

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam bidang teknologi material, bahan-bahan serat alam merupakan kandidat sebagai bahan penguat untuk dapat menghasilkan bahan komposit, tujuan dari penggunaan serat-serat alami seperti beberapa jenis serat tumbuhan dan serat kayu digunakan sebagai bahan penguat (*reinforcement*) plastik dan komposit, lainnya telah berkembang secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Serat alami mempunyai beberapa kelebihan daripada serat kaca, contohnya serat alami memiliki masa jenis yang rendah, dapat didaur ulang, serta biodegradable. Disisi lain, serat alam dapat diperbaharui, ramah lingkungan, biaya yang murah, mempunyai kekuatan tinggi, dan kekakuan yang relative. Dengan nilai massa jenis yang rendah, serat alam mampu menjadi penguat yang bagus jika dicampurkan dengan beberapa komposit yang tepat (Mallick, 2007).

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material baru yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya, komposit ini sudah banyak digunakan untuk mendapat sifat material baru. Komposit didefinisikan sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, komposisi kimianya, dan tidak saling melarutkan antara materialnya dimana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur- unurnya. Istilah komposit diartikan sebagai penggabungan dua material atau lebih secara "*makroskopis*". *Makroskopis* sendiri menunjukkan bahwa material pembentuk dalam komposit masih terlihat seperti aslinya, suatu hal yang berbeda dengan penggabungan dalam *alloy* (paduan), yang material pembentuknya sudah tidak terlihat lagi. Ada berbagai macam jenis komposit dan salah satunya adalah komposit sandwich yang merupakan salah satu dari jenis komposit yang komponennya tersusun dari tiga material atau lebih yang terdiri dari flat composite sebagai skin dan core di bagian tengahnya serat karbon merupakan salah satu contoh

material komposit. Material komposit adalah suatu material yang dibuat dari dua atau lebih material penyusun yang jika dikombinasikan akan menghasilkan material berkarakteristik berbeda dengan material-material penyusunnya. Material komposit terdiri atas dua komponen utama yakni matriks dan material penguat (*reinforcement*). Komposit serat karbon tersusun atas fiber karbon yang bertugas sebagai material penguat pada komposit serat karbon. Sedangkan untuk matriksnya biasanya dipergunakan resin polimer. Bahan baku setiap serat karbon berbeda-beda untuk setiap pabrikan, dan menjadi rahasia perusahaan mereka. Namun dapat dipastikan bahwa sekitar 90% karbon fiber dibuat dari bahan dasar *polyacrylonitrile* (PAN). Sedangkan 10% sisanya diproduksi dari minyak bumi. Agar komposit karbon dapat mempertahankan bentuknya, anyaman serat karbon dapat diletakkan di sebuah cetakan dan diberi material penguat yakni resin seperti epoxy atau plastik. Sehingga ia bisa dibentuk seperti kap mesin, bumper, sepatbor, spoiler atau lainnya. Sifat atau kekuatan komposit serat karbon ini ditentukan oleh beberapa faktor yang bisa memengaruhi karakteristik serat karbon itu. Seperti kualitas serat dan resin yang digunakan, perbandingan campuran serat karbon dan resin, dan desain alur serat karbon (bisa searah, bersilangan, berkaitan, atau acak). Penempatan serat yang merata dan tanpa celah serta jumlah lapisan (ketebalan) juga bisa meningkatkan karakter kekuatannya. Proses pembuatan karbon fiber sebagian merupakan proses kimia dan sebagian yang lain adalah proses mekanik. Proses tersebut antara lain *spinning*, *stabilizing*, *carbonizing*, *oxidation*, dan *sizing*.

Serat karbon merupakan salah satu material yang cocok untuk komposisi komposit sandwich dengan inti busa didalamnya. Serat karbon memiliki berat yang ringan serta ketangguhan yang dapat diandalkan. Kekuatan komposit sandwich biasanya tergantung pada jumlah lamina dan inti (*core*) pada komposisi komposit tersebut. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik serta kekuatan bahan yang di inginkan. Core pada komposit sandwich haruslah seringan mungkin untuk mendapatkan berat jenis yang ringan dari komposit sandwich. (Wijoyo, 2014).

Tanaman kenaf (*hibiscus cannabinus*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai penguat karena memiliki kandungan serat

pada kulit batangnya yang cukup baik. Kenaf merupakan tumbuhan yang mudah dikembangkan di daerah tropis. Secara global, serat kenaf memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yakni 57%, yang pada umumnya terdiri dari hemiselulosa dan lignin (Waikambo, 2006). Pemanfaatan serat kenaf sebagai bahan penguat komposit merupakan pengolahan lebih lanjut tentang pemanfaatan serat. Saat ini serat kenaf hanya digunakan sebagai bahan kerajinan tangan. Namun seiring berjalannya waktu, serat kenaf mulai banyak diteliti dan dimanfaatkan sebagai material penguat dalam pembuatan komposit serat alam (*natural fibre composite*). Sebagai contoh, perusahaan mobil Toyota Jepang memanfaatkan komposit berpenguat serat kenaf sebagai komponen panel interior jenis sedan (Diharjo, 2006).

Selain tanaman kenaf, karet juga bisa dimanfaatkan sebagai material penguat komposit serat alam (*natural fibre composite*). Karet adalah contoh dari jenis elastomer polimer, di mana polimer memiliki kemampuan untuk kembali ke bentuk semula setelah diregangkan atau ditekan. Polimer karet memiliki rantai yang berbentuk melingkar ketika dalam keadaan istirahat. Sifat elastis timbul dari kemampuannya untuk meregangkan rantai terpisah, tetapi ketika ketegangan dilepaskan bentuk ikatan rantai akan kembali ke posisi semula. Biasanya dalam komposit sandwich menggunakan karet yang di daur ulang menjadi serbuk karet, *Crumb rubber*/serbuk karet adalah karet yang dihancurkan dari limbah produk karet yang dapat digunakan untuk campuran produk karet lain seperti karpet karet, karet kompon, sol sepatu karet, campuran pada konstruksi bangunan, campuran aspal, dipakai di lapangan futsal, arena pacuan kuda dan lain-lain.

Beberapa produk karet tertentu dapat dipakai kembali atau menjadi karet daur ulang. Saat produk karet akan dipakai kembali untuk keperluan produk lain, umumnya bentuknya diubah menjadi *crumb rubber*/serbuk karet (beberapa istilah lain: *rubber powder*, *reclaim rubber*, *rubber mesh*, *recycle rubber chips*, *rubber shredded*, serbuk karet, karet bekas) yang banyak digunakan sebagai campuran pada beberapa produk tertentu atau produk karet yang lain. serbuk karet adalah produk yang ramah lingkungan karena dipakai dari bahan karet bekas, dan tidak larut dalam tanah ataupun air tanah. Selain mengurangi jumlah limbah karet yang terbuang ke

lingkungan, pemakaian kembali limbah produk karet tertentu, tentu saja dapat menekan harga karet sebagai salah satu komponen penting penentu harga produk jadi yang dihasilkan. Dalam produk tertentu, penggunaan karet bertujuan memberikan sifat tertentu yang diinginkan.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti ingin menganalisa mengenai pengaruh penambahan serbuk karet pada komposit sandwich, serat kenaf, dan serat karbon terhadap sifat mekanis menggunakan uji Tarik dan impact serta Analisa struktur komposit menggunakan foto SEM.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari pembahasan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat karet pada komposit *sandwich* terhadap uji impact?
2. Bagaimana pengaruh penambahan serat karet pada komposit *sandwich* terhadap uji tarik?
3. Bagaimana pengaruh penambahan serat karet pada komposit *sandwich* terhadap foto SEM?
4. Bagaimana pengaruh temperature penekanan pada proses pembuatan komposit *sandwich*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan serat karet pada komposit sandwich terhadap uji impact.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan serat karet pada komposit sandwich terhadap uji tarik.
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan serat karet pada komposit sandwich terhadap foto SEM.
4. Untuk mengetahui pengaruh temperature penekanan pada proses pembuatan komposit sandwich.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini antara lain:

1. Komposit sandwich yang digunakan adalah serat karbon dan kenaf dengan penambahan serbuk karet
2. Serat alam yang digunakan sebagai penguat komposit ini adalah serat dari tumbuhan Kenaf (*Hibiscus Cannabinus*)
3. Tumbuhan kenaf yang digunakan adalah yang berasal dari Badan Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas)
4. Ukuran panjang serat yang digunakan memiliki ukuran yang sama.
5. Pembuatan specimen menggunakan metode *Hand Lay Up*
6. Pembuatan specimen tarik berdasarkan standar ASTM D638
7. Pengujian yang akan digunakan adalah uji impact berdasarkan standar ASTM D 6110-10
8. Analisa menggunakan foto SEM berdasarkan standar SEM-EDX
9. Komposit dibuat dengan arah serat sejajar.
10. Variabel Penelitian :
  - a. Variabel Bebas
    - Pengujian 1 Suhu 28°
    - Pengujian 2 Suhu 50°
  - b. Variabel Terikat
    - Uji Tarik
    - Uji Impact
    - Uji SEM-EDX
  - c. Variabel Terkontrol
    - Serat Karbon
    - Serat Knaff
    - Serbuk Karet
    - Resin Epoxy
    - Metode *Hand Lay-up*

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai bahan industri dengan kualitas yang sudah teruji
2. Untuk dijadikan inovasi terhadap perkembangan material maju

3. Untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan serta pengalaman pada bidang Material maju.

## **1.6 Sistematika Penelitian**

Sistematika penyusunan memuat seluruh isi permasalahan yang akan dibahas secara berurutan untuk menghasikan suatu penyusunan skripsi yang sistematis sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang, tujuan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang diagram penelitian, penjabaran langkah-langkah pengujian disertai dengan spesifikasi alat uji dan alat ukur yang digunakan.

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

Berisi tentang analisa data yang diperoleh dari hasil pengujian dan pembahasan hasil pengujian.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan yang telah dihasilkan dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian.