

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri obat tradisional merupakan industri yang memanfaatkan bahan atau campuran bahan alami sebagai bahan baku dan tentunya menghasilkan limbah cair dalam proses produksinya. Karakteristik dari limbah cair industri obat tradisional yang paling mencolok adalah mengandung bahan organik dan bahan berbahaya seperti fenol dan turunannya yang memiliki efek serius terhadap makhluk hidup apabila mencemari badan perairan baik dalam konsentrasi tinggi maupun rendah (Pane *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukannya pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Kasus pada penelitian ini, merupakan limbah cair dari sebuah industri obat tradisional yang tidak dapat disebutkan identitasnya dikarenakan suatu alasan yang menjadi rahasia perusahaan. Berdasarkan hasil pengukuran *inlet* dan *outlet* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) industri obat tradisional yang dilakukan pada Selasa, 01 November 2022 pukul 09.00 WIB menunjukkan keefektifan sistem IPAL dalam menurunkan kadar pencemar TSS sebesar 10,7%, COD sebesar 5,5%, BOD sebesar 13%, dan nilai pH mengalami kenaikan sebesar 0,6%. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa IPAL industri obat tradisional mampu menurunkan kadar pencemar air limbah. Namun, perlu adanya upaya optimalisasi agar dapat bekerja lebih baik.

Upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan sistem IPAL yaitu dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan senyawa kompleks yang terkandung dalam limbah menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan teknik yang disebut bioremediasi atau teknologi yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai pengurai polutan pada limbah cair (Dewi, 2020). Mikroorganisme yang digunakan berupa konsorsium bakteri atau gabungan dari beberapa jenis bakteri yang saling bekerja sama dalam mengolah limbah cair. Menurut Turista (2017) konsorsium/ gabungan bakteri mengurangi beban polutan lebih efektif dari pada satu jenis bakteri. Penelitian Yulianti *et al.*, (2019)

peranan konsorsium/ gabungan bakteri lebih baik dalam menguraikan limbah cair industri dengan hasil penurunan parameternya yaitu TSS 8,1%; COD + 1%; dan BOD + 23%. Dalam penguraian limbah cair pabrik yang dilakukan oleh Fidiastuti *et al.*, (2017) hasil penurunan parameternya yaitu TSS 73,33%; COD 69,61%; BOD 35,45%. Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang membuktikan konsorsium/ gabungan bakteri mampu memperbaiki kualitas air limbah. Maka perlu dilakukannya penelitian mengenai pengolahan limbah cair industri obat tradisional menggunakan konsorsium/ gabungan bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella sp.* yang bersifat fakultatif anaerob (Komalasari, 2020) (Rofiani, 2020) (Kawuri *et al.*, 2022). Bakteri fakultatif anaerob merupakan bakteri dapat tumbuh dengan tanpa adanya oksigen dan dengan oksigen (Genisa *et al.*, 2018).

Pengolahan limbah cair yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan proses anaerobik (pengolahan limbah yang tidak melibatkan oksigen). Pemilihan proses tersebut menyesuaikan dengan kondisi riil IPAL industri obat tradisional dengan proses utamanya yaitu berupa unit anaerobik dan aerobik. Selain sebagai proses utama pada IPAL industri obat tradisional, unit anaerobik bebannya lebih besar dibanding unit aerobik. Hal ini sangat berpengaruh pada hasil pengolahan dan berpengaruh pada biaya operasional (konsumsi energi yang tinggi) apabila pada proses aerobik terdapat beban yang sangat besar, dikarenakan diperlukannya injeksi oksigen yang banyak. Pengolahan limbah secara anaerobik, mikroorganisme menguraikan senyawa-senyawa organik dalam limbah cair seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Kemudian menghasilkan produk samping berupa biogas dengan kandungan metana sekitar (CH₄) 50-70%, karbon dioksida (CO₂) sekitar 25-45%, dan sebagian kecil nitrogen, hidrogen, dan hidrogen sulfida. Dengan metode ini, mikroorganisme dapat mereduksi kandungan organik limbah yang cukup tinggi pada kondisi limbah cair sebelumnya (Sato *et al.*, 2015). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini di fokuskan pada sistem pengolahan secara biologis. Jika dibandingkan dengan pengolahan secara fisika dan kimia, teknik bioremediasi lebih ramah lingkungan, efektif, dan prosesnya bersifat ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian konsorsium bakteri terhadap perubahan kadar pH, BOD, COD, TSS, Fenol, dan kepadatan bakteri setelah dilakukan pengolahan limbah cair industri obat tradisional secara anaerobik selama 10 hari ?
2. Manakah konsorsium bakteri terbaik dilihat dari persen efektivitas terhadap penguraian kadar pH, BOD, COD, TSS, dan Fenol setelah dilakukan pengolahan limbah cair industri obat tradisional secara anaerobik selama 10 hari ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian konsorsium bakteri terhadap perubahan kadar pH, BOD, COD, TSS, Fenol, dan kepadatan bakteri setelah dilakukan pengolahan limbah cair industri obat tradisional secara anaerobik selama 10 hari
2. Mengetahui konsorsium bakteri terbaik dilihat dari persen efektivitas terhadap penguraian kadar pH, BOD, COD, TSS, dan Fenol setelah dilakukan pengolahan limbah cair industri obat tradisional secara anaerobik selama 10 hari

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan masukan tentang konsorsium bakteri terbaik yang dapat digunakan untuk menguraikan kandungan pH, BOD, COD, TSS, Fenol pada limbah cair industri obat tradisional secara anaerobik
2. Memberikan informasi tentang pengolahan limbah cair industri obat tradisional menggunakan konsorsium bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp.* secara anaerobik guna dapat memberikan solusi terbaik kepada pihak yang terkait

1.5 Batasan Masalah

1. Konsorsium bakteri yang digunakan untuk mengolah limbah cair industri obat tradisional secara anaerobik yaitu bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Klebsiella sp.*

2. Air limbah yang digunakan diambil dari *inlet* Instalasi Pengolahan air Limbah (IPAL) Industri obat tradisional
3. Parameter air limbah yang digunakan yaitu air limbah industri obat tradisional dengan parameter pengukuran pH, BOD, COD, TSS, dan Fenol mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/ atau Kegiatan Pengolahan Obat Tradisional atau Jamu.
4. Dilakukan proses netralisasi diawal pengolahan apabila pH air limbah tidak mendukung untuk pertumbuhan bakteri menggunakan kapur apabila air limbah bersifat asam atau menggunakan H_2SO_4 apabila air limbah bersifat basa.
5. Konsorsium/ gabungan bakteri terbaik dilihat dari persentase efektivitas penurunan kadar pencemar pada air limbah berdasarkan hasil penelitian pada setiap perlakuan
6. Konsorsium/ gabungan bakteri terbaik dibuat menjadi produk sediaan padat, yang tidak dilakukan uji produk.