

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan material komposit semakin banyak ditemui pada berbagai bidang industri seperti industri otomotif, peralatan olahraga maupun peralatan militer. Banyaknya penggunaan material komposit yang tidak ditemui pada material konvensional. Kelebihan yang ditawarkan dari material komposit dibandingkan dengan material konvensional adalah kemampuan terhadap ketahanan korosi dan keausan yang tinggi, sifat mampu bentuk yang baik, kekuatan yang tinggi pada berat yang rendah, serta arah kekuatan yang dapat dikendalikan melalui penguat yang digunakan. (Yasin Kamil, 2021).

Kemampuan material komposit yang mudah dibentuk sesuai kebutuhan, baik dari segi kekuatan maupun segi sifat-sifat yang lain, mendorong material komposit digunakan sebagai bahan alternatif atau bahan pengganti material logam. Karena sifat-sifatnya yang unggul, material komposit semakin banyak digunakan. Terdapat banyak jenis komposit, salah satunya adalah komposit laminasi. Komposit laminasi adalah komposit yang terdiri dari beberapa macam laminasi atau lapisan yang diorientasikan dalam arah yang diinginkan dan digabungkan bersama sebagai sebuah unit struktur. Penelitian sebelumnya mengenai komposit laminasi pernah dilakukan oleh (Soemardi T.P. 2009), menyimpulkan bahwa dari sisi kekuatan tarik dan modulus elastisitas, komposit lamina serat rami epoksi sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan alternatif.

Akhir-akhir ini komposit dengan penguat serat alam menjadi suatu hal yang banyak dikaji karena meningkatnya pemahaman masyarakat umum untuk mengurangi jejak karbon dan penggunaan bahan yang tidak alami yang dapat menghasilkan peningkatan limbah. Pengaplikasian dari serat alam ini sendiri dapat diperoleh dengan memilih serat, matriks, aditif dan metode produksi yang sesuai karena selain kompleksitas struktur serat bahkan tampilan mekanis yang berbeda dapat diperoleh pada serat yang sama walaupun dengan pengikat yang berbeda (Diana, dkk 2015). Disisi lain material komposit memiliki kelemahan diantaranya adalah proses pemesinan sulit dan tidak dapat didaur ulang sehingga memerlukan teknologi yang tinggi dan biaya untuk mendapatkan hasil yang baik.

Mendaur ulang kapas adalah solusi lain untuk masalah Industri pemintaaan, tenun dan pakaian menghasilkan sejumlah besar limbah serat, benang dan kain katun. Telah ditunjukkan bahwa limbah kapas dapat ditambahkan sebagai penguat untuk menghasilkan komposit serat. Ini membuktikan bahwa limbah kapas dapat ditambahkan ke bioresin untuk mendapatkan biokomposit untuk aplikasi struktural dengan kinerja tinggi. Komposit yang diperkuat dengan limbah kapas dapat digunakan dalam banyak aplikasi, misalnya dalam pengemasan. Dalam kondisi optimal, diperoleh sifat mekanik komposit yang dapat diterima. (Petrucci, 2018) mengungkapkan bahwa 16% dari serat pendek limbah kapas dapat ditambahkan ke matriks *epoxy* menggunakan proses injection molding. Komposit yang diperoleh dapat menahan hingga 5000 siklus tegangan lelah di bawah 70% kekuatan tarik komposit.

Konfigurasi dari komposit yang akan digunakan sendiri akan terdiri dari matriks *HGM-Epoxy* dengan penguat serat jeans/kapas. Penggunaan HGM atau Hollow Glass Microsphere sudah terbukti dapat merendam energi impact. Penelitian tentang HGM sendiri pernah dilakukan oleh Jatra Ananta Pada tahun 2019, mengenai kemampuan komposit yang terbuat dari komposit HGM 16%, dengan ketebalan 25 mm dapat menyerap energi kinetik peluru sebanyak 149,5 Joule (Jatra Ananta., 2019).

Penelitian terdahulu (Kiswadi, 2017) menunjukkan bahwa penambahan variasi laminasi berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan impact komposit dan berpotensi untuk dikembangkan dimasa depan. Melalui permasalahan tersebut, analisis mengenai jumlah laminasi terhadap kekuatan tarik, impact dan perubahan kandungan karbon dari komposit serat jeans perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi analitik dan kuantitatif. Analisis terhadap kekuatan tarik, kekuatan impact dan kandungan karbon komposit dengan mengembangkan jumlah laminasi dan variasi orientasi serat jeans perlu dilakukan untuk mengetahui kekuatan maksimal komposit dalam menahan beban yang diberikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh laminasi dan variasi orientasi lapisan agar diketahui kekuatan tarik, impact dan kandungan karbon komposit serat jeans, serta mengetahui gaya maksimum, tegangan tarik maksimum, regangan tarik maksimum dan modulus elastisitas sehingga tercipta material komposit yang sesuai dengan yang diperlukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh laminasi serat jeans dengan matriks *HGM-Epoxy* terhadap kekuatan tarik?
2. Bagaimana pengaruh laminasi serat jeans dengan matriks *HGM-Epoxy* terhadap energi Impact?
3. Apa saja komposisi dari laminasi komposit laminasi serat jeans dengan matriks *HGM-Epoxy* setelah pengujian SEM-EDX?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah pada permasalahan yang ada, maka perlu diberikan batasan masalah, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan adalah uji tarik dan uji impact, dan uji SEM-EDX pada spesimen komposit.
2. Serat yang digunakan adalah serat jeans.
3. Matriks yang digunakan pada penelitian ini *HGM-Epoxy*
4. Jumlah sampel pengujian :
  - Jumlah sampel pengujian katahanan Impact 9 sampel yang terdiri dari 3 sampel lapisan yaitu : 2 layer, 4 layer , dan 6 layer.
  - Jumlah sampel pengujian kekuatan Tarik 9 sampel yang terdiri dari 3 sampel lapisan yaitu : 2 layer, 4 layer , dan 6 layer.
  - Jumlah sampel pengujian SEM-EDX 3 sampel yang terdiri dari 1 sampel lapisan yaitu : 2 layer, 4 layer , dan 6 layer.
5. Pengujian yang akan dilakukan :
  - Pengujian Tarik dilakukan di Laboraturium Material Insitut Teknologi Nasional Malang
  - Pengujian Impact dilakukan di Laboraturium Material Insitut Teknologi Nasional Malang.
  - Pengujian SEM-EDX dilakukan di Laboraturium Biosains Universitas Brawijaya

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kekuatan Tarik pada komposit laminasi serat jeans dengan matriks *HGM-epoxy*
2. Mengetahui ketahanan impact pada komposit laminasi serat jeans dengan matriks *HGM-epoxy*
3. Mengetahui struktur morfologi permukaan komposit laminasi serat jeans dengan matriks *HGM-epoxy*

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memanfaatkan serat alam yang masih belum banyak di gunakan.
2. Memberikan informasi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu bahan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan akan dibagi menjadi lima bab yang saling berhubungan bab satu dengan bab yang lainnya. Adapun sistematika penulisan dapat diuraikan sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat yang diberikan dari hasil penelitian.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menguraikan tentang penjelasan serat kapas dan HGM-Epoxy.

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini menguraikan tentang variabel penelitian, bahan dan alat penelitian, waktu dan tempat penelitian, peralatan pengujian, dan diagram alir penelitian.

##### **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini menguraikan tentang Analisa data dan pembahasan yang diantaranya, pengujian tarik, impact dan foto SEM.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini menguraikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilaksanakan dan saran-saran yang dianggap perlu untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**