BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat meningkatkan permintaan industri binatu atau *laundry* karena mempermudah proses cuci kering pakaian. Berdasarkan data dari Asosiasi Laundry Indonesia (ASLI), jumlah usaha *laundry* di Indonesia meningkat signifikan dari 4.000 unit kemudian tahun 2018 meningkat menjadi 30.000 unit pada tahun 2021, dengan laju pertumbuhan bisnis mencapai 15–20% per tahun. (Bisnis et al., 2021). Detergen yang digunakan pada proses *laundry* mengandung pembersih atau surfaktan sejumlah 70-80%, builder atau senyawa fosfat sejumlah 20-30% dan zat aditif atau zat pemutih pewangi sejumlah 2-8% (Dzikra Mirandri dan Yayok Suryo Purnomo, 2021). Kandungan tersebut mengakibatkan terjadinya pencemaran pada badan air seperti menyebabkan terjadinya eutrofikasi, meningkatkan kadar senyawa organik dan penurunan kadar oksigen terlarut yang berdampak negative bagi ekosistem bawah air (Sains dan Teknologi Lingkungan, Ari Fitria). Maka dari itu diperlukan pengolahan sebelum air limbah di buang ke badan air.

Metode MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) merupakan salah satu proses pengolahan yang dapat dilakukan. MBBR termasuk dalam pengolahan biologis yang memanfaatkan biofilm dengan tumbuh secara *system attached growth* pada media pembawa yang memiliki permukaan luas kemudian media akan bergerak dengan dinamis sehingga mengakibatkan terjadinya kontak antara air limbah dan mikroorganisme secara efektif (Supriyanto et al, 2018). Pada penelitian ini akan ditambahkan starter bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri berukuran 0,5 – 1,0 μm termasuk gram negatif areob obligat yang memiliki flagella polar bersifat motil serta memiliki kapsul (Anggraeni & Triajie, 2021), bakteri ini dapat membentuk biofilm pada substrat dan media kultur yang dipengaruhi oleh komposisi nutrisi seperti karbohidrat dan protein, kondisi

lingkungan sekitar seperti kadar pH dan suhu pertumbuhannya serta senyawa penunjang lainnya (Wahyudi et al, 2021).

Berdasarkan penelitian oleh (Kurniawan et al, 2020) didapatkan bahwa bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mampu menurunkan kadar *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) sebesar 86,7% dari air ekosistem irigasi sekunder tercemar detergen menggunakan metode biodegradasi serta menurut penelitian oleh (Desica et al., n.d.) didapatkan bahwa penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada bioreactor zeolite bioball mampu mendegradasi kadar COD hingga 72,37% dan BOD hingga 73,86% pada waktu tinggal 24 jam di air limbah cair dari rumah sakit dengan studi kasus dari RSUD Prambanan. Penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mempercepat proses degradasi senyawa organik dalam limbah cair dibandingkan hanya menggunakan mikroorganisme *indigenous* dalam limbah cair tersebut (Simatupang et al., 2017). Sesuai latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* saat proses seeding pada MBBR untuk menurunkan kadar COD, fosfat, dan detergen pada air limbah *laundry*, serta menganalisis jumlah bakteri yang tumbuh pada media lekat dan kemampuan degradasinya dengan variasi waktu kontak dan konsentrasi bakteri yang berbeda.

1.2.Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang dijelaskan di atas maka dapat didapatkan rumusan masalah untuk penelitian ini, yaitu

1. Bagaimana pengaruh waktu kontak untuk menurunkan kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* dengan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)?
2. Bagaimana pengaruh penambahan starter bakteri *Pseudomonas aeruginosa* untuk menurunkan kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* dengan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)?

3. Berapa jumlah koloni bakteri yang hidup pada biofilm dengan penambahan kadar starter bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berbeda-beda untuk menurunkan kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* dengan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)?

1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang disebutkan di atas didapatkan tujuan dilakukan penelitian ini, yaitu

1. Menganalisis pengaruh waktu kontak terhadap penurunan kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* menggunakan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)
2. Menganalisis pengaruh penambahan starter Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terhadap kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* menggunakan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)
3. Mengetahui jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada biofilm dengan penambahan kadar starter bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang berbeda-beda untuk menurunkan kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* dengan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini, yaitu

1. Dapat menyajikan alternatif pengolahan air limbah *laundry* menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) untuk menurunkan COD, Fosfat dan Detergen dengan berbagai variasi kadar penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*
2. Memberikan informasi terhadap pengaruh variasi media dan waktu kontak yang efektif untuk menurunkan COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry*
3. Memberikan informasi jumlah bakteri hidup pada biofilm dengan penambahan kadar bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan berbagai variasi untuk menurunkan kadar COD, Fosfat dan Detergen pada air limbah *laundry* dengan Metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Sampel air limbah *laundry* yang digunakan berasal dari *Laundry* Excelso berlokasi di Jalan Rungkut Asri Timur XVIII Nomor 8, Medokan Ayu, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya
2. Parameter yang dianalisis yaitu COD, Fosfat dan Detergen dengan parameter kontrol yaitu pH, suhu, DO dan MLSS
3. Media pembawa yang digunakan yaitu Kaldness 1
4. Reaktor *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) yang digunakan secara kontinu (*continue*)
5. Variasi kadar starter bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang akan ditambahkan saat proses seeding yaitu 0%, 3%, 5%, 7% dan 10%
6. Variasi waktu kontak yang digunakan yaitu 7 jam, 14 jam, 21 jam dan 28 jam
7. Pengujian statistika ANOVA Two Way pada hasil penelitian
8. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium di Laboratorium Riset Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur
9. Baku mutu air limbah yang digunakan mengacu pada Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah *Laundry*