

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tempe merupakan salah satu industri bahan makanan khas Indonesia. Tempe merupakan makanan berprotein tinggi dan harganya murah. Proses produksi tempe menghasilkan air limbah yang mengandung padatan tersuspensi maupun padatan terlarut yang mengandung pencemar dan menimbulkan bau busuk (Puspawati, 2017). Air limbah industri pembuatan tempe apabila dibiarkan langsung dibuang ke perairan dapat mengganggu kesehatan lingkungan yaitu air menjadi kotor dan sanitasi lingkungan terganggu (Nurhayati, 2011).

Penelitian mengenai air limbah yang pernah dilakukan oleh Sari dan Rahmawati (2020) pada industri tempe di Kota Malang menunjukkan bahwa air perendaman kedelai mengandung COD lebih tinggi dari pada air rebusan. Air perendaman kedelai menghasilkan COD sebesar 5.892 mg/L dan air rebusan kedelai sebesar 1.672 mg/L. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Andika dan Sudarlin (2020) menggunakan air limbah produksi tempe mengandung COD berkisar 53.040 mg/L. Air limbah tempe yang dibuang ke badan air tanpa pengolahan dapat menyebabkan pencemaran air.

Salah satu upaya pengolahan air limbah secara biokimia adalah menggunakan teknologi *Microbial Fuel Cell* (MFC). MFC merupakan reaktor bio-elektrokimia yang di dalamnya terjadi reaksi biokimia. Reaksi biokimia yang terjadi adalah dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme. Reaksi tersebut adalah reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi oksidasi terjadi di anoda menghasilkan proton dan elektron yang mengalir dari anoda ke katoda. Reaksi reduksi terjadi di katoda, proton dan elektron bergabung dengan oksigen membentuk air. Perpindahan elektron menghasilkan listrik (Teli, 2016).

Pemanfaatan air limbah sebagai sumber zat organik menjadikan teknologi MFC merupakan teknologi berkelanjutan karena pada saat yang bersamaan dapat mengolah limbah dan menghasilkan energi listrik. MFC memiliki kelebihan yaitu memanfaatkan sumber terbarukan yang murah seperti air limbah dan mampu

mengkonversi limbah menjadi energi dalam bentuk listrik dan menghasilkan *power density* yang tinggi mencapai $211,11 \times 10^4 \text{ mW/m}^2$ (Syahri 2019). MFC tidak membutuhkan pengolahan gas, tidak menghasilkan lumpur dan perawatan MFC cukup sederhana (Das, 2017).

Penelitian tentang pengolahan limbah tempe dengan MFC pernah dilakukan oleh Andika dan Sudarlin (2020) dengan sistem MFC *dual chamber* menggunakan membran gerabah dan jembatan garam. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penyisihan COD sebesar 14.688 mg/L menggunakan membran gerabah dan sebesar 8.568 mg/L menggunakan jembatan garam, dengan konsentrasi COD awal sebesar 53.040 mg/L dan efisiensi penyisihan COD berkisar 16,15 % - 27,69 %. *Power density* yang dihasilkan sebesar 195,523 – 2.197,343 mW/m².

Berdasarkan uraian di atas dilakukan kajian literatur tentang pengolahan air limbah tempe menggunakan MFC. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis hasil penelitian pengolahan air limbah tempe menggunakan MFC, kinerja MFC dalam menyisihkan polutan dan menghasilkan listrik, serta faktor – faktor yang mempengaruhi MFC dalam mengolah air limbah tempe.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir ini adalah mengkaji literatur mengenai pengolahan air limbah tempe menggunakan MFC dengan metodologi *Comprehensive Literature Review* (CLR).

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengkaji sistem MFC yang bisa digunakan dalam pengolahan air limbah tempe.
2. Mengkaji efisiensi penyisihan kandungan COD pada air limbah tempe dengan menggunakan MFC.
3. Mengkaji besarnya jumlah energi listrik yang dihasilkan dari pengolahan air limbah tempe dengan MFC.
4. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem MFC.

1.3 Manfaat

Manfaat dari kajian literatur ini adalah:

1. Memberikan informasi yang lebih komprehensif kepada pembaca mengenai pengolahan air limbah tempe menggunakan MFC.
2. Memberikan informasi tentang alternatif pengolahan air limbah tempe yang berkelanjutan menggunakan MFC.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kajian literatur tugas akhir ini adalah:

1. Kajian menggunakan artikel ilmiah dari jurnal bereputasi yang terbit 10 tahun terakhir.
2. Mengkaji sistem MFC yang digunakan dilihat dari jenis kompartemen dan jenis separator ion.
3. Mengkaji kinerja MFC dilihat dari penyisihan COD, energi listrik yang dihasilkan, serta rasio energi listrik yang dihasilkan terhadap COD yang disisihkan.
4. Mengkaji faktor yang mempengaruhi kinerja MFC dalam mengolah air limbah tempe yaitu jenis reaktor, jenis separator ion, konsentrasi COD awal, waktu operasi MFC, penambahan mikroorganisme, dan pH.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori tentang air limbah industri tempe, proses produksi tempe, kandungan air limbah tempe, teori MFC yang terdiri dari komponen, jenis, prinsip kerja, faktor yang mempengaruhi MFC dalam mengolah air limbah tempe dan

menghasilkan listrik, serta teori mengenai metode *Comprehensive Literatur Review*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam kajian literatur yaitu metode *Comprehensive Literatur Review*.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil analisis dan pembahasan dari artikel yang digunakan pada kajian literatur.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan kajian literatur dan pembahasan yang telah diuraikan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

