

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi kebutuhan utama di Indonesia. Indonesia memiliki beberapa sumber energi terbarukan seperti energi air, matahari, angin, biomassa, panas bumi dan energi laut. Adapun energi tak terbarukan yaitu minyak bumi, gas alam, batu bara dan kandungan energi nuklir dari uranium dan thorium. Energi listrik terbarukan memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh energi tak terbarukan, yaitu energinya tidak pernah berhenti atau habis selama siklus alam ini berlangsung sehingga bersifat ramah lingkungan karena dapat mengurangi polusi. Sedangkan energi tak terbarukan akan habis jika digunakan terus menerus dan menghasilkan polusi jika digunakan [1].

Seiring dengan meningkatnya permintaan akan energi listrik, ancaman krisis energi dan bahan bakar membuat kegiatan berkaitan dengan energi baru terbarukan menjadi sesuatu yang mendesak untuk segera dilakukan [2]. Seperti yang kita ketahui, saat ini sedang dikembangkan berbagai metode untuk menghasilkan energi listrik dengan metode yang sederhana dan murah. Kepedulian masyarakat terhadap lingkungannya, khususnya pemanasan global, telah mendorong berkembangnya teknologi baru yang tidak hanya dapat menghasilkan energi listrik tetapi juga meningkatkan efisiensi konversi energi dan mengurangi emisi CO₂. Salah satu jenis energi terbarukan yang dikembangkan di Indonesia adalah Sel Bahan Bakar Berbasis Mikroba-Tanaman (PMFC).

PMFC masuk dalam jajaran teknologi baru yang memanfaatkan aktivitas biokimia tanaman untuk memproduksi listrik. PMFC diklaim sebagai teknologi yang ramah lingkungan karena dalam proses operasi, sama sekali tidak menghasilkan emisi. Listrik dihasilkan dari aliran elektron simultan melalui anoda dan katoda pada sistem, dimana elektron dihasilkan dari hasil degradasi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba. Mikroba tersebut hidup secara alamiah di sekitar akar tanaman atau dikenal sebagai area *rhizosphere*. Bahan organik di area *rhizosphere* diperoleh dari tanaman yang melakukan eksudasi atau membuang kelebihan bahan organik hasil fotosintesis melalui akar [3].

Penerapan dan pengembangan teknologi *Plant Microbial Fuel Cell* di Indonesia sayangnya masih rendah. Contoh penelitian sebelumnya tentang MFC adalah penelitian [4] yang menjelaskan bahwa *Plant Microbial Fuel Cells* (PMFCs) merupakan teknologi alternatif yang mengubah senyawa organik kompleks menjadi lebih sederhana dengan menggunakan tanaman hidup dan mikroorganisme yang terdapat pada akar tanaman dan tanah. Pada dasarnya, tumbuhan hidup melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan senyawa organik seperti glukosa dan sukrosa untuk tumbuh dan berkembang biak. Sebagian besar senyawa organik memasuki tanah melalui akar. Mikroorganisme di sekitar akar secara alami akan mengubah senyawa organik menjadi energi. Selain itu terdapat penelitian [5] menggunakan sistem PMFC dua bejana, dimana kedua bejana dihubungkan oleh jembatan garam. Bejana anoda berisi larutan elektrolit sedangkan bejana katoda berisi tanah hitam dan tanaman kangkung. Kemudian Penelitian [6] menganalisis MFC menggunakan tanah hitam, tomat dan kulit jeruk dalam sistem MFC satu bejana tanpa tanaman.

Oleh karena itu, judul tugas akhir yang penulis angkat disini adalah, “**Sel Bahan Bakar Mikroba Tanaman Dua Bejana Menggunakan Tanaman Bayam**”. Penelitian ini menggunakan objek berupa tanaman bayam yang memanfaatkan fotosintesis dari sinar matahari dan aktivitas mikroorganisme pada akar tanaman dan tanah hitam yang dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik sesuai dengan prinsip *Plant Microbial Fuel Cell* (PMFC).

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah terbagi atas beberapa bagian, yaitu:

1. Apakah pembuatan *Plant Microbial Fuel Cell* dengan menggunakan tanaman bayam (*amaranthus*) dapat menghasilkan energi listrik.
2. Bagaimana pengaruh nilai intensitas cahaya, pH, kelembaban, dan suhu tanah terhadap nilai konduktivitas yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuktikan *Plant Microbial Fuel Cell* dengan menggunakan tanaman bayam (*amaranthus*) dapat dijadikan sebagai sumber energi listrik.
2. Menganalisis pengaruh nilai intensitas cahaya, pH, kelembaban, dan suhu tanah terhadap nilai konduktivitas yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat dijadikan acuan dalam memanfaatkan tanaman dan tanah organik sebagai energi alternatif.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian lebih lanjut terkait *Plant Microbial Fuel Cell*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Media yang digunakan adalah tanaman bayam (*amaranthus*).
2. Sistem *Plant Microbial Fuel Cell* yang digunakan adalah PMFC dua bejana.
3. Jenis elektroda yang digunakan adalah elektroda karbon (C) batang.
4. Beban yang digunakan adalah resistor 1 Ohm.
5. Variabel bebas yang diukur adalah nilai intensitas cahaya, PH, konduktivitas, kelembaban, dan suhu tanah.
6. Variabel terikat yang diukur adalah arus dan tegangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini memberikan informasi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membuat teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini memberikan informasi tentang metodologi penelitian yang digunakan berupa metodologi penelitian, diagram alir penelitian, perangkat penelitian, parameter uji dan rencana penelitian.

4. Bab IV Hasil dan Analisa

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.

