

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan primer manusia terdiri dari kebutuhan pangan, sandang, dan papan. Karena sandang merupakan salah satu kebutuhan dasar dari manusia sehingga pasti terdapat banyak aktivitas yang dilakukan terkait dengan sandang, salah satunya adalah kegiatan mencuci pakaian. Pertumbuhan penduduk tiap tahun selalu mengalami peningkatan. Sejalan dengan hal tersebut maka kebutuhan mencuci pakaian pasti juga akan mengalami peningkatan. Hal ini dimanfaatkan oleh beberapa masyarakat untuk membuka peluang usaha berupa usaha *laundry*. *Laundry* adalah layanan mencuci pakaian dan kain menggunakan air, detergen, pelembut dan pewangi pakaian (Hasanah *et al.*, 2021).

Sebuah industri ataupun usaha pastilah akan menghasilkan sebuah limbah atau sisa buangan dari produksinya. Begitupula dengan usaha *laundry* yang menghasilkan limbah buangan berupa limbah cair *laundry* yang mengandung detergen dan pewangi pakaian didalamnya. Detergen merupakan bahan - bahan turunan minyak bumi yang sering disebut dengan istilah detergen sintetis. Komponen utama detergen adalah surfaktan, selain itu juga terdapat bahan pembangun (*builder*) dan beberapa bahan campuran lainnya (Susanti, 2022). Kebutuhan detergen terus mengalami peningkatan, jumlah detergen yang diproduksi dunia sudah mencapai 2,7 juta ton/tahun, dengan kenaikan produksi tahunan mencapai 5% (Sabli, 2015). Limbah *laundry* berupa detergen dapat mencemari perairan jika langsung di buang ke badan sungai. Detergen mengandung bahan toksik yang menyebabkan efek akut pada ikan, sedangkan dalam konsentrasi rendah secara kronis dapat menimbulkan pengaruh terhadap organ tubuh ikan yaitu hati dan insang (Handayani, 2020). Selain itu terdapat efek negatif detergen pada lingkungan antara lain dapat mengganggu estetika karena adanya busa putih di permukaan air, penurunan kadar oksigen terlarut perairan, perubahan

sifat fisik dan kimia air serta terjadinya eutrofikasi. Kandungan fosfat yang tinggi juga dapat merangsang tumbuhnya gulma air.

Penanganan limbah *laundry* di masyarakat masih sangat minim. Biasanya limbah *laundry* langsung dibuang ke selokan atau ke badan perairan seperti sungai tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu. Padahal dengan kandungan bahan yang bersifat toksik didalam limbah *laundry* dapat mencemari lingkungan dan dapat mengakibatkan terganggunya ekosistem di perairan dan sekitarnya. Maka dari itu, perlu adanya pengolahan air limbah *laundry* yang mudah dan praktis tetapi juga efektif dalam mengurangi beban pencemar dari limbah *laundry*.

Salah satu cara pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode *moving bed biofilm reactor* (MBBR). *Moving bed biofilm reactor* atau bisa disebut dengan metode MBBR adalah metode pengolahan limbah cair secara biologis dengan memanfaatkan mikroorganisme yang membentuk biofilm pada media MBBR (Lestari, 2020). Media MBBR yang akan digunakan pada penelitian kali ini adalah menggunakan media *kaldness* dengan tipe *kaldness* K5. Penggunaan *kaldness* K5 dipilih karena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Subagyo *et al.*, 2022) efisiensi pengolahan menggunakan *kaldness* K5 lebih besar daripada menggunakan *kaldness* tipe K1 dan K3 dengan efisiensi pengolahan K1, K3, dan K5 berturut-turut yaitu 95,53%, 97,51%, dan 98,09%. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Kusuma *et al.*, 2019b) dengan menggunakan metode *moving bed biofilm reactor* (MBBR) dapat mengurangi beban pencemar dengan efisiensi penyisihan BOD sebesar 91%, COD sebesar 93,81%, fosfat 86,10%, dan surfaktan sebesar 88,22%. Kelebihan lain menggunakan metode MBBR adalah membutuhkan lahan kecil untuk proses pengolahannya, mudah dalam pengoperasiannya, serta mampu menurunkan kadar pencemar dengan efektif karena pada metode ini proses pengolahan limbah menggunakan 2 metode pertumbuhan mikroorganisme yaitu dengan pertumbuhan tersuspensi (*suspended growth*) dan pertumbuhan melekat (*attached growth*) (Dickdoyo & Cahyonugroho,

2021) sehingga diharapkan kontak antara air limbah dengan mikroorganisme yaitu bakteri dapat berlangsung lebih optimal.

Terdapat banyak sekali jenis bakteri yang mampu menguraikan berbagai macam polutan di alam. Salah satunya adalah bakteri dari genus *Pseudomonas* seperti *Pseudomonas aeruginosa* dan *Pseudomonas putida* yang mampu mendegradasi limbah *laundry*. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mempunyai kemampuan dalam menyisihkan surfaktan sebesar 87% dan bakteri *Pseudomonas putida* mampu menyisihkan surfaktan hingga 90,9% (Maharani & Wesen, 2018). Hal tersebut didukung dengan pernyataan (Nea *et al.*, 2024) yang menyatakan tentang kemampuan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang memiliki aspek penting dalam beradaptasi terhadap lingkungan yang kaya surfaktan. Bakteri dari genus *Pseudomonas* menghasilkan berbagai enzim lipase, protease dan sulfatase yang dapat memecah dan memutuskan komponen surfaktan, seperti ikatan sulfat (SO_4^{4-}), lipid dan protein. Hal ini menunjukkan bahwa LAS mempunyai potensi untuk diubah menjadi biomassa. Maka dari itu, memungkinkan bakteri ini untuk menggunakan komponen surfaktan sebagai sumber karbon dan energi.

Pada penelitian ini penulis melakukan pengolahan limbah *laundry* dengan metode *moving bed biofilm reactor* (MBBR) yang ditambahkan dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Pseudomonas putida*. Pengolahan limbah *laundry* dengan metode ini diharapkan dapat mengurangi beban kontaminan dalam limbah *laundry* sehingga dapat mengurangi pencemaran air dan menjaga ekosistem air di sekitarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode *moving bed biofilm reactor* (MBBR) dengan penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Pseudomonas putida* terhadap nilai parameter pH, COD, BOD, TSS, surfaktan, dan fosfat?

2. Manakah perbandingan terbaik antara konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri *Pseudomonas putida* dalam proses pengolahan limbah *laundry* terhadap nilai pH dan penurunan nilai parameter COD, BOD, TSS, surfaktan, dan fosfat?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui pengaruh pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode *moving bed biofilm reactor* (MBBR) dengan penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Pseudomonas putida* terhadap nilai parameter pH, COD, BOD, TSS, surfaktan, dan fosfat.
2. Menentukan perbandingan terbaik antara konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri *Pseudomonas* dalam proses pengolahan limbah *laundry* terhadap nilai pH dan penurunan nilai parameter COD, BOD, TSS, surfaktan, dan fosfat

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh pengolahan limbah *laundry* menggunakan metode *moving bed biofilm reactor* (MBBR) dengan penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Pseudomonas putida* terhadap nilai parameter pH, COD, BOD, TSS, surfaktan, dan fosfat.
2. Dapat mengetahui perbandingan terbaik antara konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri *Pseudomonas putida* dalam proses pengolahan limbah *laundry* terhadap nilai pH dan penurunan nilai parameter COD, BOD, TSS, surfaktan, dan fosfat.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian dan hasil yang diharapkan sesuai dengan *outline*, maka ruang lingkup yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Air limbah *laundry* yang digunakan yakni berasal dari air limbah *laundry* dari Azka *Laundry* yang berada di jalan duku no 7 A Tegalreja, Cilacap Selatan.
2. Detergen yang digunakan pada usaha *laundry* menggunakan detergen cair literan dengan merek dagang “Omah Wangi”.
3. Air limbah *laundry* yang digunakan diambil dari *outlet* pembuangan mesin pencuci pakaian secara langsung tanpa ada proses pengolahan apapun.
4. Proses pengolahan limbah cair *laundry* dilakukan dengan kondisi aerobik.
5. Bioreaktor pada penelitian ini menggunakan 4 kolom reaktor sesuai dengan variasi perbandingan bakteri yang akan digunakan.