

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengolahan limbah cair IPLT menggunakan kombinasi *Constructed Wetland* (CW) dan *Microbial Fuel Cell* (MFC) dengan variasi waktu kontak, jenis anoda, dan jarak elektroda, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh waktu kontak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi penyisihan COD dan Total Nitrogen (TN). Nilai penyisihan COD dan TN meningkat seiring bertambahnya waktu kontak hingga mencapai optimum pada hari ke-9 hingga ke-12, dengan penyisihan COD lebih dari 90% dan TN lebih dari 95%. Namun, setelah hari ke-12 terjadi kecenderungan penurunan efisiensi, yang diduga disebabkan oleh kejenuhan media atau penurunan aktivitas mikroba.
2. Pengaruh variasi jarak elektroda tidak berpengaruh signifikan terhadap penyisihan COD dan Total Nitrogen (TN), tetapi pada parameter produksi daya listrik, jarak elektroda 30 cm menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan 20 cm, terutama saat dikombinasikan dengan Anoda Seng.
3. Pengaruh jenis anoda tidak berpengaruh signifikan terhadap penyisihan COD dan Total Nitrogen (TN), namun berpengaruh signifikan terhadap produksi daya listrik. Anoda Seng menghasilkan rata-rata tegangan, arus, dan daya listrik yang lebih tinggi dibandingkan Anoda Karbon. Produksi daya tertinggi tercatat sebesar 495,6 mW pada hari ke-9 dengan penggunaan Anoda Seng dan jarak elektroda 30 cm

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penelitian lebih lanjut diperlukan dengan waktu kontak lebih dari 15 hari atau penggunaan sistem aliran kontinu untuk meningkatkan efisiensi penyisihan polutan dan kestabilan produksi daya listrik.
2. Disarankan untuk melakukan penggunaan variasi material elektroda lain, seperti grafit berpori atau elektroda dengan modifikasi Karbon nanotube, yang memiliki konduktivitas dan biokompatibilitas lebih tinggi untuk meningkatkan produksi bioelektrik.
3. Perlu dilakukan modifikasi desain reaktor CW-MFC, seperti penambahan membran penukar ion dan optimalisasi konfigurasi elektroda untuk meningkatkan efisiensi transfer elektron serta nilai daya yang dihasilkan.
4. Uji coba skala lapangan (*pilot scale*) direkomendasikan untuk mengetahui performa sistem dalam kondisi operasional sebenarnya, serta potensi pemanfaatan energi listrik yang dihasilkan untuk kebutuhan operasional IPLT.
5. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan pemantauan jangka panjang untuk menilai kestabilan sistem CW-MFC dalam mempertahankan efisiensi penyisihan polutan dan produksi bioelektrik guna mendukung penerapan berkelanjutan pada pengolahan air limbah domestik.