

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara yang sedang mengalami perkembangan, Indonesia masih mengandalkan sumber energi yang tak terbarukan dalam melakukan proses pembangkitan listrik [1]. Dengan semakin berkurangnya ketersediaan batu bara sebagai sumber energi yang tak terbarukan, saatnya bagi Indonesia untuk beralih ke sumber energi terbarukan. Ada beberapa jenis sumber energi terbarukan, seperti tenaga surya, angin, air, dan biomassa. Salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan yang berasal dari biomassa adalah melalui *Plant Microbial Fuel Cell* (PMFC). PMFC merupakan suatu inovasi yang memungkinkan konversi energi matahari menjadi energi listrik melalui mekanisme simbiosis antara tanaman dan bakteri dalam hal nutrisi [2].

Teknologi yang berasal dari sel bahan bakar mikrobal atau microbial fuel cell (MFC) yang menggunakan akar tanaman sebagai sumber makanan bagi mikroba di tanah pada bagian anoda dengan mengeluarkan *rhizodeposits* untuk menghasilkan elektron, yang kemudian ditransfer melalui beban eksternal ke katoda. Tanaman yang digunakan sebagai media PMFC secara terus-menerus memberikan input materi organik ke dalam tanah sepanjang masa hidupnya. Saat tanaman membusuk, akar mati dan sisa-sisa tunas tetap berada di dalam tanah. Selama tanaman masa pertumbuhan, karbon organik memasuki tanah dalam bentuk *rhizodeposits* [3]. Akar tanaman tersebut mengeluarkan *rhizodeposits* yang berperan dalam menghasilkan elektron yang kemudian dialirkan melalui beban eksternal menuju katoda, menghasilkan bioelektrisitas. Peranan tanaman dalam PMFC sangat penting dalam mengubah energi matahari yang terperangkap menjadi bioelektrisitas melalui proses *rhizodeposisi* [4].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Paskalina Aprila Tiy telah mengetahui pengaruh jumlah batang tumbuhan yang digunakan pada sistem PMFC serta membandingkan sistem PMFC dengan variasi jumlah batang tumbuhan yang digunakan pada chamber katoda sehingga sistem PMFC mana yang lebih baik untuk menghasilkan energi listrik [5], pada penelitian yang dilakukan Paskalina Aprila Tiy menggunakan elektroda karbon sebagai akseptor elektron dari chamber katoda dan anoda. Selanjutnya Laylatul Badriati Chan melakukan penelitian perbandingan pengaruh penambahan katalisator pada sistem MFC terhadap energi listrik yang dihasilkan [6], pada penelitian yang dilakukan Laylatul Badriati Chan menggunakan elektroda tembaga sebagai akseptor elektron pada masing-masing chamber.

Salah satu faktor yang mempengaruhi energi listrik yang dihasilkan dari sistem *plant microbial fuel cell* adalah jenis elektroda yang digunakan. Sehingga pada

penelitian ini menggunakan jenis elektroda yang berbeda yaitu elektroda karbon dan elektroda tembaga sebagai penerima elektron dibagian anoda dan katoda [7]. Judul tugas akhir yang diangkat adalah “Studi Perbandingan Elektroda Tembaga dan Karbon Pada Sistem *Plant Microbial Fuel Cell* Menggunakan Media Tanah Rawa dan Tanaman Rumput Minjangan”, dimana tanah rawa dan rumput minjangan yang digunakan sebagai sampel diambil dari Lapangan Golf Wirabraja Ulu Gadut Kota Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas yaitu bagaimana pengaruh jenis elektroda terhadap produksi energi listrik pada sistem *plant microbial fuel cell* (PMFC) menggunakan media tanah rawa dan tanaman rumput minjangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan yang ingin dicapai penulis adalah mengetahui jenis elektroda yang lebih efektif digunakan untuk *sistem plant microbial fuel cell*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat menjadi suatu referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan *plant microbial fuel cell* selanjutnya
2. Menjadi suatu sumber energi alternatif yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar tak terbarukan

1.5 Batasan Masalah

1. Tanah yang digunakan adalah tanah rawa dan tanaman yang digunakan hanya tanaman rumput minjangan
2. Sistem *plant microbial fuel cell* adalah elektroda dengan sistem *dual chamber*
3. Elektroda yang digunakan adalah elektroda karbon (C) lempengan dan tembaga (Cu) lempengan, sebagai *acceptor* elektron pada katoda dan anoda
4. Katalis yang digunakan pada anoda *dual chamber* adalah larutan *effective microorganism* (EM4), pada katoda *dual chamber* katalis yang digunakan adalah larutan kalium permanganat (KMnO₄)
5. Beban yang digunakan adalah resistor 1 ohm

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Bab I Pendahuluan
Bab ini terdiri atas sub-bab Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka
Berisi tentang tinjauan umum yang membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.
3. Bab III Metodologi Penelitian
Pada bab ini menjelaskan kerangka kerja penelitian, metode yang digunakan, yang merangkup objek dan prosedur penelitian.
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan
Bab ini membahas mengenai analisa terhadap keluaran sistem yang diperoleh dari pengujian sistem pada penelitian.
5. Bab V Penutup
Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat disempurnakan menjadi lebih baik.

