BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization*) menyatakan bahwa sistem sanitasi dan pengolahan limbah, termasuk *air limbah (wastewater)*, merupakan bagian penting dari upaya perlindungan kesehatan masyarakat dan pencegahan penyakit yang berhubungan dengan lingkungan. WHO mendukung penguatan pengelolaan sanitasi yang mencakup perlakuan air limbah agar aman bagi kesehatan dan lingkungan serta menjamin sarana sanitasi yang dikelola secara baik dan berkelanjutan (World Health Organization, 2025).

Data terbaru dari WHO dan UNICEF menunjukkan bahwa hanya sekitar 25–30% fasilitas pelayanan kesehatan di dunia yang memiliki sistem pengelolaan limbah yang memadai. Menurut *World Health Organization* (WHO), sekitar 80–90% air yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan akan menjadi limbah cair. Limbah cair rumah sakit mengandung berbagai kontaminan berbahaya seperti mikroorganisme patogen, bakteri resisten antibiotik, serta senyawa kimia dan farmasi yang berpotensi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat (UNICEF & WHO, 2022).

Badan Riset Indonesia tahun 2013 melakukan penelitian pengolahan limbah rumah sakit di Provinsi Maluku menunjukkan hanya 53,4% rumah sakit yang melaksanakan pengolahan limbah cair dan dari rumah sakit yang mengelola limbah tersebut 51,1% melakukan dengan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dan *septic tank* (tangki septik).

Pemeriksaan kualitas limbah hanya dilakukan oleh 57,5% rumah sakit dan dari rumah sakit yang melakukan pemeriksaan dan sebagian besar telah memenuhi syarat baku mutu (Amina & Kartini, 2024).

Limbah cair atau air limbah merupakan air buangan dari suatu kegiatan atau usaha yang dilakukan oleh manusia yang mengandung berbagai polutan yang berbahaya jika dibuang langsung ke lingkungan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Pasal 1 Ayat 14 Air limbah merupakan sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan berupa cairan (Willy & Mukono, 2023).

Pada operasionalnya, rumah sakit menghasilkan limbah dalam bermacam-macam bentuk, termasuk limbah cair yang berpotensi mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, serta zat radioaktif berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Penting untuk diketahui bahwa hanya sekitar 53,4% rumah sakit di Indonesia yang mengelola limbah cairnya dengan baik (Alodisa *et al.,* 2025).

Air limbah yang mengandung kadar ion logam besi (Fe^{2+}) yang tinggi dapat menyebabkan dampak serius pada lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah cair yang mengandung besi, mengandung besi terlarut dalam bentuk Ferro (Fe^{2+}). Besi dalam bentuk Ferro dapat mudah teroksidasi menjadi besi dalam bentuk Ferri (Fe^{3+}) ketika terpapar oksigen di udara. Semakin tinggi kadar Fe^{2+}, pertumbuhan bakteri menjadi lebih cepat dan dapat menyebabkan penyumbatan saluran pipa. Besi merupakan salah satu logam berat jenis essensial, dimana

keberadaannya dibutuhkan tubuh, tetapi dalam kadar yang tinggi dapat meracuni tubuh (Kurniasari & Rudianto, 2023).

Mangan adalah salah satu logam yang sering dijumpai di kulit bumi dan sering terdapat bersamaan dengan besi. Mangan terlarut di dalam air tanah dan air permukaan yang sedikit oksigen, sehingga kadar Mangan yang terdapat di dalam air mencapai nilai baku mutu lingkungan. Apabila limbah cair yang mengandung mangan dibuang tanpa pengolahan yang memadai unsur ini dapat terakumulasi di perairan maupun tanah (Rahma, 2021).

Total Dissolved Solids adalah indikator utama tingkat pencemaran dalam air limbah. Tingginya kadar TDS menunjukkan banyaknya zat terlarut, seperti mineral, garam, logam berat, dan bahan organik yang dapat merusak lingkungan dan organisme air. Keberadaan TDS (*Total Dissolved Solids*) dalam konsentrasi tinggi di badan air dapat menyebabkan terjadinya pencemaran dan kematian terhadap organisme air serta mengurangi kemampuan badan air dalam menjaga ekosistem air (Ramadhani, 2025).

Komponen utama pada deterjen, yaitu *surfaktan,* baik bersifat *kationik, anionik* maupun non-ionik. Produksi limbah deterjen di Indonesia rata-rata per tahun sebesar 380 ribu ton. Bahan kimia *laundry* yang dihasilkan oleh deterjen mengandung bahan-bahan aktif yang berbahaya bagi kesehatan makhluk hidup dan dapat merusak lingkungan (Rusba & Wolo, 2023).

Upaya peningkatan kualitas lingkungan dan kebersihan di rumah sakit memerlukan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang unggul dan

proses yang teruji. IPAL yang baik dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan serta mengganggu kesehatan bagi pengunjung khususnya pengelola limbah beserta masyarakat sekitar rumah sakit. Oleh sebab itu, sangat penting bagi rumah sakit untuk mengolah limbahnya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Dengan demikian, kualitas air limbah yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan dan tidak membahayakan (Sidiqah *et al.,* 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Wardani *et al.* (2024) memetakan konsentrasi logam berat sepert besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam limbah cair rumah sakit di kota Banjarbaru. Meskipun konsentrasi logam-logam tersebut secara umum berada di bawah standar baku mutu, penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan logam berat tetap terdeteksi dan berfluktuasi sepanjang waktu, mengindikasikan perlunya pemantauan berkala untuk meminimalkan potensi dampak pencemaran lingkungan. Penelitian yang dilakukan Harmayani (2021) mengevaluasi kinerja IPAL di RSD Mangusada dengan menilai kualitas limbah cair rumah sakit berdasarkan beberapa parameter hasil penelitian menujukkan bahwa kadar TDS pada efluen IPAL masih berada di bawah baku mutu, namun efektivitas penurunannya rendah sehingga pada beberapa kondisi terjadi peningkatan TDS setelah pengolahan. Sebaliknya parameter deterjen dapat dikendalikan dengan baik ditunjukkan oleh konsentrasi yang jauh di bawah baku mutu dan tingkat efisiensi penurunan yang tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair rumah sakit belum optimal untuk semua

parameter, khususnya TDS, meskipun pengelolaan deterjen sudah berjalan efektif.

Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Provinsi Maluku merupakan satu-satunya fasilitas pelayanan kesehatan jiwa di Provinsi Maluku yang berupaya semaksimal mungkin mengadakan pelayanan kesehatan jiwa kepada masyarakat melalui upaya-upaya promotif, preentif, kuratif, rehabilitatif dan termasuk dalam kategori rumah sakit kelas B. RSKD Provinsi Maluku telah terakreditasi Paripurna pada Februari 2018. Selain pelayanan kesehatan jiwa, rumah sakit ini juga menyediakan berbagai layanan penunjang, antara lain klinik saraf, rehabilitasi medik, klinik umum, klinik gigi, klinik penyakit dalam, laboratorium, serta layanan medis lainnya (Rumah Sakit Khusus Daerah Maluku, 2024).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan petugas pengelola IPAL RSKD Provinsi Maluku, sistem pengolahan limbah cair menggunakan proses aerob dan anaerob yang beroperasi selama 24 jam setiap hari. Limbah cair berasal dari berbagai unit pelayanan dan penunjang rumah sakit, seperti ruang rawat inap, poliklinik, instalasi gawat darurat, laboratorium, farmasi, ruang rehabilitasi, dapur, laundry, kamar mandi, dan toilet. Pada Oktober–Desember 2025, IPAL sempat tidak beroperasi akibat kerusakan unit blower. Setelah dilakukan perbaikan, IPAL kembali beroperasi pada Januari 2026 dan saat ini menggunakan satu unit blower untuk proses aerob.

Setelah kembali beroperasi, limbah cair dari seluruh unit pelayanan dialirkan ke bak penampung akhir, kemudian diolah melalui bak aerasi, bak sedimentasi, bak penenang, tangki filter, bak indikator,

kolam ikan, dan bak klorinasi. Pada tahap akhir dilakukan penambahan kaporit sebagai proses desinfeksi sebelum air limbah melewati *flow meter* dan dialirkan ke saluran drainase menuju lingkungan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, khususnya kondisi IPAL yang tidak beroperasi akibat kerusakan pada unit blower dan saat ini telah kembali beroperasi dengan menggunakan satu unit blower, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang gambaran kualitas limbah cair pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Provinsi Maluku.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran kualitas limbah cair pada instalasi pengolahan air limbah (IPAL) di Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Maluku

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Tujuan Umum

   Untuk Mengetahui Gambaran Kualitas Limbah Cair Pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Maluku.

2. Tujuan Khusus

   a. Untuk mengetahui kadar besi (Fe) pada limbah cair hasil pengolahan di IPAL Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Maluku.

b. Untuk mengetahui kadar mangan (Mn) pada limbah cair hasil pengolahan di IPAL Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Maluku.
c. Untuk mengetahui nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) pada limbah cair hasil pengolahan di IPAL Rumah Sakit Khusus Daerah.
d. Untuk mengetahui kadar deterjen pada limbah cair hasil pengolahan di IPAL Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Maluku.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan memperkaya kajian ilmiah di bidang kesehatan lingkungan, khususnya mengenai kualitas limbah cair rumah sakit dan kinerja instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Maluku

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kualitas limbah cair yang dihasilkan setelah melalui proses pengolahan di IPAL. Informasi ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi pihak rumah sakit dalam upaya meningkatkan kinerja IPAL agar limbah cair yang dibuang ke lingkungan telah Memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

b. Bagi Dinas Kesehatan dan Dinas Lingkungan Hidup

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai data pendukung dalam kegiatan pengawasan, pembinaan, dan pengendalian pencemaran

lingkungan yang bersumber dari limbah cair rumah sakit di Kota Ambon.

c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kondisi pengelolaan limbah cair rumah sakit serta potensi dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan, sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah cair yang aman dan berwawasan lingkungan.

d. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini dapat di manfaatkan sebagai bahan referensi, bahan ajar, dan sumber bacaan ilmiah bagi mahasiswa, khususnya dibidang kesehatan lingkungan, sanitasi
dan pengelolaan limbah