

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri menyebabkan kebutuhan akan produk manufaktur cenderung meningkat, salah satunya terjadi pada perkembangan industri otomotif. Modifikasi material dan pengurangan bobot sebagai topik penting pada industri otomotif kendaraan, salah satunya terjadi pada elemen mesin pegas daun yang digunakan sebagai sistem suspensi kendaraan. Pemakaian pegas daun yang sering digunakan yaitu pegas daun dari material baja, namun material tersebut memiliki tegangan beban desain suspensi otomotif yang besar, berkisar antara 600–750 MPa untuk kendaraan penumpang dan 300–550 MPa untuk kendaraan berat seperti bus dan truk [1].

Seiring dengan permintaan pasar yang terus meningkat, penelitian terus mengembangkan sifat mekanik pegas daun yang ringan, namun mampu menahan beban yang besar. Sehingga komposit dapat menjadi solusi dalam mengurangi berat sampai 85% dibandingkan menggunakan material baja [2]. Komposit adalah material yang terbuat dari gabungan 2 atau lebih dari unsur logam dan non logam untuk mendapatkan sifat baru tanpa menghilangkan sifat lamanya. Penggunaan komposit dapat mengurangi beban dari kendaraan sebesar 10%, dan lebih meningkatkan efisiensi bahan bakar sebanyak 7%. Selain itu, tegangan pegas daun komposit jauh lebih rendah dari pada pegas daun bahan baja, dan pegas daun komposit lebih ringan dan lebih hemat dari pada pegas baja konvensional dengan desain yg serupa [3].

Penelitian mengenai komposit telah banyak dilakukan, diharapkan bahwa komposit ini dapat memberikan solusi yang baik dalam bidang transportasi maupun dibidang industri otomotif. Di Indonesia, material tak terbarukan (*non renewable*) masih digunakan pada benda berbahan komposit. Selain inovasi di bidang berbagai bahan, serat alam juga baru dikembangkan. Hal tersebut karena serat alam memiliki kelebihan seperti sifat fisik yang baik, kandungan yang melimpah di alam, ramah lingkungan dan biaya produksi yang lebih rendah. Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi dengan produktivitas terbesar di Indonesia. Menurut Kementerian

Pertanian, produksi kelapa sawit tahun 2015 sebesar 31.284.306,00 ton dan produktivitasnya sebesar 3.679,00 kg/ha. Sebagai contoh, penggunaan serabut dari tandan kelapa sawit dalam pengembangan berbagai inovasi material sehingga dapat mengurangi limbah minyak sawit [4]. Secara fisik tandan kelapa sawit terdiri dari berbagai macam serat dengan komposisi antara lain selulosa sekitar 45,95%; hemiselulosa sekitar 16,49% dan lignin sekitar 22,84% [27]. Serat kelapa sawit memiliki sifat yang keras dan kuat. Pori-pori pada permukaan serat kelapa sawit memiliki rata-rata diameter sebesar 0,07 m. Morfologi permukaan pori ini sangat berguna untuk meningkatkan ikatan mekanik dengan resin matriks jika digunakan pada pembuatan komposit [28].

Hingga saat ini, tandan kelapa sawit dimanfaatkan hanya terbatas pada pupuk organik, bahan pembuatan kertas, briket dan lebih umum lagi pemanfaatan serat sebagai pengisi rongga misalnya pada jok mobil dan kasur. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengkaji potensi serat tandan kelapa sawit sebagai bahan serat alam yang dapat dimanfaatkan sebagai produk yang tidak hanya sebagai produk hasil cacahan tapi juga dapat digunakan sebagai bahan penguat komposit [5].

Matriks yang digunakan pada penelitian ini adalah *polyester* tak jenuh dan *CPO*. *Polyester* tak jenuh adalah polimer yang biasa digunakan sebagai matriks dasar untuk membuat komposit yang kuat dalam aplikasi teknik seperti mobil, kapal, dan pesawat terbang. Penggunaan bahan ini memiliki keunggulan yaitu memiliki kekuatan tarik yang relatif tinggi apabila diperkuat dengan serat penguat yang sesuai, ringan dan mudah dibentuk. Namun, karena kerapuhannya material ini tidak dapat menahan beban kejut. Itulah mengapa penting untuk mengatasi kelemahan ini. *Crude palm oil (CPO)* dapat digunakan sebagai penguat. Namun, pencampuran *polyester* yang tepat harus dipertimbangkan untuk meningkatkan sifat ketahanan retak *polyester* ini.[18]

Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian kekuatan lentur (*Bending Test*) dengan menggunakan alat uji bending. Uji *bending* (uji lentur) adalah pengujian yang dapat menemukan kualitas suatu material karena dapat memberikan informasi mengenai kekuatan lenturnya. Selain itu, uji *bending* juga dapat memberikan

informasi mengenai modulus elastisitas material. Pengujian dilakukan untuk menentukan mutu suatu material secara visual saat material diberi beban pada daerah elastis akan timbul regangan pada penampang melintang sebagai akibat dari momen lentur. Standar pengujian yang akan digunakan pada uji lentur ini yaitu SAE J 1528.

Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian memanfaatkan serat tandan kelapa sawit sebagai penguat untuk mengetahui kekuatan lentur yang dihasilkan dengan memvariasikan serat tandan kelapa sawit yang menggunakan *polyester* tak jenuh dan *CPO* sebagai matriks pada pegas daun komposit. Hasil dari penelitian ini diharapkan agar dapat menjadi referensi sebagai pengembangan dan pemanfaatan serat tandan kelapa sawit sebagai penguat komposit yang nantinya dapat menjadi material alternatif baru sebagai bahan alternatif pembuatan pegas daun di Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh presentase serat tandan kelapa sawit dengan matriks *Polyester* dan *CPO* terhadap nilai kekuatan lentur pada material komposit.

## **1.3 Tujuan penelitian**

Penelitian ini memanfaatkan serat tandan kelapa sawit sebagai penguat untuk mengetahui kekuatan lentur yang dihasilkan dengan memvariasikan serat tandan kelapa sawit yang menggunakan *polyester* tak jenuh dan *CPO* sebagai matriks pada pegas daun komposit.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari pengerjaan penelitian ini adalah mendapatkan kualitas yang baik dari pegas daun komposit dan sebagai material alternatif pembuatan pegas daun. Diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan rekayasa pegas daun komposit.

## **1.5 Batasan Masalah**

Agar penulisan tugas akhir ini lebih terarah maka diperlukan pembatasan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Matriks yang digunakan adalah *Unsaturated Polyester* Yukalac1560 BL- EX dan *Crude Palm Oil (CPO)* produk dari PT. Agro Muko BTPOM Bengkulu.

2. Bahan penguat komposit adalah Tandan Kelapa Sawit yang diperoleh dari PT. Agro Muko BTPOM Bengkulu.
3. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian bending dengan Metode *Three Point Bending* menggunakan standar pengujian SAE J 1528 [1].

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu. Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan secara singkat tentang teori dasar yang melandasi penelitian ini.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan bagaimana proses awal sampai akhir penelitian dan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian berupa *flowchart* (diagram alir) sistematika penulisan, variabel penelitian, alat dan bahan penelitian, prosedur pembuatan spesimen, pengujian lentur, serta prosedur penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan akhir dari penelitian yang merujuk pada tujuan dari penelitian ini dilakukan dan berupa saran untuk melakukan penelitian selanjutnya jika diperlukan.