

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang berperan dalam memberikan pelayanan kesehatan secara menyeluruh kepada individu melalui penyediaan fasilitas rawat inap, rawat jalan, serta pelayanan kegawatdaruratan guna mendukung terciptanya pelayanan kesehatan yang optimal dan berkesinambungan (Kemenkes RI, 2019). Rumah sakit diharapkan mampu menyelenggarakan pelayanan kesehatan yang berkualitas agar tujuan pembangunan kesehatan yang merata di masyarakat dapat tercapai secara optimal. Berbagai aktivitas yang dilakukan di rumah sakit dapat memberikan dampak positif berupa peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Namun disisi lain, operasional rumah sakit juga berpotensi menimbulkan dampak negatif apabila limbah yang dihasilkan tidak dikelola secara tepat dan sesuai standar, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan pada masyarakat sekitar (Nurseni, Tosepu and Nurmaladewi, 2020).

Limbah rumah sakit merupakan sisa buangan yang berasal dari seluruh aktivitas pelayanan medis, laboratorium, serta aktivitas penunjang lainnya di lingkungan rumah sakit, baik dalam bentuk padat, cair, maupun gas. Keberadaan limbah tersebut berpotensi menimbulkan risiko yang serius terhadap kesehatan dan lingkungan karena mengandung bahan berbahaya dan beracun, seperti mikroorganisme patogen, senyawa kimia, serta logam berat yang dapat mencemari lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat. Secara umum, limbah rumah sakit dapat diklasifikasikan ke dalam 3 (tiga) jenis utama, yaitu limbah padat, limbah

cair, dan limbah gas (Ririmasse and Belakang, 2022). Oleh karena itu, pengolahan limbah rumah sakit memerlukan penanganan khusus dan sistematis yang sesuai dengan prinsip kesehatan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Limbah cair adalah seluruh hasil buangan berbentuk cair termasuk tinja yang berasal dari berbagai aktivitas pelayanan di rumah sakit dan berpotensi mengandung mikroorganisme patogen, bahan kimia beracun, dan zat radioaktif yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan mencemari lingkungan apabila tidak dikelola sesuai standar kesehatan lingkungan (Tarigan *et al.*, 2024). Limbah cair di rumah sakit berasal dari aktivitas medis maupun non-medis yang berlangsung selama proses pelayanan kesehatan. Limbah cair non-medis (domestik) umumnya berasal dari air buangan dari kamar mandi, dapur, dan kegiatan laundry. Sedangkan untuk limbah cair medis dihasilkan dari berbagai tindakan pelayanan kesehatan seperti, proses pencucian luka, pembuangan darah, cairan tubuh pasien, tindakan pembedahan serta perawatan intensif. Selain itu, limbah cair laboratorium berasal dari kegiatan pemeriksaan darah, urin, kultur mikroorganisme, serta penggunaan bahan kimia reagen yang berpotensi mengandung zat beracun maupun bersifat infeksius (Nurseni, Tosepu and Nurmaladewi, 2020).

Limbah cair rumah sakit merupakan limbah kompleks yang mengandung berbagai senyawa organik dan anorganik, serta mikroorganisme patogen. Salah satu permasalahan utama dari limbah cair rumah sakit adalah timbulnya bau yang menyengat dan mengganggu lingkungan sekitar. Bau yang timbul dari limbah cair rumah sakit tidak hanya mencerminkan adanya pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat memberikan dampak langsung terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia.

Pengolahan air limbah merupakan aspek yang krusial dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan dan memastikan terciptanya lingkungan yang sehat, terutama di fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit. Salah satu strategi yang paling efektif dalam penanganan limbah cair rumah sakit adalah dengan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). IPAL berfungsi untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar yang terkandung dalam limbah cair, baik yang bersifat organik maupun anorganik, melalui serangkaian proses fisik, kimia, dan biologis. Dengan berfungsinya IPAL secara optimal, dapat mengurangi potensi pencemaran lingkungan, sehingga air limbah yang dibuang ke lingkungan telah memenuhi baku mutu sesuai dengan regulasi yang sudah ditetapkan (Apip, 2021). Namun IPAL yang telah berjalan baik sekalipun, emisi bau tetap bisa terjadi, terutama pada tahap pra-treatment, penyimpanan lumpur atau aliran balik (*backflow*). Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi alternatif yang tidak hanya efektif dalam mengurangi bau, tetapi juga murah, mudah diterapkan, dan tidak menimbulkan dampak negatif baru terhadap lingkungan. Salah satu pendekatan yang bisa diteliti yaitu penggunaan agen biologis alami, seperti *eco enzyme*.

Eco enzyme dipelopori oleh seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, Dr. Rosukon Poompanvong. Ia menemukan dan mengembangkan *Eco enzyme* di Thailand. *Eco enzyme* adalah cairan yang dihasilkan dari fermentasi sampah organik, seperti kulit buah, sisa sayuran, air, dan gula merah. Hasil fermentasi ini mengandung enzim seperti protease, lipase, dan amilase yang mampu mempercepat proses degradasi senyawa organik dalam limbah cair (Sihite, 2024). Cairan ini berwarna coklat tua dan mempunyai aroma asam dan manis yang kuat (Yusuf *et al.*, 2025). *Eco enzyme* diketahui memiliki kemampuan antibakteri dan

antioksidan yang mampu mempercepat proses degradasi bahan organik penyebab bau serta menurunkan kadar amonia dan H₂S secara signifikan. Selain berbasis limbah organik, pembuatan *eco enzyme* tidak membutuhkan peralatan mahal dan dapat melibatkan partisipasi masyarakat, sehingga sangat potensial sebagai solusi pengolahan limbah skala kecil dan menengah, termasuk di fasilitas kesehatan (Wikaningrum and El Dabo, 2022).

Air limbah yang dihasilkan dari berbagai aktivitas pelayanan dan operasional rumah sakit yang disalurkan melalui manhole menuju sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sebelum memasuki unit pengolahan utama, limbah cair tersebut terlebih dahulu ditampung dalam bak sampit sebagai bagian dari tahapan pra-pengolahan, yang berfungsi untuk mengendapkan partikel padat dan mengurangi bahan pencemar awal. Sistem ini dirancang berdasarkan prinsip – prinsip pengolahan air limbah yang terintegrasi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan dan standar baku mutu lingkungan yang berlaku (Baeti *et al.*, 2022).

Menurut (Widyasari, Wisnu and Wulandari P., 2023) dalam jurnal pengabdian masyarakat menjelaskan bahwa *eco enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi bahan organik alami yang dituangkan ke saluran limbah efektif dalam menguraikan bakteri penyebab aroma tidak sedap. Dalam pengaplikasiannya, cairan *eco enzyme* ditambahkan secara bertahap ke dalam saluran pembuangan limbah cair rumah sakit. Hasil dari pengabdian masyarakat tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *eco enzyme* berpotensi menguraikan zat organik penyebab aroma tidak sedap serta dapat menurunkan intensitas aroma tidak sedap secara signifikan karena pada kandungan *eco enzyme* terdapat enzim yang dapat membantu dalam penguraian bahan organik dalam air limbah. Enzim ini membantu mempercepat proses biologi

dan mencegah bahan organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana. Sehingga adanya kandungan enzyme-enzyme tersebut dapat membantu mengendalikan bau dengan menguraikan bahan organik yang terdapat pada air limbah.

Limbah cair yang dihasilkan di RSD Kabupaten Badung Mangusada mengandung berbagai bahan pencemar, baik organik maupun anorganik, serta mikroorganisme patogen. Pengelolaan limbah cair klinis yang digabungkan dengan limbah umum di rumah sakit tersebut dilakukan menggunakan IPAL dengan sistem biofilter. Sistem biofilter merupakan metode pengolahan air limbah yang memanfaatkan aktivitas bakteri untuk menguraikan polutan dan senyawa organik. Pada prinsipnya, IPAL sistem biofilter menggunakan media tertentu sebagai tempat melekatnya biomassa atau bakteri sehingga dapat tumbuh dan berkembang secara optimal dalam proses pengolahan air limbah (Badungkab.go.id, 2016).

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan pada salah satu bak sampah yang terdapat pada area Rumah Sakit Mangusada di Kab.Badung, diketahui bahwa air limbah memiliki potensi bau yang tinggi dengan *pH* serta memiliki nilai *pH* sebesar 8,68 yang mengindikasikan kondisi air limbah bersifat basa dan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan sekitar. Dalam sewaktu-waktu dengan kondisi tersebut dapat menimbulkan dampak seperti ketidaknyamanan pasien atau pengunjung serta proses penyembuhan pasien yang terhambat. Sehingga peneliti tertarik dalam mengkaji terkait penanganan bau dan *pH* pada air limbah dengan penambahan konsentrasi *eco enzyme* 5%, 10%, dan 15% yang didasari dengan penelitian terdahulu dan rentang konsentrasi yang masih

realistis untuk diaplikasikan, serta untuk mengetahui adanya peningkatan konsentrasi dapat memberikan peningkatan efektivitas.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat ditemukan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah penggunaan *eco enzyme* efektif dalam penanganan kualitas air limbah rumah sakit ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui efektivitas *eco enzyme* dalam penanganan bau dan *pH* air limbah rumah sakit

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui bau, dan *pH* pada air limbah rumah sakit setelah dilakukan pemberian *eco enzyme* dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%
- b. Untuk menganalisis efektivitas *eco enzyme* dalam penurunan bau, dan *pH* pada air limbah rumah sakit dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan lingkungan, khususnya dalam pengelolaan limbah cair rumah sakit.

2. Manfaat praktis

a. Bagi rumah sakit

Penelitian ini memberikan informasi dan potensi tentang penggunaan *eco enzyme* sebagai salah satu metode pengolahan limbah cair rumah sakit yang lebih murah, alami, dan ramah lingkungan.

b. Bagi pemerintahan atau instansi kesehatan

Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dalam merancang kebijakan atau pedoman teknis pengelolaan limbah cair fasilitas pelayanan kesehatan yang mendukung prinsip keberlanjutan lingkungan.

c. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan penelitian terkait pemanfaatan *eco enzyme* dalam perbaikan kualitas air limbah di rumah sakit.