

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi material saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Para peneliti terus berupaya menemukan dan menciptakan material baru dengan sifat mekanis yang lebih unggul. Salah satu material yang tengah menjadi fokus pengembangan adalah komposit[1]. Komposit merupakan jenis material inovatif yang dihasilkan melalui rekayasa, terdiri dari dua atau lebih bahan dengan sifat kimia atau fisika yang berbeda satu sama lain. Meski digabungkan, setiap bahan tetap mempertahankan karakteristiknya dalam produk akhir (material komposit). Karena adanya perbedaan sifat di antara bahan penyusunnya, diperlukan ikatan yang kuat antar material. Untuk mencapai hal ini, biasanya ditambahkan zat pembantu seperti *wetting agent*[2].

Komposit umumnya terdiri dari material pengikat (*matrik*) dan material penguat atau pengisi (*filler*). Selain matrik, komposit juga memanfaatkan filler yang berupa serat. Serat ini biasanya terbuat dari bahan yang kuat, kaku, dan cenderung getas, sehingga mampu menahan gaya eksternal. Secara umum, serat terbagi menjadi dua jenis, yaitu serat alami (*natural fiber*) dan serat buatan (*synthetic fiber*). Serat alami yang sering digunakan dalam material komposit meliputi serat rami, agave, kenaf, rosella, serta berbagai jenis serat alami lainnya yang dapat dimanfaatkan. Sementara itu, serat buatan yang umum digunakan mencakup serat karbon, nilon, fenol, dan jenis serat sintesis lainnya. Penggunaan serat sangat luas di berbagai industri, termasuk pabrik pembuatan tali, industri tekstil, dan industri kertas, terutama di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kekuatan tinggi yang dimiliki serat, menjadikannya pilihan yang ideal untuk aplikasi dalam material komposit[3].

Serat Agave Cantula merupakan serat alami yang diperoleh dari ekstraksi daun agave melalui proses pemisahan serat. Tanaman ini banyak tumbuh secara liar dan tersebar luas di berbagai wilayah Indonesia, khususnya di daerah beriklim tropis seperti Nusa Tenggara Timur (NTT). Dahulu, masyarakat pedalaman NTT memanfaatkan serat dari tanaman ini sebagai bahan untuk membuat tali dan sapu. Namun, seiring dengan hadirnya tali plastik dan sapu yang harganya lebih murah,

pembuatan tali dan sapu dari serat Agave Cantula menjadi tidak lagi dilanjutkan. Untuk itu, salah satu potensi pemanfaatan serat ini di masa kini adalah menjadikannya sebagai bahan baku dalam pembuatan material komposit[4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat mekanis dan struktur mikroskopis dari spesimen berbahan komposit yang menggunakan matriks thermosetting berbasis resin poliester serta bahan pengisi berupa serat alami (serat agave) dan serat buatan (serat fiberglass). Resin poliester dipilih karena memiliki keunggulan dalam hal kekuatan mekanis dan ketahanan terhadap bahan kimia. Di sisi lain, serat agave dan serat fiberglass digunakan karena keduanya dikenal memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan daya tahan yang baik terhadap paparan bahan kimia.

Permasalahan utama yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini adalah kurangnya pemanfaatan serat agave sebagai bahan penguat komposit, serta perlunya pembuktian apakah serat agave dapat memberikan sifat mekanis yang sebanding atau bahkan lebih baik dibandingkan dengan serat buatan seperti fiberglass. Selain itu, belum banyak studi yang mengkaji secara langsung struktur mikroskopis dari komposit berbasis serat agave dalam kombinasi dengan resin poliester sebagai matriks.

Penelitian ini dirancang untuk memperoleh data mengenai kekuatan tarik spesimen serta memahami karakteristik struktur mikroskopisnya. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung pengembangan material komposit yang memiliki performa optimal untuk berbagai aplikasi.

## **1.2. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana perbedaan kekuatan tarik antara material komposit yang diperkuat dengan serat alam agave dan serat buatan fiberglass pada matriks polyester?
2. Dapatkah komposit dengan penguat serat agave menjadi alternatif yang layak menggantikan serat fiberglass ?
3. Adakah pengaruh variasi penekanan pada proses pembuatan spesimen ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan kekuatan tarik dan struktur mikroskopis material komposit yang diperkuat serat agave dan serat fiberglass, dengan matriks resin poliester. Penelitian ini bertujuan untuk

mengukur kekuatan tarik kedua material, menganalisis struktur mikroskopisnya, serta mengevaluasi performa masing-masing material. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai potensi serat agave sebagai alternatif penguat alami dalam komposit, dibandingkan dengan serat fiberglass yang lebih umum digunakan.

#### 1.4. Batasan Masalah

- a. Jenis Serat Penguat yang digunakan serat alam agave dan serat sintetis fiberglass
- b. Matriks yang Digunakan adalah resin polyester jenis thermosetting.
- c. Uji Mekanik fokus pengujian kekuatan mekanis hanya pada uji tarik (*tensile strength*).
- d. Analisis Struktur Mikroskopis Observasi mikroskopis terbatas pada analisis permukaan patahan (*fractography*) atau struktur mikro dari spesimen setelah uji tarik.
- e. Pengujian dilakukan dalam kondisi standar laboratorium (suhu dan kelembapan terkontrol).
- f. Alat uji Tarik yang digunakan merek *TRIPOD* bertipe *AEV* (*electric Double Column Vertical Test Stand*) dan alat uji struktur makro berupa kamera smartphone
- g. Penekanan Yang digunakan 885 Pa dan 1770 Pa
- h. Komposisi spesimen yang digunakan pada pengujian kali ini antara lain :
  1. serat fiber glas : serat agave : matrix = 40% : 0% : 60%
  2. serat fiber glas : serat agave : matrix = 30% : 10% : 60%
  3. serat fiber glas : serat agave : matrix = 20% : 20% : 60%
  4. serat fiber glas : serat agave : matrix = 10% : 30% : 60%
  5. serat fiber glas : serat agave : matrix = 0% : 40% : 60%

Batasan-batasan ini diperlukan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih fokus dan terukur sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

### **1.5. Manfaat Penelitian atau Perancangan:**

1. Pengembangan Material Lokal: Mendorong penggunaan serat alami agave sebagai alternatif penguat komposit yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
2. Optimasi Sifat Mekanis: Memberikan data perbandingan kekuatan tarik untuk menentukan material terbaik bagi aplikasi tertentu.
3. Efisiensi Biaya: Mengurangi biaya produksi dengan memanfaatkan serat alami yang lebih murah dibanding fiberglass.
4. Peningkatan Kualitas: Analisis mikroskopis membantu memahami interaksi serat-matriks untuk meningkatkan proses pembuatan dan kualitas komposit.
5. Aplikasi Luas: Membuka peluang penggunaan material komposit dalam berbagai sektor industri.
6. Dukungan untuk Keberlanjutan: Berkontribusi pada pengembangan material ramah lingkungan dengan mengurangi ketergantungan pada bahan sintetis.

