

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi terhadap pemilihan jenis material atau bahan semakin pesat seiring meningkatnya waktu. Berbagai jenis bahan telah digunakan, dan penelitian lebih lanjut terus dilakukan untuk mendapatkan bahan yang lebih baik. Salah satunya adalah bahan atau material komposit, terdapat beberapa keunggulan yang dapat ditemukan pada material komposit, berdasarkan referensi [1] material komposit memiliki sifat *tailoring* yang baik, atau kemampuan material yang dapat diatur kekuatannya sesuai dengan kebutuhan pemakaian, kemudian material komposit tahan terhadap korosi yang tinggi, ringan, dan mampu menahan beban yang tinggi.

Komposit merupakan salah satu jenis material yang dibentuk dengan menggabungkan bahan penguat (*reinforcement*) dalam bentuk serat, dan bahan pengikat dalam bentuk *matrix*, yang mana masing-masing bahan tersebut memiliki sifat mekanis yang berbeda, sehingga melalui penggabungan dua macam bahan tersebut akan terbentuk sebuah material baru dengan nilai kekuatan yang lebih baik dari material penyusunnya. Material komposit dari bahan serat alam (*natural fiber composite*) terus diteliti dan dikembangkan untuk menjadi bahan alternatif pengganti material komposit dari bahan serat sintetis. Hal ini disebabkan oleh sifat dari serat alam yang memiliki beberapa keunggulan dari serat sintetis seperti ramah lingkungan, densitas rendah, dapat didaur ulang, dapat diurai oleh alam, tidak beracun, dan biaya pengolahan bahan yang rendah. Namun, dibalik banyak keunggulan dari sifat serat alam terdapat beberapa kekurangan seperti ukuran serat yang bervariasi atau tidak sama satu sama lain dan tingkat kelembaban serat yang tinggi.

Terdapat berbagai jenis serat alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penguat (*reinforcement*) pada material komposit, salah satunya adalah serat tandan kosong kelapa sawit. Berdasarkan pernyataan dari Kementerian Koordinator (KEMENKO) Bidang Perekonomian Republik Indonesia per bulan april 2021 yang

dapat ditinjau melalui referensi [3], Indonesia menjadi negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia. Banyak olahan yang dapat diproduksi melalui kelapa sawit, salah satunya seperti minyak dan inti sawit yang diolah melalui buah sawit. Mengingat perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia yang sangat pesat seiring meningkatnya waktu, hal ini juga mengakibatkan meningkatnya limbah sisa produksi olahan sawit seperti tandan kosong kelapa sawit. Selain menjadi limbah, tandan kosong kelapa sawit juga menjadi polusi yang sangat mengganggu bagi masyarakat yang tinggal di dekat area pabrik kelapa sawit karena limbah tandan kosong kelapa sawit dapat menimbulkan aroma yang tidak sedap, dan tak jarang limbah tersebut tanpa sengaja terbuang ke sungai sehingga mencemari air sungai dengan kandungan minyak yang masih tersisa didalamnya.

Salah satu cara untuk menangani dampak negatif dari limbah sisa produksi olahan sawit berupa tandan kosong kelapa sawit adalah dengan memanfaatkan serat dari limbah tersebut menjadi material komposit. Terdapat banyak penelitian yang menguji bagaimana kekuatan material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit, beberapa diantaranya seperti penelitian yang ditampilkan pada referensi [1] yang menguji bagaimana kekutan tarik material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit terhadap variasi ukuran serat, kemudian penelitian yang ditampilkan pada referensi [2] yang menguji bagaimana harga impak material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit terhadap variasi arah dan massa serat, dan penelitian yang ditampilkan pada referensi [7] yang menguji bagaimana kekutan tarik material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit terhadap variasi fraksi volume. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, pengujian yang ditujukan pada material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit hanya terbatas menguji kekuatan tarik dan impak saja. Sedangkan, kekuatan lengkung (*bending*) atau kemampuan material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit dalam menahan beban tekuk belum diketahui.

Oleh karena itu, penulis pada penelitian ini akan memanfaatkan limbah sisa produksi olahan sawit berupa tandan kosong kelapa sawit untuk dikembangkan menjadi bahan penguat pada material komposit karena serat tandan kosong kelapa sawit belum dimanfaatkan menjadi serat untuk komposit, namun penelitian

mengenai komposit serat tandan kosong kelapa sawit sudah mulai ada dan berpotensi untuk dilanjutkan, maka penulis berinisiatif untuk mengembangkannya namun tidak secara keseluruhan dikarenakan waktu yang terbatas, dan untuk pengujian bending sendiri belum ada yang menguji, dan selanjutnya diteliti bagaimana kekuatan *bending* material tersebut terhadap variasi fraksi volume serat sebesar 9%, 11%, dan 13%, tujuan menguji dengan fraksi volume 9%, 11%, dan 13% dikarenakan belum ada yang melakukan pengujian dan tujuan penggunaan perbandingan fraksi volume yaitu untuk mengetahui pengaruh nilai fraksi volume pada komposit serat alam tandan kosong kelapa sawit.

. Selanjutnya, melalui hasil yang diperoleh dapat ditinjau bagaimana hubungan antara fraksi volume serat terhadap kekuatan *bending* material komposit berpenguat serat tandan kosong kelapa sawit.

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses manufaktur material komposit serat tandan kosong kelapa sawit dengan fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13% ?
2. Berapakah nilai kekuatan *bending* material komposit serat tandan kosong kelapa sawit pada setiap fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13% ?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengujian yang dilakukan pada material komposit adalah pengujian *bending* dengan metode *three point*.
2. Fraksi volume serat yang digunakan adalah 9%, 11%, dan 13%.
3. Serat alam yang digunakan dalam pengujian ini adalah serat tandan kosong kelapa sawit.
4. Metode manufaktur material komposit yang digunakan adalah metode *vacuum bagging*.
5. Standar pengujian *bending* yang digunakan adalah ASTM D7264.

6. Matriks yang digunakan adalah campuran dari resin *polyester* Yukalac 157 BQTN-EX dan katalis MEKPO.
7. Perlakuan alkali melalui larutan NaOH sebanyak 5% dengan waktu perendaman selama 2 jam.
8. Orientasi susunan arah serat adalah pada acak.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui proses manufaktur material komposit serat tandan kosong kelapa sawit dengan fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13%.
2. Untuk mengetahui nilai kekuatan *bending* material komposit serat tandan kosong kelapa sawit pada setiap fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13%.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah:

1. Metode dan hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan *advance research* di masa mendatang.
2. Sebagai dasar penulis dalam menerapkan teori-teori yang diterima di bangku kuliah.
3. Dapat mengetahui proses manufaktur material komposit serat tandan kosong kelapa sawit dengan fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13%.
4. Dapat mengetahui nilai kekuatan *bending* material komposit serat tandan kosong kelapa sawit pada setiap fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13%.
5. Dapat mengurangi pencemaran lingkungan melalui pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit dari pabrik pengolahan minyak kelapa sawit menjadi bahan dasar material komposit serat alam.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan penelitian tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab dan sub bab, antara lain sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

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

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka dan referensi dari penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya serta berisi dasar teori yang digunakan sebagai dasar pengerjaan penulisan penelitian ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang objek penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan langkah-langkah penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan hasil penelitian berupa hasil pengujian bending material komposit serat tandan kosong kelapa sawit pada setiap fraksi volume serat 9%, 11%, dan 13%.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang menyimpulkan pencapaian atau hasil yang didapat pada penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian. Pada bab ini juga diuraikan saran bagi pembaca oleh penulis selama melakukan penelitian ini, yang mana saran tersebut didasarkan dari pengalaman dan kendala penulis selama melakukan penelitian.