

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin berkembangnya waktu, semakin banyak pula jumlah penduduk yang ada. Jumlah penduduk yang semakin meningkat tersebut akan membuat aktivitas sehari-hari manusia akan menjadi semakin padat dan meningkat. Aktivitas yang beraneka ragam dan padat tentunya akan memberikan dampak atau dapat mempengaruhi lingkungan itu sendiri. Salah satu kegiatan yang dapat berdampak pada lingkungan yaitu kegiatan mencuci pakaian atau *laundry*. Kegiatan mencuci pasti tidak akan lepas dari penggunaan sabun atau detergen, baik itu sabun yang berbentuk cair ataupun yang berbentuk bubuk. Aktivitas mencuci pakaian ini tidak hanya dilakukan di rumah saja, melainkan saat ini sudah banyak usaha *laundry* yang memberikan jasa mencuci pakaian maupun benda lainnya. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh penulis pada Sabtu, 23 Desember 2023 di beberapa usaha *laundry*, diperoleh hasil bahwa usaha *laundry* menggunakan sabun yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan rumahan, serta tidak semua usaha *laundry* memiliki pengolahan limbah. Adapun limbah cair *laundry* yang menjadi fokus dari penelitian penulis merupakan limbah cair *laundry* yang berasal dari IGD Rumah Sakit Islam Fatimah, Cilacap.

Berdasarkan UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, terdapat ketentuan mewajibkan setiap badan usaha atau instansi untuk mengelola dan bertanggung jawab akan limbah yang dihasilkan. Air limbah yang dihasilkan dari usaha *laundry* sendiri memiliki berbagai bahan kimia yang dapat membahayakan atau mengurangi kualitas lingkungan, seperti fosfat, surfaktan, dan detergen. Bahan-bahan kimia tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan makhluk hidup air, serta dapat meningkatkan kandungan bahan organik yang ada di dalam air. Berdasarkan penelitian Yuliana *et al.* (2020), kandungan detergen yang ada pada limbah cair dapat mengganggu organisme dan mikroorganisme yang ada pada perairan tersebut, dikarenakan kandungan antiseptik dari detergen, dan kenaikan pH air. Menurut Pamungkas (2015), bahan

baku surfaktan menempati porsi 20-30% sedangkan bahan penunjang sekitar 70-80%.

Selain surfaktan dan detergen, limbah cair *laundry* juga mengandung fosfat yang sama bahayanya dengan kedua kontaminan tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mu'in *et al.* (2017), kadar fosfat pada limbah cair *laundry* mencapai 59,6 mg/L. Fosfat sendiri memang salah satu unsur yang baik bagi lingkungan, namun jika jumlahnya banyak hal tersebut tentunya akan membawa dampak buruk dan dapat mengganggu keseimbangan lingkungan atau ekosistem. Salah satu dampak yang dapat diakibatkan oleh penumpukan fosfat di lingkungan terutama di perairan yaitu proses eutrofikasi. Eutrofikasi sendiri fenomena alam dimana pada suatu perairan terdapat banyak nutrisi terlarut, menurunnya kandungan oksigen terlarut dan kemampuan daya dukung badan air terhadap biota air (Raissa, 2017).

Permasalahan lain dari pembuangan limbah cair *laundry* ke lingkungan yaitu kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang juga cukup tinggi. Dari penelitian yang dilakukan Ramadana (2024), limbah cair rumah sakit dapat mencapai 437,9 mg/L. Keberadaan COD di lingkungan memberikan dampak lingkungan berupa kematian pada biota air dikarenakan konsentrasi oksigen terlarut dalam air sedikit (Agustiani, 2024). Dalam kasus dan kemungkinan terparah, dapat menyebabkan perairan tersebut sudah tidak dapat dihuni atau digunakan lagi oleh makhluk hidup.

Berdasarkan penjelasan di atas, untuk itu diperlukan upaya atau solusi guna mengolah limbah cair *laundry* dan menurunkan kadar zat pencemar atau kontaminan yang ada. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengolah dan menurunkan kadar zat pencemar yang ada pada limbah cair *laundry* yaitu dengan memanfaatkan *Spirulina platensis* sebagai pengolahan tahap pertama, dan menggunakan biofilter aerobik sebagai pengolahan tahap kedua. Mikroalga *Spirulina sp.* merupakan mikroalga autotrof berwarna hijau kebiruan dan berkoloni (Fitria *et al.*, 2023). *Spirulina* sendiri dapat hidup pada rentang suhu 25°C hingga 40°C, memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan, dan dapat menjadi metode untuk mengurangi kadar pencemar ataupun emisi yang ada di lingkungan. Kemampuan

tersebut dapat terjadi karena *Spirulina* akan membutuhkan zat organik untuk melakukan metabolisme.

Menurut penelitian Ilvi *et al* (2021), mikroalga *Spirulina platensis* mampu menyisihkan fosfat sebesar 83,58%. Hal tersebut disebabkan karena semakin lama mikroalga dalam reaktor maka konsentrasi sel mikroalga juga akan meningkat. Hal ini mengakibatkan semakin cepat pula kadar fosfat akan diserap oleh mikroalga karena kebutuhan mikroalga akan fosfat yang meningkat (Nurdiana *et al.*, 2021). Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitria *et al* (2023), pengolahan limbah *laundry* dengan menggunakan *Spirulina sp*, diperoleh hasil bahwa *Spirulina sp* dapat menurunkan kadar COD dan fosfat dengan efisiensi masing-masing 83% dan 48%, dengan nilai akhir COD sebesar 263,1 mg/L dan nilai fosfat sebesar 12,2 mg/L. Hasil tersebut belum memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah, sehingga perlu adanya pengolahan lanjutan agar tingkat konsentrasi COD, fosfat, dan surfaktan pada limbah cair *laundry* dapat sesuai dengan baku mutu yang ada.

Pengolahan lanjutan yang dapat digunakan salah satunya adalah dengan menggunakan biofilter aerobik. Biofilter aerobik sendiri merupakan salah satu unit pengolahan limbah dengan prinsip penyaringan dan dengan memanfaatkan mikroorganisme yang muncul dari proses suplai oksigen yang berkelanjutan. Mikroorganisme yang muncul beserta dengan adanya adsorben lain akan mendegradasi atau mengurangi kadar polutan yang ada pada limbah cair *laundry*, seperti fosfat, COD, detergen, dan surfaktan. Penelitian dari Saskia (2023) menggunakan metode biofilter aerobik, memperoleh hasil efisiensi penurunan senyawa organik sebesar 90%. Penelitian ini akan menguji kemampuan efektivitas dan efisiensi penurunan polutan pada limbah cair *laundry* dengan kombinasi pengolahan menggunakan *Spirulina platensis* dan biofilter aerobik.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan jumlah *Spirulina platensis* dan limbah cair *laundry* dalam menurunkan kadar COD, fosfat, dan surfaktan pada limbah cair *laundry*?
2. Bagaimana efektivitas biofilter aerobik dalam menurunkan kadar COD, fosfat, dan surfaktan pada limbah cair *laundry*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Menentukan pengaruh perbandingan jumlah *Spirulina platensis* dan limbah cair *laundry* dalam menurunkan kadar COD, fosfat, dan surfaktan pada limbah cair *laundry*.
2. Menentukan efektivitas biofilter aerobik dalam menurunkan kadar COD, fosfat, dan surfaktan pada limbah cair *laundry*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Mendapat informasi efektivitas *Spirulina platensis* dan biofilter aerobik dalam menurunkan kadar COD, fosfat, dan surfaktan pada limbah cair *laundry*.
2. Memberi tahapan alternatif yang sederhana untuk mengolah limbah cair *laundry*.

1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Media biofilter yang digunakan adalah *bioball* yang telah diaklimatisasi selama 2 minggu, pecahan genteng, batu bata, karbon aktif dan zeolit.
2. Jenis mikroalga yang digunakan adalah *Spirulina platensis*.

3. Variasi pengolahan yang digunakan adalah perbandingan *Spirulina platensis*.
4. Parameter yang akan diukur adalah COD, fosfat, dan surfaktan.
5. Acuan baku mutu pada Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
6. Reaktor kultivasi *Spirulina platensis* sebanyak 3 buah dengan menggunakan galon air mineral bekas.
7. Reaktor filter aerobik dengan ukuran 17 cm x 17 cm x 60 cm, dan berisi pecahan genting, batu bata, zeolit, serta karbon aktif.
8. Sistem aliran biofilter dilakukan secara *down flow*.
9. Ketebalan media pada biofilter yaitu, 20 cm zeolit, 20 cm karbon aktif, serta 15 cm pecahan genting dan batu bata.
10. Efektivitas biofilter aerobik dilihat berdasarkan penurunan pada parameter COD, fosfat, dan surfaktan.