

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai fermentasi air lindi dengan penambahan bakteri *Pseudomonas fluorescens* serta analisis kinetika pertumbuhan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara rasio $\ln(C_{A0}/C_A)$ terhadap $\ln(C_C/C_{C0})$ pada tiga variasi penambahan inokulum *Pseudomonas fluorescens* sebesar 5 ml, 7 ml, dan 10 ml selama proses fermentasi air lindi menghasilkan garis linear dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang sangat tinggi, yaitu 0,9987 untuk 5 ml, 0,9928 untuk 7 ml, dan 0,9933 untuk 10 ml. Nilai R^2 yang mendekati 1 ini menunjukkan bahwa hubungan antara penurunan konsentrasi substrat (C-organik) dan pertumbuhan biomassa (MLVSS) mengikuti pola kinetika orde pertama, sesuai dengan persamaan $\ln(C_{A0}/C_A) = -kt$. Perlakuan dengan volume inokulum 5 ml memiliki nilai slope tertinggi sebesar 17,087, dibandingkan dengan 16,631 untuk 7 ml dan 12,132 untuk 10 ml, yang menandakan aktivitas degradasi substrat paling optimal terjadi pada penambahan inokulum 5 ml. Hal ini disebabkan oleh rasio inokulum dan substrat yang seimbang sehingga bakteri mampu memanfaatkan substrat secara efisien tanpa kompetisi nutrien atau keterbatasan oksigen. Dengan demikian, proses biodegradasi C-organik pada fermentasi air lindi oleh *Pseudomonas fluorescens* terbukti mengikuti kinetika reaksi orde pertama, di mana penurunan substrat terjadi secara eksponensial dan dikendalikan oleh konsentrasi substrat yang tersisa.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses fermentasi air lindi menggunakan bakteri *Pseudomonas fluorescens* memberikan perubahan nyata pada karakteristik fisik hasil fermentasi. Warna air lindi yang semula coklat kehitaman pekat berubah menjadi coklat tua yang lebih terang dan homogen, menunjukkan terjadinya

proses degradasi bahan organik oleh aktivitas bakteri selama fermentasi. Bau menyengat khas air lindi juga berkurang secara signifikan menjadi bau asam ringan menyerupai tanah, menandakan keberhasilan proses fermentasi dalam menurunkan senyawa volatil penyebab bau. Nilai pH yang awalnya sebesar 7,1 meningkat menjadi 7,5–8,0, sementara suhu fermentasi relatif stabil di kisaran 30–33°C, yang merupakan kondisi optimal bagi pertumbuhan *Pseudomonas fluorescens*. Secara keseluruhan, hasil fermentasi menghasilkan pupuk organik cair dengan karakteristik fisik yang baik, ditandai dengan warna homogen, tidak berbau busuk, dan memiliki pH netral hingga sedikit basa sehingga layak diaplikasikan sebagai pupuk organik cair ramah lingkungan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi dosis inokulum yang lebih luas (misalnya 3–15 ml per 100 ml air lindi) untuk menentukan konsentrasi optimum *Pseudomonas fluorescens* yang memberikan efisiensi degradasi tertinggi.
2. Penerapan skala pilot plant dengan sistem aerasi terkontrol dan pengadukan periodik perlu dilakukan agar degradasi berlangsung lebih homogen serta dapat diaplikasikan di unit pengolahan limbah terpadu (TPA/PDU).
3. Kombinasi *Pseudomonas fluorescens* dengan bakteri lain seperti *Bacillus* sp. atau *Azotobacter* sp. berpotensi meningkatkan kualitas hara dan kecepatan fermentasi.