

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proton Exchange Membrane (PEM) merupakan sel elektrokimia menggunakan bahan bakar hidrogen yang dioksidasi pada anoda dan oksigen yang direduksi pada katoda. Fungsi utama dari PEM adalah sebagai penukar proton, yang diyakini sebagai jenis sel bahan bakar yang paling menjanjikan untuk bertindak sebagai pengganti sumber tenaga terbarukan.

Tanah liat merupakan jenis tanah yang terbentuk dari proses pelapukan kerak bumi. Tanah liat adalah salah satu jenis tanah yang banyak mengandung leburan aluminium atau silika yang sangat halus. Selain itu, tanah liat juga mengandung beberapa unsur lain seperti silikon dan oksigen. Oleh karena itu, tanah liat mempunyai potensi untuk dapat dijadikan sebagai energi listrik alternatif. Potensi merupakan suatu bentuk sumber daya atau kemampuan yang cukup besar namun kemampuan tersebut belum tersingkap dan belum diaktifkan.

Keramik masih digunakan hingga saat ini untuk pengolahan elektrokimia air limbah, terutama dengan mengubah polutan menjadi bahan tidak beracun. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan menggunakan diafragma keramik, misalnya aliran sungai yang tercemar dapat diolah melalui elektrokoagulasi (Li et al., 2011a, Li et al., 2011b) serta ultrafiltrasi (Gringer et al., 2015). Membran keramik dapat dimodifikasi untuk mencapai peningkatan selektivitas, untuk transfer kation, memungkinkan perawatan melalui elektrodialisis yang efektif (Linkov dan Belyakov, 2001), sementara diafragma keramik mikropori menawarkan stabilitas terhadap agen pengoksidasi, memungkinkan penggunaannya dalam penghilangan elektrodialitik kation logam berat (Dzyazko dkk., 2007). Membran mikrofiltrasi keramik dapat disesuaikan menggunakan berbagai bahan potensial termasuk alumina, mullite, kordierit, silika, spinel, zirkonia, dan oksida lainnya. Ini dapat mempengaruhi sifat dan besarnya interaksi

antara permukaan membran dan larutan, sehingga mempengaruhi fluks perembesan pelarut dan zat terlarut melalui pori-pori membran. Mereka dapat digunakan sebagai filter air dasar, sebagai unit ultrafiltrasi dan untuk membersihkan air limbah berminyak (Abbasi et al., 2010).

Penggunaan alternatifnya adalah melalui aliran elektroosmotik, sebuah fenomena yang pertama kali dilaporkan pada tahun 1809 oleh F.F. Reuss yang menunjukkan bahwa air dapat dialirkan melalui sumbat tanah liat berpori, dengan penerapan medan listrik (Reuss, 1809). Ketika medan listrik bekerja pada larutan elektrolit, kation pindah ke katoda dan anion pindah ke anoda. Oleh karena itu, transfer momentum antara ion yang bergerak dan molekul pelarut di sekitarnya terjadi dengan aliran cairan melalui membran, yang mengarah ke transpor elektro-osmotik. Elektro-osmosis adalah proses pengolahan air yang efektif dengan menghilangkan bahan organik yang larut dalam air dari tanah yang kaya akan lempung (Schultz, 1997). Ini juga merupakan fitur penting dari aplikasi sel bahan bakar, yang akan dibahas nanti sehubungan dengan sel bahan bakar mikrobakeramik.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis ingin melakukan pengamatan berupa pengembangan sistem MFC yaitu menggunakan sistem MFC *dual - chamber* atau dua ruang dengan keramik dari tanah liat sebagai pemisah. Adapun kelebihan dari *dual - chamber* atau dua ruang adalah PEM dapat divariasikan dan tidak terbentuk secara manual. Substrat yang digunakan yaitu lumpur sawah di daerah kecamatan Arcamanik sebagai penghasil bakteri pengurai dan limbah kulit pisang raja sebagai bahan makanan untuk bakteri. Variasi dilakukan pada panjang pipa yang digunakan dan limbah yang digunakan agar mendapatkan arus dan tegangan listrik yang maksimal. Tentunya pemilihan sistem dua ruang ini selain dinilai memiliki bentuk reaktor yang cukup jika menggunakan PEM, tentu juga diharapkan dan diprediksi dapat melebihi keefektifan dan kestabilan sistem dalam memproduksi listrik lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh ketebalan tanah liat sebagai PEM dengan output energi listrik menggunakan sistem MFC *dual-chamber*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yang akan dicapai adalah dapat mengetahui pengaruh ketebalan tanah liat terhadap energi listrik yang dihasilkan sebagai output arus dan tegangan dengan menggunakan sistem MFC Dual Chamber.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan tentunya perlu dibatasi dari berbagai aspek agar penelitian ini dapat dilakukan sesuai rencana. Maka batasan masalah yang diberikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Limbah kulit pisang yang digunakan adalah jenis pisang Raja;
2. Lumpur sawah yang digunakan berasal dari sawah di kecamatan Arcamanik;
3. Desain alat yang digunakan adalah sistem MFC *dual-chamber* dengan setiap reaktornya memiliki volume 500 mL;
4. Elektroda yang digunakan adalah lempengan seng dan tembaga dengan luas permukaan 5 cm²;
5. Karakteristik bakteri yang terkandung dalam sistem MFC tidak diperhitungkan.

1.5 Metode Penelitian

Untuk mempermudah menyelesaikan masalah dalam proses penelitian ini, tentunya penulis melakukan tahapan-tahapan yang tepat dan sistematis. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Tahap pertama yang dilakukan dalam studi literatur untuk mempelajari

dan memahami sistem MFC dalam memproduksi listrik dengan sumber yang didapatkan dari beberapa jurnal penelitian, maupun buku-buku terkait.

2. Perancangan Sistem

Tahap kedua yang dilakukan melakukan implementasi perancangan sistem sesuai dengan hasil yang didapatkan sesuai studi literatur, dalam hal ini perancangan sistem yang digunakan adalah sistem yang sudah ditentukan berdasarkan parameter dan batasan masalah.

3. Pembuatan Sistem

Pada tahap ketiga yang dilakukan yaitu membuat perangkat yang akan digunakan untuk melakukan percobaan dan pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

4. Pengujian dan Pengambilan data

Pada tahap keempat yang dilakukan adalah pengujian dan pengambilan data, metode ini dilakukan dengan menggunakan reaktor MFC *dual-chamber*.

5. Kesimpulan

Dalam hal ini sudah tahap terakhir dimana penulis dapat menarik kesimpulan berdasarkan data yang didapatkan dalam penelitian ini.

