHK menetapkan batas maksimum TSS dalam limbah cair sebesar 30mg/L.

Agar lebih mudah untuk memahami keseluruhan dari parameter yang sudah dijelaskan, berikut tampilan tabel ringkasan baku mutu limbah cair berdasarkan standar dari Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Tabel ini memberikan Gambaran mengenai batas maksimal setiap parameter yang harus dipenuhi oleh fasilitas pelayanan kesehatan sebelum limbah dibuang ke lingkungan

4. Bak Pengumpul

a. Definisi

Bak pengumpul IPAL merupakan tahap awal dalam sistem pengelolaan air limbah atau biasa disebut sering disebut *Equalization Tank* atau *Stabilizer Tank*. Pada bagian ini, air limbah mentah dikumpulkan terlebih dahulu sebelum

dipindahkan ke proses berikutnya. Biasanya bak ini dilengkapi dengan pompa untuk membantu mengalirkan limbah menuju unit lain, seperti bak sedimentasi atau biofilter. Fungsinya adalah memastikan aliran limbah masuk secara stabil dan merata, sehingga sistem tidak mengalami beban mendadak (shock loading). Selain itu, bak pengumpul juga dapat berperan sebagai tempat penampungan sementara sebelum limbah dipompa atau diarahkan ke proses pengolahan selanjutnya (Setiyono & Rahardjo, 2010).

5. Instalasi Pengolahan Limbah Cair

a. Definisi IPAL

IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) merupakan sistem yang dirancang untuk mengolah limbah cair rumah sakit berdasarkan karakteristik limbah yang berasal dari berbagai sumber kegiatan, seperti ruang perawatan, laboratorium, hingga area domestik. Limbah cair yang dihasilkan rumah sakit dapat mengandung mikroorganisme patogen, bahan kimia beracun, hingga zat radioaktif. Jika limbah ini tidak dikelola dengan benar akan berpotensi menimbulkan kontaminasi terhadap lingkungan sekitar. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap rumah sakit untuk mengolah limbah cair secara menyeluruh melalui sistem IPAL, sebelum limbah tersebut dibuang ke lingkungan agar tidak

menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan ekosistem (Grinviro Global, 2025).

b. Jenis – jenis IPAL

Dalam mengaplikasikan konsep pengolahan air limbah, terdapat beragam jenis Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dikembangkan dengan pendekatan dan teknologi berbeda, disesuaikan dengan karakteristik serta sumber air limbah yang akan diolah. Berikut adalah beberapa jenis IPAL yang umum diterapkan :

1) IPAL Biofilter Anaerob-Aerob

Merupakan salah satu sistem pengolahan limbah cair yang banyak digunakan di rumah sakit karena efektif dalam menurunkan kandungan polutan organik. Sistem ini menggabungkan dua tahap proses biologis, yaitu proses anaerob dan aerob. Pada tahap anaerob, penguraian limbah terjadi tanpa adanya oksigen, di mana mikroorganisme anaerob bekerja untuk menguraikan bahan organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses ini sangat berguna untuk mengurangi beban polutan pada tahap berikutnya karena mampu menurunkan Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) secara signifikan.

Selanjutnya, limbah cair yang telah melewati proses anaerob akan diproses melalui tahap aerob, yang melibatkan mikroorganisme aerob dalam kondisi kaya oksigen. Pada tahap

ini, senyawa organik sisa yang belum terurai akan diolah lebih lanjut, sehingga kualitas air limbah meningkat dan memenuhi standar baku mutu sebelum dibuang ke lingkungan. Selain itu, proses aerob juga berperan penting dalam mengurangi kandungan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor, serta memperbaiki warna dan bau dari air limbah. Kombinasi proses anaerob dan aerob ini membuat sistem biofilter menjadi lebih efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan kebutuhan pengolahan limbah rumah sakit yang kompleks dan bersifat beragam.

2) IPAL dengan Teknologi Hospital Wastewater Treatment Plant (HWWTP)

Beberapa rumah sakit saat ini telah mengadopsi teknologi Hospital Wastewater Treatment Plant (HWWTP) sebagai solusi pengolahan limbah cair yang lebih spesifik dan terfokus. Teknologi ini dirancang secara khusus untuk menangani limbah cair rumah sakit yang kompleks, termasuk limbah medis yang mengandung berbagai jenis polutan seperti mikroorganisme patogen, bahan kimia berbahaya, logam berat, serta sisa-sisa obat dan bahan farmasi lainnya.

HWWTP bekerja dengan menggabungkan berbagai metode pengolahan, baik secara fisik, kimia, maupun biologis, yang disesuaikan dengan karakteristik limbah rumah sakit. Sistem ini biasanya mencakup proses seperti screening, equalization

tank, biological treatment (misalnya MBBR atau activated sludge), hingga disinfection menggunakan klorin atau UV. Dengan penerapan HWWTP, rumah sakit mampu menghasilkan efluen yang tidak hanya memenuhi, tetapi sering kali melampaui baku mutu yang ditetapkan oleh peraturan lingkungan hidup. Teknologi ini sangat relevan diterapkan di rumah sakit skala besar atau rumah sakit rujukan nasional yang memiliki volume limbah cair tinggi dan beragam jenis pencemar.

3) IPAL Terintegrasi dengan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal

Pada beberapa kasus, terutama di daerah padat penduduk atau kawasan dengan sistem pengelolaan lingkungan bersama, rumah sakit dapat mengintegrasikan sistem pengolahan limbah cairnya dengan fasilitas pengolahan air limbah domestik komunal. Integrasi ini bertujuan untuk menciptakan efisiensi pengolahan dan distribusi beban lingkungan melalui pengelolaan limbah cair secara kolektif.

Dalam sistem ini, limbah cair dari rumah sakit, baik yang berasal dari kegiatan medis maupun nonmedis (domestik), dialirkan ke Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) milik kawasan atau pemerintah daerah. Namun, penting untuk memastikan bahwa limbah cair medis yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) telah melalui proses

prapengolahan (pre-treatment) di lingkungan rumah sakit terlebih dahulu, sebelum masuk ke sistem komunal. Hal ini untuk mencegah kontaminasi silang dengan limbah domestik dan menjaga efektivitas unit pengolah utama. Integrasi seperti ini umumnya memerlukan koordinasi teknis dan administratif antara pihak rumah sakit, pengelola sistem komunal, serta dinas lingkungan hidup setempat.

B. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan pada penelusuran Pustaka yang telah dilakukan oleh peneliti, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, diantaranya adalah :

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan

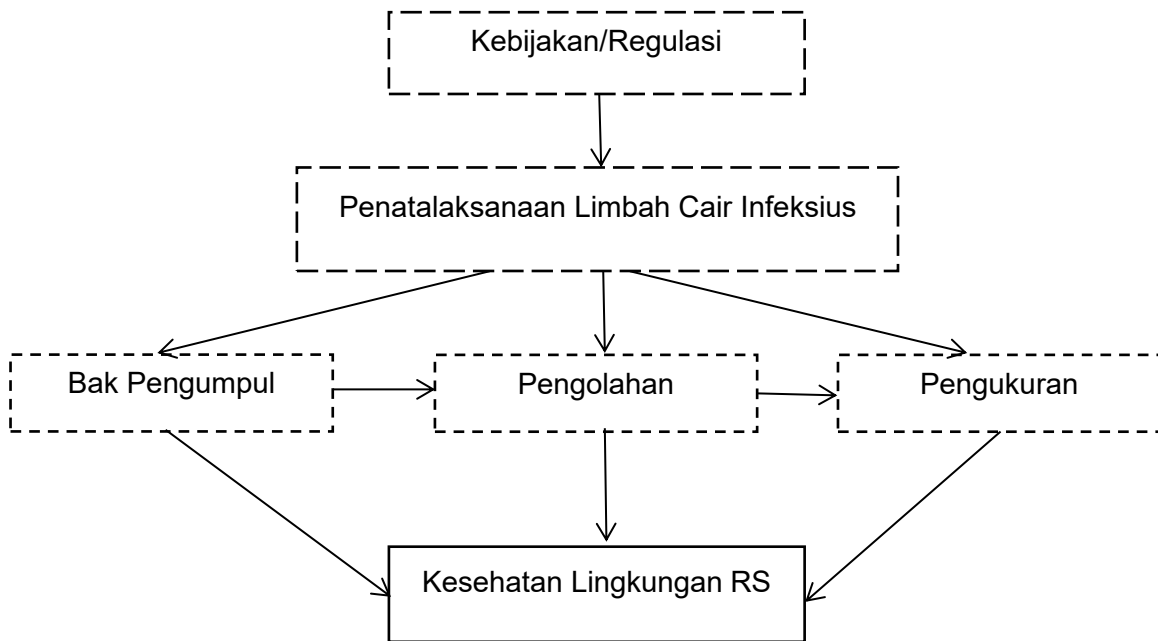
No	Judul	Penulis	Tahun	Desain	Hasil	Perbedaan
1.	Evaluasi Limbah Cair dan Limbah Padat di Rumah Sakit ADVENT Kota Manado	Virzinia N. Manoppo, Hendra Riogilang, Herawaty Riogilang (Manoppo et al., 2023)	2023	Desain : Deskriptif evaluatif menggunakan data primer (observasi lapangan) dan sekunder (data laboratorium), fokus pada evaluasi IPAL dan pengelolaan limbah padat. Variabel bebas : efektivitas pengolahan limbah cair dan sistem pengangkutan limbah padat Variabel terikat : kualitas limbah cair dan keamanan pengangkutan limbah	IPAL RS Advent Kota Manado telah memenuhi baku mutu limbah cair menurut Permen LHK No. 68 Tahun 2016, kecuali parameter amoniak yang melebihi ambang batas (12 mg/L). Selain itu, pengangkutan limbah padat masih melewati area pelayanan, sehingga berisiko terhadap penyebaran penyakit.	Penelitian ini menilai pengelolaan limbah cair dan limbah padat di RS Advent Kota Manado. Jurnal ini hanya menampilkan hasil uji laboratorium, belum mengkaji secara menyeluruh proses

				Analisa : Analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif, perbandingan hasil laboratorium dengan baku mutu (PERMEN LHK No. 68 Tahun 2016 dan PP No. 101 Tahun 2014)	Temuan ini memperkuat pentingnya evaluasi menyeluruh terhadap sistem IPAL dan rantai pengelolaan limbah di rumah sakit, termasuk titik rawan yang dapat menyebabkan pencemaran atau ketidaksesuaian regulasi.	pengolahan IPAL dari awal hingga akhir
2.	Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. R. D. Kandou Manado	Preisi Goni, Isri R. Mangangka, O. B. A. Sompie	2021	Desain: Deskriptif evaluatif menggunakan data sekunder laboratorium Variabel bebas : sistem IPAL (struktur dan unit pengolahan) Variabel terikat : kualitas limbah cair setelah pengolahan Instrumen : Data laboratorium, data teknis	IPAL di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado menunjukkan efisiensi tinggi dalam menurunkan BOD, COD, dan TSS. Namun, kadar amoniak masih di atas ambang batas. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem pengolahan limbah cair berjalan cukup efektif	Penelitian ini melakukan evaluasi kinerja IPAL berdasarkan data sekunder, Pengujian laboratorium tidak dilakukan observasi langsung hanya menggunakan data sekunder.

				IPAL, baku mutu PERMEN LHK No. 68 Tahun 2016 Analisa : Analisis deskriptif kuantitatif menggunakan efisiensi removal (%), perbandingan nilai inlet-outlet	secara umum, masih ada celah yang perlu dievaluasi, khususnya terkait kinerja unit klorinasi dan desain IPAL. Temuan ini mendukung perlunya evaluasi teknis mendalam terhadap penatalaksanaan limbah cair seperti yang direncanakan di RSUD Dr. Moewardi.	
3.	Analisis Parameter pH, BOD, TSS, Minyak dan Lemak Serta Total Coliform Pada Limbah Cair Rumah Sakit Gerbang Sehat Long Bagun Mahakam Ulu	Fachruddin Azwari, Kemala Hadidjah, Christine Elia Benedicta, Rusli Wahyuni	2023	Desain: Deskriptif kuantitatif, analisis laboratorium terhadap hasil output IPAL Variabel bebas : proses IPAL rumah sakit Variabel terikat : kualitas limbah cair berdasarkan parameter	Semua parameter limbah cair (pH, BOD, TSS, minyak dan lemak, total coliform) hasil olahan IPAL RS Gerbang Sehat Mahulu berada di bawah baku mutu Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Sistem IPAL berbasis biofilter	Penelitian ini menganalisis kandungan limbah cair dari output IPAL di RS Gerbang Sehat Mahulu menggunakan uji laboratorium Tidak ada

				Instrumen : Sampel air limbah, analisis laboratorium menggunakan metode SNI, fermentasi, inkubasi, gravimetri Analisa : Analisis deskriptif terhadap hasil laboratorium dan dibandingkan baku mutu Permen LHK No. 68 Tahun 2016	menunjukkan efektivitas tinggi. Studi ini menunjukkan bahwa jika pengelolaan IPAL dilakukan sesuai pertek dan regulasi, maka limbah cair tidak akan mencemari lingkungan. Hal ini sejalan dengan tujuan evaluasi penatalaksanaan IPAL di RSUD Dr. Moewardi.	penjelasan alur atau proses pengolahan dalam IPAL
--	--	--	--	---	--	--

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

Keterangan :

 Area Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan suatu rangkaian proses yang menyeluruh yang dibutuhkan dalam menyusun rencana serta menjalankan kegiatan penelitian secara sistematis. Proses ini mencakup mulai dari tahap awal perencanaan hingga pelaksanaan di lapangan. Namun, jika dilihat dari sudut pandang yang lebih sempit, desain penelitian sering kali hanya dipahami sebagai bagian yang berkaitan dengan teknik pengumpulan data serta langkah-langkah dalam menganalisis data tersebut (Holiawati, 2025).

Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang memiliki ciri khas berupa perencanaan yang rapi, sistematis, dan tersusun secara jelas sejak awal hingga tahap perancangan desain penelitian. Pendekatan ini sangat erat kaitannya dengan penggunaan data berbasis angka, baik dalam proses pengumpulan, analisis, hingga penyajian hasil akhirnya (Siyono, 2015).

Menurut Holiawati (2025) menjelaskan bahwa pendekatan deskriptif merupakan salah satu jenis penelitian yang paling sering digunakan dalam bidang sosial, ekonomi, dan pendidikan. Peneliti berupaya menggambarkan secara rinci suatu objek atau kegiatan berdasarkan data yang diperoleh.

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *survei*. Dalam metodologi penelitian, *survei* merupakan teknik pengumpulan data primer yang dilakukan dengan cara menyebarkan lembar observasi atau melakukan wawancara kepada responden. Tujuannya adalah memperoleh informasi terkait populasi atau sampel tertentu. Melalui survei, peneliti dapat mendeskripsikan ciri-ciri, sikap, pandangan, maupun perilaku sekelompok orang secara kuantitatif maupun kualitatif (Maidiana, 2021).

Pendekatan survei digunakan dalam penelitian ini karena memungkinkan pengumpulan data secara langsung dari responden pada satu waktu tertentu tanpa adanya intervensi atau perlakuan terhadap subjek penelitian. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran kondisi aktual mengenai penatalaksanaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi berdasarkan informasi yang diperoleh langsung dari pihak terkait saat penelitian dilakukan.

B. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

1. Populasi

Menurut Djarwanto yang sebagaimana dikutip oleh (Saputro & Pradana, 2022) populasi adalah jumlah keseluruhan dari satuan-satuan yang karakteristiknya hendak diteliti. Sampel adalah sebagian dari populasi yang karakteristiknya hendak diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh proses IPAL di RSUD

Dr. Moewardi, khususnya Instalasi Pengolahan Limbah Cair (IPAL) yang mengolah limbah cair infeksius.

2. Sampel

Sampel adalah populasi yang karakteristiknya hendak diteliti (Saputro & Pradana, 2022). Sampel pada hakekatnya merupakan representasi dari populasi target yang benar-benar diteliti yang menjadi sumber data penelitian. Agar sampel benar-benar merupakan representasi dari populasi target, maka perlu ditetapkan kriteria eligibilitas seseorang yang bisa dipilih sebagai sampel (Widarsa et al., 2022). Dalam penelitian, sampel yang digunakan sudah dapat mewakili populasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini proses penatalaksanaan limbah cair.

Kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini Adalah sebagai berikut :

a. Kriteria inklusi

Seluruh tahapan atau proses penatalaksanaan limbah cair infeksius

b. Kriteria eksklusi

Proses penatalaksanaan yang tidak termasuk kategori limbah infeksius

3. Teknik Sampling

Teknik Sampling merupakan teknik pengambilan sampel. Terdapat berbagai macam teknik sampling untuk menentukan sampel yang akan di pakai dalam penelitian. Penelitian ini

menggunakan total sampling yang merupakan seluruh unit populasi diambil sebagai unit sampel (Roflin et al., 2021). Dengan demikian, apabila dilakukan total sampling, maka peneliti tidak perlu lagi melakukan teknik sampling dan menentukan besar sampel minimal.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan salah satu unsur yang membantu komunikasi antar penelitian yaitu petunjuk tentang bagaimana variabel diukur (Siyono, 2015).

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Indikator	Skala Ukur	Hasil Ukur
1.	Penatalaksanaan Limbah Cair	Segala kegiatan mulai dari Pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan hingga pembuangan limbah cair yang mengandung bahan infeksius agar tidak mencemari lingkungan	Lembar Observasi, Wawancara, Lembar Kuesioner	1. Pengumpul 2. Pengelolaan 3. Pengukuran	Ordinal	Sesuai $\geq$ mean Tidak Sesuai $<$ mean

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah membahas terkait penatalaksanaan limbah cair yaitu Pengumpulan, pengolahan dan pengukuran yang dilakukan oleh bagian unit sanitasi/limbah di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.

E. Alat/Instrument

Observasi merupakan metode Pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan perilaku subjek penelitian yang dilakukan secara sistematis. Alat yang digunakan untuk mengobservasi dapat berupa lembar pengamatan atau checklist. Pada alat tersebut, hal yang akan diamati sudah ditulis sehingga pada saat peneliti melakukan pengamatan, peneliti tinggal memberi tanda cek atau skor nilai (Mulyatiningsih, 2015).

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar checklist/observasi berdasarkan SOP yang digunakan di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi. Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati bagaimana penatalaksanaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi. Lembar observasi terdiri dari tahapan pengumpul limbah cair, pengelolaan, dan pengukuran dengan total 15 pertanyaan. Penelitian ini tidak melakukan uji validitas dan reliabilitas statistik karena menggunakan SOP yang ditetapkan oleh Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.

Selain digunakan untuk observasi langsung oleh peneliti, lembar checklist tersebut juga diberikan kepada petugas IPAL untuk diisi sesuai

kondisi di lapangan. Pada tahap ini, checklist berfungsi sebagai kuesioner tertutup, karena responden hanya perlu memberikan jawaban “Ya” atau “Tidak” berdasarkan pelaksanaan SOP.

Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara singkat kepada petugas IPAL untuk memperoleh informasi tambahan mengenai proses operasional, kendala, dan tindakan korektif yang tidak dapat ditangkap melalui observasi maupun checklist.

Penelitian ini tidak melakukan uji validitas dan reliabilitas statistik karena instrumen disusun berdasarkan SOP yang telah ditetapkan oleh Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.

Hasil dari penjumlahan skor lembar observasi akan diolah menjadi data ordinal dengan ketentuan:

1. Penatalaksanaan limbah cair dinilai sesuai jika skor total $\geq$ rata-rata (mean)
2. Penatalaksanaan limbah cair dinilai tidak sesuai jika skor total $<$ rata-rata (mean)

Dengan lembar observasi ini, diharapkan peneliti bisa mendapatkan gambaran yang jelas tentang bagaimana pengelolaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi.

F. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila di lihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer, dan

sumber sekunder. Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan interview (wawancara), kuisioner (angket), observasi (pengamatan), dan gabungan ketiganya (Sugiyono, 2023).

Langkah-langkah pengumpulan data pada peniitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti mengajukan surat permohonan studi pendahuluan dari STIKES PANTI KOSALA.
2. Surat permohonan studi pendahuluan terbit.
3. Peneliti menyerahkan surat permohonan studi pendahuluan kepada Rumah Sakit Umum Daerah Dr. MOEWARDI.
4. Peneliti mendapatkan izin studi pendahuluan pada periode 27 Maret – 26 April 2025.
5. Peneliti mengajukan surat izin penelitian dari STIKES PANTI KOSALA.
6. Setelah surat izin terbit, peneliti mengunjungi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. MOEWARDI untuk mengajukan izin melaksanakan penelitian.
7. Setelah diberikan ijin penelitian, peneliti menjelaskan maksud, tujuan, dan manfaat dari penelitian.

8. Peneliti melakukan wawancara dan pengamatan terhadap proses penatalaksanaan limbah serta mengisi checklist yang didasarkan pada SOP penatalaksanaan limbah cair infeksius yang berlaku di Rumah Sakit Umum Daerah Moewardi
9. Peneliti akan melakukan cek kelengkapan lembar observasi, bila belum lengkap maka akan dilengkapi.
10. Selanjutnya peneliti akan melakukan pengolahan data.

G. Analisis Data

1. Tahap Pengelolaan Data

a. Pengodean Data (*Coding*)

Coding adalah proses mengubah data yang awalnya berbentuk huruf menjadi angka. Tahap ini biasanya dilakukan saat peneliti membuat alat ukur penelitian, misalnya kuesioner. Pengodean bertujuan agar proses analisis data menjadi lebih mudah dan mempercepat input data ke computer (Kartika, 2017).

b. Penyuntingan data (*Editing*)

Editing adalah kegiatan mengecek kembali isian pada kuesioner atau instrumen penelitian untuk memastikan semua pertanyaan terisi lengkap, tulisannya terbaca jelas, jawabannya sesuai dengan pertanyaan, serta memastikan konsistensi jawaban responden (Kartika, 2017).

c. Memasukan data (*Entry*)

Entry data adalah proses mengolah data agar nantinya mudah dianalisis. Caranya dengan memasukkan data yang sudah terkumpul ke dalam program computer (Kartika, 2017).

d. Membersihkan data (*Cleaning*)

Cleaning data adalah tahap memeriksa ulang data yang sudah diinput, untuk memastikan tidak ada kesalahan. Proses ini membantu mendeteksi data yang hilang (*missing data*) dengan membuat daftar distribusi frekuensi setiap variabel. Selain itu, *cleaning* juga berguna untuk memastikan variasi data benar, dan memeriksa konsistensi data, misalnya dengan mengaitkan dua variabel dan membuat tabel tabulasi silang (Kartika, 2017).

e. Tabulasi data (*Tabulating*)

Tabulasi adalah pengelompokkan data sesuai dengan sifat-sifat data yang telah ditentukan, sehingga data tersebut mudah ditarik kesimpulannya (Wijaya et al., 2024). Penelitian ini, akan menampilkan data melalui deskripsi dan dilakukan penarikan kesimpulan.

2. Analisa Statistik

Penelitian ini menggunakan analisa univariat, yaitu analisis yang dilakukan terhadap setiap variabel secara tunggal untuk melihat distribusi frekuensi dan persentasenya. Data akan diolah menggunakan aplikasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi dan persentase untuk mengetahui penatalaksanaan limbah cair infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi.

Analisa univariat atau analisa deskriptif adalah statistik yang mampu dipakai untuk menganalisa suatu data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang selesai dikumpulkan sebagaimana adanya, tanpa ada maksud untuk membuat kesimpulan untuk digeneralisasikan. Tujuan analisa univariat adalah untuk menjelaskan karakteristik setiap variabel penelitian (Astriani et al., 2021).

H. Tempat dan waktu penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI yang beralamat di Jl. Kolonel Sutarto No.132, Jebres, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian akan dilakukan oleh peneliti pada bulan Juli 2025 hingga bulan Oktober 2025

I. Jadwal penelitian

No	Uraian Kegiatan	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des	Jan 2026	Feb 2026
1	Pengajuan Judul Proposal												
2	Penyusunan Proposal Skripsi												
3	Seminar Proposal Skripsi												
4	Persiapan Penelitian												
5	Pengambilan data												
6	Pengolahan data												
7	Intepretasi hasil dari pembahasan												
8	Seminar Hasil												
9	Publikasi skripsi												

Gambar 3.1 Jadwal Penelitian

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Moewardi Surakarta yang merupakan rumah sakit pemerintah tipe A dan berfungsi sebagai rumah sakit rujukan nasional. RSUD Dr. Moewardi berdiri sejak tahun 1954 dan hingga saat ini menjadi salah satu pusat pelayanan kesehatan terbesar di Jawa Tengah. Rumah sakit ini berlokasi di Jalan Kolonel Sutarto, Kota Surakarta, yang merupakan kawasan strategis dengan akses transportasi yang mudah dijangkau oleh masyarakat. RSUD Dr. Moewardi menyediakan pelayanan kesehatan komprehensif yang meliputi rawat jalan, rawat inap, gawat darurat, serta pelayanan penunjang medis dan nonmedis. Tingginya aktivitas pelayanan kesehatan tersebut berpotensi menghasilkan limbah cair infeksius dalam jumlah yang besar.

Sebagai fasilitas kesehatan rujukan tingkat lanjutan, RSUD Dr. Moewardi melayani pasien umum maupun peserta Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Rumah sakit ini telah menjalin kerja sama dengan BPJS Kesehatan dan berkomitmen dalam memenuhi standar pelayanan kesehatan yang ditetapkan oleh pemerintah. Lokasi rumah sakit yang berada di pusat Kota

Surakarta menjadikan RSUD Dr. Moewardi sebagai rujukan utama bagi pasien dari berbagai daerah di sekitarnya. Aktivitas pelayanan dari berbagai unit, seperti ruang perawatan, laboratorium, kamar operasi, dan instalasi gawat darurat, menghasilkan limbah cair infeksius yang berpotensi mencemari lingkungan. Oleh karena itu, penatalaksanaan limbah cair infeksius perlu dilakukan secara optimal dan berkesinambungan.

Dalam rangka menjamin pengelolaan limbah cair infeksius yang aman, RSUD Dr. Moewardi telah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebagai sarana utama pengolahan limbah cair. Rumah sakit juga menerapkan prosedur operasional standar dalam proses pengumpulan, penyaluran, dan pengolahan limbah cair infeksius. Monitoring secara berkala dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh tahapan pengolahan limbah cair berjalan sesuai dengan standar mutu lingkungan yang berlaku. Lokasi rumah sakit yang strategis di kawasan perkotaan menuntut pengelolaan limbah cair yang lebih ketat guna mencegah dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Dengan adanya monitoring penatalaksanaan limbah cair infeksius, diharapkan kualitas lingkungan dan keselamatan masyarakat dapat tetap terjaga.

2. Kebijakan Pengelolaan Limbah Cair di RSUD Dr. Moewardi

Pada bagian ini peneliti menguraikan kebijakan dan regulasi yang menjadi landasan dalam pengelolaan limbah cair

infeksius di RSUD Dr. Moewardi. Kebijakan tersebut meliputi Persetujuan teknis (Pertek) yang mengatur pengolahan limbah cair dan sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan pengelolaan limbah cair di rumah sakit. Pertek yang digunakan yaitu Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023. Dalam pertek ini salah satunya mengatur sistem manajemen lingkungan di RSUD Dr. Moewardi.

a. Sumber dan Jenis air limbah yang ada dipermukaan

Bagian ini menjelaskan sumber air limbah yang diolah oleh Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Dr. Moewardi, yang berasal dari kegiatan utama dan kegiatan penunjang Badan Layanan Umum (BLU). Kegiatan utama meliputi layanan medis dan nonmedis yang menghasilkan air limbah, sedangkan kegiatan penunjang mencakup sarana prasarana rumah sakit, pelayanan administrasi, serta manajemen pelayanan publik.

b. Desain IPAL

Bagian ini memaparkan kapasitas serta teknologi pengolahan air limbah baik dari sumber limbah medis maupun domestik. Selain itu, dijelaskan pula proses pengelolaan lumpur dan gas yang dihasilkan dari operasional IPAL Utama maupun IPAL Gedung Administrasi dan Parkir.

c. Poses pengolahan

Bagian ini menggambarkan alur pengolahan air limbah mulai dari tahap awal hingga tahap akhir sebelum air hasil olahan dibuang ke lingkungan. Penjelasan disusun berdasarkan diagram alir pengolahan yang terdapat pada regulasi.

d. Kompensasi

Bagian ini menjelaskan mekanisme kompensasi penurunan beban pencemaran, yaitu upaya RSUD Dr. Moewardi dalam membantu mengurangi pencemaran dari sumber lain yang tidak memiliki fasilitas pengolahan air limbah. Meskipun IPAL rumah sakit telah memenuhi baku mutu, kondisi sungai sebagai badan air penerima masih tercemar, sehingga rumah sakit memberikan kontribusi tambahan seperti pembangunan STP di sekolah sekitar sebagai bentuk kompensasi.

e. Sumber Daya Manusia

Bagian ini menjelaskan kebutuhan sumber daya manusia dalam pengendalian pencemaran air, termasuk Kepala Sub IPAL yang tersertifikasi PPPA (Penanggung Jawab Pengendalian Pencemaran Air) serta Penanggung Jawab Operasional Pengolahan Air Limbah (POPAL) yang tersertifikasi oleh BNSP.

f. Sistem Manajemen lingkungan

Pada poin ini menyebutkan sistem manajemen lingkungan yang terdiri dari:

- 1) Perencanaan : melaksanakan perencanaan pengendalian pencemaran air melalui penetapan lingkup dan kebijakan, penyusunan struktur organisasi dan penanggung jawab, pemenuhan kewajiban kepatuhan, identifikasi risiko, pelaksanaan pengendalian operasional, serta penetapan sasaran mutu untuk memastikan seluruh proses pengolahan air limbah berjalan sesuai regulasi dan memenuhi baku mutu sebelum dibuang ke lingkungan
- 2) Pelaksanaan : Menentukan sumber daya untuk penerapan dan pemeliharaan sistem manajemen lingkungan terkait pengendalian pencemaran air, penyediaan IPAL, menetapkan, menerapkan dan memelihara proses yang dibutuhkan untuk komunikasi internal dan eksternal
- 3) Pemeriksaan : RSUD Dr. Moewardi melakukan pemantauan, evaluasi kepatuhan, pengukuran kualitas air limbah dan air tanah, audit internal, serta pengkajian sistem manajemen lingkungan secara berkala untuk memastikan efektivitas dan kesesuaian pengendalian pencemaran air sesuai ketentuan yang berlaku.

- 4) Tindakan : RSUD Dr. Moewardi menangani setiap ketidaksesuaian operasional IPAL melalui langkah darurat, perbaikan teknis, pemantauan kualitas, serta terus meningkatkan sistem manajemen lingkungan dengan penghematan air, pemeliharaan peralatan, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja untuk memastikan pengendalian pencemaran air berjalan efektif dan berkelanjutan

3. Proses Operasional Pengelolaan Limbah Cair di RSUD Dr. Moewardi

a. Perencanaan

1) Penentuan lingkup sistem manajemen lingkungan

RSUD Dr. Moewardi telah menetapkan lingkup sistem manajemen lingkungan yang berfokus pada pengendalian pencemaran air. Dalam pelaksanaannya, rumah sakit memiliki struktur organisasi yang dilengkapi dengan penanggung jawab pengendalian pencemaran air (PPPA) serta operator IPAL yang tersertifikasi POPAL.

Sarana pengolahan limbah cair yang tersedia meliputi IPAL untuk bangunan utama dengan kapasitas pengolahan sebesar 500 m³/hari serta 1 unit IPAL untuk Gedung Administrasi dan area parkir dengan kapasitas 30 m³/hari.

Pengelolaan air limbah mengacu pada PermenLHK Nomor P.68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik sebagai standar baku mutu yang digunakan.

2) Penetapan kebijakan pengendalian pencemaran air

Kebijakan pengendalian pencemaran air ditetapkan melalui penyusunan evaluasi pengelolaan air limbah secara rutin setiap satu bulan sekali. Selain itu, rumah sakit juga menentukan dan menempatkan pegawai yang memiliki kompetensi di bidang pengelolaan dan pengendalian pencemaran air limbah.

3) Kepemimpinan dan komitmen manajemen

Manajemen puncak RSUD Dr. Moewardi menunjukkan komitmen terhadap pengendalian pencemaran air dengan menyediakan petugas yang tersertifikasi PPPA dan POPAL. Komitmen tersebut juga diwujudkan melalui penyusunan program operasional IPAL serta pemeliharaan IPAL secara berkala.

4) Struktur organisasi pengendalian pencemaran air

Pengendalian pencemaran air di RSUD Dr. Moewardi berada di bawah Instalasi Sanitasi. Pada instalasi tersebut terdapat Sub Instalasi Limbah dan Air yang secara langsung menangani pengelolaan limbah cair.

Sub instalasi ini didukung oleh empat penyelenggara, antara lain penyelenggaraan pengamanan limbah cair

dan limbah gas, penyelenggaraan penyehatan air, dan kegiatan pendukung lainnya. Setiap penyelenggara melaksanakan koordinasi dan pelaporan kepada Kepala Sub Instalasi Limbah dan Air serta Kepala Instalasi Sanitasi.

5) Penetapan tanggung jawab dan kewenangan

Kepala Sub Instalasi Limbah dan Air sebagai Penanggung Jawab Pengendalian Pencemaran Air (PPA) memiliki tugas dan kewenangan untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan pengelolaan air limbah, serta menjamin bahwa prosedur operasional pengelolaan limbah diterapkan dengan baik di area IPAL, sumber air limbah, dan jaringan perpipaan. Selain itu, kepala sub instalasi berperan sebagai pembantu teknis dalam koordinasi dan pemantauan pengelolaan air limbah. Penyelenggara penyehatan air bertugas membantu Penanggung Jawab PPA dalam pelaksanaan pengelolaan air limbah sesuai dengan tugas yang diberikan.

6) Identifikasi aspek dan dampak pengendalian pencemaran air

Apabila kualitas air limbah yang dihasilkan belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan, pihak rumah sakit berkomitmen untuk melakukan perbaikan kinerja IPAL

dan tidak melakukan pembuangan air limbah ke media lingkungan hingga baku mutu terpenuhi

RSUD Dr. Moewardi melakukan pengujian kualitas air limbah secara rutin setiap satu bulan sekali pada outlet masing-masing IPAL, serta pengujian kualitas badan air permukaan dan sumur air tanah setiap enam bulan sekali.

7) Kepatuhan terhadap kewajiban pengendalian pencemaran air

Rumah sakit memiliki akses dan melakukan penataan kewajiban pengendalian pencemaran air pada titik IPAL yang telah disetujui. Pengujian kualitas air limbah dilakukan melalui laboratorium terakreditasi KAN dan KLHK secara berkala setiap satu bulan sekali, baik untuk air limbah IPAL maupun kualitas air permukaan dan air tanah pada titik upstream dan downstream.

8) Identifikasi risiko dan peluang

RSUD Dr. Moewardi telah mengidentifikasi risiko dan peluang yang perlu ditangani, antara lain dengan penyusunan SOP serta pelatihan operator terkait penanganan sistem pencegahan kebakaran, kondisi listrik padam, kerusakan peralatan, serta penanganan kondisi darurat apabila air limbah melebihi baku mutu.

9) Perencanaan tindakan dan evaluasi efektivitas

Upaya penanganan risiko dan peluang dilakukan melalui: Peneapan sistem keamanan fasilitas IPAL dengan pemagaran area IPAL. Pemasangan rambu-rambu bahaya serta lembar SOP area IPAL. Perencanaan kegiatan pencegahan kebakaran melalui pemantauan suhu blower, pemeriksaan panel kelistrikan, serta evaluasi efisiensi peralatan listrik. Perencanaan penanggulangan keadaan darurat melalui peninjauan area beresiko kebakaran atau ledakan serta aksesibilitas jalur evakuasi. Penetapan sasaran dan indikator pengendalian pencemaran air. Kebijakan pengendalian pencemaran air ditetapkan dengan indikator utama yaitu tidak terlampauinya baku mutu air limbah yang dibuang ke badan air permukaan sungai Pepe.

b. Pelaksanaan

RSUD Dr. Moewardi telah menetapkan sumber daya yang diperlukan untuk penerapan dan pemeliharaan sistem manajemen lingkungan dalam pengendalian pencemaran air. Sumber daya tersebut meliputi sumber daya manusia yang kompeten, sarana operasional, teknologi pendukung, serta dukungan pendanaan. Rumah sakit menyediakan dua unit IPAL dengan kapasitas 500 m³/hari dan satu unit IPAL tambahan berkapasitas 30 m³/hari untuk area administrasi

dan parkir. Sumber daya manusia yang terlibat terdiri dari personel bersertifikasi Penanggung Jawab Pengendalian Pencemaran Air (PPPA) dan Penanggung Jawab Operasional Pengolahan Air Limbah (POPAL). Seluruh personel tersebut merupakan lulusan Sarjana Kesehatan Masyarakat yang telah memiliki sertifikasi kompetensi sesuai ketentuan.

Dalam pelaksanaan pengendalian pencemaran air, RSUD Dr. Moewardi menerapkan proses komunikasi internal yang terstruktur dan berjenjang. Operator IPAL menyampaikan hasil pemantauan kepada POPAL, kemudian diteruskan kepada Kepala Sub Instalasi Limbah dan Air selaku PPPA hingga Kepala Instalasi Sanitasi. Setiap kegiatan operasional dan pemantauan dilengkapi dengan informasi terdokumentasi berupa logbook. Logbook tersebut memuat data pH harian, debit air limbah, suhu, serta penggunaan bahan disinfeksi. Dokumentasi ini digunakan sebagai dasar pemantauan dan evaluasi kinerja pengolahan air limbah secara berkelanjutan.

Pengendalian operasional IPAL dilaksanakan berdasarkan prosedur operasional baku yang mencakup seluruh tahapan pengolahan air limbah. Aspek keselamatan dan kesehatan kerja diperhatikan melalui penyediaan APD, APAR, serta penerapan SOP dalam setiap aktivitas operasional. Rumah

sakit juga memberikan jaminan kesehatan bagi operator STP melalui pemeriksaan kesehatan berkala dan pemberian imunisasi hepatitis. Selain itu, RSUD Dr. Moewardi telah mengidentifikasi potensi situasi darurat dan menetapkan respon penanganan sesuai SOP. Pada kondisi darurat, air limbah tidak dibuang ke lingkungan, melainkan dikelola melalui kerja sama dengan pihak ketiga menggunakan truk tangki untuk mencegah pencemaran.

c. Pemeriksaan

RSUD Dr. Moewardi melaksanakan kegiatan pemantauan, pengukuran, analisis, dan evaluasi terhadap kinerja pengendalian pencemaran air sebagai bagian dari penerapan kebijakan pengelolaan lingkungan. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai efektivitas pelaksanaan pengendalian pencemaran air serta upaya pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan perairan. Pemantauan dilakukan secara berkesinambungan guna memastikan seluruh proses pengelolaan limbah cair berjalan sesuai standar yang ditetapkan. Hasil pemantauan digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan perbaikan kinerja lingkungan. Dengan demikian, rumah sakit dapat menjaga kepatuhan terhadap kebijakan lingkungan yang berlaku.

Evaluasi terhadap pemenuhan kewajiban penataan kebijakan pengendalian pencemaran air dilakukan secara berkala oleh RSUD Dr. Moewardi. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan seluruh kegiatan pengelolaan limbah cair telah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Aspek yang dievaluasi meliputi pemenuhan baku mutu lingkungan serta kewajiban pelaporan kepada instansi terkait. Selain itu, rumah sakit juga melaksanakan audit internal secara rutin setiap satu semester. Audit internal tersebut dilakukan bersamaan dengan kegiatan pelaporan semester sebagai bentuk pengendalian dan peningkatan kinerja lingkungan.

Pengukuran kualitas air limbah dilakukan secara rutin setiap satu bulan sekali pada titik outlet IPAL. Selain itu, pemantauan kualitas air tanah pada sumur di dalam lokasi kegiatan, baik pada titik hulu maupun hilir, dilakukan setiap enam bulan sekali. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui potensi dampak pengelolaan limbah cair terhadap lingkungan sekitar. Pengkajian terhadap sistem manajemen lingkungan juga dilakukan untuk memastikan kesesuaian dan efektivitas penerapan kebijakan pengendalian pencemaran air. Seluruh hasil pemantauan dan evaluasi dilaporkan secara berkala kepada Dinas Lingkungan Hidup kabupaten/kota dan provinsi bersamaan dengan pelaporan semester.

d. Tindakan

RSUD Dr. Moewardi menetapkan tindakan untuk menangani ketidaksesuaian yang terjadi dalam pengelolaan IPAL. Apabila terjadi kebocoran, keretakan bak, atau kerusakan tangki IPAL akibat bencana, maka proses pengolahan limbah cair dihentikan sementara hingga kondisi dinyatakan aman. Pemeriksaan dan perbaikan segera dilakukan pada unit yang mengalami kerusakan. Air limbah yang berada pada bak atau tangki yang rusak dipompa dan dialihkan ke unit IPAL lain yang masih berfungsi dengan baik. Langkah ini bertujuan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

Apabila hasil analisis kualitas air limbah menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu lingkungan, RSUD Dr. Moewardi melakukan pemeriksaan terhadap proses pengolahan IPAL yang sedang berlangsung. Pemeriksaan juga dilakukan terhadap seluruh mesin dan peralatan IPAL untuk mengidentifikasi serta memperbaiki penyimpangan yang terjadi. Selain itu, pengukuran kualitas air limbah effluent dilakukan secara rutin setiap satu bulan sekali untuk memastikan hasil pengolahan kembali memenuhi baku mutu. Dalam hal terjadi kecelakaan kerja di area IPAL, petugas diberikan pertolongan pertama di tempat kejadian. Selanjutnya, korban segera dibawa ke Instalasi Gawat Darurat untuk mendapatkan penanganan medis lanjutan.

Dalam menghadapi keadaan darurat lainnya di IPAL, dilakukan tindakan seperti penutupan pintu air IPAL dan penghentian sementara aktivitas yang menghasilkan air limbah. Identifikasi penyebab keadaan darurat, termasuk pemeriksaan pipa dan pompa, dilakukan untuk memastikan masalah dapat ditangani dengan tepat. Sebagai upaya peningkatan kinerja pengendalian pencemaran air secara berkelanjutan, RSUD Dr. Moewardi melakukan perbaikan terhadap sistem manajemen lingkungan. Upaya tersebut mencakup pemantauan berkelanjutan penggunaan air bersih untuk meminimalkan konsumsi air. Selain itu, rumah sakit juga melakukan pemeliharaan peralatan listrik secara berkala serta meningkatkan pelatihan tenaga kerja pengelola IPAL guna meningkatkan kompetensi dan efektivitas pengendalian pencemaran air.

4. Sistem Pengolahan dan Hasil Ukur Limbah Cair

a. Sistem Pengolahan Limbah Cair

Sumber air limbah yang diolah pada IPAL Utama RSUD Dr. Moewardi berasal dari beberapa unit pelayanan, yaitu rawat inap, rawat jalan, laundry, Gedung Flamboyan, dan instalasi gizi. Adapun tahapan proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Dari seluruh sumber air limbah, sebagian air limbah harus melalui tahap pra-pengolahan (*pre-treatment*)

sebelum dialirkan ke unit pengolahan utama. Air limbah dari unit laundry terlebih dahulu melalui proses pre-treatment untuk mengurangi kandungan bahan pencemar tertentu sebelum masuk ke bagian inlet. Pada instalasi gizi, dilakukan pre-treatment menggunakan *grease trap* yang berfungsi sebagai penangkap minyak dan lemak. Sementara itu, air limbah dari Gedung Flamboyan ditampung terlebih dahulu pada bak pengumpul sebagai tahap awal pengolahan.

- 2) Setelah melalui tahap pre-treatment, seluruh air limbah dialirkan menuju bagian inlet. Pada bagian ini terdapat bak penyaring yang berfungsi sebagai tahap awal penyaringan untuk menahan dan menyaring kotoran kasar. Selanjutnya, air limbah dialirkan ke bak flotasi 1 yang berfungsi untuk mengapungkan padatan tersuspensi, minyak, lemak, serta kotoran lainnya. Proses berikutnya adalah bak sedimentasi 1 yang berfungsi sebagai bak pengendapan lumpur, kemudian dilanjutkan ke bak ekualisasi. Bak ekualisasi berfungsi untuk menghomogenkan air limbah yang berasal dari berbagai sumber dengan debit dan karakteristik pencemar yang berbeda, sehingga kondisi air limbah menjadi lebih seragam

sebelum masuk ke tahap pengolahan selanjutnya. Rangkaian proses mulai dari inlet hingga bak ekualisasi termasuk dalam tahap pengolahan fisika.

- 3) Tahap berikutnya adalah proses pengolahan biologi, di mana air limbah dialirkan ke unit biodetox yang terdiri dari bak biodetox 10, biodetox 20, dan biodetox 30. Pada unit ini, air limbah diolah menggunakan bantuan bakteri untuk menguraikan kandungan bahan organik yang terdapat di dalam air limbah.
- 4) Setelah melalui proses biologi, air limbah kembali memasuki tahap pengolahan fisika, yaitu melalui bak flotasi 2, kemudian dialirkan ke bak sedimentasi 2 dan bak sedimentasi 3.
- 5) Selanjutnya, air limbah memasuki tahap pengolahan kimia melalui bak disinfeksi dengan penambahan bahan kimia, salah satunya proses kaporisasi, yang bertujuan untuk menurunkan kandungan mikroorganisme patogen. Setelah proses disinfeksi, air limbah dialirkan ke bak *Treatment Natural Zeolit* (TNZ) 1 dan TNZ 2 untuk dilakukan proses filtrasi ulang. Tahap akhir pengolahan dilakukan pada bak uji hayati, di mana digunakan ikan sebagai indikator biologis untuk menilai kelayakan air limbah. Apabila ikan dapat bertahan hidup, maka air limbah dinilai

telah memenuhi syarat untuk dibuang ke badan air permukaan Sungai Pepe.

Rangkaian proses pengolahan limbah cair yang terdiri dari tahap fisika, biologi, dan kimia menunjukkan bahwa sistem IPAL dirancang secara berlapis untuk menyesuaikan dengan karakteristik limbah cair rumah sakit yang kompleks. Meskipun alur pengolahan relatif panjang, tahapan tersebut diperlukan untuk memastikan kualitas air limbah hasil olahan memenuhi baku mutu sebelum dibuang ke badan air permukaan.

b. Proses Pengumpulan limbah

Pengumpulan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi merupakan tahap awal yang krusial dalam sistem pengelolaan limbah rumah sakit. Tahap ini dilakukan untuk memastikan limbah cair infeksius tidak tercampur dengan limbah domestik sehingga dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. RSUD Dr. Moewardi menyediakan sarana pengumpulan limbah yang dirancang khusus sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pengelolaan pada tahap pengumpulan ini menjadi dasar penting bagi proses pengolahan limbah cair pada tahap selanjutnya di instalasi pengolahan air limbah. Proses penyaringan awal pada tahap pengumpulan limbah juga menjadi indikator penting

dalam pengendalian pencemaran air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh limbah cair telah melalui proses penyaringan awal sebelum masuk ke IPAL. Penelitian oleh Rahman et al. (2020) menjelaskan bahwa penyaringan awal berfungsi mengurangi beban padatan kasar yang dapat merusak peralatan IPAL. Penyaringan awal juga membantu meningkatkan efisiensi proses biologis dan kimia pada tahap pengolahan lanjutan. Dengan sistem pengumpulan yang terencana dan terkontrol, RSUD Dr. Moewardi menunjukkan komitmen dalam menjaga keselamatan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

**Tabel 4.1 Frekuensi Jawaban Responden Terkait
Pengumpulan Limbah**

Pernyataan	Jawaban	Hasil Observasi	Frekuensi	Persetase	Metode
Apakah tersedia saluran khusus untuk limbah cair infeksius yang terpisah dari domestic? 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
Apakah limbah cair yang akan diolah di IPAL telah melalui proses pengolahan seperti penyaringan awal? Seperti	Ya	Dilakukan Proses penyaringan awal dengan baik	3	100%	Observasi

pada PP no 22 tahun 2021					
-----------------------------	--	--	--	--	--

Tabel di atas menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) menyatakan sistem bak pengumpul limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi telah tersedia dan berfungsi dengan baik. Kondisi ini mencerminkan bahwa pengelolaan limbah cair pada tahap awal telah dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian juga hasil dari observasi atau pengamatan yang peneliti lakukan menunjukkan hasil yang sama. Temuan ini sejalan dengan pedoman WHO (2020) yang menegaskan bahwa pemisahan limbah cair infeksius dari limbah domestik merupakan langkah utama dalam pencegahan pencemaran lingkungan dan penyebaran patogen. WHO menekankan bahwa sistem saluran tertutup dan terpisah dapat menurunkan risiko kontaminasi lingkungan secara signifikan. Hal tersebut mengindikasikan adanya kesesuaian antara praktik di lapangan dengan regulasi yang ditetapkan. Dengan demikian, tahap pengumpulan limbah cair infeksius telah memenuhi standar yang dipersyaratkan dalam kebijakan pengelolaan limbah.

Penelitian oleh Sari et al. (2021) menyatakan bahwa keberhasilan pengelolaan limbah rumah sakit sangat

dipengaruhi oleh ketersediaan sarana pengumpulan limbah yang sesuai standar teknis. Saluran kedap air dan tidak bocor juga merupakan persyaratan penting dalam mencegah infiltrasi limbah ke tanah dan air tanah. UNEP (2021) menegaskan bahwa kebocoran pada sistem pengumpulan limbah cair berkontribusi besar terhadap pencemaran air tanah di kawasan fasilitas kesehatan.

Ketersediaan dan fungsi bak pengumpul limbah cair infeksius merupakan bagian dari implementasi kebijakan pengelolaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi. Kebijakan ini berlandaskan pada Persetujuan Teknis (Pertek) S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023 yang menjadi acuan dalam pengolahan limbah cair rumah sakit. Pertek tersebut mengatur sistem pengelolaan limbah cair secara menyeluruh, termasuk aspek teknis dan manajerial. Pelaksanaan kebijakan ini bertujuan untuk mencegah pencemaran lingkungan serta melindungi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, keberadaan bak pengumpul limbah menjadi komponen penting dalam sistem pengelolaan limbah cair infeksius. Meskipun demikian, efektivitas tahap pengumpulan limbah juga dipengaruhi oleh karakteristik limbah yang masuk ke dalam sistem pengolahan. Beban pencemar yang tinggi pada limbah

cair rumah sakit dapat mempengaruhi kualitas limbah sebelum proses pengolahan lebih lanjut dilakukan di IPAL. Hal ini sejalan dengan ketentuan dalam Pertek yang mengharuskan rumah sakit memiliki sarana dan prasarana pendukung pengelolaan limbah cair yang memadai. Sistem manajemen lingkungan yang baik memastikan setiap tahapan pengelolaan limbah dilakukan secara terkontrol dan berkelanjutan. Dengan terpenuhinya standar pengumpulan limbah cair infeksius, rumah sakit mampu meminimalkan risiko pencemaran dan dampak kesehatan. Oleh karena itu, kebijakan pengelolaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi dapat dikatakan telah diimplementasikan secara efektif pada tahap pengumpulan limbah.

c. Proses Pengolahan limbah

Tabel berikut menyajikan hasil pengolahan data mengenai pengelolaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi. Data dalam tabel diperoleh dari hasil observasi dan tabulasi menggunakan aplikasi SPSS untuk menilai kesesuaian pelaksanaan pengelolaan limbah dengan standar yang berlaku. Pengelolaan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi dilaksanakan berdasarkan kebijakan tertulis dan prosedur operasional yang telah ditetapkan oleh

rumah sakit. Penyajian data dalam bentuk tabel bertujuan untuk memberikan gambaran yang sistematis dan mudah dipahami mengenai tingkat kepatuhan pengelolaan limbah. Melalui tabel ini, dapat diketahui sejauh mana sistem pengelolaan limbah di RSUD Dr. Moewardi telah berjalan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

Tabel 4.2 Frekuensi Jawaban Responden Terkait

Pengelolaan Limbah

Pernyataan	Jawaban Kuesioner	Hasil Observasi	Frekuensi	Persentase	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/PD A /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
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 bekang 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

Berdasarkan tabel di atas, seluruh responden (100%) menyatakan bahwa pengelolaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi telah dilaksanakan sesuai SOP dan didukung oleh kebijakan tertulis serta kompetensi petugas. Temuan ini sejalan dengan tahap perencanaan

sistem manajemen lingkungan yang telah ditetapkan rumah sakit, khususnya dalam penentuan lingkup pengendalian pencemaran air. RSUD Dr. Moewardi telah memiliki struktur organisasi yang jelas dengan penanggung jawab pengendalian pencemaran air (PPPA) dan operator IPAL bersertifikasi POPAL. Ketersediaan sarana pengolahan limbah cair berupa dua unit IPAL dengan kapasitas yang memadai menunjukkan keseriusan rumah sakit dalam perencanaan pengelolaan limbah. Dengan demikian, hasil penelitian menguatkan bahwa perencanaan pengelolaan limbah cair telah diterapkan secara sistematis dan sesuai regulasi.

Pada aspek penetapan kebijakan dan kepemimpinan manajemen, hasil penelitian menunjukkan tingkat kepatuhan 100% juga mencerminkan efektivitas kebijakan pengendalian pencemaran air di RSUD Dr. Moewardi. Kebijakan tersebut diwujudkan melalui evaluasi pengelolaan air limbah secara rutin setiap bulan serta penempatan pegawai yang kompeten di bidang pengelolaan limbah. Komitmen manajemen puncak terlihat dari penyediaan sumber daya manusia bersertifikasi serta penyusunan program operasional dan pemeliharaan IPAL secara berkala. Hal ini sejalan dengan penelitian Hasanah dan Prabowo (2020) yang

menyebutkan bahwa kebijakan tertulis menjadi pedoman utama bagi tenaga pengelola limbah dalam menjalankan tugas secara konsisten serta menjadi dasar evaluasi dan pengawasan kinerja pengelolaan limbah. Kondisi ini mendukung persepsi responden bahwa pengelolaan limbah telah dilaksanakan sesuai SOP. Dengan kata lain, kebijakan tertulis dan kepemimpinan manajemen berperan penting dalam tercapainya kepatuhan penuh sebagaimana ditunjukkan oleh hasil SPSS.

Hasil tabulasi data juga sejalan dengan tahap pelaksanaan pengendalian pencemaran air yang diterapkan oleh RSUD Dr. Moewardi. Rumah sakit telah menyediakan sumber daya yang mencakup sarana IPAL, teknologi pendukung, serta tenaga kerja yang memiliki kompetensi dan sertifikasi PPPA dan POPAL. Penelitian oleh Nugroho et al. (2023) menyatakan bahwa kompetensi sumber daya manusia berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan pengelolaan IPAL rumah sakit karena petugas bersertifikasi lebih mampu melakukan pengendalian pencemaran secara tepat dan responsif. Selain itu proses komunikasi internal yang terstruktur, mulai dari operator IPAL hingga Kepala Instalasi Sanitasi, dapat mendukung kelancaran pengelolaan limbah cair. Keberadaan logbook pemantauan harian dan

pengendalian informasi terdokumentasi menunjukkan bahwa proses operasional dilaksanakan secara konsisten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair telah berjalan optimal dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pada tahap pemeriksaan dan tindakan, hasil observasi kondisi di lapangan juga terlihat jelas. RSUD Dr. Moewardi secara rutin melakukan pemantauan, pengukuran, dan evaluasi kualitas air limbah setiap bulan serta pemantauan air tanah dan air permukaan setiap enam bulan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian atau kondisi darurat, rumah sakit telah menetapkan prosedur penanganan yang jelas, termasuk penghentian sementara operasional IPAL dan kerja sama dengan pihak ketiga. Upaya perbaikan berkelanjutan juga dilakukan melalui pemeliharaan peralatan, efisiensi penggunaan air dan energi, serta peningkatan kompetensi petugas. Dengan demikian, hasil penelitian yang menunjukkan kepatuhan 100% mencerminkan bahwa sistem pengelolaan limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi telah berjalan efektif, terkontrol, dan sesuai dengan regulasi lingkungan yang berlaku. Meskipun demikian, efektivitas sistem pengelolaan limbah tetap dipengaruhi oleh karakteristik limbah yang masuk ke

dalam IPAL. Pada kondisi tertentu, tingginya beban pencemar pada air limbah dapat mempengaruhi kualitas limbah sebelum proses pengolahan dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian Kurniawan et al. (2024) yang menyebutkan bahwa pengelolaan limbah rumah sakit yang terintegrasi mampu menekan risiko pencemaran air secara signifikan melalui dukungan kebijakan, sarana, dan sumber daya manusia yang kompeten.

d. Hasil Pengukuran limbah

Tabel berikut menyajikan hasil pengukuran kualitas limbah cair di RSUD Dr. Moewardi sebagai bagian dari upaya pengendalian pencemaran lingkungan. Data yang ditampilkan diperoleh dari hasil pemantauan dan pengukuran rutin. Pengukuran kualitas limbah cair dilakukan untuk menilai kesesuaian hasil pengolahan limbah dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Kegiatan pengukuran ini merupakan bagian penting dalam sistem manajemen lingkungan rumah sakit guna memastikan limbah yang dibuang ke lingkungan aman dan terkendali. Melalui penyajian data dalam tabel, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi kualitas limbah cair di RSUD Dr. Moewardi.

**Tabel 4.3 Frekuensi Jawaban Responden Terkait
Pengukuran Limbah**

Pernyataan	Jawaban Kuesioner	Hasil Observasi	Frekuensi	Persetase	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/PD A/ 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/PD A/ PKL.1.2/B/12/2023	Ya	Pencatatan dan pelaporan dilakukan secara berkala setiap bulan	3	100%	Wawancara

Apakah hasil pengukuran kualitas limbah cair dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku? Sesuai dengan Pertek S./199/PPKL/PD A/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/PD A/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	Ya	Tindakan korektif dilakukan bila ada ketidaksesuaian	3	100%	Wawancara

S./199/PPKL/PD A/PKL.1.2/B/12/ 2023					
---	--	--	--	--	--

Dari data di atas menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) menyatakan pengukuran kualitas limbah cair infeksius di RSUD Dr. Moewardi dilakukan secara rutin, terdokumentasi, dan sesuai baku mutu yang berlaku. Pengukuran kualitas limbah cair merupakan bagian penting dalam monitoring pengendalian pencemaran air. RSUD Dr. Moewardi melakukan pengukuran kualitas limbah cair secara rutin setiap satu bulan sekali. Praktik ini sejalan dengan penelitian oleh Santoso et al. (2021) yang menyatakan bahwa pemantauan rutin diperlukan untuk memastikan efektivitas instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Pengukuran berkala memungkinkan deteksi dini terhadap potensi ketidaksesuaian baku mutu sehingga tindakan perbaikan dapat segera dilakukan. Temuan ini sejalan dengan hasil observasi pada tahap perencanaan sistem manajemen lingkungan yang menempatkan pengendalian pencemaran air sebagai fokus utama. Selain pengukuran air limbah, RSUD Dr. Moewardi juga melakukan pemantauan kualitas air tanah dan badan air permukaan secara berkala. Penelitian oleh Amelia et al. (2022) menyebutkan bahwa pemantauan lingkungan sekitar fasilitas kesehatan

diperlukan untuk menilai dampak jangka panjang pengelolaan limbah cair. Pemantauan air tanah dan air permukaan berfungsi sebagai indikator terjadinya pencemaran lingkungan. Praktik ini sejalan dengan konsep environmental monitoring yang direkomendasikan oleh UNEP (2021). Rumah sakit telah menetapkan lingkup pengelolaan limbah cair yang jelas, didukung oleh keberadaan PPPA dan operator IPAL bersertifikasi POPAL. Dengan perencanaan yang terstruktur, kegiatan pengukuran limbah cair dapat dilaksanakan secara konsisten dan terarah. Pada aspek kebijakan dan komitmen manajemen, hasil penelitian juga menunjukkan kesesuaian yang kuat dengan kondisi di lapangan. Kebijakan pengendalian pencemaran air di RSUD Dr. Moewardi ditetapkan melalui evaluasi rutin pengelolaan air limbah setiap bulan. Hal ini mendukung pelaksanaan pengukuran kualitas limbah secara berkala sebagaimana dinyatakan oleh seluruh responden. Komitmen manajemen puncak terlihat dari penyediaan sumber daya manusia yang kompeten serta dukungan terhadap kegiatan pemantauan dan pengujian kualitas limbah. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa kebijakan dan komitmen manajemen berperan penting dalam efektivitas sistem monitoring limbah cair.

Hasil penelitian menunjukkan kepatuhan 100% juga sejalan dengan tahap pelaksanaan pengendalian pencemaran air di RSUD Dr. Moewardi. Pengukuran kualitas air limbah dilakukan secara rutin setiap satu bulan sekali pada outlet IPAL dan didukung oleh pencatatan dalam logbook pemantauan. Selain itu, pengukuran kualitas air tanah dan air permukaan juga dilaksanakan secara berkala sebagai bagian dari pemantauan dampak lingkungan. Proses komunikasi internal yang jelas memastikan hasil pengukuran dapat dilaporkan dan ditindaklanjuti secara berjenjang. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pengukuran limbah cair telah berjalan sistematis dan sesuai SOP.

Pada tahap pemeriksaan dan tindakan, diketahui Rumah sakit secara rutin melakukan evaluasi hasil pengukuran kualitas limbah untuk memastikan pemenuhan baku mutu lingkungan. Hasil pengukuran kualitas limbah cair digunakan sebagai dasar evaluasi dan pengambilan keputusan perbaikan. Hal ini sejalan dengan pendekatan manajemen berbasis siklus evaluasi yang dijelaskan oleh Prasetyo et al. (2020), dimana evaluasi berbasis data pengukuran memungkinkan perbaikan kinerja IPAL secara berkelanjutan. Berdasarkan data hasil pemantauan kualitas limbah cair, diketahui bahwa pada beberapa periode terdapat parameter INLET seperti COD, BOD, TSS, minyak dan lemak, serta

coliform yang melebihi baku mutu pada bagian inlet IPAL pada tahun 2024. Parameter COD tercatat melebihi baku mutu pada bulan Februari, April, Mei, Juni, Juli, dan September. Parameter BOD melebihi baku mutu pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, dan September. Selanjutnya, parameter TSS tercatat melebihi baku mutu pada bulan Februari, April, Mei, Juni, dan September. Parameter minyak dan lemak melebihi baku mutu pada bulan Februari, April, Mei, Juni, dan Juli, sedangkan parameter coliform melebihi baku mutu pada bulan Februari, April, Mei, Juni, Juli, September, dan November. Kondisi ini menunjukkan bahwa beban pencemar limbah yang masuk ke sistem pengolahan pada beberapa periode cukup tinggi sebelum melalui proses pengolahan lebih lanjut di IPAL. Kondisi ini menunjukkan bahwa beban pencemar limbah yang masuk ke sistem pengolahan cukup tinggi sebelum melalui proses pengolahan lebih lanjut. Apabila hasil pengukuran menunjukkan ketidaksesuaian terhadap baku mutu, rumah sakit telah menetapkan prosedur penanganan dan perbaikan kinerja IPAL. Namun, berdasarkan hasil penelitian, informasi mengenai langkah teknis perbaikan tidak dijelaskan secara rinci kepada peneliti. Meskipun demikian, keberadaan prosedur tersebut menunjukkan bahwa rumah sakit telah memiliki mekanisme penanganan

terhadap potensi ketidaksesuaian kualitas limbah. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wulandari dan Setiawan (2023) yang menyatakan bahwa tindakan korektif merupakan elemen penting dalam pengendalian pencemaran air, karena memungkinkan dilakukan perbaikan proses pengolahan limbah secara cepat dan terarah. Kegiatan audit internal dan pelaporan kepada instansi lingkungan hidup juga mendukung pengendalian kualitas limbah secara berkelanjutan. Dengan demikian, diketahui bahwa kepatuhan penuh mencerminkan sistem monitoring kualitas limbah cair di RSUD Dr. Moewardi telah berjalan efektif dan sesuai Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023.

Tabel 4.4 Tabel Hasil Baku Air

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
--	----------	-----	----	---	----	------	-------	----

BAKU MUTU:		
pH	:	6-9
COD	:	70
BOD	:	20
TSS	:	20
Minyak dan Lemak	:	5
Amonia	:	5
Coliform	:	1000

Bagian ini menyajikan hasil pemantauan kualitas air limbah yang dihasilkan oleh Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Dr. Moewardi selama tahun 2024–2025 yang kemudian dibandingkan dengan baku mutu air limbah yang berlaku. Parameter yang dianalisis meliputi pH, Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD), Total Suspended Solid (TSS), minyak dan lemak, amonia, serta coliform. Penilaian pemenuhan baku mutu ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja IPAL dalam mengendalikan pencemaran air sebelum air limbah dibuang ke badan air permukaan Sungai Pepe.

- a. Berdasarkan hasil pengukuran, parameter pH air limbah hasil olahan IPAL secara umum berada dalam rentang baku mutu yang ditetapkan, yaitu antara 6–9. Nilai pH yang relatif stabil ini menunjukkan bahwa proses pengolahan di IPAL mampu menjaga kondisi keasaman air limbah agar tetap sesuai dengan persyaratan lingkungan. Kondisi pH yang memenuhi baku mutu penting untuk mendukung efektivitas proses pengolahan lanjutan serta mencegah dampak negatif terhadap ekosistem perairan penerima.

Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan hasil yang sejalan maupun bertentangan dengan temuan stabilitas

pH pada pengolahan IPAL. Penelitian oleh Rahmawati et al. (2022) dan Prasetyo & Nugroho (2023) menemukan bahwa sistem IPAL yang memiliki kontrol proses netralisasi dan aerasi yang baik cenderung menghasilkan pH outlet yang stabil dalam rentang baku mutu 6–9. Hasil tersebut mendukung bahwa pengelolaan operasional yang konsisten berperan penting dalam menjaga keseimbangan kimia air limbah. Namun, penelitian Sari et al. (2024) melaporkan adanya fluktuasi pH pada beberapa IPAL rumah sakit akibat variasi beban limbah dan kurangnya pengawasan dosis bahan kimia penetral. Selain itu, studi Wijaya & Putri (2022) menunjukkan bahwa gangguan proses biologis dapat menyebabkan perubahan pH yang signifikan sehingga menurunkan efektivitas pengolahan. Perbedaan hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa kestabilan pH sangat dipengaruhi oleh kualitas manajemen operasional, karakteristik limbah yang masuk, serta konsistensi pemantauan proses pengolahan.

Dengan adanya evaluasi berkala terhadap hasil pengukuran, petugas IPAL dapat melakukan tindakan korektif apabila terjadi penyimpangan nilai pH dari standar baku mutu. Tindakan tersebut antara lain

melakukan pengecekan pada unit pengolahan seperti bak penyeimbang dan bak aerasi, memantau dosis bahan kimia penetral, serta memastikan sistem aerasi berfungsi dengan baik. Pemantauan dan pengukuran ulang secara berkala juga penting dilakukan untuk menjaga kestabilan pH agar tetap berada dalam batas baku mutu yang dipersyaratkan.

- b. Untuk parameter COD dan BOD, hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi nilai pada beberapa periode pemantauan, khususnya pada bulan-bulan tertentu di tahun 2024 yang sempat melebihi baku mutu. Parameter COD pada bulan Februari, April, Mei, Juni, Juli, dan September dan parameter BOD pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, dan September. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pada waktu tertentu beban pencemar organik yang masuk ke IPAL relatif tinggi, sehingga mempengaruhi kualitas air limbah hasil olahan. Namun demikian, pada sebagian besar periode pemantauan, khususnya pada hasil outlet IPAL, nilai COD dan BOD telah berada di bawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum sistem pengolahan IPAL mampu menurunkan kandungan bahan organik dalam air limbah secara efektif.

Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan hasil yang sejalan maupun bertentangan dengan temuan terkait variasi nilai COD dan BOD pada pengolahan IPAL. Penelitian Putra et al. (2022) dan Handayani & Wibowo (2023) menyatakan bahwa fluktuasi COD dan BOD sering terjadi akibat perubahan beban organik yang masuk, namun sistem IPAL yang dikelola dengan baik tetap mampu menurunkan konsentrasi hingga memenuhi baku mutu pada outlet. Di sisi lain, penelitian Kusuma et al. (2024) menunjukkan bahwa beberapa IPAL mengalami kesulitan mempertahankan stabilitas COD dan BOD karena keterbatasan kapasitas dan kurang optimalnya proses aerasi. Selain itu, studi Lestari & Prabowo (2022) melaporkan bahwa peningkatan beban limbah secara mendadak dapat menyebabkan nilai COD dan BOD tetap tinggi meskipun telah melalui proses pengolahan. Perbedaan hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa efektivitas penurunan COD dan BOD sangat dipengaruhi oleh stabilitas operasional, kapasitas instalasi, serta pengendalian beban limbah yang masuk ke IPAL.

Variasi nilai COD dan BOD yang terjadi menunjukkan adanya perubahan beban pencemar organik pada waktu tertentu. Melalui monitoring yang dilakukan secara rutin,

petugas IPAL dapat mengidentifikasi perubahan kualitas limbah secara cepat dan melakukan evaluasi operasional. Apabila terjadi penyimpangan nilai COD dan BOD, langkah yang dapat dilakukan antara lain mengidentifikasi sumber limbah organik, menyesuaikan proses aerasi, serta melakukan pemantauan ulang untuk memastikan proses biodegradasi berjalan optimal

- c. Parameter TSS juga menunjukkan hasil yang fluktuatif, terutama pada pengukuran di titik inlet IPAL yang mencerminkan kondisi awal air limbah sebelum diolah seperti yang ditunjukkan pada tabel di tahun 2024 pada bulan Februari, April, Mei, Juni, dan September. Nilai TSS pada inlet cenderung lebih tinggi dibandingkan outlet, yang menunjukkan bahwa proses sedimentasi dan filtrasi dalam sistem IPAL berperan dalam menurunkan kandungan padatan tersuspensi. Pada hasil outlet, sebagian besar nilai TSS telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa IPAL berfungsi cukup baik dalam mengendalikan parameter ini.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan hasil yang sejalan maupun bertentangan dengan temuan terkait parameter TSS pada sistem IPAL. Penelitian Nugraha et al. (2022) dan Fitriani & Saputra (2023) menyatakan

bahwa nilai TSS pada inlet umumnya lebih tinggi dibandingkan outlet karena proses sedimentasi dan filtrasi mampu menurunkan kandungan padatan secara signifikan. Hasil tersebut sejalan dengan temuan bahwa sebagian besar nilai TSS outlet telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Namun, penelitian Hidayat et al. (2024) menunjukkan bahwa fluktuasi TSS masih sering terjadi akibat variasi debit limbah dan kurang optimalnya proses pengendapan. Selain itu, studi Wulandari & Prasetyo (2022) melaporkan bahwa beberapa IPAL mengalami peningkatan TSS pada outlet akibat gangguan operasional dan penumpukan lumpur yang tidak terkelola dengan baik. Perbedaan hasil penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan pengendalian TSS sangat dipengaruhi oleh kondisi unit pengendapan, manajemen lumpur, serta konsistensi pemantauan operasional IPAL.

Monitoring yang dilakukan secara berkala dapat memungkinkan petugas mendeteksi perubahan nilai TSS sejak awal sehingga proses pengolahan dapat segera dievaluasi. Apabila terjadi penyimpangan nilai TSS, langkah yang dapat dilakukan antara lain memeriksa kondisi unit pengendapan dan klarifier, melakukan pembersihan lumpur secara rutin, serta

melakukan pengukuran ulang untuk memastikan proses sedimentasi berjalan optimal.

- d. Hasil pemantauan parameter minyak dan lemak menunjukkan bahwa sebagian besar nilai berada di bawah baku mutu yang dipersyaratkan, meskipun pada proses inlet masih ditemukan beberapa nilai yang melebihi baku mutu pada bulan Februari, April, Mei, Juni, dan Juli. Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan minyak dan lemak pada air limbah rumah sakit dapat bervariasi tergantung pada aktivitas yang menghasilkan limbah tersebut. Meskipun demikian, keberadaan unit pra-pengolahan seperti *grease trap* pada sumber air limbah tertentu berperan dalam membantu mengurangi kandungan minyak dan lemak sebelum air limbah masuk ke unit pengolahan utama. Demikian pula dengan parameter ammonia, meskipun pada beberapa periode ditemukan nilai yang relatif tinggi seperti di tahun 2025 pada bulan Mei, namun secara umum konsentrasi ammonia pada air limbah outlet IPAL masih berada dalam batas baku mutu yang ditetapkan.

Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan hasil yang sejalan maupun bertentangan dengan temuan terkait parameter minyak, lemak, dan ammonia pada sistem IPAL. Penelitian Saputri et al. (2022) dan Ramadhan &

Lestari (2023) menyatakan bahwa penggunaan unit pra-pengolahan seperti *grease trap* efektif dalam menurunkan kandungan minyak dan lemak sebelum proses pengolahan utama sehingga membantu menjaga kualitas outlet tetap memenuhi baku mutu. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa proses biologis yang optimal mampu menurunkan kadar amonia hingga berada dalam batas aman lingkungan. Namun, penelitian Kurniawan et al. (2024) menemukan bahwa ketidakteraturan pembersihan *grease trap* dapat menyebabkan peningkatan minyak dan lemak yang berdampak pada penurunan kinerja IPAL. Selain itu, studi Utami & Prakoso (2022) melaporkan bahwa fluktuasi beban nitrogen yang tinggi dapat menyebabkan konsentrasi amonia outlet meningkat apabila proses nitrifikasi tidak berjalan optimal. Perbedaan hasil penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan pengendalian minyak, lemak, dan amonia sangat dipengaruhi oleh konsistensi perawatan unit pra-pengolahan, stabilitas proses biologis, serta pengawasan operasional yang berkelanjutan. Monitoring yang dilakukan secara berkala membantu memastikan kualitas air limbah tetap terkontrol dan sesuai standar lingkungan. Apabila terjadi penyimpangan nilai minyak, lemak, atau amonia,

petugas perlu memeriksa kondisi grease trap serta mengevaluasi proses aerasi dan aktivitas mikroorganisme pada unit pengolahan biologis. Evaluasi operasional dan pengawasan rutin diperlukan untuk menjaga kestabilan parameter tersebut agar tetap memenuhi baku mutu lingkungan.

- e. Untuk parameter coliform, hasil pengujian menunjukkan adanya nilai yang cukup tinggi pada beberapa bulan, terutama pada hasil pengukuran inlet IPAL pada tahun 2024 di bulan Februari, April, Mei, Juni, Juli, September, November. Namun, setelah melalui proses pengolahan dan disinfeksi, nilai coliform pada outlet IPAL umumnya mengalami penurunan yang signifikan dan sebagian besar telah memenuhi baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa proses disinfeksi, termasuk kaporisasi, berperan penting dalam menurunkan jumlah mikroorganisme patogen dalam air limbah.

Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan hasil yang sejalan maupun bertentangan dengan temuan terkait parameter coliform pada sistem IPAL. Penelitian Maulana et al. (2022) dan Dewi & Hidayat (2023) menunjukkan bahwa proses disinfeksi seperti kaporisasi mampu menurunkan jumlah coliform secara signifikan sehingga nilai outlet umumnya memenuhi baku mutu

lingkungan. Temuan tersebut sejalan dengan hasil pemantauan yang menunjukkan adanya penurunan signifikan setelah air limbah melalui proses pengolahan dan disinfeksi. Namun, penelitian Pratama et al. (2024) menemukan bahwa efektivitas penurunan coliform dapat menurun apabila dosis desinfektan tidak tepat atau waktu kontak tidak mencukupi. Selain itu, studi Anggraini & Wibisono (2022) melaporkan adanya peningkatan kembali nilai coliform pada outlet akibat kontaminasi ulang pada jaringan pembuangan setelah proses pengolahan. Perbedaan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengendalian coliform sangat dipengaruhi oleh konsistensi proses disinfeksi, kualitas operasional IPAL, serta pengawasan sanitasi pada sistem distribusi limbah. Monitoring yang dilakukan secara berkala memungkinkan deteksi dini terhadap perubahan kualitas mikrobiologis sehingga proses pengolahan dapat segera dievaluasi. Apabila terjadi peningkatan nilai coliform, petugas perlu memeriksa efektivitas proses disinfeksi serta melakukan pengukuran ulang untuk memastikan kualitas air limbah tetap berada dalam batas baku mutu.

Secara keseluruhan, hasil pemantauan kualitas air limbah menunjukkan bahwa kinerja IPAL RSUD Dr. Moewardi dalam

memenuhi baku mutu air limbah tergolong baik, meskipun pada beberapa periode tertentu masih ditemukan parameter yang melebihi baku mutu. Kondisi tersebut menjadi dasar bagi rumah sakit untuk terus melakukan pemantauan, evaluasi, dan perbaikan operasional IPAL secara berkelanjutan guna memastikan bahwa air limbah yang dibuang ke lingkungan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas badan air penerima.

B. Implikasi Penelitian

1. Bagi rumah sakit

Temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi, peningkatan sistem monitoring dan evaluasi pengelolaan limbah secara berkelanjutan, penguatan sistem manajemen lingkungan melalui optimalisasi pemeliharaan IPAL dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia. Dengan demikian, rumah sakit dapat terus meminimalkan risiko pencemaran lingkungan dan menjaga kepatuhan terhadap peraturan lingkungan hidup.

2. Bagi pemerintah dan instansi pengawas lingkungan

Temuan ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah dan instansi pengawas dalam mengevaluasi efektivitas kebijakan pengendalian pencemaran air di sektor pelayanan kesehatan. Selain itu, hasil penelitian dapat digunakan sebagai

dasar dalam penyusunan kebijakan lanjutan yang lebih spesifik terkait pengawasan dan pembinaan pengelolaan limbah cair rumah sakit. Implikasi lainnya adalah perlunya standarisasi monitoring dan pelaporan kualitas limbah cair secara lebih terintegrasi. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, pengendalian pencemaran air di fasilitas kesehatan dapat dilaksanakan secara lebih optimal dan berkelanjutan.

3. Bagi institusi pendidikan dan peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi empiris dalam pengembangan kajian ilmiah di bidang kesehatan lingkungan dan pengelolaan limbah rumah sakit. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk melakukan penelitian lanjutan dengan pendekatan yang berbeda, seperti analisis kuantitatif kualitas air limbah atau studi komparatif antar rumah sakit. Selain itu, penelitian lanjutan dapat memperluas variabel penelitian, misalnya efisiensi teknologi IPAL atau dampak lingkungan jangka panjang. Dengan demikian, kajian mengenai pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit dapat terus berkembang dan memperkaya ilmu pengetahuan

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan paparan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rumah Sakit Dr. Moewardi telah memiliki kebijakan pengelolaan limbah cair infeksius yaitu S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023 dan mengikuti regulasi lingkungan yang berlaku.
2. Proses operasional pengelolaan limbah cair dilakukan dengan mengacu pada Standar Operational Procedur yang ditetapkan.
3. Sistem pengolahan limbah cair telah berjalan sesuai dengan tahapan yaitu pengumpulan limbah cair infeksius pada sarana pengumpulan yang memenuhi standar teknis, pengelolaan limbah cair infeksius melalui IPAL yang berfungsi dengan baik dan pengukuran secara rutin terhadap kualitas air limbah, kualitas air tanah serta badan air permukaan. Meskipun ditemukannya hasil mutu air yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan pada tahun sebelumnya, tetapi telah dilakukan Tindakan perbaikan yang diperlukan.
4. Hasil ukur pengelolaan limbah cair lebih sering sesuai dengan ketentuan baku mutu meskipun pernah beberapa kali tidak sesuai baku mutu. Bila ditemukan hasil ukur yang tidak sesuai maka RSUD Dr. Moewardi telah menetapkan prosedur penanganan

ketidaksesuaian dan kondisi darurat secara jelas. Rumah sakit melakukan tindakan korektif sesuai SOP.

B. Saran

1. Bagi Rumah Sakit

Disarankan untuk mempertahankan dan meningkatkan kinerja sistem pengelolaan limbah cair infeksius yang telah berjalan baik dengan :

- a. Pemutakhiran SOP secara berkala agar tetap selaras dengan perkembangan regulasi dan teknologi pengolahan limbah.
- b. Optimalisasi pemeliharaan IPAL untuk menjaga stabilitas kinerja pengolahan limbah.

2. Bagi pemerintah dan instansi pengawas lingkungan

Disarankan untuk memperkuat pembinaan dan pengawasan terhadap pengelolaan limbah cair di rumah sakit.

3. Bagi tenaga pengelola limbah dan petugas IPAL

Disarankan untuk terus meningkatkan kepatuhan terhadap SOP, peningkatan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja serta peningkatan partisipasi dalam pelatihan dan pembaruan kompetensi

4. Bagi peneliti selanjutnya

Disarankan untuk :

- a. Mengembangkan penelitian dengan kajian mengenai efisiensi teknologi IPAL dan dampak lingkungan jangka panjang.

- b. Penggunaan metode analisis laboratorium yang lebih variatif

C. Keterbatas Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini keterbatasan yang dimiliki peneliti adalah :

1. Peneliti tidak melakukan analisis laboratorium untuk menilai hasil pengelolaan limbah cair secara mandiri tetapi berdasarkan data atau laporan dari rumah sakit.
2. Waktu pengamatan proses pengelolaan limbah cair yang relatif singkat sehingga belum dapat mengamati secara mendetail termasuk bila terjadi kondisi ketidaksesuaian atau kondisi darurat secara jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Angrianto, N. L., Manusawai, J., & Sinery, A. S. (2021). Analisis Kualitas Air Lindi dan Permukaan pada areal TPA Sowi Gunung dan Sekitarnya di Kabupaten Manokwari Papua Barat. *Cassowary*, 4(2), 221–233. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v4.i2.79>
- Anindya Dwita, & Mohammad Zamroni. (2021). Tanggung Jawab Hukum Jasa pengangkut Limbah dalam Pengelolaan Limbah Medis Padat Rumah Sakit. *Jurnal Hukum Dan Etika Kesehatan*, 1(September), 45–63. <https://doi.org/10.30649/jhek.v1i1.14>
- Asmadi. (2013a). *Pengelolaan limbah medis rumah sakit*. Gosyen Publishing.
- Asmadi. (2013b). *Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit*. Gosyen Publishing.
- Astriani, N. M. D. Y., Ariana, P. A., & Dewi, P. I. S. (2021). *RELAKSASI PERNAFASAN BALLON BLOWING TINJAUAN PADA KASUS PPOK*. Penerbit Qiara Media. RELAKSASI_PERNAFASAN_BALLON_BLOWING_TINJ
- Bagaskara. (2022). *Jenis dan Manfaat Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL)*. Mutu Internasional. <https://mutucertification.com/instalasi-pengolahan-air-limbah/>
- BPK RI. (2023). *Undang-undang Nomor 17 Tahun 2023*.
- BPK RI. (2024). *Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2024*.
- Cahyaningrum, D. P., Eri, I. R., & Sari, E. (2020). Efektivitas Penggunaan Anaerob-Aerob Biofilter Dalam Menurunkan Kadar Fosfat. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 11(3), 86–89.
- Danar, & Radian, O. (2022). *Manajemen Kinerja: Teori dan Praktik*. Deepublish.
- Erwin, I. M. (2024). *Inovasi Monitoring IPAL 2025*. Grinviro Global.
- Fachruddin Azwari, Hadidjah, K., Christine Elia Benedicta, & Wahyuni, R. (2023). Analisis Parameter pH, BOD, TSS, Minyak Dan Lemak Serta Total Coliform Pada Limbah Cair Rumah Sakit Gerbang Sehat Long Bagun Mahakam Ulu. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 5(1), 45–51. <https://doi.org/10.35970/jppl.v5i1.1796>
- Fahriza, S. P., Arifin, W. A., & Rosalia, A. A. (2024). E-Monitoring Instalasi Pengolahan Air Limbah Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan Menggunakan Metode Agile Scrum. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(3), 625–636. <https://doi.org/10.25126/jtiik.938099>
- Grinviro Global. (2025). *Proses Pembuatan IPAL klinik*. Grinviro Biotekno Indonesia. <https://grinvirobiotekno.com/2025/01/05/proses->

pembuatan-ipal-klinik/#:~:text=Apa Itu IPAL Klinik?,membahayakan kesehatan manusia maupun lingkungan.

- Hasan, A., & Suprapti, S. C. (2021). Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan Metode Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) dan Tanaman Air Typha latifolia. *Jurnal Kesehatan*, 12(3), 446–456. <https://doi.org/10.26630/jk.v12i3.2697>
- Hendra, G. (2015). *pedoman penatalaksanaan limbah padat dan cair*. wordpress.
- Holiawati. (2025). *Metodologi Penelitian* (Cetakan Pe). PT Adab Indonesia.
- Juwanda. (2023). Studi Komparatif Kandungan Bod dan Cod Pada Limbah Cair Sebelum dan Sesudah Pengolahan di Instalasi Pengolahan Limbah Cair RSUP Dr.Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Jurnal Kesehatan*, 1–10.
- Kartika, I. I. (2017). *Buku Ajar dasar dasar riset keperawatan dan pengolahan data statistik*. CV. Trans Info Media.
- Kemendes. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*.
- Kesmas. (2025). *Limbah Medis dan Kesehatan*. Indonesian Public Portal. [Indonesian-publichealth.com/limbah-medis-dan-kesehatan/](https://indonesian-publichealth.com/limbah-medis-dan-kesehatan/)
- Kholif, M. Al. (2020). *PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK*. SCOPINDO MEDIA PUSTAKA.
- KLHK. (2016). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*.
- Larasati, T. R., & Marsono, B. D. (2024). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD dr. Soedono Madiun. *Jurnal Teknik ITS*, 13(1).
- M. Khalid Fredy Saputra, Rizqulloh, L., Pati, D. U., Kusumawati, D., Widiyastuti, N. E., Sihombing, E. S. R., Putra, H. A., Wirdhani, W. A., Cahya, M. R. F., Sidabutar, S., Sari, D. S. M., Adib, M., Melanie, R., & Pratiwi, L. L. (2023). *Manajemen Kesehatan*. Sada Penerbit.
- Maidiana, M. (2021). Penelitian Survey. *Journal of Education*, 2(1), 20–29. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v1i2.23>
- Manoppo, V. N., Riogilang, H., & Riogilang, H. (2023). Evaluasi Limbah Cair dan Limbah Padat di Rumah Sakit ADVENT Kota Manado. *Tekno*, 21(84), 539–550.
- Mulyatiningsih, E. (2015). *Riset Terapan Pendidikan dan Teknik* (I). UNY Press. https://www.google.co.id/books/edition/Metode_penelitian_terapan_bidang_pendidikan/DCjKEAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=lembar+observasi+metopen&pg=PA27&printsec=frontcover

- Nurfikri, A., Wahyuni, T., Dewi, N. F., & Istiadi. (2024). *PENGELOLAAN RUMAH SAKIT DALAM KONTEKS KEBERLANJUTAN DAN LINGKUNGAN*. Nas Media Pustaka.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Priyatna, M. A. I. F., & Astutik, R. P. (2023). Monitoring Kolam Ipal Dengan Sistem Iot Berbasis Wemos Di Rsi Nyai Ageng Pinatih. *Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 18(1), 87. <https://doi.org/10.30587/e-link.v18i1.5256>
- Rahmawanto, Y. N. (2025). *ANALISIS PERATURAN PERUNDANGUNDANGAN DALAM PENGELOLAAN PENGATURAN LIMBAH MEDIS DI INDONESIA*. 5, 1–6.
- Roflin, E., Liberty, I. A., & Pariyana. (2021). *Populasi, Sampel, Variabel dalam penelitian kedokteran*. Penerbit NEM. https://www.google.co.id/books/edition/POPULASI_SAMPEL_VARIA BEL_DALAM_PENELITIA/ISYrEAAQBAJ?hl=id&gbpv=1
- Rohim, M. (2023). *Panduan Pengelolaan Air Limbah Fasyankes*. Michosan Center Indonesia.
- Saputro, N. T., & Pradana, A. E. (2022). Metode Penelitian Kesehatan ; Desain Penelitian. In *Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta*.
- 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>
- Setiyono, & Rahardjo, P. N. (2010). *Redisain instalasi pengolahan air limbah (ipal) rumah sakit umum daerah (rsud) timika, papua*. 2, 124–135.
- Siyono, S. (2015). *Dasar Metode Penelitian* (Cetakan Pe). Literasi Media Publishing. https://books.google.co.id/books?id=QPhFDwAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Staryo, N., Abdullah, A., Kartini, Roza, S. H., Khairatunnisa, Ernawaty, Kasma, A. Y., Marniati, Rahmiyati, A. L., Yulyanti, D., Yusuf, H., Anggarini, I. M., Agni, M. G. K., Tarigan, D. S. F. N., Yuniarti, Lailiyah, S., Ayumar, A., Marzuki, D. S., & Ahmad. (2024). *Perencanaan dan Evaluasi Kesehatan 2024*. empublisher.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*.
- Suhariono. (2021). *Teknis Pengelolaan Kesehatan Lingkungan Di Rumah Sakit*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Suhariono, & Hariyati, R. (2020). *MANAJEMEN LIMBAH BAHAN*

BERBAHAYA DAN BERACUN (LB3) DI FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN/FASYANKES. Uwais Inspirasi Indonesia.

- Sutisna, & Mentari, W. D. (2021). *Pengelolaan Saluran Pembuangan Air*. Penerbit NEM.
- Ulya, V., & Bunga Damanhuri, E. (2021). Kajian Timbulan Limbah Infeksius Rumah Sakit Kota Bandung dan Cimahi Study of Hospital Infectious Waste Generation in Bandung and Cimahi City. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(2), 138–146.
- WHO. (2014). *Safe management of wastes from health-care activities*.
- Widarsa, K. T., Astuti, P. A. S., & Kurniasari, N. M. D. (2022). *Metode Sampling Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Baswara Press. https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Sampling_Penelitian_Kedokteran_da/J21mEAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=pengertian+sampel&pg=PA1&printsec=frontcover
- Wijaya, E., Indriyati, R., Rinawati, Hermawan, R. N. U. T. A. N. S. S. E., Deseria, R., Aziza, N., & Loso Judijanto, B. M. (2024). *Pengantar Statistika: Konsep Dasar untuk Analisis Data*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

LEMBAR PENJELASAN SEBELUM PENELITIAN BAGI RESPONDEN (PSP)

Identitas Peneliti

Nama : Virginia Nugraheni
NIM : S1A2022.020
Program Studi : Sarjana Administrasi Rumah Sakit
Institusi : STIKES PANTI KOSALA

Judul Penelitian : MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY

Tujuan Penelitian : Memonitor sistem penatalaksanaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi berdasarkan standar pengelolaan limbah cair rumah sakit

Perlakuan yang akan diterapkan

1. Memberikan lembar permohonan responden kepada petugas IPAL apakah bersedia untuk menjadi responden
2. Peneliti melakukan pengamatan terhadap proses penatalaksanaan limbah dan mengisi cheklist yang didasarkan pada SOP penatalaksanaan limbah cair infeksius yang berlaku di Rumah Sakit Umum Daerah Moewardi
3. Kriteria dalam observasi penelitian ini sebagai berikut:
 - a. Kriteria Inklusi
 - 1) Seluruh tahapan atau proses penatalaksanaan pada limbah cair sesuai sop
 - b. Kriteria Eksklusi
 - 1) Proses penatalaksanaan yang tidak termasuk kategori limbah infeksius

Manfaat Penelitian

1. Manajemen rumah sakit

Hasil monitoring dapat dipakai sebagai masukan dalam peningkatan sistem pengelolaan limbah cair di rumah sakit.

2. Institusi pendidikan

Sebagai tambahan bahan pustaka serta meningkatkan wawasan dan pemahaman mahasiswa mengenai praktik penatalaksanaan limbah cair di fasilitas pelayanan kesehatan.

3. Mahasiswa

Sebagai sumber referensi yang dapat digunakan untuk menambah wawasan dan pengetahuan terkait evaluasi sistem penatalaksanaan limbah cair di rumah sakit.

Keuntungan Bagi Subyek Penerapan

Keuntungan bagi subjek penerapan dalam penelitian ini adalah responden memperoleh pengetahuan tambahan mengenai penatalaksanaan limbah cair infeksius yang sesuai standar, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan terhadap SOP. Selain itu, partisipasi responden turut membantu dalam upaya pencegahan pencemaran lingkungan rumah sakit serta perlindungan kesehatan tenaga medis, non medis, pasien, dan masyarakat sekitar. Dengan begitu, responden berkontribusi langsung terhadap terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, sehat dan sesuai regulasi.

Bahaya Bila Terjadi Kecelakaan

Apabila terjadi suatu kecelakaan dalam penelitian yang dilakukan oleh pebeliti, maka peneliti akan bertanggung jawab penuh kepada responden.

Kerahasian Data

Data yang diambil akan dipublikasikan secara terbatas dengan tidak mencantumkan nama, alamat, nomor telepon atau identitas penting lainnya selama penelitian ini berlangsung. Oleh karena itu, kerahasiaan responden akan dijaga dalam proses penelitian ini.

Hak untuk Undur Diri

Partisipasi responden bersifat sukarela, tidak ada unsur paksaan dan responden bisa sewaktu-waktu mengundurkan diri dari penelitian yang dilakukan.

Jenis Insentif

Penelitian ini bersifat sukarela, bagi petugas yang akan diobservasi dalam melakukan kegiatan penatalaksanaan IPAL infeksius yang dilakukan oleh peneliti.

Demikian penjelasan penelitian ini disampaikan dengan sebenarnya. Peneliti sangat menghargai ketersediaan dan kerjasama responden untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Apabila terjadi hal-hal yang membutuhkan penjelasan lebih lanjut, diperkenankan menghubungi peneliti Virginia Nugraheni melalui nomor telepon 08985794168. Terimakasih .

Surakarta, Agustus 2025

(Virginia Nugraheni)

NIM. S1A2022.020

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN
(*Informed Consent*)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Virginia Nugraheni

NIM : S1A2022.020

Bermaksud melakukan penelitian :

Judul Penelitian : MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY

Tujuan Penelitian : Memonitor sistem penatalaksanaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi berdasarkan standar pengelolaan limbah cair rumah sakit

Manfaat Penelitian :

1. Manajemen rumah sakit

Hasil monitoring dapat dipakai sebagai masukan dalam peningkatan sistem pengelolaan limbah cair di rumah sakit.

2. Institusi pendidikan

Sebagai tambahan bahan pustaka serta meningkatkan wawasan dan pemahaman mahasiswa mengenai praktik penatalaksanaan limbah cair di fasilitas pelayanan kesehatan.

3. Mahasiswa

Sebagai sumber referensi yang dapat digunakan untuk menambah wawasan dan pengetahuan terkait evaluasi sistem penatalaksanaan limbah cair di rumah sakit.

Keuntungan bagi subjek penerapan dalam penelitian ini adalah responden memperoleh pengetahuan tambahan mengenai penatalaksanaan limbah cair infeksius yang sesuai standar, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan terhadap SOP. Selain itu, partisipasi responden

turut membantu dalam upaya pencegahan pencemaran lingkungan rumah sakit serta perlindungan kesehatan tenaga medis, non medis, pasien, dan masyarakat sekitar. Dengan begitu, responden berkontribusi langsung terhadap terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, sehat dan sesuai regulasi

Kerugian yang dapat ditimbulkan dari penelitian ini akan menjadi tanggung jawab peneliti dan responden berhak menolak berpartisipasi dalam penelitian tanpa biaya penalty.

Untuk terlaksananya kegiatan tersebut, saya memohon ketersediaan Anda untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih atas ketersediaan dan kerja sama Anda.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Usia :

Menyatakan bahwa,

Telah mendapatkan penjelasan tentang penelitian “MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY”.

1. Telah memahami tentang prosedur penelitian yang akan dilakukan, serta tujuan dan manfaat penelitian.
2. Telah diberikan waktu untuk bertanya dan berdiskusi oleh peneliti.

Dengan pertimbangan di atas, tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Saya menyatakan

BERSEDIA / TIDAK BERSEDIA*

Untuk berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian. Demikian pertanyaan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,

Peneliti,

Responden

(Virginia Nugraheni)

(.....)

*) Coret salah satu

LAMPIRAN

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth.

Calon Responden Penelitian

Dengan Hormat,

Dengan ini memohon bantuan Bapak/Ibu untuk menjadi responden dalam penelitian yang dilaksanakan oleh :

Nama Mahasiswa : Virginia Nugraheni

Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala

Judul Penelitian : Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair
Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah
Moewardi : *Descriptive Study*

Kerahasiaan semua informasi akan dijaga dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian.

Atas persetujuan dan kesediaan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Hormat Kami

Ketua Penelitian

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Setelah saya diberi informasi dan penjelasan secukupnya, saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bersedia ikut berepartisipasi sebagai responden dalam penelitian yang akan dilakukan oleh :

Nama Mahasiswa : Virginia Nugraheni

Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala

Judul Penelitian : Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair
Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah

Moewardi : *Descriptive Study*

Paraf atau tanda tangan yang saya berikan sebagai bukti bahwa saya secara sukarela bersedia menjadi responden dalam penelitian tersebut.

Sukoharjo,

Responden

(.....)

LEMBAR OBSERVASI

Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Moewardi

A. Instruksi dalam pengisian lembar observasi

Berilah tanda (✓) untuk setiap pernyataan ini sesuai dengan kondisi yang ditemukan di lapangan

B. Lembar Observasi Bak Pengumpul Limbah

1. Nama Lengkap :
2. Usia :
3. Masa Kerja :
4. Unit :

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah tersedia saluran khusus untuk limbah cair infeksius yang terpisah dari domestic? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021		
2	Apakah saluran kedap air dan tidak bocor? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021		
3	Apakah ada bak pengumpul sebelum menuju IPAL? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021		
4	Apakah dilakukan pengendalian rutin terhadap peralatan pengolahan limbah? Sama seperti yang sudah tercantum pada PP no 22 tahun 2021		
5	Apakah limbah cair yang akan diolah di IPAL telah melalui proses pengolahan seperti penyaringan awal? Seperti pada PP no 22 tahun 2021		

C. Lembar Observasi Pengelolaan Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah pengolahan limbah cair infeksius dilakukan di IPAL yang berfungsi dengan baik? Sesuai yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021		
2	Apakah rumah sakit memiliki kebijakan tertulis tentang penatalaksanaan limbah cair infeksius? seperti pada Permenkes no 2 tahun 2023		
3	Apakah melaksanakan tindakan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap bahaya dalam pengolahan Air Limbah? Seperti pada PP no 22 tahun 2021		
4	Apakah petugas IPAL memiliki kompetensi dalam pengendalian pencemaran air? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021		
5	Apakah pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit dilaksanakan sesuai SOP?		

D. Lembar Observasi Pengukuran Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah rumah sakit secara rutin mengukur parameter kualitas limbah cair infeksius (pH, BOD, COD, TSS, minyak & lemak, coliform)? Seperti yang tercantum di Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023		
2	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		
3	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		

4	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		
5	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		

SURAT PERMOHONAN SURAT IZIN
STUDI PENDAHULUAN

	YAYASAN KESEHATAN PANTI KOSALA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA Jalan Raya Solo - Baki Km. 4 Gedangan, Solo Baru, Grogol, Telp. (0271) 621313 Email : stikespantikosala@gmail.com Website : www.stikespantikosala.ac.id SUKOHARJO - JAWA TENGAH	
Nomor	: 196/STIKESPK/PEND/III/2025	Sukoharjo, 11 Maret 2025
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Studi Pendahuluan	
Yang terhormat Direktur RSUD Dr. Moewardi di tempat		
Dengan hormat,		
Berkaitan dengan adanya kegiatan penelitian oleh mahasiswa Program Studi Sarjana Administrasi Rumah Sakit STIKES PANTI KOSALA, maka kami mengajukan permohonan izin untuk penelitian di RSUD Dr. Moewardi. Berikutini :		
Nama	: Virginia Nugraheni	
NIM	: S1A2022.020	
Judul Penelitian	: Evaluasi Penatalaksanaan Limbah Cair di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi	
Maka dengan ini kami mengajukan permohonan untuk dapat diberikan izin pengambilan data Studi Pendahuluan untuk kepentingan kegiatan tersebut.		
Demikian atas perhatian Bapak/Ibu kami mengucapkan terima kasih.		
  STIKES PANTI KOSALA M. Kes.		

SURAT BALASAN PERMOHONAN IZIN STUDI PENDAHULUAN

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI
Jalan Kolonel Soearto No. 127 Surakarta Kode Pos 57125 Telepon: (0271) 894934
Faksimile: (0271) 627452, Email: (0271) 894934@prov.ja.go.id
Khusus web: rumahsakit.jatengprov.go.id

SURAT IZIN
Nomor: 893 / 3.845 / 2025
Tentang
Pelaksanaan Pra Penelitian

Dasar : Surat dari Ketua STIKES Panti Kosala Surakarta nomor 196/STIKESPK/PEND/III/2025 tanggal 11 Maret 2025 perihal permohonan Pra Penelitian

Memberikan izin kepada:

Nama : VIRGINIA NUGRAHENI
NIM/NIPNIK : S1A2022.020
Instansi : S.1 Sarjana Administrasi Rumah Sakit Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala
Judul Penelitian : Evaluasi Penatalaksanaan Limbah Cair Di RSUD Dr. MOEWARDI
Untuk : Melaksanakan Pra Penelitian dalam rangka penyusunan Proposal Skripsi
Lahan Penelitian : Instalasi Sanitasi
Masa Berlaku Izin : 27 Maret 2025 sampai dengan 26 April 2025

Peneliti harus patuh dan tunduk terhadap ketentuan berikut:

1. Peneliti menyerahkan Surat Izin Penelitian kepada penanggung jawab lahan sebelum melaksanakan penelitian.
2. Penelitian dilaksanakan selama jam kerja.
3. Penelitian tidak mengganggu pelayanan.
4. Biaya yang timbul akibat pelaksanaan penelitian menjadi tanggung jawab peneliti.
5. Penelitian dilaksanakan dengan menaati Panduan Penelitian dan Tata Tertib Penelitian yang berlaku di RSUD Dr. Moewardi.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, diucapkan terima kasih.

Surakarta, 27 Maret 2025
a.n. DIREKTUR RSUD Dr. MOEWARDI
PROVINSI JAWA TENGAH
Wakil Direktur Sumber Daya Manusia dan Pendidikan


dr. Veronica Cui Wahyu
Pembina Tingkat I
NIP-19790521 200701 2 009

Tembusan:

1. Ketua Tim Pengawas Penelitian
2. Ketua KEPK RSUD Dr. Moewardi
3. Ku. Instalasi Sanitasi
4. Arsip

PERMOHONAN IZIN PENGAMBILAN DATA

	YAYASAN KESEHATAN PANTI KOSALA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA Jalan Raya Solo - Baki Km. 4 Gedangan, Solo Baru, Grogol, Telp. (0271) 621313 Email : stikespantikosala@gmail.com Website : www.stikespantikosala.ac.id SUKOHARJO - JAWA TENGAH	
Nomor	: 497/STIKESPK/PEND/VIII/2025	Sukoharjo, 12 Agustus 2025
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Pengambilan Data Penelitian	
 Yang terhormat Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi di tempat		
 Dengan hormat,		
Sehubungan dengan kegiatan penyusunan skripsi oleh mahasiswa program studi S-1 Administrasi Rumah Sakit STIKES PANTI KOSALA, maka kami bermaksud mengajukan permohonan untuk dapat diberikan izin melakukan pengambilan data penelitian di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi sebagai berikut:		
Nama	: Virginia Nugraheni	
NIM	: S1A2022.020	
Judul Penelitian	: Monitoring Penatalaksanaan Umbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi: <i>Descriptive Study</i>	
 Demikian atas perhatian Bapak/Ibu kami mengucapkan terima kasih.		
		 Retna Indriyanti A., M.Kes.

BALASAN PERMOHONAN IZIN PENGAMBILAN DATA

	PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH DINAS KESEHATAN RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI Jalan Nasional Surabaya No. 152 Surakarta Kode Pos 57126 Telpom : (0271) 814534 Faksimil : (0271) 830472, 830473, 830474, 830475, 830476, 830477, 830478, 830479, 830480 Laman: ransmoewardi.jatengprov.go.id	
SURAT IZIN Nomor: 853 / 9.837 / 2025 Tentang Pelaksanaan Penelitian		
Dasar :	a. Surat dari Ketua STIKES Panti Kosala Surakarta nomor 497/STIKESPK/PEND/VIII/2025 tanggal 12 Agustus 2025 perihal permohonan Penelitian b. Ethical Clearance, Nomor 1.878 / VIII / HREC / 2025, tanggal 28 Agustus 2025	
Memberikan izin kepada:		
Nama : NIM/NIP/NIK : Institusi : Judul Penelitian : Untuk : Lahan Penelitian : Masa Berlaku Izin :	VIRGINIA NUGRAHENI S1A2022.020 S.1 Sarjana Administrasi Rumah Sakit Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Kosala MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY Melaksanakan Penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi Instalasi Sanitasi 18 September 2025 sampai dengan 17 Januari 2026	
Peneliti harus patuh dan tunduk terhadap ketentuan berikut:		
1. Peneliti menyerahkan Surat Izin Penelitian kepada penanggung jawab lahan sebelum melaksanakan penelitian. 2. Penelitian dilaksanakan selama jam kerja. 3. Penelitian tidak mengganggu pelayanan. 4. Biaya yang timbul akibat pelaksanaan penelitian menjadi tanggung jawab peneliti. 5. Penelitian dilaksanakan dengan menaati Panduan Penelitian dan Tata Tertib Penelitian yang berlaku di RSUD Dr. Moewardi.		
Atas perhatian dan kerja sama Saudara, diucapkan terima kasih.		
Surakarta, 18 September 2025 a.n. DIREKTUR RSUD Dr. MOEWARDI PROVINSI JAWA TENGAH <i>(Signature)</i> Direktur Sumber Daya Manusia dan Pendidikan		
		
Tembusan: 1. Ketua Tim Pengawas Penelitian 2. Ketua KEPK RSUD Dr. Moewardi 3. Ka. Instalasi Sanitasi 4. <i>Asip</i>		

ETHICAL CLEARANCE



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi

ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 1.878 / VIII / HREC / 2025

The Health Research Ethics Committee (Dr. Moewardi)
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi

after reviewing the proposal design, herewith to certify
setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

that the research proposal with topic :
Bahwa usulan penelitian dengan judul

**MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI :
DESCRIPTIVE STUDY**

Principal investigator
Peneliti Utama : Virginia Nugraheni
S1A2022.020

Location of research
Lokasi Tempat Penelitian : Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi

Is ethically approved
Dinyatakan layak etik

Issued on : 28 Agustus 2025

Chairman
Ketua

Dr. Wahyu Dwi Atmoko, Sp.F
19770224 201001 1 005

sakit serta perlindungan kesehatan tenaga medis, non medis, pasien, dan masyarakat sekitar. Dengan begitu, responden berkontribusi langsung terhadap terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, sehat dan sesuai regulasi

Kerugian yang dapat ditimbulkan dari penelitian ini akan menjadi tanggung jawab peneliti dan responden berhak menolak berpartisipasi dalam penelitian tanpa biaya penalty.

Untuk terlaksananya kegiatan tersebut, saya memohon ketersediaan Anda untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih atas ketersediaan dan kerja sama Anda.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wwiti Kurnaningrum
Usia : 50 Th

Menyatakan bahwa,

Telah mendapatkan penjelasan tentang penelitian "MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY".

1. Telah memahami tentang prosedur penelitian yang akan dilakukan, serta tujuan dan manfaat penelitian.
2. Telah diberikan waktu untuk bertanya dan berdiskusi oleh peneliti.

Dengan pertimbangan di atas, tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Saya menyatakan

BERSEDIA / ~~TIDAK-BERSEDIA~~*

Untuk berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian. Demikian pertanyaan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 16 Desember 2025

Peneliti,


(Virginia Nugraheni)

Responden


(Wwiti Kurnaningrum)

*) Coret salah satu

LEMBAR OBSERVASI

Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah
Moewardi

A. Instruksi dalam pengisian lembar observasi

Berilah tanda (✓) untuk setiap pernyataan ini sesuai dengan kondisi yang ditemukan di lapangan

B. Lembar Observasi Bak Pengumpul Limbah

1. Nama Lengkap : Wahid Kusumadigum
2. Usia : 50 Th
3. Masa Kerja : 20 Th
4. Unit : Infeksi Amibi

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah tersedia saluran khusus untuk limbah cair infeksius yang terpisah dari domestik? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
2	Apakah saluran kedap air dan tidak bocor? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	✓	
3	Apakah ada bak pengumpul sebelum menuju IPAL? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	✓	
4	Apakah dilakukan pengendalian rutin terhadap peralatan pengolahan limbah? Sama seperti yang sudah tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
5	Apakah limbah cair yang akan diolah di IPAL telah melalui proses pengolahan seperti penyaringan awal? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	✓	

C. Lembar Observasi Pengelolaan Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah pengolahan limbah cair infeksius dilakukan di IPAL yang berfungsi dengan baik? Sesuai yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
2	Apakah rumah sakit memiliki kebijakan tertulis tentang penatalaksanaan limbah cair infeksius? seperti pada Permenkes no 2 tahun 2023	✓	
3	Apakah melaksanakan tindakan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap bahaya dalam pengolahan Air Limbah? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	✓	
4	Apakah petugas IPAL memiliki kompetensi dalam pengendalian pencemaran air? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	

5	Apakah pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit dilaksanakan sesuai SOP?	✓	
---	--	---	--

D. Lembar Observasi Pengukuran Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah rumah sakit secara rutin mengukur parameter kualitas limbah cair infeksius (pH, BOD, COD, TSS, minyak & lemak, coliform)? Seperti yang tercantum di Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023	✓	
2	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	✓	
3	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	✓	
4	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	✓	
5	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	✓	

sakit serta perlindungan kesehatan tenaga medis, non medis, pasien, dan masyarakat sekitar. Dengan begitu, responden berkontribusi langsung terhadap terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, sehat dan sesuai regulasi

Kerugian yang dapat ditimbulkan dari penelitian ini akan menjadi tanggung jawab peneliti dan responden berhak menolak berpartisipasi dalam penelitian tanpa biaya penalty.

Untuk terlaksananya kegiatan tersebut, saya memohon ketersediaan Anda untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih atas ketersediaan dan kerja sama Anda.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gaga Lana Mahesa

Usia : 29 tahun

Menyatakan bahwa,

Telah mendapatkan penjelasan tentang penelitian "MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY".

1. Telah memahami tentang prosedur penelitian yang akan dilakukan, serta tujuan dan manfaat penelitian.
2. Telah diberikan waktu untuk bertanya dan berdiskusi oleh peneliti.

Dengan pertimbangan di atas, tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Saya menyatakan

BERSEDIA / TIDAK-BERSEDIA*

Untuk berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian. Demikian pertanyaan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 Desember 2015.

Peneliti,


(Virginia Nugraheni)

Responden


(Gaga Lana Mahesa)

*) Coret salah satu

LEMBAR OBSERVASI

Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Moewardi

A. Instruksi dalam pengisian lembar observasi

Berilah tanda (✓) untuk setiap pernyataan ini sesuai dengan kondisi yang ditemukan di lapangan

B. Lembar Observasi Bak Pengumpul Limbah

1. Nama Lengkap : Goga Lina Mahesa
2. Usia : 29 tahun
3. Masa Kerja : 10 tahun
4. Unit : Instalasi Sanitasi

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah tersedia saluran khusus untuk limbah cair infeksius yang terpisah dari domestik? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
2	Apakah saluran ke air dan tidak bocor? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	✓	
3	Apakah ada bak pengumpul sebelum menuju IPAL? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	✓	
4	Apakah dilakukan pengendalian rutin terhadap peralatan pengolahan limbah? Sama seperti yang sudah tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
5	Apakah limbah cair yang akan diolah di IPAL, telah melalui proses pengolahan seperti penyaringan awal? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	✓	

C. Lembar Observasi Pengelolaan Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah pengolahan limbah cair infeksius dilakukan di IPAL yang berfungsi dengan baik? Sesuai yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
2	Apakah rumah sakit memiliki kebijakan tertulis tentang penatalaksanaan limbah cair infeksius? seperti pada Permenkes no 2 tahun 2023	✓	
3	Apakah melaksanakan tindakan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap bahaya dalam pengolahan Air Limbah? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	✓	
4	Apakah petugas IPAL memiliki kompetensi dalam pengendalian pencemaran air? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	

5	Apakah pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit dilaksanakan sesuai SOP?	✓	
---	--	---	--

D. Lembar Observasi Pengukuran Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah rumah sakit secara rutin mengukur parameter kualitas limbah cair infeksius (pH, BOD, COD, TSS, minyak & lemak, coliform)? Seperti yang tercantum di Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023	✓	
2	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	✓	
3	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	✓	
4	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	✓	
5	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	✓	

sakit serta perlindungan kesehatan tenaga medis, non medis, pasien, dan masyarakat sekitar. Dengan begitu, responden berkontribusi langsung terhadap terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, sehat dan sesuai regulasi

Kerugian yang dapat ditimbulkan dari penelitian ini akan menjadi tanggung jawab peneliti dan responden berhak menolak berpartisipasi dalam penelitian tanpa biaya penalty.

Untuk terlaksananya kegiatan tersebut, saya memohon ketersediaan Anda untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih atas ketersediaan dan kerja sama Anda.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Brian Wahyu Candrian

Usia : 24 tahun

Menyatakan bahwa,

Telah mendapatkan penjelasan tentang penelitian "MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY".

1. Telah memahami tentang prosedur penelitian yang akan dilakukan, serta tujuan dan manfaat penelitian.
2. Telah diberikan waktu untuk bertanya dan berdiskusi oleh peneliti.

Dengan pertimbangan di atas, tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Saya menyatakan

BERSEDIA / ~~TIDAK-BERSEDIA~~*

Untuk berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian. Demikian pertanyaan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 16 Desember 2025

Peneliti,

(Virginia Nugraheni)

Responden

(Brian Wahyu Candrian)

*) Coret salah satu

LEMBAR OBSERVASI

Monitoring Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Moewardi

A. Instruksi dalam pengisian lembar observasi

Berilah tanda (✓) untuk setiap pernyataan ini sesuai dengan kondisi yang ditemukan di lapangan

B. Lembar Observasi Bak Pengumpul Limbah

1. Nama Lengkap : Bella Wahyu Candrawati
2. Usia : 24 tahun
3. Masa Kerja : 6 bulan
4. Unit : Instalasi Sanitasi

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah tersedia saluran khusus untuk limbah cair infeksius yang terpisah dari domestic? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
2	Apakah saluran kedap air dan tidak bocor? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	✓	
3	Apakah ada bak pengumpul sebelum menuju IPAL? Sesuai dengan PP no 22 tahun 2021	✓	
4	Apakah dilakukan pengendalian rutin terhadap peralatan pengolahan limbah? Sama seperti yang sudah tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
5	Apakah limbah cair yang akan diolah di IPAL telah melalui proses pengolahan seperti penyaringan awal? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	✓	

C. Lembar Observasi Pengelolaan Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah pengolahan limbah cair infeksius dilakukan di IPAL yang berfungsi dengan baik? Sesuai yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	
2	Apakah rumah sakit memiliki kebijakan tertulis tentang penatalaksanaan limbah cair infeksius? seperti pada Permenkes no 2 tahun 2023	✓	
3	Apakah melaksanakan tindakan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap bahaya dalam pengolahan Air Limbah? Seperti pada PP no 22 tahun 2021	✓	
4	Apakah petugas IPAL memiliki kompetensi dalam pengendalian pencemaran air? Seperti yang tercantum pada PP no 22 tahun 2021	✓	

5	Apakah pengelolaan limbah cair infeksius di rumah sakit dilaksanakan sesuai SOP?	✓	
---	--	---	--

D. Lembar Observasi Pengukuran Limbah

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah rumah sakit secara rutin mengukur parameter kualitas limbah cair infeksius (pH, BOD, COD, TSS, minyak & lemak, coliform)? Seperti yang tercantum di Pertek S./199/PPKL/PDA/PKL.1.2/B/12/2023	✓	
2	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	✓	
3	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	✓	
4	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	✓	
5	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	✓	

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**
DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI
Jalan Sekeloa Selatan No. 131 Surabaya Kota Pas. 67138 Telpom. (031) 83833
Faksimile. (031) 832473, email: rumahsakitsurabaya@rsud
Laman: rumahsakitsurabaya.go.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 045 / 4.406 / 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Zulfachmi Wahab, Sp.PD.SubSp.H.Onk.M(K).FINASIM
Jabatan : DIREKTUR RSUD Dr. MOEWARDI

Dengan ini menerangkan bahwa peneliti berikut:

Nama : VIRGINIA NUGRAHENI
NIM/NIP/NIK : S1A2022.020
Institusi : S.1 Sarjana Administrasi Rumah Sakit Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Panti Kosala

Telah selesai melaksanakan penelitian di RSUD Dr. Moewardi dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul "MONITORING PENATALAKSANAAN LIMBAH CAIR INFEKSIUS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI : DESCRIPTIVE STUDY".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 16 April 2025
DIREKTUR RSUD Dr. MOEWARDI
PROVINSI JAWA TENGAH


dr. Zulfachmi Wahab, Sp.PD.SubSp.H.Onk.M(K).FINASIM
Rafika Utama Madya
NIP 19671203 1969603 1 001

LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI

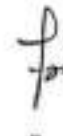
LEMBAR KONSULTASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA SUKOHARJO

Nama : Virginia Nugraheni
 NIM : S1A2022.0020
 Judul Proposal : Evaluasi Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi : *Descriptive Study*
 Pembimbing : Tunjung Sri Yulianti Ns., M.Kes

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
1.	14 Maret 2025	- Mengurangi pertanyaaan (tupen) - Merubah penggunakan kata pd hipotesis & tujuan	
2.	17 Maret 2025	tdk ada revisi, melanjutkan bab selanjutnya	
3.	2 Mei 2025	- Membetulkan penomoran - Menambahkan poin sub bab - Menambahkan hasil tupen	
4.	11 Juni 2025	- Perbaiki cover d - Perbaiki latar belakang - bab II bawa koreksi sebetulnya	
5.	5 Juni 2025	- Bab I, II, III → betulkan	
6.	14 Juli 2025	Bab I → betulkan tuliskan Bab II → Spasi, Kurangta korek Bab III → spasi def. operasional Metode pengamman data tabulasi kuesioner Dapus betulkan	

LEMBAR KONSULTASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA SUKOHARJO

Nama : Virginia Nugraheni
 NIM : S1A2022.0020
 Judul Proposal : Evaluasi Penatalaksanaan Limbah Cair Infeksius di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi : Descriptive Study
 Pembimbing : Tunjung Sri Yuliantu Ns., M.Kes

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
7.	22/25 7	- Refolka b-b III - B-b I - II Isi Acc Befolk putusa - Befolk kuesioner	
8.	25/25 7	- Proposal Acc Siapkan ujin	
9.	5/8 25	- Revisi latar belakang - Sampel - Judul proposal : Evaluasi → jadi monitoring	
10.	7/8 25	- Revisi Bab I - Menggabungkan penatalaksanaan dan pengelolaan.	
11.	9/8 25	- Revisi post-ujin Acc	
12.	11/8 25	- Pada dasarnya Mengetahui / Acc hasil Perhatikan mahasiswa + pembimbing Perhatikan alat ukur / tools yg digunakan + pengambilan data (manusia, proses, prosedur)	

LEMBAR KONSULTASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI KOSALA SUKOHARJO

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
13	4/8'25	Cover Cet	/.
14	4/8'25	OK	/.