

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengembangan material elektronik khususnya bahan dari baterai hingga saat ini masih terus dilakukan sebagai salah satu media penyimpanan energi. Salah satu alasan pengembangan material elektronik adalah semakin banyaknya sampah dari baterai yang tidak dapat terurai sehingga berdampak mencemari lingkungan. Perangkat elektronik menggunakan baterai lithium sekunder berbahan Kobalt dan Mangan karena bisa diisi ulang dan tidak sekali pakai, sedangkan baterai primer ada yang berbahan Karbon[1]. Baterai umumnya menggunakan separator berbahan polyolefin, seperti polietilen (PE) dan polipropilen (PP). Separator adalah membran berpori yang berfungsi memastikan terjadinya aliran ion dan mencegah terjadinya arus pendek. Struktur pori dan penyerapan elektrolit berpengaruh terhadap konduktivitas ion[2]. Pada separator yang digunakan sekarang mempunyai dampak terhadap manusia karena berbahan dari plastik yang akan terurai menjadi mikroplastik yang dapat berbahaya bagi tubuh manusia.

Alternatif bahan yang berpotensi menggantikan material separator baterai sebelumnya salah satunya biomaterial yang mudah didapatkan dan dapat terurai secara alami. Salah satu biomaterial yang memiliki keunggulan sifat mekanis dan elektrik adalah bakteri selulosa yang didapatkan dari nata de coco. Kandungan utama nata de coco adalah serat alam yang memiliki sifat kristalinitas tinggi dan didapatkan dengan biaya yang minimal[3], selain itu nata de coco memiliki kekuatan tarik mencapai 250,7 MPa[4]. Penelitian tentang selulosa untuk dijadikan separator baterai sudah pernah dilakukan, dimana selulosa yang digunakan adalah selulosa Alga *Cladophora*[5]. Nata de coco dapat dijadikan separator pada baterai lithium ion karena memiliki sifat porositas yang tinggi[6]. Untuk menjadikan nata de coco bersifat konduktiv perlu dicampurkan dengan polimer yang memiliki konduktivitas tinggi.

Saat ini polimer yang banyak digunakan yaitu MXene dengan rumus kimia  $Ti_3C_2Tx$ . Pada penelitian ini menggunakan MXene sebagai pengisi dari nata de coco nantinya. MXene adalah hidrogel yang terdiri dari lapisan logam peralihan setebal beberapa atom karbida, nitrida, atau karbonitrida yang bersifat konduktiv. Misalnya mengenai pengaruh MXene yang dicampurkan dengan *graphene* berdasarkan variasi konsentrasi *graphene* yang dianalisa untuk pengaplikasian superkapasitor. Semakin

tinggi konsentrasi *graphene* mengakibatkan nilai konduktivitas menurun 1231 S/cm dari MXene murni 4556 S/cm, hal ini disebabkan oleh penurunan siklus yang terjadi karena penambahan *graphene* sehingga perpindahan ion dari katoda ke anoda menjadi tidak stabil[7].

Untuk membantu proses homogenisasi ditambahkan suatu bahan yang dapat memecah serat nata de coco agar MXene mudah tersebar dan merata ke seluruh permukaan, bahan tersebut adalah TEMPO. TEMPO atau 2,2,6,6-tetramethylpiperidine-1-oxyl adalah senyawa kimia dengan rumus kimianya (C<sub>9</sub>H<sub>18</sub>NO) yang merupakan senyawa kimia secara luas digunakan dalam oksidasi dari beberapa gugus fungsi. Berbagai jenis TEMPO yang digunakan sebagai mediasi proses reaksi oksidasi baik mono, oligo maupun polisakarida untuk perubahan bentuk struktur secara regioselektif pada hidroksi primer menjadi gugus karboksilat. Pengaruh TEMPO sudah jelas dibuktikan saat percobaan MXene dan TEMPO dimana konsentrasi TEMPO yang semakin besar menghasilkan konduktivitas yang lebih tinggi[8].

Berdasarkan sifat TEMPO oksidasi terhadap MXene. Pada penelitian kali ini akan dibuat suatu film komposit menggunakan bahan utama dari serat nata de coco yang nantinya akan di polimerisasi oleh MXene-TEMPO (TO). Nata de coco merupakan serat yang dihasilkan dari bakteri *Acetobacter xylinum* dari proses fermentasi air kelapa. Nata de coco merupakan selulosa yang memiliki sifat kuat dan mudah di dapatkan yang nantinya akan dibuat menjadi *bio cellulose* (BC) dengan proses ultrasonik.

BC/TEMPO/MXene diharapkan mampu menjadi alternatif lain bahan separator baterai khususnya Lithium ion (Li-ion) yang saat ini banyak digunakan pada perangkat elektronik yang mempunyai konduktivitas listrik tertinggi  $1 \times 10^{-6}$  S/cm<sup>-1</sup> yang bentuk fisiknya masih kaku (belum fleksibel)[9].

Pada penelitian ini dilakukan variasi temperatur perebusan untuk melihat perbandingan kuat hantar listrik dari sampel. Perebusan merupakan proses untuk membantu material masuk ke dalam serat nata de coco sehingga lebih merata ke seluruh permukaan nata de coco dengan hipotesa memiliki sifat listrik yang lebih baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana perubahan nilai Konduktivitas berdasarkan variasi temperatur perebusan dari film BC/MXene/TEMPO.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui pengaruh penambahan TEMPO terhadap sifat listrik nata de coco.
2. Mengetahui pengaruh perebusan terhadap nilai konduktivitas dari film BC/MXene/TEMPO.
3. Mengetahui perubahan nilai Konduktivitas berdasarkan variasi temperatur perebusan dari film BC/MXene/TEMPO.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah mendapatkan film yang dikembangkan dan dijadikan referensi untuk alternatif pengganti separator baterai yang memiliki nilai konduktivitas yang tinggi, fleksibel, *biodegradable*, ekonomis, dan ramah lingkungan.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Felikel sesudah diberi TEMPO diasumsikan homogen.
2. Pengukuran konduktivitas menggunakan alat *four point probe* dengan jarak antar probe sebesar 0,5 cm.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

- Bab I      Pendahuluan  
            Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- Bab II     Tinjauan Pustaka  
            Membahas tentang teori yang melandasi tugas akhir ini.
- Bab III    Metoda Penelitian  
            Membahas metoda yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini.
- Bab IV     Hasil dan Pembahasan  
            Terdapat hasil dari penelitian yang dilakukan dan analisa hasil penelitian.
- Bab V     Penutup  
            Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.