

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan Kesimpulan :

1. Nilai *eco-enzyme* dari limbah kulit buah memiliki bioaktivitas berupa amilase, lipase, dan protease yang berperan dalam degradasi senyawa organik. Aktivitas enzim terbaik ditunjukkan oleh *eco-enzyme* kulit jeruk (amilase 0,950 U/mL, lipase 0,734 U/mL, dan protease 0,00958 U/mL) serta kulit pisang (amilase 0,959 U/mL, lipase 0,734 U/mL, dan protease 0,00862 U/mL), sehingga mendukung proses penyisihan bahan organik.
2. Variasi dosis *eco-enzyme* berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan COD dan BOD. Dosis 5% (v/v) merupakan kondisi optimum dengan efisiensi penyisihan COD sebesar 36,08% (22,5 mg/L) dan BOD sebesar 81,92% (1,54 mg/L), sedangkan dosis 10% (v/v) dan 15% (v/v) menunjukkan efisiensi yang lebih rendah akibat peningkatan beban organik dari *eco-enzyme*.
3. Penggunaan *eco-enzyme* mampu memperbaiki kualitas air artifisial yang ditunjukkan oleh peningkatan pH hingga 6,75, serta penurunan COD menjadi 22,5 mg/L dan BOD menjadi 1,54 mg/L sehingga telah memenuhi baku mutu air kelas II berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021. Namun, parameter DO hanya mencapai 2,95 mg/L sehingga masih belum memenuhi baku mutu ( $\geq 4$  mg/L) dan memerlukan optimasi lebih lanjut.
4. Analisis kinetika menunjukkan bahwa penyisihan COD pada dosis 5% (v/v) mengikuti model orde pertama, dengan *eco-enzyme* kulit pepaya memiliki konstanta laju reaksi tertinggi ( $k = 1,084 \text{ hari}^{-1}$ ). Penyisihan BOD juga menunjukkan kinerja terbaik pada dosis 5% (v/v), dengan *eco-enzyme* kulit jeruk memiliki konstanta laju reaksi tertinggi ( $k = 1,0579 \text{ hari}^{-1}$ ) dan efisiensi penyisihan sebesar 81,92%.

Dengan demikian, *eco-enzyme* memiliki kemampuan dalam menurunkan beban pencemar organik, namun lebih tepat digunakan sebagai pengolahan awal (pre-

treatment) sebelum proses lanjutan untuk mencapai standar kualitas air yang ditetapkan.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya :

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan air artifisial dengan variasi tingkat kandungan organik rendah, sedang, dan tinggi sehingga pengaruh beban organik awal terhadap efektivitas *eco-enzyme* dapat dibandingkan secara lebih komprehensif.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan parameter TOC, DOC, maupun analisis komunitas mikroorganisme sehingga mekanisme penyisihan bahan organik oleh *eco-enzyme* dapat dijelaskan secara lebih mendalam.
3. Perlu dilakukan optimasi lanjutan terhadap waktu kontak lebih dari 12 hari untuk melihat kestabilan penurunan BOD dan COD.
4. Disarankan mengkombinasikan *eco-enzyme* dengan metode lain seperti aerasi atau biofilter untuk meningkatkan efisiensi penyisihan.
5. Penelitian ini menggunakan air artifisial dengan glukosa sebagai sumber karbon organik untuk memperoleh media uji yang homogen dan terkendali. Penggunaan glukosa belum sepenuhnya merepresentasikan keragaman dan kompleksitas senyawa organik yang terdapat pada air Sungai Batang Arau. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan menggunakan sampel air sungai secara langsung untuk mengevaluasi efektivitas *eco-enzyme* pada kondisi yang lebih representatif.