

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekoenzim mampu menurunkan COD dan BOD pada air danau artifisial yang merepresentasikan karakteristik Danau Cimpago dalam sistem reaktor batch skala laboratorium. Ekoenzim kulit pepaya menunjukkan kinerja terbaik dengan efisiensi penyisihan COD sebesar 71,7% dan BOD sebesar 74,6%, diikuti oleh ekoenzim kulit pisang, semangka, campuran, nanas, dan jeruk. Perbedaan efisiensi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing ekoenzim sehingga menunjukkan bahwa jenis bahan baku berpengaruh terhadap kemampuan penyisihan bahan organik.
2. Dosis optimum ekoenzim dalam penyisihan COD dan BOD pada sistem batch skala laboratorium diperoleh pada konsentrasi 5%. Pada kondisi tersebut, ekoenzim kulit pepaya mampu menurunkan konsentrasi COD dari 212 mg/L menjadi 60 mg/L dengan efisiensi penyisihan 71,7%, serta menurunkan BOD dari 21,2 mg/L menjadi 5,38 mg/L dengan efisiensi 74,6%. Peningkatan dosis menjadi 10% dan 15% tidak meningkatkan kinerja penyisihan karena penambahan beban bahan organik yang berasal dari ekoenzim. Sehingga, dosis ekoenzim 5% merupakan dosis optimum dalam penelitian ini karena menghasilkan penyisihan COD dan BOD terbaik. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan dosis rendah hingga 5% berpotensi menjadi rentang dosis yang efektif untuk pengolahan, sedangkan efektivitas dosis 1–4% perlu dikaji lebih lanjut.
3. Pengolahan menggunakan ekoenzim dosis 5% berhasil memenuhi baku mutu untuk parameter pH dan temperatur, tetapi belum memenuhi baku mutu DO, BOD, dan COD berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi proses pengolahan agar seluruh parameter kualitas air memenuhi baku mutu yang ditetapkan.
4. Analisis statistik menggunakan *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa jenis ekoenzim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penyisihan COD

dan BOD ($p < 0,05$). Hasil ini membuktikan bahwa perbedaan kinerja penyisihan antarjenis ekoenzim bukan terjadi secara acak, melainkan dipengaruhi oleh karakteristik biokatalitik masing-masing ekoenzim. Berdasarkan hasil tersebut, ekoenzim kulit pepaya merupakan perlakuan dengan kinerja terbaik dibandingkan ekoenzim kulit pisang, semangka, campuran, nanas, dan jeruk.

5. Analisis kinetika menunjukkan bahwa penyisihan COD dan BOD pada air artifisial paling sesuai mengikuti model kinetika orde pertama, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi (R^2) tertinggi, yaitu sebesar 0,8624–0,9704 untuk COD dan 0,8711–0,9590 untuk BOD. Nilai konstanta laju reaksi (k) pada model orde pertama berkisar antara 1,0037–1,0815 hari⁻¹ untuk COD dan 0,8001–1,0387 hari⁻¹ untuk BOD. Hasil tersebut menunjukkan bahwa laju penyisihan bahan organik dipengaruhi oleh konsentrasi substrat yang masih tersedia, sehingga model kinetika orde pertama paling tepat menggambarkan mekanisme penyisihan COD dan BOD pada penelitian ini.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji variasi dosis ekoenzim yang lebih luas, khususnya pada konsentrasi yang lebih rendah dari 5%, untuk mengetahui secara lebih rinci dosis optimum yang mampu memberikan efisiensi penyisihan COD dan BOD yang maksimal tanpa menambah beban organik pada sistem pengolahan.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan waktu pengamatan yang lebih panjang serta pengujian pada skala reaktor yang lebih besar agar dapat menggambarkan performa ekoenzim secara lebih representatif terhadap kondisi sistem pengolahan air di lapangan.
3. Penelitian selanjutnya juga dapat mengevaluasi parameter kualitas air lainnya, seperti TSS, nutrisi (nitrogen dan fosfor), serta mikroorganisme indikator, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi ekoenzim dalam meningkatkan kualitas badan air tercemar.