

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan biomaterial terus dilakukan dari segi penggunaan terutama pada dunia industri. Penggunaan bahan industri yang berbasis tambang dapat mencemari lingkungan, sehingga perlu dikembangkan bahan pengganti yang bersifat biodegradable [1]. Pengembangan material binanokomposit di industri banyak dilakukan dalam bidang pengembangan perangkat elektronik [2].

Potensi biomaterial untuk dijadikan perangkat elektronik menarik para peneliti dikarenakan sifat fleksibel dan *biodegradable*. Perangkat elektronik berbasis biomaterial memiliki daya tahan mekanik yang tinggi, sensitivitas terhadap deformasi dan konduktivitas yang responsif. Pada prinsipnya, biomaterial dapat dijadikan bahan utama yang digunakan untuk pembuatan transistor film yang tipis dan substrat sebagai lapisan semikonduktor dalam komponen perangkat elektronik [2,3]. Bahan selulosa merupakan serat alam yang sangat banyak tersedia di bumi [4,5]. Film bionanokomposit berbasis nanoselulosa banyak dikembangkan saat ini karena memiliki beberapa kelebihan seperti; biodegradabilitas, ramah lingkungan, dan dapat diaplikasikan pada produk komersil. Nanoselulosa dari sumber terbarukan memiliki keunggulan seperti; kekuatan dan modulus spesifik tinggi, luas permukaan spesifik besar, ramah lingkungan dan biaya rendah. Sebagian besar nanoselulosa sebelumnya diisolasi dari sumber alami seperti serat kapas [6], bambu, populus tremula [7], serat eceng gondok [8] dan serat rami [9]. Metode hidrolisis asam adalah salah satu metode ekstraksi yang umum digunakan untuk isolasi nanoselulosa [10,11]. Namun, metode ini menggunakan bahan kimia yang berpotensi membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan.

Selulosa berukuran nano dapat diperoleh dari bakteri selulosa yang lebih ramah lingkungan dan biaya rendah dibandingkan dengan isolasi nanoselulosa dari serat tanaman. *Acetobacter xylinum* adalah bakteri yang biasa digunakan untuk menghasilkan bakteri selulosa dengan jaringan tridimensional berpori yang direndam dalam matriks cair. Disintegrasi jaringan tridimensional nanoselulosa panjang ini dilaporkan sebelumnya menggunakan metode *ultrasonication* untuk menghasilkan bakteri selulosa nanopartikel [12]. Bakteri selulosa tidak memiliki aktivitas antimikroba untuk mencegah pertumbuhan bakteri [13]. Ini juga telah

dieksplorasi untuk beberapa aplikasi makanan seperti bahan kemasan [14]. Senyawa antimikroba dalam film bakteri selulosa dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif. Beberapa nanopartikel oksida logam seperti perak, titanium dioksida (TiO₂) dan seng oksida (ZnO) merupakan agen antimikroba yang sangat baik [15, 16]. ZnO memiliki keunggulan seperti; aktivitas fotokatalitik yang baik, aktivitas antibakteri dan tidak beracun [17]. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan nanopartikel ZnO ke dalam polimer dan biopolimer berbasis kemasan dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan antimikroba dari nanokomposit telah diselidiki [10,18,19,20]. Struktur nano ZnO dalam matriks film bionanokomposit selulosa telah dilakukan pada penelitian sebelumnya [21].

Banyak penelitian mengenai pengembangan film bionanokomposit selulosa dan komposit ZnO namun, karakterisasi film bionanokomposit berbasis selulosa bakteri dengan proses ultrasonikasi dan bionanokomposit ZnO yang diproduksi dengan dan tanpa penekanan belum dikaji. Adapun, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati karakteristik film bionanokomposit berbasis bakteri selulosa dengan nanopartikel ZnO sebagai penguat serta fenomena yang terjadi pada perlakuan penekanan panas. Karakterisasi yang dilakukan adalah uji mekanik, difraksi sinar-X, ketahanan termal, penyerapan air, pengamatan gugus fungsi dan transparansi film.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan nanopartikel ZnO pada film bionanokomposit sebelum dan setelah penambahan ZnO.

1. Bagaimana metode pembuatan film bionanokomposit bakteri selulosa dengan nanopartikel ZnO sebagai penguat.
2. Bagaimana pengaruh penambahan nanopartikel ZnO terhadap sifat-sifat film bionanokomposit bakteri selulosa dan perlakuan penekanan panas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Pembuatan film bionanokomposit berbahan bakteri selulosa dengan nanopartikel ZnO sebagai penguat.
2. Karakterisasi dari film bionanokomposit berbahan bakteri selulosa dan nanopartikel ZnO sebagai penguat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Menghasilkan film bionanokomposit bakteri selulosa dengan nanopartikel ZnO sebagai penguat untuk alternatif pengganti *non-degradable* material.
- b. Mendapatkan informasi tentang sifat-sifat dari film bionanokomposit dengan nanopartikel ZnO sebagai penguat.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- a. Perbandingan sifat dari film bionanokomposit bakteri selulosa sebelum dan setelah penambahan nanopartikel ZnO.
- b. Perbandingan sifat dari film bionanokomposit sebelum dan setelah perlakuan penekanan panas.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada BAB I menjelaskan latar belakang yang menguatkan perlunya dilakukan penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan batasan masalah dari penelitian. Pada BAB II merupakan tentang teori dasar yang menjadi acuan penelitian. BAB III menjelaskan tentang langkah dan prosedur kerja dilakukan dalam penelitian. BAB IV merupakan analisa yang dilakukan peneliti terhadap fenomena yang terjadi pada hasil penelitian. BAB V merupakan penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.