

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian serta analisis data yang telah diperoleh, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Efisiensi degradasi Total Petroleum Hidrokarbon (TPH) oleh bakteri petrofilik mencapai 77,50% pada variasi perlakuan biostimulasi + bioaugmentasi (*psudomonas fluorescens* 6% (v/w) *bacillus subtilis* 6% (v/w)) (B3). Efisiensi degradasi pada variasi perlakuan B3 mencapai nilai tertinggi, menunjukkan bahwa variasi perlakuan B3 memberikan kemampuan degradasi yang lebih baik dibandingkan perlakuan tunggal, dengan penurunan konsentrasi hidrokarbon yang signifikan dalam waktu 35 hari.
2. Analisis kinetika degradasi menunjukkan bahwa seluruh variasi perlakuan bioremediasi mengikuti reaksi orde satu. Hasil tertinggi diperoleh pada variasi biostimulasi + bioaugmentasi *Pseudomonas fluorescens* 6% (v/w) dan *Bacillus subtilis* 6% (v/w) (B3) dengan  $k$  sebesar 0,0415 hari<sup>-1</sup>. Hasil ini menegaskan bahwa variasi perlakuan (B3) merupakan variasi terbaik, karena menghasilkan konstanta laju reaksi ( $k$ ) paling tinggi.
3. Hasil analisis kinetika laju pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa setiap perlakuan variasi memiliki laju pertumbuhan bakteri yang berbeda. Berdasarkan efisiensi, variasi perlakuan B2 menunjukkan  $\mu_{max}$  yang cukup tinggi yaitu 0,753 hari<sup>-1</sup> dengan  $K_s$  rendah  $7,16 \times 10^3$  mg/kg yang menunjukkan efisiensi bakteri memanfaatkan substrat pada konsentrasi rendah. Pada variasi perlakuan B2 digambarkan oleh model Langmuir Monod, karena sistem lebih cepat mencapai batas kapasitas degradasi, sehingga laju pertumbuhan tidak lagi meningkat sebanding dengan konsentrasi substrat.

#### **6.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan analisis menggunakan Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS) guna mengetahui jenis dann

komposisi senyawa hidrokarbon yang masih tersisa maupun yang telah terdegradasi oleh bakteri. Analisis ini akan memberikan informasi lebih detail mengenai fraksi hidrokarbon yang paling mudah maupun yang paling sulit diuraikan, sehingga dapat memperjelas mekanisme biodegradasi yang terjadi. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya terbatas pada pengukuran total TPH, tetapi juga dapat menggambarkan pola degradasi berdasarkan struktur kimia hidrokarbon yang terlibat.