

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Studi mengenai perangkat elektronik terus dilakukan seiring dengan berjalannya waktu. Berbagai macam perkembangan telah banyak dilakukan, terutama mengenai material pembentuknya. Sudah banyak alternatif material yang dijadikan sebagai bahan pembuatan peralatan elektronik. Alternatif yang dikembangkan berupa biomaterial yang bersifat *biodegradable*, sehingga material tersebut ramah terhadap lingkungan. Salah satu alasan pengembangan biomaterial adalah karena semakin banyaknya sampah dari perangkat elektronik yang tidak dapat terurai, sehingga dapat mencemari lingkungan.

Di antara biomaterial, selulosa bakteri adalah salah satu jenis biomaterial nanoselulosa yang menunjukkan sifat luar biasa bersamaan dengan sifat *biodegradable* dan *biocompatible* [1]. Bahan selulosa merupakan serat alam yang sangat banyak tersedia di bumi. Selulosa bakteri memiliki sifat kristalinitas yang tinggi, biaya rendah, dan sifat termal yang unggul. Keuntungan lainnya menggunakan selulosa bakteri adalah sifat mekanik yang dihasilkan cukup baik, tidak beracun, dan mudah terdegradasi oleh lingkungan [1]. Pada penelitian ini, serat selulosa bakteri yang dipakai adalah serat nata de coco karena sifatnya yang ramah lingkungan, ringan, mudah dibuat, mudah diproses, mudah didapatkan, biaya murah dan memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, yaitu mencapai 250,7 MPa [2]. Sifat mekanik yang tinggi ini disebabkan karena tersusun dari serat-serat yang membentuk rantai-rantai panjang yang saling berkaitan. Serat biasanya membentuk felikel seperti jaring yang terdiri dari serat nano dengan lebar kurang dari 100 nm dan berdiameter 30 nm [3]. Dan juga memiliki tingkat kristalinitas sebesar 70-80% dan derajat polimerisasi sampai 8000 [4]. Serat ini juga memiliki sifat porositas yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai separator pada baterai [5]. Selain itu, serat ini juga telah digunakan sebagai bahan membuat material nano hibrida untuk biomedis, biosensing dan aplikasi elektronik seperti superkapasitor [3].

Dalam penelitian ini menambahkan TEMPO sebagai media pengoksidasi dari nata de coco. Penambahan TEMPO ini bertujuan untuk memecah ikatan hidrogen pada serat nata de coco sehingga membuat serat-seratnya menjadi tidak menyatu satu sama yang lain. Produk dari proses oksidasi selulosa menggunakan TEMPO ini disebut *TEMPO-oxidized bacterial cellulose* (TOBC). Metode oksidasi menggunakan TEMPO dianggap sebagai pendekatan yang efisien untuk melemahkan ikatan hidrogen di selulosa bakteri dan memisahkan selulosa bakteri menjadi serat nano yang lebih tipis, sehingga menghasilkan peningkatan kerja dispersi [5]. Gugus fungsi yang luas pada selulosa bakteri nantinya menyediakan

situs interaktif untuk mengikat dengan serpihan nano MXene melalui ikatan hidrogen yang kuat, membangun jalur konduktif berkelanjutan [6].

Untuk mendapatkan komposit yang bersifat konduktif, maka perlu dilakukan penambahan bahan yang bersifat konduktif. Dalam beberapa tahun terakhir, keluarga besar bahan nano 2D, MXene, telah ditemukan. MXene (Ti_3C_2Tx) sebagai jenis baru dari logam transisi dua dimensi karbida dan nitrida. MXene murni diproduksi dengan mengetsa A atau aluminium (Al) dari fase MAX, di mana M pada fase MAX adalah logam transisi, A adalah grup IIIA atau elemen IV A dan X adalah C atau N [7]. Proses etsa menggunakan asam fluor menghasilkan serpihan MXene yang mengandung terminasi permukaan (Tx) seperti O, OH, dan F yang menjadikannya hidrofilik dan mampu diproses dalam bentuk larutan [8]. MXene memiliki sifat fisiokimia, konduktivitas listrik, dan hidrofilitas yang sangat baik [9]. Banyak peneliti yang telah memakai MXene sebagai bahan komposit. Contohnya MXene yang dilapisi ke *Polydimethylsiloxane* yang bisa diregangkan dapat menahan deformasi mekanis skala besar sambil mempertahankan konduktivitas listrik sebesar 20 S/cm [10]. Lalu, komposit *Polyvinylidene fluoride* (PVDF) berlapis yang menunjukkan peningkatan sifat listrik dengan permitivitas ~ 26 pada 100 Hz, kekuatan tembus ~ 350 MV/m dan konduktivitas AC S/cm pada 100 Hz [11]. Meskipun memiliki berbagai macam keuntungan, MXene mempunyai kekuatan mekanis dan fleksibilitas yang buruk, sehingga mengakibatkan terbatasnya aplikasi pada perangkat elektronik portabel [6].

Telah dilakukan penelitian mengenai komposit selulosa bakteri, TEMPO dan MXene, sebagai *Electromagnetic Interference (EMI) shielding* dengan konduktivitas tertinggi yaitu 2837 S/m [6]. Peningkatan nilai konduktivitas dari komposit sesuai dengan peningkatan persentase MXene yang digunakan dalam membuat komposit tersebut. Sebelum dicampurkan dengan TOBC, dilakukan ultrasonifikasi terhadap MXene yang bertujuan memperkecil ukuran dari MXene, sehingga lebih mudah untuk melapisi serat nata de coco. Nilai konduktivitas dari komposit dapat ditingkatkan dengan metode pemanasan [12]. Dengan melakukan perebusan atau pemanasan, membuat serat nata de coco menjadi lebih teratur karena tingkat kristalinitasnya akan menjadi semakin tinggi [13]. Serat-serat nata de coco yang teratur dapat mempermudah partikel MXene untuk masuk ke dalam serat secara merata. Dengan begitu, nilai konduktivitas dari komposit akan meningkat.

Pada penelitian ini dilakukan variasi waktu perebusan terhadap biokomposit nata de coco, TEMPO dan MXene. Dengan semakin lamanya perebusan yang dilakukan, diharapkan akan meningkatnya nilai konduktivitas dari film komposit nantinya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah bagaimana perubahan nilai konduktivitas dari film biokomposit nata de coco, TEMPO dan MXene terhadap variasi waktu perebusan dengan suhu 70°C?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan perubahan nilai konduktivitas dari film biokomposit nata de coco, TEMPO dan MXene terhadap variasi waktu perebusan dengan suhu 70°C.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan film komposit yang dapat menghantarkan listrik dan ramah lingkungan.
2. Mendapatkan film komposit yang dapat dikembangkan dan dijadikan referensi sebagai bahan alternatif pembuatan kapasitor.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Uji konduktivitas dilakukan dengan menggunakan metode *four point probe*, dengan jarak antar probe 2 mm.
2. Variasi waktu perebusan yang dilakukan yaitu 0, 30, 300 dan 480 menit.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab I ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dan pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini menjelaskan tentang metode penelitian yang mencakup bahan/tempat penelitian, literatur, survei lapangan, jalannya penelitian, diagram alur penelitian dan cara pengolahan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini berisikan hasil dan analisa dari penelitian tugas akhir ini.

BAB V : PENUTUP

Pada bab V ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

