

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berkembang pesatnya teknologi ini menjadi tantangan dalam pembuatan material terbarukan yang ringan, kuat, murah, serta ramah lingkungan dimana komposit berbahan sintesis mulai bergeser dengan bahan yang berbasis natural fiber, namun bukan berarti bahwa komposit sintetis telah ditinggalkan tetapi komposit berbasis natural fiber memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Hal ini telah didukung dengan jumlah yang melimpah dan sebagai langkah yang bijak dalam pemanfaatan lingkungan sekitar [1].

Biokomposit merupakan salah satu rekayasa material terbarukan dalam menjawab tantangan tersebut yang telah memanfaatkan serat alam sebagai bahan penguat (reinforcement) yang ramah lingkungan. Komposit yang dihasilkanpun memiliki perbandingan kekuatan dengan densitas yang tinggi sehingga menghasilkan komposit yang lebih ringan. Berbagai serat alam yang banyak dimanfaatkan antara lain menggunakan serat rami, serat selulosa, kapas, enceng gondok, knaf, dan sagu [1].

Polimer komposit dengan menggunakan serat alam adalah salah satu jenis komposit yang banyak dikembangkan guna menggantikan serat sintetis yang telah digunakan sebelumnya. Indonesia sebagai negara dengan tingkat biodiversitas tertinggi kedua di dunia setelah Brazil, akan sangat berpotensi untuk mengembangkan polimer komposit dengan menggunakan berbagai serat alam [2].

Serat alam memiliki banyak kelebihan untuk diaplikasikan, dan pada proses pembuatannya relatif lebih murah serta lebih ramah lingkungan [3]. Serat alam sangat banyak dan bervariasi di Indonesia. Tumbuhan dan beberapa jenis bakteri mampu menghasilkan serat selulosa. Serat selulosa yang berasal dari tumbuhan harus melalui beberapa tahap perlakuan hingga dapat menyusun dinding-dinding sel menjadi serat selulosa. Sementara pada serat selulosa yang dihasilkan oleh bakteri seperti yang dihasilkan oleh *Bacterial Cellulose* (BC) dihasilkan dengan sendirinya pada kondisi lingkungan yang dibutuhkan. Serat BC memiliki keunggulan dibandingkan serat yang dihasilkan oleh tumbuhan. Serat BC memiliki susunan struktur fisik baik yang menciptakan kekuatan mekanik

yang lebih baik dibanding serat selulosa tumbuhan. Memiliki susunan struktur fisik yang lebih baik, BC memiliki modulus young yang jauh lebih tinggi dibanding serat selulosa tumbuhan. Serat BC dapat memiliki nilai modulus young sebesar 40 GPa dan kekuatan tarik sebesar 227 MPa, sementara serat selulosa tumbuhan berupa *Micro Fibrillated Cellulose* (MFC) hanya dapat mencapai nilai modulus young sebesar 19 GPa dan kekuatan tarik sebesar 164 MPa [4]. Struktur serat BC lebih baik dalam sifat mekaniknya dibandingkan dengan serat MFC. Untuk itu, pada penelitian kali ini menggunakan serat BC yang berasal dari *nata de coco*. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan pembuatan komposit pada serat jahe dengan penambahan PVA yang diberikan perlakuan kimia untuk mendapatkan serat selulosa yang berukuran nano [5]. Selanjutnya, pada penelitian ini dilakukan pembuatan komposit menggunakan serat *nata de coco* dengan penambahan akrilik resin yang diberikan perlakuan kimia untuk mendapatkan serat selulosa yang berukuran mikro.

Salah satu *matrix* yang umum digunakan dalam dunia industri adalah *polyester*. *Polyester* merupakan polimer *thermosetting* yang umum digunakan dalam pembuatan suatu produk komposit. Peran *polyester* dalam suatu material komposit adalah sebagai *matrix* atau material pengikat. *Polyester* digunakan sebagai *matrix* karena kemudahan dan fleksibilitasnya terhadap struktur yang dibentuk [6]. Akan tetapi, kelemahan dari bahan tersebut yaitu sifat ketangguhannya yang rendah [7], sehingga diperlukan paduan lain yang dapat menguatkan dan meningkatkan sifat mekanik nya [6].

*Vinyl ester* merupakan polimer *thermosetting* yang memiliki kinerja tinggi terhadap suatu unsur paduan [6]. *Vinyl ester* memiliki sifat mekanik yang lebih baik jika dibandingkan polimer lainnya [6]. Selain itu, *vinyl ester* juga memiliki sifat mampu proses yang baik. *Vinyl ester* memiliki potensi yang baik untuk dapat meningkatkan sifat mekanik pada suatu unsur paduan, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan sifat mekanik pada paduan *polyester*.

Penggunaan polimer sebagai bahan dasar pembuatan material komposit masih memiliki beberapa kelemahan terhadap sifat mekanik dan efeknya terhadap lingkungan. Untuk mengurangi hal tersebut maka dilakukanlah rekayasa material

dengan menggabungkan polimer sintetik dengan serat alam untuk menghasilkan material dengan sifat mekanik yang lebih baik dan bersifat *biodegradable*.

*Polyester* dan *vinyl ester* merupakan material pengikat dalam pembuatan komposit, sedangkan serat *nata de coco* merupakan serat alam yang berperan sebagai material penguat terhadap suatu unsur paduan komposit. Pencampuran antara *polyester/vinyl ester* dan serat *nata de coco* akan menghasilkan sifat mekanik yang lebih baik nantinya terhadap ketangguhan material dan membuat material yang bersifat *biodegradable*. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan pembuatan komposit *polyester/vinyl ester* dengan penambahan MMA [8]. Selanjutnya pada penelitian ini, dilakukan pembuatan komposit *polyester/vinyl ester* dengan penambahan serat *nata de coco*.

Dalam penelitian ini, divariasikan volume fraksi serat *nata de coco* dengan tujuan untuk melihat sifat mekanik yang dihasilkan berdasarkan tingkat kelarutan serat *nata de coco* terhadap paduan *polyester/vinyl ester*. Pengujian mekanik yang dilakukan adalah pengujian tarik.

Dalam penelitian ini, sifat komposit berbasis *polyester/vinyl ester* dengan penguat serat *nata de coco* akan dipelajari. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengembangan dan pemanfaatan *nata de coco* di bidang industri guna meningkatkan penggunaan serat alam sebagai material penguat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan volume fraksi serat *nata de coco* terhadap sifat tarik material komposit *polyester/vinyl ester*.

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dan melihat pengaruh penambahan volume fraksi serat *nata de coco* pada komposit *polyester/vinyl ester* terhadap sifat tarik.

## 1.4. Manfaat

1. Meningkatkan nilai guna dan ekonomi *nata de coco*.
2. Dapat digunakan sebagai salah satu bahan referensi dalam pembuatan material komposit serat alam, khususnya serat *nata de coco*.

3. Mengembangkan pemanfaatan potensi dari *nata de coco* menjadi bahan baku material komposit serat alam.

### 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Serat yang digunakan adalah serat *nata de coco*, *nata de coco* diperoleh dari rumah pembuatan *nata de coco* di Jl. Payakumbuh III No. 562 Siteba, Padang.
2. Matriks yang digunakan adalah *Unsaturated Polyester* produk dari PT. Justus Sakti Raya dan *Vinyl ester* produk dari PT. Justus Kimiaraya.
3. Pengujian ketangguhan material yang dilakukan menggunakan mesin Uji Tarik Mini.
4. Hanya membahas pengaruh penambahan volume fraksi serat *nata de coco* pada paduan *polyester/vinyl ester*.
5. Volume fraksi yang digunakan (0 %, 0.25% , 0.5%, 1%)

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini secara garis besar terdiri dari tiga bagian, yaitu: Bab I Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, tujuan, manfaat, batasan permasalahan dan sistematika penulisan laporan. Bab II Tinjauan Pustaka, menjelaskan tentang teori dasar yang menjadi acuan penulisan laporan. Bab III berisikan tentang peralatan, bahan yang digunakan pada penelitian ini dan Bab IV membahas analisa hasil pengujian yang dilakukan terhadap sampel, Bab V membahas kesimpulan yang diambil dari penelitian.