

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan bagi Indonesia dalam perdagangan internasional kelapa sawit termasuk dalam jajaran sepuluh komoditas ekspor utama Indonesia. Setiap tahun jumlah produksi kelapa sawit semakin meningkat dikarenakan setiap tahun semakin banyak lahan yang ditanami kelapa sawit. Kelapa sawit banyak ditanam di perkebunan Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Jika dilihat dari fungsinya, kelapa sawit tidak hanya sebagai bahan pangan, kelapa sawit juga sebagai minyak nabati yang berpotensi untuk dijadikan bahan bakar biodiesel.

Indonesia adalah negara dengan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia dengan total luas perkebunan sawit yang mencapai 14.456.612 Ha, dengan jumlah produksi kelapa sawit sebesar 47.120.247 ton. Kalimantan Barat sendiri merupakan provinsi dengan produksi *crude palm oil* (CPO) terbesar keempat di Indonesia, yang luas perkebunan sawitnya sebesar 2.017.456 Ha dengan total produksi sebesar 5.236.299 ton [1].

Berdasarkan data diatas terlihat bahwa limbah TKKS merupakan limbah yang banyak dan pemanfaatannya saat ini masih kurang maksimal. Meski pun limbahnya digunakan sebagai pupuk kompos untuk tanaman dan sudah dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler dari pembangkit listrik biomassa. Namun kenyataannya masih belum bisa mengatasi penumpukan limbah padat terutama TKKS. Penumpukan limbah masih menjadi permasalahan perusahaan, lingkungan, dan masyarakat. Oleh sebab itu perlu dikembangkan untuk memanfaatkan TKKS menjadi produk-produk yang bermanfaat dan memiliki nilai jual seperti dijadikan sebagai penguat dalam material komposit.

Material komposit adalah kombinasi dari dua atau lebih material. Parameter penting lainnya yang dapat mempengaruhi kinerja material komposit adalah bentuk, ukuran, arah, dan susunan penguat (*filler*) dan berbagai karakteristik matriks [7]. Sifat mekanik adalah salah satu sifat terpenting dari material komposit. Untuk aplikasi struktural, sifat mekanik bergantung pada pilihan material. Dalam penggunaan material komposit, material komposit polimer sering digunakan dan

berkembang dengan sangat pesat tidak terkecuali dalam bidang otomotif. Dalam dekade terakhir, komposit serat alami dengan matriks termoplastik dan termoset telah digunakan oleh produsen dan pemasok mobil Eropa untuk panel pintu, sandaran kursi, *headliner*, baki paket, dasbor, dan bagian interior. Serat alami seperti kenaf, rami-rami, goni, dan sisal menyediakan penguatan suku cadang mobil karena dapat mendorong pengurangan berat, biaya, dan CO<sub>2</sub> [2]. Pemanfaatan serat TKKS sebagai bahan komposit material juga telah diterapkan pada bodi mobil listrik Kapuas 1 Fakultas Teknik Mesin Universitas Tanjungpura yang mana Tim UNTAN-ECT telah berhasil mengolah serat TKKS menjadi bodi mobil listrik.

Proses perancangan mobil Kapuas 1 Tim UNTAN-ECT telah melakukan inovasi dengan menggunakan limbah serat tandan kosong kelapa sawit sebagai serat penguat komposit yang digunakan dalam pembuatan bodi mobil. Pada perancangan bodi mobil Kapuas 1 merupakan tipe *urban concept*, dengan acuan regulasi pada KMHE 2020, perancangan bodi yang digunakan yaitu untuk panjang 262,47 cm, lebar 129,19 cm, dan tinggi 119,37 cm (Ukuran tersebut sudah sesuai dengan standar regulasi KMHE 2020). Untuk target beratnya sendiri dari yang sudah didesain total keseluruhan bodi beratnya sebesar 40,965 kg. Tetapi dari hasil yang didapat tidak sesuai dengan berat yang diinginkan yaitu sebesar 60 kg untuk berat bodi dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan serat tandan kosong kelapa sawit sebagai serat penguat komposit dalam hal metode pembuatan komposit dan kepadatan serat.

Melihat pembahasan tersebut penulis tertarik ingin mengembangkan pemanfaatan serat alam terutama TKKS sebagai penguat bahan komposit bodi mobil khususnya bumper, dengan mengkombinasikan TKKS dengan metode *vacuum bagging*. Karena untuk mengetahui sifat mekanik dari komposit berpenguat serat alam, maka penelitian ini akan melakukan pengujian komposit berpenguat TKKS dengan uji tarik dan uji *impact*. Setelah melakukan uji tarik dan *impact* data yang didapat digunakan untuk simulasi menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA). Sehingga pada penelitian ini, diharapkan kedepannya limbah TKKS yang masih banyak terabaikan dapat menjadi bahan yang cukup baik untuk menjadi bahan penguat (*filler*) komposit berkualitas tinggi dan dapat digunakan untuk

pembuatan bodi mobil listrik UNTAN-ECT yang diharapkan menjadi produk unggulan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tanjungpura.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kekuatan komposit berpenguat serat TKKS menggunakan serat acak terhadap kuat tarik dan *impact* dengan metode *vacuum bagging*?
2. Bagaimana kemampuan bumper mobil listrik TKKS-*polyester* dalam menerima beban tabrak menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA)?
3. Bagaimana membuat bumper mobil listrik berpenguat serat TKKS dengan metode *vacuum bagging*?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai peneliti adalah:

1. Menganalisis kekuatan komposit berpenguat serat TKKS menggunakan serat acak terhadap kuat tarik dan *impact* dengan metode *vacuum bagging*.
2. Menganalisis respon bumper mobil listrik TKKS-*polyester* dalam menerima beban tabrak menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA).
3. Membuat bumper mobil listrik berpenguat serat TKKS dengan metode *vacuum bagging*.

## 1.4. Batasan Masalah

Untuk mencapai hasil yang diinginkan, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan pada komposit adalah uji tarik dan uji *impact*.
2. Limbah TKKS yang diambil dari PT. Mitra Utama Bintang.
3. Kondisi lingkungan tidak terkondisi.
4. Simulasi yang digunakan hanya *Finite Element Analisis* (FEA).

5. Aplikasi yang digunakan dalam perancangan dan analisa menggunakan *software Autodesk Fusion 360*.
6. Resin *polyester* yang digunakan 157 BQTN-EX.
7. Perlakuan menggunakan perlakuan alkali (NaOH) 1 jam dan dilanjutkan perlakuan hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 2 jam.
8. Tidak mengukur kandungan air yang terdapat pada serat TKKS.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian penulis mengenai kelapa sawit dan TKKS, komposit serta metode pembuatannya, perlakuan kimia pada serat dan uji mekanik (uji tarik dan uji *impact*).

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang kerangka penelitian, alat dan bahan, diagram alir penelitian, metode penelitian, pengujian, dan perhitungan.

#### **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisi tentang analisa dan hasil penelitian dari studi karakteristik komposit serat kelapa sawit dengan metode *vacuum bagging*.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**