

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik sudah menjadi kebutuhan primer di Indonesia. Indonesia mempunyai berbagai sumber energi yang dapat diperbaharui seperti, energi air, matahari, angin, biomassa, panas bumi dan energi laut. Adapun energi yang tidak dapat diperbaharui yaitu minyak bumi, gas alam, batu bara dan kandungan energi nuklir dari uranium dan thorium. Energi listrik yang dapat diperbaharui (*renewable energy*) ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh energi yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable energy*), yaitu energi tersebut tidak akan pernah berhenti atau habis selama siklus alam ini berlangsung, kemudian bersifat ramah lingkungan karena dapat mengurangi polusi lingkungan. Sedangkan *non renewable energy* merupakan energi yang akan habis jika dipakai terus menerus dan menghasilkan polusi jika digunakan [1].

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi yang berkaitan dengan bertambahnya peralatan-peralatan elektronik yang telah menjadi keharusan untuk tetap menyediakan pasokan energi listrik karena merupakan satu-satunya sumber energi yang utama untuk menghidupkan peralatan elektronik tersebut. PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai penyedia daya utama sangat berpengaruh bagi penyediaan energi listrik untuk layanan publik baik itu daya yang besar maupun daya yang kecil. Oleh karena itu PLN harus tetap menyuplai listrik secara terus menerus (kontinyu). Namun suatu saat pasti terjadi pemadaman total yang disebabkan oleh gangguan pada sistem pembangkit listrik, atau gangguan pada jaringan transmisi dan sistem distribusi. Sedangkan energi listrik sangat diperlukan dalam bidang komersial, industri, transportasi dan rumah tangga. Berdasarkan beberapa hal ini maka diperlukan sumber energi alternatif yang dapat dibuat sendiri dan yang relatif murah yang dapat membantu mengatasi permasalahan suplai energi listrik untuk perangkat elektronik (*Handphone, Notebook, i-pade*) apabila sumber listrik dari PLN terputus [2].

Berbagai jenis energi listrik alternatif yang di kembangkan seperti pemanfaatan energi listrik dari sel surya dan energi angin. Energi listrik dari sel surya dan energi angin telah banyak dimanfaatkan diberbagai bidang. Namun, tidak semua lapisan masyarakat dapat menikmati energi surya dan energi angin, ini karena biaya yang harus dikeluarkan untuk memperolehnya relatif mahal. Maka dari itu dibutuhkan energi alternatif yang efisien dan mudah dimanfaatkan oleh semua kalangan masyarakat terutama para pengguna perangkat elektronik. Salah satunya yaitu pemanfaatan dari proses pembakaran sel bahan bakar mikroba (*microbial fuel cell*) sebagai penghasil energi listrik yang murah [3].

Sel bahan bakar mikroba (*microbial fuel cell*) adalah suatu proses konversi energi yang menghasilkan listrik secara elektrokimia, yaitu dengan cara menggabungkan bahan bakar gas (hidrogen) dan gas oksigen dari udara (oksidan) menggunakan platinum elektroda dengan penambahan penghubung elektron untuk meningkatkan daya output karena, bagian terluar dari spesies mikroba terdiri dari membran *lipid non-konduktif*, *peptidoglikan* dan *lipopolisakarida* yang menghambat proses transfer elektron ke anoda, maka perlu digunakan penghubung agar mempercepat transfer elektron supaya spesies mikroba dapat teroksidasi dalam larutan di ruang anodik. Sel bahan bakar tidak habis atau tidak perlu adanya pengisian ulang, sel bahan bakar ini tetap menghasilkan energi selama bahan bakar selalu disuplai. Prinsip utama dari sel bahan bakar mikroba adalah kemampuannya untuk mengubah energi kimia secara langsung menjadi energi listrik yang memberikan efisiensi konversi yang jauh lebih tinggi daripada sistem termo-mekanis konvensional sehingga dapat menghasilkan listrik yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Melalui unit *microbial fuel cell* ini ada beberapa medium untuk dapat menghasilkan energi listrik, antara lain; endapan air laut, tanah, air limbah, endapan air tawar, lumpur aktif dan semua sumber yang kaya akan mikroorganisme [4], [5].

Di Australia tepatnya di Universitas Queensland St. Lucia ada tujuh mahasiswa diantaranya Nico Boon, Willy Verstraete dan beberapa teman lainnya telah membuktikan tumbuh-tumbuhan juga mengandung bahan organik dalam tanah yang cukup banyak. Proses ini, yang disebut pengendapan rhizo (*rhizo deposition*), endapan ini menyediakan tempat untuk kumpulan mikroba *rizosfer*.

Dikatakan bahwa dalam uji coba di lab (*Laboratory of Microbial Ecology and Technology /LabMET and Laboratory of Phytopathology*), bahwa sel bahan bakar mikroba berskala kecil, yang mana kutub negatif (*anode*) dianggap sebagai *rhizosfer* pada tanaman padi dapat mengoksidasikan mikroba organik yang berasal dari tanaman padi tersebut. Arus listrik dihasilkan yaitu melalui oksidasi *rhizosfer* tanaman padi yang hidup pada endapan sel bahan bakar mikroba di dasar bejana. Menggunakan tanah dalam MFC adalah cara yang baik untuk menghasilkan listrik. Dengan bantuan tanaman sistem MFC akan menjadi lebih baik lagi serta akan menjadi sistem P-MFC, teknologi yang akan menghasilkan energi yang ramah lingkungan [6].

Dari pemikiran inilah, judul tugas akhir yang penulis angkat disini adalah **“Teknologi *Microbial Fuel Cell* (MFC) dengan Menggunakan Media Tanah Hitam (Humus) dan Tanaman Kangkung (*Ipomea Aquatica*) “.**

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah terbagi atas beberapa bagian, yaitu :

1. Apakah tanah hitam (humus) mampu menghasilkan energi listrik berbasis *microbial fuel cell* ?
2. Apakah tanaman kangkung mampu menghasilkan energi listrik berbasis *plant microbial fuel cell* ?
3. Bagaimana proses untuk menghasilkan *microbial fuel cell* dari tanah hitam (humus) dan tanaman kangkung ?
4. Bagaimana cara membuat unit *plant microbial fuel cell* yang optimal terhadap bahan yang tersedia ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membuat *microbial fuel cell* dengan menggunakan tanah hitam (humus) dan tanaman kangkung sebagai sumber energi listrik
2. Melihat besar tegangan yang dihasilkan pada unit *plant microbial fuel cell*
3. Melihat besar rapat arus yang dihasilkan pada unit *plant microbial fuel cell*

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang mungkin bisa didapat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan *microbial fuel cell*
2. Dapat digunakan sebagai standar acuan untuk membuat *plant microbial fuel cell* dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan dan tanah organik sebagai energi alternatif

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tanah yang digunakan adalah tanah hitam (humus) dan tanaman yang digunakan hanya tanaman kangkung ditambah air (H₂O), larutan EM4, larutan permanganat, dan larutan NaCl
2. Sistem *microbial fuel cell* adalah elektroda dengan sistem 2 bejana (anoda dan katoda)
3. Elektroda yang digunakan adalah elektroda karbon (C) batangan, sebagai *acceptor* elektron pada katoda dan anoda
4. Beban yang digunakan adalah LED dan resistor (Ω)

1.6 Sistematika Penulisan

1. Bab I Pendahuluan
Bab ini berisikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka
Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian Tugas Akhir ini.
3. Bab III Metode Penelitian
Bab ini berisi metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini.
4. Bab IV Hasil Dan Pembahasan
Bab ini berisi hasil dan pembahasan dari penelitian Tugas Akhir ini.
5. Bab V Penutup
Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian Tugas Akhir ini.