

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengolahan air limbah tempe menggunakan *Microbial Fuel Cell* (MFC) dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem MFC yang digunakan dalam pengolahan air limbah tempe sebagai berikut:
 - a. berdasarkan jenis reaktor MFC yang digunakan yaitu *single chamber* MFC dan *dual chamber* MFC;
 - b. berdasarkan jenis separator ion, MFC yang digunakan yaitu menggunakan membran atau menggunakan jembatan garam;
 - c. elektroda yang digunakan jenis karbon yaitu karbon grafit karena memiliki sifat karakteristik sangat konduktif, memiliki luas permukaan yang besar, dan memiliki kinerja yang tinggi.
2. Pengolahan air limbah tempe dengan menggunakan MFC dapat menyisihkan COD sebesar 5% - 98,2 %. *Single chamber* MFC menyisihkan COD berkisar 5% - 45 %, sedangkan *dual chamber* MFC menyisihkan COD berkisar 16,5% - 98,2 %.
3. Pengolahan air limbah tempe dengan menggunakan MFC mampu menghasilkan *power density* sebesar $0,005 - 244,11 \times 10^4 \text{ mW/m}^2$. *Power density* yang dihasilkan dari *single chamber* MFC berkisar $0,005 - 118 \text{ mW/m}^2$ dan *dual chamber* MFC berkisar $51,35 - 244,11 \times 10^4 \text{ mW/m}^2$. Rasio listrik yang dihasilkan terhadap COD yang disisihkan untuk *single chamber* MFC tanpa membran berkisar $3,259 - 19,385 \text{ (mW/m}^2\text{) / mg/L COD}$ sedangkan *dual chamber* MFC menggunakan jembatan garam berkisar $0,0228 - 0,1496 \text{ (mW/m}^2\text{) / mg/L COD}$.
4. Faktor yang mempengaruhi kinerja MFC dalam mengolah air limbah tempe adalah jenis reaktor MFC, jenis separator ion, konsentrasi COD awal, waktu operasi MFC, penambahan mikroorganisme, dan pH:

- a. jenis reaktor MFC dengan *dual chamber* menghasilkan penyisihan COD dan *power density* yang lebih besar dibandingkan dengan *single chamber*;
- b. MFC dengan jembatan garam menghasilkan penyisihan COD dan *power density* yang besar dari pada menggunakan membran;
- c. konsentrasi COD awal yang tinggi menghasilkan penyisihan COD dan menghasilkan *power density* yang besar. Rasio listrik yang dihasilkan tidak sebanding dengan COD yang disisihkan karena terbentuknya biofilm pada elektroda anoda;
- d. waktu operasi MFC yang lebih lama menghasilkan penyisihan COD yang besar dan *power density* yang besar. Semakin banyak zat organik yang terkandung dalam air limbah tempe, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan zat organik. Proton dan elektron yang dihasilkan banyak dan produksi listrik yang dihasilkan besar. Seiring berjalannya waktu kinerja MFC dapat menurun disebabkan terjadi pembentukan biofilm;
- e. penambahan mikroorganisme menghasilkan penyisihan COD dan *power density* yang besar;
- f. MFC dalam mengolah air limbah tempe yang bekerja pada pH 4,1 menghasilkan *power density*.

5.2 Saran

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Mengidentifikasi mikroorganisme dominan yang berperan dalam reaksi biokimia pada pengolahan air limbah tempe menggunakan MFC;