

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah unsur penting bagi kehidupan manusia, tidak hanya bagi kebutuhan tubuh, tetapi juga mendukung berbagai aktifitas sehari-hari (Ashar, R. et al. 2020). Air juga digunakan sebagai energi terbarukan paling luas yang bisa dimanfaatkan di dunia (Imam, 2023). Penggunaan air dalam berbagai kegiatan sering kali menghasilkan limbah cair sebagai proses. Sisa-sisa ini mengandung bahan yang berbahaya, dan beracun, yaitu disebut limbah (Alifah *et al.*, 2024). Limbah cair merupakan salah satu penyebab utama pencemaran lingkungan yang terus meningkat seiring pertumbuhan industri (Nazuwatussya'diyah, dkk., 2023).

Terganggunya pemanfaatan perairan akibat adanya penambahan unsur logam atau organisme laut ke dalam perairan, atau disebut pencemaran air, termasuk salah satu permasalahan lingkungan (Sumeru et al., 2024). Saat ini, pencemaran air meningkat seiring dengan ekspansi sektor industri, sehingga penggunaan air bersih tidak seimbang, kemudian di daerah lain dapat terjadi krisis air bersih (Imam, 2023). Pencemaran air berdampak pada kegiatan sosial dan ekonomi karena banyaknya zat organik yang melebihi baku mutu atau zat-zat yang beracun dalam perairan (Imam, 2023). Aktifitas industri kecil di daerah desa sering kali mencemari air tanah, sehingga mengurangi kualitas air tanah, hal itu terjadi karena ketiadaan pengolahan air limbah sebelum dibuang ke tanah (Imam, 2023). Industri kecil adalah usaha kecil menengah yang menjadi salah satu sumber pekerjaan sebagian masyarakat (Fitri, H. et al. 2022).

Menurut kementerian perindustrian, sampai bulan agustus 2024, sentra industri sebanyak 201 dan 5.946 IKM (Industri Kecil Menengah) sudah tersebar di 11 provinsi, yang telah menyerap 200.000 tenaga kerja (Salim et al., 2024). Semakin berkembangnya industri batik dapat memberikan dampak positif terhadap kegiatan industri batik, tetapi peningkatan produk batik akan membutuhkan banyak bahan baku, sehingga limbah cair hasil pembuatan batik

dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan, seperti membuang limbah cair batik ke tanah atau pekarangan (Dai, C. et al. 2020). Limbah yang dihasilkan melalui limbah batik, biasanya berasal dari proses pewarnaan batik sehingga bersifat non-biodegradable seharusnya dapat terurai oleh sinar UV, akan tetapi prosesnya lambat, akhirnya lebih terakumulasi ke dalam tanah dan perairan (Fathar, 2023). Selain dari proses pewarnaan, kandungan bahan kimia seperti lilin, amilum, sisa serat selulosa dan logam berat kerap ditemukan dalam limbah batik (Irsyad et al., 2023). Industri batik dapat berdampak positif pada ekonomi masyarakat Indonesia, namun permasalahannya tidak diimbangi dengan pengolahan limbah yang baik (Sisnayati, dkk., 2021).

Masalah-masalah di atas bermula dari awal proses, yaitu pemilihan bahan, boros terhadap penggunaan bahan dan air, hingga kurangnya kualitas batik yang berakibat gagalnya produk (*reject product*), (Nur, M. et al., 2023). Limbah cair dari industri tekstil biasanya mengandung pewarna, dan senyawa logam berat. Namun, limbah batik juga mengandung senyawa organik terlarut dalam jumlah besar yang berasal dari padatan tersuspensi, ammonia, serat selulosa. Senyawa organik tersebut menjadi substrat makanan mikroorganisme. Kemudian ketika mikroorganisme melakukan proses dekomposisi biologis, maka oksigen terlarut akan dikonsumsi dalam jumlah tinggi. Oleh karena itu, limbah batik tidak hanya menyebabkan pencemaran kimia tetapi juga pencemaran biologis. BOD sebagai parameter yang memberikan informasi tentang beban pencemar organik yang mudah terurai biologis dalam limbah cair batik (Sulthonuddin dan Herdiansyah, 2021).

Meskipun banyak zat kimia sintetis yang bersifat toksik dan tidak mudah terurai, keberadaan sisa bahan alami dan senyawa organik dari proses pembuatan batik tetap menjadi factor utama tingginya BOD dalam limbah batik. Hal ini telah dikonfirmasi melalui penelitian yang menemukan kadar BOD limbah batik lebih tinggi dari baku mutu, menunjukkan bahwa beban organik masih dominan dan perlu diolah sebelum dibuang ke lingkungan (Nur, M. et al., 2023).

Ketika limbah dibuang langsung ke dalam tanah, terdapat penelitian bahwa limbah dari proses pewarnaan dapat mengandung kadar BOD yang tinggi, berpotensi mencemari sumber air bersih (Nur, M. et al., 2023). Limbah cair hasil

olahan batik, dapat dikurangi pencemarannya terhadap lingkungan dengan aerasi, yaitu proses pengolahan air limbah dengan menambahkan udara ke dalamnya (Sulthonuddin dan Herdiansyah, 2021). Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 yang menetapkan baku mutu air limbah, parameter BOD sebesar 60 mg/l.

BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik di dalam air. Peningkatan kadar BOD yang tinggi menyebabkan penurunan oksigen terlarut di dalam perairan. Kondisi ini terjadi akibat eutrofikasi, yaitu peningkatan kadar nutrisi (nitrogen dan fosfor) yang memicu pertumbuhan alga secara berlebihan (*algaebloom*). (Dai, C. et al. 2020). Ketika terjadi *algaebloom*, jumlah alga meningkat pesat. Setelah alga mati, massa alga akan terurai oleh mikroorganisme. Proses penguraian ini akan meningkatkan nilai kadar BOD dalam suatu perairan, sehingga menurunkan oksigen terlarut dalam air. Apabila oksigen terlarut habis, maka proses penguraian berlangsung secara anaerob (tanpa oksigen), menghasilkan senyawa beracun seperti amonia, sulfida, dan metana (Marganda et al., 2023). Selain itu pada kondisi kadar BOD yang tinggi dapat merusak kadar kimia air, kemudian jumlah polutan yang terdapat di perairan akan mempengaruhi peran atau fungsi perairan (Sulthonuddin dan Herdiansyah, 2021).

Penelitian ini memfokuskan pada pengukuran BOD sebagai indikator utama keberhasilan Pengolahan limbah cair batik, karena penurunan BOD menunjukkan berkurangnya bahan organik, sehingga risiko pencemaran biologis dapat dikendalikan. Nilai BOD dalam perairan digunakan untuk mendapat informasi mengenai jumlah beban pencemar yang telah dibuang oleh penduduk, dan untuk merancang sistem pengolahan secara biologis di suatu perairan (Pebrianti, N. et al. 2023). Selain itu kadar BOD yang tinggi menandakan bahwa suatu perairan kekurangan oksigen terlarut, sehingga organisme perairan seperti ikan dapat mengalami kematian, karena kekurangan oksigen terlarut di dalam air (anoxia) (Marganda et al., 2023).

Untuk meningkatkan kualitas air limbah agar aman dibuang ke dalam perairan, pengolahan dapat dilakukan dengan menggunakan injeksi udara

ke dalam air limbah (aerasi) (Salim et al., 2024). Proses aerasi tidak hanya menurunkan BOD tetapi juga meningkatkan kualitas air secara keseluruhan dengan mengurangi bahan organik dan senyawa berbahaya lainnya sehingga air limbah menjadi lebih aman, untuk dibuang ke perairan (Imam, 2023).

Tanpa aerasi, kadar oksigen terlarut dalam limbah cair akan menurun sehingga mikroorganisme aerobik yang diperlukan untuk menguraikan bahan organik tidak dapat berfungsi dengan baik dan proses biodegradasi menjadi terhambat (Zhang, X. et al., 2021). Aerasi dibutuhkan agar kadar BOD dalam air limbah menurun dengan adanya oksigen yang cukup sehingga mikroorganisme dapat mengurai zat-zat organik dengan lebih efisien dan mengurangi pencemaran (Said, 2023). Aerasi juga membantu memisahkan padatan tersuspensi dalam air limbah dengan mengangkat partikel-partikel ke permukaan, di mana padatan tersebut dapat diambil atau dibuang (Jannah and Suhartini, 2024).

Industri batik di desa Simbatan kabupaten Magetan tidak memiliki sistem pengolahan air limbah untuk limbah cair batik miliknya, sehingga air limbah tersebut langsung dibuang ke dalam tanah. Kegiatan pembuangan air limbah ke dalam tanah dapat mencemari air tanah dan mengubah kualitas sumber daya air masyarakat (Pebrianti, N. et al., 2023), juga kualitas daya tampung lingkungan akan menurun, sehingga permasalahan lingkungan juga semakin meningkat (Marganda et al., 2023).

Berdasarkan dari penelitian Rachma, dkk. (2023), untuk menurunkan kadar BOD menggunakan aquarium air pump dengan keluaran sebesar 1,5L/menit dengan rentang waktu 8 jam (14%), 12 jam (18%), dan 16 jam (24%), menggunakan uji Anova diperoleh nilai Sig. (*P-Value*) = 0,000. Nilai Sig < dari 0,05 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing lama waktu aerasi. Dengan rentang waktu 16 jam tersebut, yang merupakan hasil terbaik untuk menurunkan BOD, peneliti ingin mengambil waktu tersebut sebagai acuan untuk menurunkan kadar BOD.

Survei pendahuluan yang telah dilakukan di industri batik ciprat langitan desa Simbatan kabupaten Magetan, menunjukkan kadar BOD limbah cair batik yang dibuang ke tanah, melampaui baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur

No. 72 Tahun 2013 yang seharusnya 60 mg/l, tetapi limbah cair batik kadar BOD sebesar 204 mg/l. Pada industri tersebut, selesai pembuatan produk batik, air bekas rebusan limbah langsung dibuang ke tanah tanpa pengolahan apapun.

Air bekas rebusan limbah cair tersebut adalah hasil pewarnaan dari remasol. Zat pengunci warna yang biasa digunakan untuk batik adalah tawas, kapur, dan tunjung. Senyawa organik dalam zat warna dengan kadar yang tinggi itulah yang membuat air buangan mengandung substansi beracun (Fitri, H. et al. 2022). Karakteristik dari limbah batik tersebut berbau, dan airnya sangat keruh. Dari pernyataan di atas peneliti tertarik ingin menurunkan kadar BOD, dalam limbah cair batik menggunakan aerasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka penelitian kali ini, akan berfokus untuk, menurunkan kadar BOD dalam limbah cair di industri batik dengan perlakuan aerasi menggunakan aquarium air pump selama 16 jam, 20 jam dan 24 jam yaitu dengan judul “Perbedaan Lama Aerasi Menggunakan Aquarium Air Pump Terhadap Penurunan Kadar BOD Pada Limbah Cair Di Industri Batik”.

1.2. Identifikasi Masalah dan Pembatasan Masalah

1.2.1. Identifikasi masalah

a. Penyebab

- 1) Industri batik di desa Simbatan kabupaten Magetan, tidak ada IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) sehingga limbah cair batik langsung di buang ke dalam tanah,
- 2) Kandungan BOD pada limbah cair batik di desa Simbatan kabupaten Magetan melebihi baku mutu, yaitu 204 mg/l, sedangkan menurut Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 baku mutunya sebesar 60 mg/l.

b. Akibat

- 1) Limbah cair batik yang dibuang langsung ke tanah menyebabkan bau di pekarangan,

1.2.2. Pembatasan masalah

Penelitian dibatasi dengan Perbedaan Lama Aerasi Menggunakan Aquarium Air Pump Terhadap Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair

di Industri Batik.

1.3. Rumusan Masalah

Apakah ada Perbedaan Lama Aerasi Menggunakan Aquarium Air Pump Terhadap Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair di Industri Batik?

1.4. Tujuan

1.4.1. Tujuan umum

Mengetahui Perbedaan Lama Aerasi Menggunakan Aquarium Air Pump Terhadap Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair di Industri Batik.

1.4.2. Tujuan khusus

- a. Mengukur kadar BOD limbah cair batik sebelum diberi perlakuan (0 jam),
- b. Untuk mengukur kadar BOD sesudah diberi perlakuan dengan proses aerasi yang dilakukan selama 16 jam,
- c. Untuk mengukur kadar BOD sesudah diberi perlakuan dengan proses aerasi yang dilakukan selama 20 jam,
- d. Untuk mengukur kadar BOD sesudah diberi perlakuan dengan proses aerasi yang dilakukan selama 24 jam,
- e. Menguji perbedaan lama aerasi dalam menurunkan kadar BOD sebelum (0 jam) dan setelah dilakukan aerasi dengan alat yaitu aquarium air pump selama 16 jam, 20 jam, dan 24 jam.

1.5. Manfaat

1.5.1. Bagi peneliti

Menambah ilmu dan pengetahuan terhadap pengolahan air limbah khususnya pada lama waktu proses aerasi dalam menurunkan kadar BOD limbah cair batik.

1.5.2. Bagi masyarakat

Dapat memberikan informasi terkait masyarakat bahwa penggunaan aerasi dapat menurunkan kadar BOD pada limbah cair batik.

1.5.3. Bagi peneliti selanjutnya

- a. Bisa digunakan untuk referensi bagi peneliti lainnya,
- b. Dapat menggunakan penelitian ini sebagai pertimbangan di waktu mendatang.

1.6. Hipotesis

- 1.6.1. H_1 = Ada perbedaan kadar BOD berdasarkan lama aerasi pada limbah cair batik menggunakan aquarium air pump.