

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah masih menjadi permasalahan yang besar dalam kehidupan masyarakat di dunia, khususnya di negara kita Indonesia ini. Sampah menjadi salah satu permasalahan yang menjadi perhatian khusus di Indonesia. Sebagai contoh yang diambil berdasarkan survei tahun 2021, bahwa jumlah produksi sampah pertahunnya dapat mencapai 41,157,180 ton/Tahun. Sedangkan rata-rata sampah yang dapat di kelola atau di daur ulang hanya 35,01% dari jumlah timbulan sampah. Untuk itu dilakukan sebuah inovasi untuk mengurangi jumlah timbulan sampah, yaitu dengan pemanfaatan bakteri yang terdapat di dalam sampah tersebut.

Energi berbahan fosil yang selama ini sering di gunakan dalam pemenuhan energi listrik semakin lama semakin berkurang. Dengan kondisi seperti ini, maka permintaan pertumbuhan energi secara cepat telah membuka peluang untuk menggantikan sumber energi berbasis fosil dengan sumber energi yang bisa diperbarui dan bersifat terus-menerus (sustain). Banyak teknologi yang sedang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan akan energi. Salah satu teknologi yang paling menjanjikan adalah bioelectrochemical system (BESs). BESs adalah sebuah sistem yang dimana mikroorganisme berinteraksi dengan elektroda dengan menggunakan elektron yang dilepas atau di suplai (elektron transfer) melalui sirkuit elektrik. Tipe BESs yang paling banyak digunakan adalah microbial fuel cells (MFCs). MFCs adalah perangkat yang mengubah energi yang tersimpan dalam ikatan kimia dan senyawa organik menjadi energi listrik (Du Zhuwei Dkk,2008)

Sistem MFCs ini akan memanfaatkan hasil dari proses metabolisme bakteri. Bakteri akan melakukan metabolisme dengan mengurai glukosa menjadi hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂). Hidrogen merupakan bahan baku yang digunakan untuk reaksi reduksi dengan oksigen, sehingga melepaskan elektron pada anoda sebagai

sumber arus listrik. Apabila dibandingkan dengan baterai yang hanya mampu mengandung material bahan bakar yang terbatas, MFCs dapat secara kontinyu diisi molasses atau glukosa untuk diuraikan oleh bakteri menjadi bahan bakar (hidrogen). MFCs menawarkan kemungkinan – kemungkinan menghasilkan lebih dari 90 % elektron dari komponen organik dan dapat bersifat bisa diperbarui dan berkelanjutan ketika jumlah mikroorganisme meningkat dapat mengkonversi energi dari transfer elektron ke elektroda. MFCs memanfaatkan mikroba yang dapat mengoksidasi sumber-sumber material yang rendah nilai ekonomisnya seperti sampah organik, bahan-bahan organik di tanah dan di endapan (lumpur) (Davis dan Higson, 2007).

Selama 40 tahun terakhir para peneliti telah menunjukkan bahwa MFCs dapat dikembangkan untuk berbagai aplikasi, termasuk sebagai generator listrik dan menyalakan barang-barang seperti perangkat elektronik portabel pada perahu, mobil, perangkat elektronik dalam ruangan dan robot. Bidang lain yang menarik adalah pengembangan skala besar MFCs untuk konversi limbah dan sampah organik lainnya untuk listrik dan bioremediasi lingkungan tercemar. Namun, tidak satupun dari aplikasi ini dapat digunakan secara praktis. Saat ini, MFCs dapat menghasilkan arus yang cukup untuk menyalakan perangkat elektronik kecil untuk jangka pendek atau pengisian acak kapasitor untuk aplikasi dengan kebutuhan daya yang lebih tinggi. Namun, ukuran dari MFCs mempersulit penggabungan ke dalam perangkat elektronik dimana dapat memasok listrik (Reddy dkk, 2010).

Berdasarkan kebutuhan tersebut maka dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah organik sebagai sumber alternatif energi listrik menggunakan microbial fuel cells (MFCs). Supaya kita mendapatkan energi yang murah, bersih, aman dan yang terpenting dapat terbarukan. Minyak, batubara termasuk energi yang tidak terbarukan karena sumber energi ini terbatas dan suatu saat akan habis. Maka peneliti tertarik untuk membuat simulator pembangkit listrik tenaga microbial fuel cells penghasil boilistrik dari limbah organik sebagai fokus utama tugas akhir yang peneliti kerjakan. Sehingga berdasarkan latar belakang maka peneliti akan mengangkat judul yaitu. **Rancang Bangun Miniatur Pembangkit**

Listrik Dengan Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Biolistrik Menggunakan Microbial Fuel Cells.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang di atas, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana untuk mengetahui potensi energi biolistrik yang bisa dihasilkan dari sampah organik sebagai bahan organik menggunakan metabolisme alami mikroba dengan rangkaian alat MFCs.
2. Bagaimana pengaruh bahan elektroda yang terbuat dari material Tembaga (Cu), dan Aluminium (Al) mesh terhadap potensi energi biolistrik yang dihasilkan.
3. Berlimpahnya sampah organik yang banyak mengandung karbon organik sebagai substrat di dalam sistem MFCs.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Ukuran Miniatur yang di buat adalah 700 X 300 X 300 mm
2. Elektroda yang digunakan berupa maerial Tembaga dan Aluminium
3. Substrat yang digunakan berasal dari bahan organik.
4. Microba yang terlibat merupakan *indigenous microbes* dari penguraian sampah organik.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang di dapat adalah sebagai berikut :

1. Merancang miniatur pembangkit listrik dengan pemanfaatan limbah organik sebagai biolistrik dengan output 5-12 V
2. Untuk menghasilkan arus listrik dari limbah organik.

3. Untuk mengetahui efektifitas elektroda berdasarkan jenis material elektroda yang dipilih

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan data terkait dengan pemanfaatan sampah organik untuk menghasilkan energi listrik dengan bantuan mikroorganisme pada rangkaian MFCs.
 2. Hasil penelitian ini akan sangat membantu dalam pengembangan pemanfaatan sampah organik ke depan sebagai sumber alternatif untuk menghasilkan listrik.
 3. Penggunaan jenis material elektroda (anoda dan katoda) dari Tembaga (Cu), dan Aluminium (Al) juga akan bermanfaat sebagai pertimbangan dalam pemilihan bahan elektroda untuk pengembangan penelitian ke depan.
- 