

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan sambungan material komposit yang telah dilakukan banyak menggunakan jenis sambungan mekanik dan sambungan ikat, tetapi pada zaman sekarang para rekayasawan melakukan berbagai kajian riset untuk merekayasa sambungan material baru yang memiliki sifat fisis-mekanis yang lebih baik, seperti bahan baru komposit. Sambungan komposit berpenguat serat merupakan jenis komposit yang paling banyak dikembangkan seperti serat batang pisang. Adapun sambungan komposit yang paling banyak di gunakan yaitu menggunakan sambungan mekanik karena mempunyai keuntungan antara lain replacement mudah apabila terjadi kerusakan, perlakuan permukaan sedikit dan mudah melakukan inspeksi kualitas sambungan. Namun demikian, sambungan ini juga memiliki kelemahan yaitu sambungan mekanik menimbulkan konsentrasi tegangan di daerah sekitar lubang dan pembuatan lubang akan menimbulkan kerusakan serat.

Kekuatan sambungan mekanik sangat dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu faktor geometri spesimen, faktor material spesimen dan faktor cara pembuatan lubang. Hampir semua komponen, baik

logam maupun non logam, mengalami proses penyambungan (*joining*) dengan komponen lain. Komponen logam dapat disambung dengan las, dibaut, dan dikeling. Namun khusus bahan non metal seperti komposit dan penyambungannya tidak dapat dilakukan pengelasan. Salah satu jenis sambungan yang cocok untuk bahan komposit adalah sambungan baut dan keling.

Penyambungan ini memerlukan lubang sebagai tempat dudukan baut atau keling. Daerah sekitar lubang merupakan daerah kritis terhadap awal terjadinya kegagalan. Teknik pembuatan lubang dan variasi diameter lubang sangat menentukan kekuatan kekuatannya, khususnya di daerah sekitar lubang. Teknik pembuatan lubang pada komposit dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pembuatan lubang dengan cara dicetak dan dibor. Teknik penguatan daerah sekitar lubang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu meminimalkan daerah yang miskin penguat (serat) dan meminimalkan kemungkinan terjadinya delaminasi.

Dari dasar itulah dilakukan penelitian bagaimana membuat komposisi atau campuran bahan-bahan selain serat buatan dengan komposisi bahan yang lebih baik dalam pembuatan sambungan komposit. Unsur utama dari bahan sambungan komposit adalah serat, serat inilah yang menentukan karakteristik suatu bahan seperti kekuatan, keuletan, kekakuan dan sifat mekanik yang lain. Serat berfungsi untuk menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada

sambungan material komposit, sedangkan matrik berfungsi untuk mengikat serat, melindungi, dan meneruskan gaya antar serat. Pemakaian serat alam diantaranya serat batang pisang sebagai pengganti serat buatan mana dapat menurunkan biaya produksi dan bersifat *renewable* atau sumber dayanya dapat terus diperbaharui. Serat batang pisang dapat dieksplorasi sebagai penguat yang sangat potensial.

Matriks *polyester* paling banyak digunakan terutama untuk aplikasi konstruksi ringan. Selain harganya murah, resin ini mempunyai karakteristik yang khas yaitu dapat dibuat kaku dan fleksibel, transparan, tahan air, tahan kimia dan tahan cuaca, dapat diwarnai. Poliester dapat digunakan pada suhu kerja mencapai 79 °C atau lebih tinggi tergantung partikel resin dan keperluannya, berat jenis 1.3-1.4  $g/cm^3$ , dan kekuatan tarik 55-60 MPa. Keuntungan lain matriks *polyester* adalah mudah dikombinasikan dengan serat dan dapat digunakan untuk semua bentuk penguatan plastik. Matrik *unsaturated polyester resin* (resin *polyester* tak jenuh) merupakan jenis resin *thermoset*. Resin jenis ini banyak digunakan pada proses *hand lay-up* dan proses *press mold*. Resin ini banyak digunakan dalam aplikasi komposit pada dunia industri dengan pertimbangan fluiditas tinggi, harga relatif murah, curing yang cepat, warna jernih, kestabilan dimensional dan mudah penggunaannya. Resin ini digunakan untuk pembuatan *dashboard* pada mobil.

Dalam pemakaian material komposit ini, dilakukan penelitian sejauh mana pengaruh temperatur terhadap sifat fisis dan mekanis pada komposit *polyester* berpenguat serat pohon pisang yang dicuci menggunakan  $KMnO_4$ . Sebagian besar serat alam mempunyai karakteristik yang getas (*brittle*), namun dengan adanya perlakuan pencucian cairan kimia serat alam mampu meningkatkan sifat mekanisnya. Dilanjutkan proses perlakuan panas yang berasal dari panas matahari dan *oven* bertujuan untuk meminimalisasi kadar air dan unsur *lignin* atau lilin, membuat permukaan serat semakin bersih dan permukaan serat menjadi lebih kasar sehingga ikatan (*bonding*) serat dengan *matriks polyester* akan semakin baik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Untuk memudahkan penelitian maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Serat dilakukan proses pencucian cairan kimia  $KMnO_4$  terhadap kekuatan serat batang pisang.
2. Volume fraksi serat ( $v_f$ ) yang digunakan 30% terhadap kekuatan tarik pada daerah sambungan tipe *bolted bonded*.
3. Bagaimana pengaruh terhadap kekuatan tarik pada daerah sambungan tipe *bolted bonded*.
4. Pada daerah lubang volume fraksi serat ( $v_f$ ) dinaikkan.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, penelitian ini berkonsentrasi pada:

1. Jenis pohon pisang yang dipakai kepok (*Musa acuminata balbisiana colla*).
2. Teknik pembuatan komposit dengan *hand lay-up*.
3. Pengujian fisis (struktur mikro) dan mekanis (tarik).
4. Diameter lubang yang digunakan 6 mm.
5. Teknik pembuatan sambungan komposit menggunakan sambungan mekanik yaitu tipe *bolted bonded*.
6. Pembuatan lubang pada sambungan komposit dengan cara dicetak dan dibor.
7. Pengaturan serat sejajar  $0^{\circ}$ .

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh sambungan mekanik pada komposit *polyester* tipe *bolted bonded* terhadap kekuatan tarik pada serat batang pisang.
2. Untuk mengetahui perbandingan kekuatan tarik pada teknik pembuatan lubang dengan cara dicetak dan dibor.
3. Untuk mengetahui besarnya pengaruh akibat perubahan fraksi volume serat pada daerah sambungan tipe *bolted bonded*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang baik bagi penulis, masyarakat luas dan dunia pendidikan, antara lain:

1. Memberikan pengetahuan baru tentang keunggulan serat pelepah pohon pisang dimanfaatkan untuk pembuatan produk baru yang berguna bagi masyarakat ataupun industri di Indonesia.
2. Mampu mengembangkan pemanfaatan serat alam diantaranya pelepah pohon pisang dengan harga yang murah mampu menjadikan produk yang menjanjikan dan kuat.
3. Dalam analisa ini diharapkan dapat menjadikan sebuah karya untuk pengganti bahan-bahan metal yang tidak ramah lingkungan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika pada penulisan laporan tugas akhir ini memuat tentang:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

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

Bab ini terdiri dari kajian pustaka dari penelitian terdahulu dan dasar teori yang diambil dari buku serta jurnal yang digunakan sebagai pedoman dalam penelitian ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini terdiri atas diagram alir penelitian, model benda kerja, parameter-parameter yang digunakan dan langkah-langkah dalam percobaan.

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

Bab ini terdiri dari data jenis variasi penggunaan filter tipe ganda dan sampah organik sekam padi yang digunakan serta hasil dari pengujian gas metana yang terdiri dari temperatur air, temperatur pembakaran dan kalor yang dihasilkan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi buku-buku dan jurnal serta sumber-sumber lain yang dijadikan referensi dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini.

### **LAMPIRAN**

Berisi tentang lampiran-lampiran yang berhubungan dengan penelitian ini.