

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan komponen yang sangat penting untuk bertahan hidup dalam kegiatan sehari-hari baik bagi keperluan industri, konsumsi, dan higiene sehingga kualitasnya perlu dijaga karena dapat mempengaruhi kesehatan manusia secara langsung. Gaya hidup masyarakat yang telah berubah ditambah semakin pesatnya pertumbuhan penduduk terutama di wilayah perkotaan memberikan dampak yang serius terhadap daya dukung lingkungan, termasuk sumber air. Kegiatan manusia memberikan dampak buruk terhadap kualitas sumber air dengan masuknya berbagai macam limbah yang dihasilkan, seperti limbah domestik, limbah pertanian, dan limbah industri.

Salah satu kegiatan manusia yang banyak menimbulkan limbah, utamanya limbah cair, adalah mandi dan mencuci, baik mencuci pakaian maupun benda lain yang dalam prosesnya menggunakan deterjen. Meningkatnya populasi manusia serta keinginan masyarakat untuk menggunakan jasa proses cuci secara instan mengakibatkan banyaknya jumlah usaha *laundry* di masyarakat dan jumlahnya akan terus bertambah seiring dengan meningkatnya populasi (Putro *et al.*, 2019).

Dalam menjalankan usahanya, industri *laundry* tidak lepas dari penggunaan deterjen sehingga aktivitasnya menghasilkan limbah cair domestik yang mengandung deterjen. Limbah domestik memberikan

kontribusi sebesar 87% terhadap pencemaran air, jauh lebih besar dibandingkan dengan kontribusi limbah cair industri (Sulistyah *et al.*, 2022). Dalam hal ini, apabila usaha *laundry* tidak menyediakan sarana pengolahan air limbah secara khusus dan melakukan pembuangan air limbah langsung ke badan air maka akan mempengaruhi penurunan kualitas/daya dukung lingkungan air. Limbah domestik dari usaha *laundry* dapat mempengaruhi kualitas air tanah terutama pada parameter kimia seperti fosfat dan pH (Adiastuti, *et al.*, 2020).

Deterjen adalah pembersih yang umum digunakan dalam kegiatan industri, aktivitas rumah tangga, dan *laundry*. Tiga komponen yang menjadi bahan utama deterjen yaitu parfum, bahan pemutih, dan surfaktan (bahan kimia aktif permukaan) (Kamaruddin *et al.*, 2019). Meningkatnya limbah cair domestik yang mengandung deterjen di badan air akan menimbulkan tumpukan surfaktan yang menyebabkan pendangkalan air dan menghambat transfer oksigen ke dalam air. Dampak yang ditimbulkan oleh penumpukan surfaktan berbeda-beda tergantung jenis surfaktan yang digunakan. Surfaktan dengan rantai kimia yang lebih panjang akan semakin sulit terurai secara alami sehingga dapat bertahan di badan air dalam waktu yang lama dan memberikan dampak yang lebih terakumulasi. Meningkatnya konsentrasi tersebut di dalam air tentunya akan memberikan dampak negatif bagi ekosistem air dan juga secara tidak langsung mempengaruhi kesehatan manusia (Wulandari *et al.*, 2024).

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dalam lampiran X menyebutkan bahwa nilai ambang batas untuk surfaktan adalah 3 mg/L. Kadar yang melebihi ambang batas di perairan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Surfaktan dapat merusak organisme air, contohnya perlambatan laju pertumbuhan dan kerusakan struktur jaringan insang pada ikan. Selain itu, residu deterjen pada pakaian yang digunakan secara terus menerus dapat berdampak negatif pada kesehatan (Nurdianti, 2024). Sebagian besar surfaktan dapat mengakibatkan iritasi pada kulit dan mata. Jenis surfaktan tertentu bahkan dapat mengakibatkan dampak kronis berupa kerusakan DNA, iritasi pernafasan, dan kanker (Sudha *et al.*, 2021).

Menurut data Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (MenLHK), Indeks Kualitas Air (IKA) secara nasional menunjukkan tren meningkat dari tahun ke tahun. Artinya upaya perbaikan kualitas lingkungan hidup oleh seluruh komponen Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dapat dianggap baik dengan memberikan dampak positif terhadap peningkatan IKA secara nasional. Pada tahun 2021, nilai IKA yang tercatat adalah 52,82, kemudian pada tahun 2022 terjadi peningkatan sebanyak 1,06 poin menjadi 53,88 dan pada tahun 2023 nilai IKA kembali mengalami peningkatan sebanyak 0,71 poin menjadi 54,59. Berdasarkan data tersebut meskipun nilai IKA mengalami tren peningkatan tetapi tidak

terjadi perubahan kategori dari kategori indeks kualitas air sedang yang berada pada rentang angka $50 \leq x \leq 70$ sesuai dengan ketentuan PermenLHK No. 7 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

Sama halnya dengan IKA Provinsi Jawa Barat menunjukkan tren meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2020, nilai IKA yang tercatat adalah 42,84. Kemudian pada tahun 2021 terjadi peningkatan sebanyak 0,25 poin menjadi 43,09. Peningkatan nilai IKA kembali terjadi pada tahun 2022 sebanyak 4,04 poin menjadi 47,13. Meskipun terdapat tren peningkatan, kategori IKA masih belum berubah dari kategori kurang yang terletak pada rentang $25 \leq x \leq 50$. Hal ini dapat terlihat pada jumlah sungai tercemar di salah satu Kota di Jawa Barat yaitu Kota Bandung. Menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) Bandung dalam dokumen ‘Kota Bandung Dalam Angka’ diketahui bahwa pada tahun 2020, dari total 24 sungai di Kota Bandung terdapat 23 sungai berstatus tercemar ringan dan 1 sungai berstatus tercemar sedang. Kemudian pada tahun 2021 jumlah sungai berstatus tercemar sedang bertambah menjadi 5 dan kondisi tersebut masih berlangsung hingga tahun 2022.

Peningkatan populasi penduduk di Kota Bandung berpengaruh besar terhadap meningkatnya air limbah domestik terutama air limbah deterjen atau *grey water* di lingkungan air terutama sungai. Limbah deterjen ini berasal dari kegiatan rumah tangga maupun usaha *laundry* yang semakin menjamur di masyarakat. Di Kecamatan Sukajadi sendiri, hasil survei wawancara menunjukkan bahwa dari total 24 usaha *laundry* terdapat 19

(79%) usaha *laundry* yang menyalurkan air limbahnya langsung ke sungai/selokan, sedangkan 5 (21%) lainnya menyalurkan air limbahnya ke dalam *septic tank*. Ditambah dengan adanya pemukiman padat penduduk di Kecamatan Sukajadi yang berpotensi meningkatkan pemanfaatan jasa *laundry*, potensi beban polutan yang diterima badan air di daerah tersebut semakin meningkat.

Secara umum, teknik pengolahan limbah *laundry* terbagi ke dalam empat jenis teknik, yaitu elektrokoagulasi, membran, biofilter, dan biodegradasi. Teknik biodegradasi sendiri dapat menggunakan mikroorganisme atau enzim sebagai agen pembantu proses pengolahan air limbah (Apriyani, 2017). Salah satu inovasi teknik pengolahan limbah *laundry* secara sederhana adalah dengan menggunakan ekoenzim.

Ekoenzim adalah larutan organik kompleks yang dibuat dengan mencampurkan limbah sayuran atau buah segar, gula /molase, dan air dengan perbandingan 3:1:10. Dalam proses pembuatannya, terdapat proses fermentasi secara anaerob yang menghasilkan cairan seperti cuka dengan bahan alami, protein, garam mineral dan enzim sehingga ekoenzim dapat digunakan untuk berbagai kegunaan, salah satunya adalah untuk *water purification* (Nazim, 2013). Enzim yang terdiri dari protein dan peptide dapat berperan sebagai biokatalisator dalam mengurai cemaran air tanpa menyebabkan isu pencemaran lainnya (Kumar *et al.*, 2020).

Salah satu parameter yang berhasil diturunkan dengan penambahan ekoenzim pada air limbah domestik adalah surfaktan. Berdasarkan hasil

penelitian Wulandari (2024), diketahui bahwa penambahan ekoenzim konsentrasi 5% ke dalam 1 liter air limbah deterjen dalam waktu kontak 5 hari dapat menurunkan kadar surfaktan dengan kadar awal 176,2 mg/L menjadi 2,94 mg/L atau sekitar 98,33%.

Hasil pra-eksperimen yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim dengan konsentrasi 10% terhadap limbah *laundry* dapat menurunkan kadar surfaktan sebanyak 95% dari konsentrasi awal sebanyak 172,3 mg/L menjadi 3,1 mg/L. Konsentrasi ekoenzim 20% dapat menurunkan kadar surfaktan sebanyak 94% dari konsentrasi awal sebanyak 172,3 mg/L menjadi 4,1 mg/L. Kedua konsentrasi ekoenzim tersebut masih belum dapat menurunkan surfaktan hingga nilai ambang batas yang berlaku yaitu 3 mg/L, sehingga konsentrasi penelitian yang akan digunakan yaitu nilai yang berada di atas 10% dengan interval kecil yang tidak sampai mendekati 20%.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian terkait pengaruh ekoenzim dalam menurunkan kadar surfaktan dengan menggunakan berbagai variasi dosis yaitu 0%, 10%, 12%, dan 14% yang akan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Barat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian yaitu bagaimana efektivitas ekoenzim dalam menurunkan kadar surfaktan dalam air limbah *laundry*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis efektivitas ekoenzim dalam menurunkan kadar surfaktan dalam air limbah *laundry* pada berbagai konsentrasi.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis efektivitas ekoenzim pada konsentrasi 10%, 12%, dan 14% dalam menurunkan kadar surfaktan dalam air limbah *laundry*.
- b. Menemukan konsentrasi ekoenzim yang paling efektif dalam menurunkan kadar surfaktan dalam air limbah *laundry*.

D. Ruang Lingkup Penelitian

1. Lingkup Masalah

Masalah penelitian ini dibatasi pada efektivitas ekoenzim sebagai cairan pendegradasi surfaktan dalam air limbah *laundry*.

2. Lingkup Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi-Experimental* (Eksperimen Kuasi) dengan rancangan penelitian *Posttest Only Control Group Design with Nonequivalent Groups*.

3. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini merupakan bagian dari ilmu kesehatan masyarakat khususnya kajian di bidang kesehatan lingkungan.

4. Lingkup Sasaran

Sasaran dalam penelitian ini adalah air limbah *laundry* dari salah satu *laundry* yang membuang air limbah langsung ke selokan yaitu *laundry* S-59 di Kecamatan Sukajadi, Kota Bandung.

5. Lingkup Tempat

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung sebagai tempat pembuatan ekoenzim dan Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Barat sebagai tempat pengujian parameter surfaktan.

6. Lingkup Waktu

Waktu penelitian dilakukan dari bulan Januari-Maret 2025.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian terhadap masalah-masalah tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Fakultas Ilmu Kesehatan

Dapat menambah bahan pustaka serta dapat menjadi masukan serta sebagai referensi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian yang sejenis.

2. Bagi Peneliti

Dapat dijadikan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan media belajar di lapangan mengenai pemanfaatan ekoenzim untuk pengolahan air limbah domestik.

3. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi mengenai kemampuan ekoenzim dalam menurunkan parameter deterjen dalam air limbah domestik khususnya air limbah *laundry* secara efektif tanpa menimbulkan isu pencemaran lainnya.