

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi material komposit telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir, terutama dalam upaya menggantikan material konvensional dengan bahan yang lebih ringan, kuat, dan ramah lingkungan. Komposit berbasis serat alam menjadi salah satu alternatif yang menarik karena sifatnya yang *biodegradable*, ketersediaan yang melimpah, dan biaya produksi yang relatif rendah (Slamet & Qomaruddin, 2019).

Serat sisal (*Agave sisalana*) merupakan salah satu jenis serat alam yang memiliki potensi besar sebagai penguat dalam material komposit. Serat ini dikenal memiliki kekuatan tarik yang baik, stabilitas termal, serta ketahanan terhadap degradasi lingkungan, menjadikannya kandidat ideal untuk aplikasi struktural ringan. Penggunaan serat sisal dalam komposit dapat meningkatkan sifat mekanik material, seperti kekuatan tarik dan kekakuan, serta mengurangi dampak lingkungan dibandingkan dengan serat sintetis. Serat sisal (*Agave sisalana*) merupakan salah satu jenis serat alam yang memiliki potensi besar sebagai penguat dalam material komposit. Serat ini dikenal memiliki kekuatan tarik yang baik, stabilitas termal, serta ketahanan terhadap degradasi lingkungan, menjadikannya kandidat ideal untuk aplikasi struktural ringan. Penggunaan serat sisal dalam komposit dapat meningkatkan sifat mekanik material, seperti kekuatan tarik dan kekakuan, serta mengurangi dampak lingkungan dibandingkan dengan serat sintetis (Banowati et al., 2022).

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan pada berbagai jenis serat alam, studi khusus mengenai pengaruh orientasi sudut serat sisal terhadap kekuatan bending dan ketangguhan komposit poliester masih terbatas. Padahal, pemahaman yang

mendalam tentang hubungan ini sangat penting untuk mengembangkan material komposit yang optimal untuk aplikasi struktural. Dalam konteks aplikasi, komposit serat sisal bermatriks poliester memiliki potensi besar untuk digunakan dalam industri otomotif, konstruksi, dan peralatan olahraga, di mana diperlukan material yang ringan namun kuat dan tahan terhadap beban dinamis. Oleh karena itu, penelitian yang fokus pada optimasi orientasi serat dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan material komposit yang lebih efisien dan berkelanjutan (Boimau, 2020).

Metode fabrikasi seperti *hand lay-up* memungkinkan kontrol yang baik terhadap orientasi serat dalam komposit, sehingga cocok digunakan dalam penelitian ini untuk mempelajari pengaruh orientasi sudut terhadap sifat mekanik material. Dengan menggunakan metode ini, variasi orientasi serat dapat diterapkan secara konsisten untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kekuatan bending dan ketangguhan komposit.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh orientasi sudut serat sisal terhadap kekuatan bending dan ketangguhan komposit bermatriks poliester. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam desain dan pengembangan material komposit berbasis serat alam yang memiliki performa mekanik optimal untuk berbagai aplikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh orientasi sudut serat sisal terhadap kekuatan bending komposit bermatriks *Polyester*?

2. Bagaimana pengaruh orientasi sudut serat sisal terhadap ketangguhan komposit bermatriks *Polyester*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh orientasi sudut serat sisal terhadap kekuatan bending komposit bermatriks *Polyester*.
2. Untuk mengetahui pengaruh orientasi sudut serat sisal terhadap ketangguhan komposit bermatriks *Polyester*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya menggunakan serat sisal (*Agave sisalana*) di dapatkan dari rembon Kabupaten Tana Toraja sebagai material penguat (*reinforcement*) dan resin *Polyester* tak jenuh (*unsaturated Polyester*) sebagai matriks komposit.
2. Variasi orientasi sudut serat dalam penelitian ini dibatasi pada sudut 0°, 30°, 60° dan 90° terhadap arah beban.
3. Persentase komposisi serat sisal 20% dan resin 80% (20%S+80%R)
4. Proses pembuatan komposit dilakukan dengan metode *hand lay-up*.
5. Spesimen uji dibuat dan diuji sesuai dengan standar (ASTM D790) untuk uji bending dan Uji Impact (ASTM D 6110-04) untuk uji ketangguhan (*Impact*).
6. Pengujian hanya difokuskan pada dua sifat mekanik, yaitu kekuatan bending dan ketangguhan (*Impact toughness*), tanpa menganalisis sifat fisik atau termal lainnya.
7. Semua material dan proses pengujian dilakukan dalam kondisi laboratorium, tidak mempertimbangkan faktor lingkungan seperti suhu tinggi, kelembaban, reaksi kimia, atau paparan UV.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai syarat akademik

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

2. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat menambah literatur dan wawasan tentang pengaruh orientasi sudut serat terhadap kekuatan dan ketangguhan komposit berbasis serat alam, khususnya serat sisal.

3. Manfaat praktis

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi bagi pengembangan material komposit yang ramah lingkungan untuk aplikasi teknik, seperti komponen otomotif atau konstruksi ringan.