

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Isu penggunaan plastik telah menjadi permasalahan global yang mendesak. Plastik berbasis minyak bumi memiliki sifat yang sulit terurai secara alami, sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem lingkungan. Pada tahun 2020, produksi plastik dunia mencapai 330 juta ton, mengalami peningkatan sebesar 5,3% sejak tahun 2014 [1]. Apabila kenaikan produksi plastik ini terus berlanjut dengan kenaikan rata-rata 4% pertahun, diperkirakan produksi plastik global pada tahun 2025 akan mencapai sekitar 450-500 juta ton [2]. Mayoritas plastik yang beredar saat ini merupakan polimer sintetik berbahan dasar minyak bumi yang sulit mengalami degradasi, sehingga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan, termasuk pencemaran air serta penurunan kualitas tanah. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pengembangan material alternatif yang lebih mudah terurai (*biodegradable*). Salah satu solusi yang potensial adalah penggunaan polimer berbasis serat alami sebagai pengganti plastik konvensional [3].

Salah satu bahan baku yang berpotensi dikembangkan sebagai serat alami adalah *nata de coco*, yang termasuk dalam kategori selulosa bakteri (*nata de coco*). *Nata de coco* diperoleh dari air kelapa yang telah diperkaya dengan karbon dan nitrogen melalui proses fermentasi terkontrol menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum* [4]. Indonesia memiliki produksi *nata de coco* yang melimpah karena kondisi iklim tropisnya, yang mendukung pertumbuhan pohon kelapa di berbagai wilayah. Oleh karena itu, *nata de coco* banyak dimanfaatkan dalam industri kuliner serta sebagai bahan dasar dalam pembuatan polimer dengan karakteristik khasnya. Keunggulan *nata de coco* dibandingkan dengan selulosa dari sumber lain, seperti tumbuhan yaitu terletak pada kemurniannya yang tinggi, struktur nanofibril yang unik, serta sifat mekanik dan fisik yang unggul [5]. Penelitian lebih lanjut dan pengembangan teknologi produksi yang lebih efisien akan semakin memperkuat posisi *nata de coco* sebagai material yang berharga di masa depan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *vacum boiling* dapat mempengaruhi kekuatan tarik dari film *nata de coco* teroksidasi TEMPO [6]. Untuk menentukan metode yang menghasilkan material dengan sifat mekanik optimal, penelitian ini menambahkan suspensi sebagai perlakuan tambahan. Suspensi merupakan campuran fluida yang mengandung partikel padat, di mana dalam penelitian ini digunakan TEMPO (2,2,6,6-tetramethylpiperidine-1-oxyl) sebagai partikel padat yang dicampurkan. TEMPO dipilih karena merupakan media oksidasi yang efektif dalam menghasilkan nanoserat berkualitas tinggi [7]. Proses oksidasi menggunakan TEMPO diyakini dapat melemahkan ikatan hidrogen pada selulosa bakteri serta meningkatkan sifat mekaniknya[8]. Selain perlakuan TEMPO, penelitian ini juga menerapkan proses perebusan ulang di tahap akhir, sebagaimana merujuk pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa perebusan selama 4 jam menghasilkan kekuatan tarik terbaik dibandingkan tanpa perebusan atau perebusan selama 2 jam [9]. Namun, penelitian sebelumnya belum mengeksplorasi pengaruh ukuran serbuk *Nata de coco* dan pemvakuman terhadap kekuatan tarik film. Proses penghalusan serbuk *nata de coco* memerlukan waktu yang relatif lama karena membutuhkan tahapan bertahap untuk mencapai ukuran partikel yang lebih kecil dan seragam. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini, penelitian akan dimodifikasi dengan menerapkan variasi ukuran serbuk *Nata de coco* dan pemvakuman untuk menghasilkan film *nata de coco* dengan sifat mekanik optimal.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Apa pengaruh variasi ukuran mesh (20, 100, dan 200) dan perlakuan vakum terhadap film serbuk *nata de coco* teroksidasi TEMPO terhadap sifat mekaniknya?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanik pada polimer *nata de coco* teroksidasi TEMPO dengan ukuran mesh (20 ,100, 200) yang telah dilakukan perebusan dan pemvakuman.

### **1.4. Manfaat**

Penelitian ini bermanfaat sebagai referensi dalam pengembangan produk film *nata de coco* yang telah mengalami oksidasi TEMPO, dengan sifat mekanik yang lebih baik. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam upaya mengurangi



pencemaran lingkungan, karena bahan yang digunakan berasal dari serat alami yang ramah lingkungan.

### 1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Nata de coco* yang digunakan berasal dari produksi rumahan Bekasi, Jawa Barat
2. Ukuran serbuk yang digunakan dibatasi pada mesh (20, 100, dan 200)
3. Sampel yang dibuat berupa film dan dibentuk untuk pengujian kekuatan tarik menggunakan standar ASTM D683-14 tipe 5 dan mesin uji tarik mini *COM-TEN testing machine 95T series 5K*.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian ini dimulai dengan Bab I yang berisi pendahuluan, mencakup latar belakang, tujuan, manfaat, serta batasan masalah dalam penelitian ini. Bagian ini menjelaskan alasan pemilihan topik penelitian, tujuan yang ingin dicapai, serta manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini. Selanjutnya, Bab II membahas tinjauan pustaka yang berisi landasan teori yang relevan, berfungsi sebagai dasar dalam mendukung dan membantu proses penelitian. Bab III menguraikan metode penelitian yang digunakan, termasuk teknik dan prosedur yang diterapkan selama penelitian berlangsung. Bab IV menyajikan data hasil pengujian serta analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan. Terakhir, Bab V memuat kesimpulan dari penelitian ini serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.