

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan energi di dunia semakin lama akan semakin besar berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Dapat diperkirakan pada tahun 2002 hingga 2025 konsumsi energi dunia akan meningkat sebanyak 57% dan negara berkembang merupakan sebagian besar dari peningkatannya [1]. Indonesia yang merupakan negara berkembang tidak bisa hanya bergantung pada bahan bakar fosil di masa depan. Solusinya dengan pendekatan bioekonomi, ekonomi berbasis biologi menjadi sangat penting karena sumber daya yang lebih bervariasi. Dalam bioekonomi biomassa berguna untuk sumber produksi energi, biomassa sebagai sumber bioekonomi banyak tersedia di alam dan dapat disimpan sampai pada saatnya dibutuhkan. Contohnya adalah produksi energi listrik dari peruraian anaerob serta produksi bahan bakar dari hasil fermentasi. Sebagian besar penggunaan energi biomassa digunakan untuk produksi bahan bakar yang masih menghasilkan emisi gas buang [2] walaupun emisi yang dihasilkan sedikit dan tidak sebanyak emisi gas buang pada bahan bakar bensin yaitu berkisar antara 103,110 – 208,330 mg/s sedangkan besarnya konsumsi bahan bakar ketika menggunakan bahan bakar biogas lebih rendah berkisar antara 83,333 – 159,997 mg/s [3]. Solusinya adalah menggunakan pembangkit energi listrik yang menggunakan biomassa sebagai *biofuel* dan tidak menghasilkan emisi gas buang yaitu *microbial fue cell*.

Microbial Fuel Cell (MFC) merupakan teknologi energi alternatif yang dapat menghasilkan ion hidrogen yang dapat diproses dan menghasilkan listrik dari biomassa yang jumlah ketersediaanya melimpah di alam. MFC sangat menarik untuk dikembangkan karena memiliki efisiensi produksi energi yang sangat tinggi dan tidak menghasilkan produk akhir yang bermasalah dan merugikan orang lain [4]. Namun, dari beberapa jurnal dan referensi yang membahas tentang *microbial fuel cell*

cenderung menggunakan sistem *batch* dalam penambahan substrat dan sumber mikroba. Penggunaan sistem *batch* pada MFC seperti pada hasil penelitian Tagrid (2018) menghasilkan tegangan yang naik turun [17] serta hanya sekali pakai jadi tidak bisa dipakai secara terus menerus sedangkan penggunaan energi oleh manusia digunakan secara terus menerus.

Penerapan dari sistem *microbial fuel cell* dengan proses semi kontinyu diharapkan dapat memberikan produksi energi listrik yang relatif konstan dibandingkan sistem *batch* agar energi listrik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dengan baik dan terus menerus karena substrat yang selalu ditambahkan pada reaktor [20]. Proses semi kontinyu yang dimaksud adalah proses penambahan substrat dengan interval waktu tertentu, sedangkan sistem *batch* merupakan suatu sistem dimana proses yang terjadi hanya sekali penambahan substrat sampai habis dan menjadikan sistem tersebut tidak terus menerus. Tujuan dalam penulisan makalah ini yaitu membahas kelayakan dalam menggunakan metode penambahan substrat semi kontinyu dalam sistem penghasil listrik *microbial fuel cell* dengan melakukan penelitian berdasarkan variasi waktu dan volume penambahan substrat untuk menghasilkan waktu dan volume yang optimal untuk menghasilkan produksi listrik yang lebih stabil dibandingkan metode *batch*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat disimpulkan pada poin- poin sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang bangun sistem semi kontinyu reaktor *microbial fuel cell*.
2. Bagaimana produksi listrik dari sistem semi kontinyu reaktor *microbial fuel cell*.

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian yang akan dicapai dalam penelitian ini dapat disimpulkan pada poin- poin sebagai berikut.

1. Merancang bangun sistem semi kontinyu reaktor *microbial fuel cell*.

2. Mengetahui pengaruh dari penambahan substrat dan katalis menggunakan sistem semi kontinyu terhadap daya yang dihasilkan.

1.4. Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penelitian ini dapat disimpulkan dari poin-poin sebagai berikut.

1. Rancang bangun dari sistem automasi *Microbial Fuel Cell* adalah *dual chamber* dengan volume maksimal 500ml.
2. Jembatan garam NaCl 1 M digunakan untuk penghubung ion Hidrogen pada sistem *dual chamber*.
3. Anoda yang digunakan adalah lempengan seng (Zn) 4x8 cm².
4. Katoda yang digunakan adalah lempengan tembaga (Cu) 4x8 cm² dan menggunakan aquades sebagai kompartemen.
5. Substrat yang digunakan adalah nasi basi yang telah terjadi pembusukan selama 3 hari dan sedimen air kolam ikan yang terdapat di depan gedung Tokong Nanas Telkom University.
6. Aliran masuk substrat pada kompartemen anoda menggunakan keran dispenser.
7. Proses informasi menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai *data logger* dan display.

1.5. Metode Penelitian

Berikut adalah metodologi penelitian yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian sebagai berikut.

1.5.1. Kajian Literatur

Mengkaji hasil penelitian-penelitian sebelumnya dengan bahasan umum *Microbial Fuel Cell* dan pemanfaatan biomassa menjadi penunjang penelitian. Hasil penelitian sebelumnya didapatkan dari buku, tesis, jurnal, dan seminar.

1.5.2. Rancang Bangun Sistem

Perancangan sistem dilakukan agar dapat dengan mudah membangun sistem dan sesuai dengan tujuan penelitian. Rancang bangun sistem semi kontinyu *Microbial Fuel Cell* ini menggunakan sistem *dual chamber* dengan penyambung pipa PVC sebagai jembatan garam.

1.5.3. Pembangunan Sistem

Sistem dibangun berdasarkan rancang bangun yang telah dirancang sebelumnya. Pembangunan sistem harus sesuai dengan apa yang telah dirancangkan guna mencapai tujuan penelitian.

1.5.4. Pengambilan Data

Pengambilan dapat dilakukan setelah pembangunan sistem selesai dibangun. Pengambilan data ditujukan untuk mendata produksi listrik yang diperoleh dari alat.

1.5.5. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diambil sebelumnya akan diolah dan dianalisis guna menghasilkan kesimpulan dari penelitian ini.