

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Baterai merupakan teknologi penyimpanan energi listrik yang banyak digunakan pada, laptop, kamera digital, dan telepon genggam merupakan contoh pengaplikasian penggunaan kinerja baterai [1-3]. Kinerja baterai melibatkan transfer elektron yang bersifat konduktif. Transfer elektron terjadi dari elektroda negatif (anoda) ke elektroda positif (katoda) sehingga menghasilkan arus listrik dan beda potensial [4]. Berbagai logam dapat digunakan sebagai elektroda negatif (anoda) dengan densitas energi yang bervariasi dengan sifat logam karena jumlah elektron yang dipertukarkan, berat molekul logam dan beda potensial elektroda. Semua sel logam-udara memperoleh massa ( $O_2$  atau  $OH$ ) saat dilepaskan [5].

Secara umum sistem baterai dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu sistem baterai primer dan sistem baterai sekunder. Sistem baterai primer merupakan baterai yang tidak dapat diisi ulang setelah habis massanya, sedangkan sistem baterai sekunder dapat diisi ulang. Untuk sistem baterai sekunder, bahan katoda dan anoda harus bersifat recyclable, yaitu dapat terbentuk kembali bila diberi tegangan listrik dari luar, melalui reaksi kimia yang bersifat reversibel. Reaksi kimia dalam sel baterai sekunder dapat dikembalikan oleh pemberian tegangan luar, yaitu dengan membalik polaritas tegangan sehingga reaksi berlangsung ke arah yang berlawanan dengan arah reaksi redoks semula [6].

Penelitian dan pengembangan baterai dewasa ini berfokus kepada baterai-baterai yang kering. Dalam penelitian ini diberikan perhatian khusus pada pembangkitan energi listrik pada baterai dengan bahan baku karbon aktif dan elektrolit penggunaan baterai menggunakan aluminium foil, elektrolit dan karbon aktif dapat menghasilkan baterai sederhana yang cukup kuat untuk menyalakan lampu LED [7].

Di dalam penelitian ini karbon aktif sangat berpengaruh sebagai elektroda. Karbon aktif adalah salah satu jenis bahan yang secara luas telah digunakan karena

memiliki luas permukaan yang tinggi, ketahanan kimia, konduktivitas listrik yang baik dan harga yang terjangkau [8]. Karbon aktif merupakan sebuah bahan yang mengandung karbon bebas cukup besar, dimana karbon bebas tersebut memiliki daya serap yang tinggi dan memiliki pori yang meningkatkan daya serapnya karena mengalami reaksi dengan bahan kimia sebelum atau sesudah karbonisasi [9]. Banyak penelitian yang telah dilakukan orang, dalam pembuatan karbon aktif berbahan dasar bambu betung [10], sabut kelapa [11], tandan sawit [12], tempurung kemiri [13], bio massa [14], sekam padi [15] dan lainnya. Menjadikan karbon aktif banyak di gemari oleh peneliti untuk mengembangkannya karena konduktivitas listrik yang baik dan harga yang cukup terjangkau.

Elektrolit adalah suatu zat yang larut atau terurai ke dalam bentuk ion-ion dan selanjutnya larutan menjadi konduktor elektrik, ion-ion merupakan atom-atom bermuatan elektrik. Elektrolit bisa berupa air, asam, basa atau berupa senyawa kimia lainnya. Elektrolit umumnya berbentuk asam, basa atau garam. Beberapa gas tertentu dapat berfungsi sebagai elektrolit pada kondisi tertentu misalnya pada suhu tinggi atau tekanan rendah. Elektrolit kuat identik dengan asam, basa, dan garam kuat. Elektrolit merupakan senyawa yang berikatan ion dan kovalen polar. Sebagian besar senyawa yang berikatan ion merupakan elektrolit sebagai contoh ikatan ion NaCl dan NaOH yang merupakan salah satu jenis garam yakni garam dapur. NaCl dan NaOH dapat menjadi elektrolit dalam bentuk larutan dan lelehan. atau bentuk liquid. sedangkan dalam bentuk solid atau padatan senyawa ion tidak dapat berfungsi sebagai elektrolit [16].

Penelitian sebelumnya, telah dilakukan penelitian tentang pembuatan baterai berbasis karbon aktif, penelitian baterai dengan karbon aktif dari bambu betung. Bambu betung dikarbonasi pada suhu 200°C selama 1 jam, dan diaktivasi KOH 1 M sebanyak 150 ml, uji karakteristik karbon aktif mempunyai luas permukaan 99,327mg/g, dan dengan ukuran pori 21,496 Nm. Karbon aktif sebanyak 40 gram dicampur dengan bahan elektrolit NaCl sebanyak 10 ml. Baterai yang dihasilkan mengeluarkan energi sebesar 11,82 mA [17]. Penelitian dari bambu sebagai elektroda superkapasitor. Bambu di karbonasikan pada suhu 400°C selama 4 jam, dan di

aktivasi menggunakan diaktivasi KOH 1M sebanyak 50 ml. menghasilkan daya serap pori karbon aktif bambu dengan steam 50 ml memiliki nilai tertinggi yaitu 839,01mg/g, Karbon aktif sebanyak 20 gram ini dicampur dengan bahan elektrolit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M dan AgNO<sub>3</sub> 0,1M masing-masing sebanyak 10 ml/gr, Baterai yang dihasilkan mengeluarkan energi sebesar 0,010 mA [18].

Dari beberapa penelitian ternyata penggunaan karbon aktif dari berbagai bahan memberikan hasil yang variatif. Luaran daya atau voltase yang dihasilkan juga sangat tergantung suhu karbonisasi dan perlakuan aktivasi pada karbon aktif. Jenis elektrolit dan jumlahnya juga mempengaruhi terhadap daya atau voltase baterai yang akan dihasilkan. Oleh karenanya pada penelitian ini akan digunakan bambu betung (*Dendrocalamus asper*) bambu betung masih berkerabat dekat dengan bambu sembilang, bambu batu, dan bambu taiwan. karena itu bambu betung dipilih sebagai bahan pembuatan karbon aktif. Bambu betung mengandung kadar selulosa berkisar 42,4%-53,6%, kadar lignin berkisaran 19,8%-26,6%, kadar abu berkisaran 1,24%-3,77% dan kadar silika berkisaran 0,10%-1,78%. Uji karakteristik karbon aktif mempunyai luas permukaan 99,327 mg/g, dan dengan ukuran pori 21,496 Nm [19]. Mula-mula Bambu Betung yang akan dikarbonisasi pada suhu 500 °C selama 2 jam pada furnace ini dimaksudkan untuk mendapatkan pori yang terbaik. Dan untuk meningkatkan porositas dilakukan aktivasi dengan KOH 1 M, selanjutnya elektrolit yang dipilih adalah NaOH dan NaCl 1 M sebanyak 5–15 ml. Baterai dirancang dengan sistem Al-CBB (Aluminiun-Carbon Bambu Betung) untuk meningkatkan luaran baterai disusunlah baterai pada beberapa kompatemen. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem baterai yang dapat digunakan secara fleksibel.

## 1.2 Perumusan Masalah

Baterai berbasis karbon aktif adalah alat untuk mensuplai energi listrik. Arus listrik yang di hasilkan akan sangat dipengaruhi oleh luas permukaan, porositas karbon aktif, jenis dan jumlah campuran elektrolit terhadap karbon aktif yang diterapkan pada sistem baterai yang dibuat. Oleh karena itu yang menjadi permasalahan disini adalah seberapa besar pengaruh luas permukaan dan jumlah

karbon aktif dan elektrolit yang digunakan dari perancangan baterai agar diperoleh hasil kinerja yang optimum.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang baterai berbahan karbon aktif dari bambu dengan elektrolit garam (NaCl) dan NaOH.
2. Menganalisis pengaruh elektrolit NaCl dan NaOH terhadap daya baterai yang dihasilkan.
3. Menganalisis pengaruh jumlah aktivator karbon aktif terhadap daya baterai yang dihasilkan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari tugas akhir ini yaitu

1. Memberikan informasi dalam bidang Ilmu Pengetahuan (IPTEK) mengenai pemanfaatan karbon aktif dari bambu dan air garam sebagai bahan baku pembuatan baterai.
2. Menambah wawasan bagi peneliti serta kemampuan peneliti dalam mengaplikasikan teori yang telah dipelajari.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan ajar dan praktikum pada Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

### **1.5 Relevansi**

Penelitian ini merupakan penerapan beberapa mata kuliah pada program studi Teknologi Kimia Industri di bidang Ilmu Bahan (material) dan Elektrokimia

