

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu persoalan terbesar yang dihadapi manusia diseluruh dunia, termasuk Indonesia yang merupakan negara dengan konsumsi energi tinggi. Peningkatan kebutuhan energi terus bertambah namun tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber energi yang memadai [1]. Tahun 2010-2015 penduduk indonesia diproyeksikan tumbuh 1,19% dan mencapai 252 juta jiwa di tahun 2014. Konsumsi minyak bumi periode 2000-2014 meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 2,6% per tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia [2]. Indonesia masih menggunakan minyak bumi sebagai bahan bakar fosil yang memiliki dampak negatif yaitu dapat membahayakan kehidupan manusia seperti pemanasan global dan pencemaran di atmosfer [3].

Karena kebutuhan listrik di Indonesia yang terus meningkat telah memicu dilakukannya berbagai riset ke arah teknologi inovatif yang lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan untuk memproduksi energi listrik. Sebelumnya pengolahan limbah untuk menghasilkan energi listrik dapat menggunakan proses insinerasi. Namun, produk samping dari proses ini cukup berbahaya bagi lingkungan karena menghasilkan dioksin, gas asam, logam berat dan NO_x . Ketika konsentrasi gas tersebut berada diatas ambang batas maka akan menimbulkan bahaya bagi lingkungan. Akibatnya, proses insinerasi akan menimbulkan masalah lingkungan global dan ketidakamanan energi. Oleh karena itu, perlu dicari pengolahan limbah yang dapat menghasilkan energi serta bersih dengan produk samping reaksi yang tidak berbahaya [4]. Salah satu teknologi alternatif yang bisa dikembangkan adalah Sel Tunam Mikroba (*Microbial Fuel Cell*) yang berbasis prinsip bioelektrokimia dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk memecah substrat sehingga menghasilkan energi listrik [5].

Sel tunam mikroba atau yang biasa disebut STM adalah bioreaktor yang mengubah energi kimia dari senyawa organik menjadi energi listrik melalui reaksi katalitik mikroorganisme dalam kondisi anaerob. Energi listrik yang dihasilkan pada proses pengolahan limbah menggunakan teknologi STM memiliki potensi

sebagai pemasok sumber energi [6]. STM secara mekanisme dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme yang terdapat pada substrat untuk mendegradasi bahan organik dan menghasilkan elektron yang ditransfer ke anoda kemudian dialirkan melalui sirkuit eksternal, sebelum bereaksi dengan penerima elektron di katoda [7]. STM dibuat dengan menggunakan material yang bervariasi dan memiliki banyak konfigurasi [8].

Pada STM faktor yang mempengaruhi energi listrik yang dihasilkan adalah struktur reaktor, material elektroda, dan tipe substratnya. Dari faktor tersebut jenis material elektroda adalah yang paling berpengaruh pada performa STM [9]. Hal ini dikarenakan kemampuan elektroda untuk menyerap elektron sangat berpengaruh pada energi listrik yang dihasilkan. Karbon aktif memiliki daya serap yang lebih baik daripada unsur lainnya, hal ini dikarenakan karbon aktif memiliki struktur pori yang kecil sehingga luas permukaannya semakin besar. Dengan luas permukaan yang semakin besar maka elektron yang dapat diserap dan dialirkan semakin banyak. Selain itu logam seng dan tembaga juga merupakan elektroda logam terbaik yang dapat digunakan. [10].

Dengan alasan tersebut maka penelitian ini menggunakan material karbon sebagai pelapis elektroda tembaga dan seng dengan menggunakan metode penyepuhan atau pelapisan menggunakan pasta karbon. Diharapkan dengan penelitian ini dapat mengoptimalkan kinerja STM.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana pengaruh pelapisan elektroda pada sistem STM.
2. Berapa besar kuat arus dan tegangan listrik yang dihasilkan oleh STM.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui pengaruh elektroda elektroda pada sistem STM.
2. Mengukur besar kuat arus dan tegangan listrik yang dihasilkan oleh STM.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang membatasi permasalahan pada penelitian ini diantaranya :

1. Elektroda yang digunakan dalam penelitian ini adalah elektroda seng dan tembaga yang dilapisi karbon dengan ukuran panjang 5 cm dan lebar 2 cm dengan ketebalan tembaga 0,5 mm dan seng 1 mm.
2. Teknik yang digunakan dalam pelapisan elektroda adalah penyepuhan menggunakan metode elektrolisis dan pelapisan dengan menggunakan pasta karbon.
3. Media transfer kation yang digunakan adalah jembatan garam.
4. Jembatan garam menggunakan tali sumbu kompor yang direndam pada air garam.
5. Garam yang digunakan pada jembatan garam adalah NaCl
6. Reaktor yang digunakan dalam sistem STM ini adalah reaktor *chamber* berganda.
7. Data yang diambil adalah nilai tegangan listrik dan kuat arus yang dihasilkan STM.
8. Pengambilan data akan dilakukan dengan menggunakan Multimeter.