

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nanomaterial merupakan suatu material yang banyak digunakan untuk membuat suatu produk pada saat ini. Mulai dari produk yang dapat ditemukan sehari-hari hingga produk yang ada pada dunia industri saja. Nanomaterial digunakan dalam dunia industri karena memiliki banyak kelebihan salah satunya memiliki sifat mekanik yang baik [1]. Salah satu aplikasi dari nanomaterial adalah bioplastik sebagai kemasan makanan.

Inovasi pengembangan nanomaterial berupa bioplastik telah dimulai karena berbagai keuntungan yang dapat diperoleh. Pada penelitian ini PVA dipilih untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan film bioplastik karena memiliki ketersediaan dan kemudahan dalam proses pengolahannya. Namun, dalam penggunaannya, PVA cenderung sulit digunakan di lingkungan yang lembab karena kemampuannya menyerap air yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan rantai hidroksil bebas dalam PVA yang membuatnya bersifat hidrofilik, sehingga mudah berikatan dengan air yang dapat memengaruhi sifat mekaniknya [2]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti mulai mempertimbangkan penggunaan serat alam sebagai penguat pada material tersebut. Tujuannya adalah untuk meningkatkan sifat-sifat material sehingga dapat menghasilkan bioplastik dengan kualitas yang lebih baik dari sebelumnya [3].

*Nata de coco* adalah selulosa bakteri yang merupakan salah satu selulosa paling banyak tersedia di alam. Potensi pada *nata de coco* untuk dikembangkan secara komersil sangat tinggi karena dapat memproduksi selulosa dengan jumlah yang sangat besar. *Nata de coco* merupakan salah satu selulosa yang berasal dan termasuk dari serat alam. Air kelapa yang mengandung karbon dan nitrogen yang jika difermentasikan dengan bakteri *Acetobacter xylinum* melalui proses yang terkontrol akan menghasilkan *nata de coco* [4]. Selulosa hasil produksi dari bakteri *Acetobacter Xylinum* memiliki kekuatan tarik, kemurnian, derajat kristalinitas yang tinggi serta elastis dan *biodegradable* [5]. Oleh sebab itu *nata de coco* diproses dan

diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik pada PVA untuk tujuan pengembangan film bioplastik yang berkualitas.

Untuk mengembangkan film bioplastik yang berkualitas, maka juga diperlukan bahan-bahan yang memiliki ketahanan terhadap mikroorganisme dan sinar UV. Gambir adalah salah satu partikel padat lainnya yang digunakan pada penelitian ini karena memiliki sifat yang mampu antibakteri dan antioksidan. Senyawa katekin yang terkandung 7-33% pada gambir merupakan senyawa polifenol yang berpotensi menjadi antibakteri dan antioksidan [6]. Untuk menambahkan sifat ketahanan terhadap sinar UV pada film bioplastik, maka dibutuhkan bahan yang memiliki sifat anti-UV. ZnO adalah salah satu partikel padat yang terbukti memiliki kemampuan anti-UV yang sangat baik dalam pengaplikasiannya sebagai suatu film bioplastik [7].

Dalam penelitian ini film PVA, selulosa bakteri, gambir, dan ZnO akan diberikan variasi perlakuan metode ultrasonik menggunakan *ultrasonic cell crusher* dan *ultrasonic bath*. Ultrasonikasi merupakan sebuah metode yang terbukti dapat memperbaiki sifat dari film bioplastik. Ultrasonikasi menciptakan gelembung-gelembung, ketika meletus akan terjadi ledakan yang menghasilkan energi kavitasi. Energi ini bertindak dalam bentuk mikrojet dan gelombang kejut yang dapat memotong rantai panjang polimer menjadi ukuran lebih kecil (depolimerisasi) [8]. Untuk dapat melihat karakteristik sifat mekaniknya maka pada penelitian ini dilakukan pengujian tarik pada film bioplastik sesuai dengan standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM).

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh dari variasi perlakuan metode ultrasonik menggunakan *ultrasonic cell crusher* dan *ultrasonic bath* pada film bioplastik terhadap karakteristik sifat mekanik film bioplastik tersebut.

## 1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan sifat mekanik yang baik pada film bioplastik melalui variasi perlakuan metode ultrasonik menggunakan *ultrasonic cell crusher* dan *ultrasonic bath*.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian adalah dapat memberikan kontribusi terhadap inovasi pengembangan nanomaterial berupa film bioplastik dan dapat mengembangkan potensi dari PVA, selulosa bakteri, gambir, dan ZnO sebagai film bioplastik yang ramah lingkungan.

#### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian ini berupa:

1. PVA yang digunakan memiliki kemurnian tinggi dengan 99+% *hydrolized* berasal dari Sigma Aldrich.
2. Selulosa bakteri yang digunakan adalah *nata de coco* yang diasumsikan memiliki sifat mekanik yang baik, produksi dari rumah pembuatan *nata de coco*, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat
3. Serbuk gambir yang digunakan terpurifikasi (90% (+)-*Catechin*), produksi dari Laboratorium Biota Sumatera Universitas Andalas, Padang.
4. ZnO yang digunakan memiliki kemurnian tinggi yang berasal dari Sigma Aldrich.
5. Ultrasonikasi yang dilakukan menggunakan *ultrasonic cell crusher* selama 5 menit dan *ultrasonic bath* selama 5 menit.
6. Pengujian perilaku tarik yang diamati dibatasi pada kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan elongasi.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir terdiri dari Bab I yang merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir. Bab II yang merupakan tinjauan pustaka yang memuat tinjauan pustaka dan tentang teori penunjang yang berkaitan dengan tugas akhir yang akan dilakukan. Bab III merupakan metodologi, bagian ini memuat proses yang akan ditempuh dalam pengerjaan tugas akhir, dimulai dari penyiapan alat dan bahan, pembuatan sampel, hingga pengujian sifat mekanik pada sampel. Pada Bab IV merupakan analisa dan pembahasan yang memuat data hasil pengujian, peninjauan, dan analisa terhadap

penelitian yang telah dilakukan. Terakhir pada Bab V merupakan kesimpulan dan saran yang memuat kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan.

