

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komposit sudah digunakan dalam banyak industri, seperti otomotif, penerbangan, dan konstruksi sejak beberapa dekade yang lalu. Komposit dipilih karena waktu pembuatannya lebih pendek dan biayanya lebih murah dibandingkan fabrikasi baja pada umumnya. Keuntungan komposit adalah lebih ringan, penggabungan komponen yang presisi, desain fleksibel, dan tahan karat (Ghassemieh, 2011). Para produsen otomotif mengaplikasikan komposit sebagai bahan penguat panel mobil, tempat duduk belakang, dashboard, dan perangkat interior lainnya. Bagi industri, pemanfaatan komposit serat alam didasarkan atas beberapa parameter uji, yaitu nilai kekuatan dan kekakuan yang sesuai dengan standar industri, stabilitas termal, ikatan antara serat dan matriks, perilaku dinamis, perilaku jangka panjang, harga, biaya proses, dan ketersediaan (Septiyanto dan Abdullah, 2016).

Seluruh dunia sedang mengembangkan bermacam serat sebagai pengisi biokomposit, sebagai contoh serat yang sering digunakan oleh industri otomotif di Eropa adalah *flax* dan *hemp*, sedangkan industri otomotif Brazil menggunakan serat sisal lokal. Wilayah sub-tropis seperti India menggunakan serat kenaf dan jute, serta Filipina menggunakan serat pisang (Huda dkk, 2008). Serat alam memiliki sifat mekanis yang tinggi dan mampu bersaing dengan serat *glass*. Alasan utama penggunaan serat alam sebagai pengisi pada biokomposit yang diaplikasikan pada industri otomotif adalah karena sifatnya yang ringan sehingga akan membuat bahan bakar menjadi lebih hemat dan mampu didaur ulang jika komponen tersebut dibuat dengan matriks termoplastik, sehingga mengurangi bahan yang terbuang ke lingkungan sekitar (Huda dkk, 2008). Apabila terbuang ke lingkungan, maka serat alam yang menjadi pengisi dari komposit akan mampu didegradasi oleh alam, dan mampu mengurangi efek pencemaran. Faktor lain yang menjadi latar belakang adalah harga yang kompetitif, industri otomotif Jerman (VW/Audi, BMW, dan Daimler Chrysler) sudah membuat komposit dengan serat *flax* dan *hemp* yang berhasil menjadi alternatif pengganti serat sintetis

dalam pembuatan panel pintu, *dashboard*, dll dengan harga yang lebih kompetitif dari serat sintetis (Knothe, 2000 dalam Huda dkk, 2008). Faktor selanjutnya adalah naiknya pertumbuhan bidang pertanian yang disebabkan oleh naiknya konsumsi serat alam untuk pengisi komposit. Para pembuat komposit juga mendapatkan keuntungan karena berkurangnya kontak dengan bahan sintetis yang cenderung membahayakan tubuh manusia. Secara teknis fabrikasi, juga akan mengurangi energi yang digunakan dalam pembuatan komposit dan proteksi terhadap pakaian yang lebih aman serta alat kerja yang lebih awet (Huda dkk, 2008).

Serat kenaf telah lama diketahui dan digunakan sebagai bahan baku berbagai produk bernilai ekonomi tinggi dan pengganti serat sintetis yang *biodegradable*. Penggunaan serat kenaf menjadikan produk ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia. Produk berbahan baku kenaf secara tidak langsung juga mengurangi emisi gas rumah kaca melalui beberapa mekanisme (Santoso dkk, 2016). Dalam hal ini serat kenaf memiliki beberapa sifat unggul diantaranya dapat diperbaharui (*renewable*), ringan, murah, ramah lingkungan, tidak beracun, *non-abrasif*, sifat mekanis tinggi, dan ketersediaannya berlimpah di Indonesia. Serat kenaf juga memiliki kelemahan yaitu, tidak tahan lama yang akan diperbaiki oleh sifat serat *E-glass*. Serat *E-glass* memiliki kekuatan mekanis tinggi sehingga mampu menjadi penguat komposit yang sesuai dengan harapan peneliti. Penggunaan penguat serat *E-glass* pada matriks *polyvinyl chloride* (PVC) sudah digunakan dalam industri karoseri bus New Armada yang sudah menghasilkan *dashboard* bus sesuai dengan standar industri. Serat *E-glass* akan bertambah kekuatannya apabila dilakukan pemanasan antar 100-400 °C, dan kemudian di atas temperatur tersebut kekuatannya akan turun kembali (Jenkins dkk, 2015) Kelemahan serat *E-glass* adalah berbahaya bagi kesehatan lingkungan dan memiliki dampak negatif ke tubuh manusia. Untuk mengurangi dampak tersebut ditambahkan serat kenaf sebagai serat alam yang bertujuan menutupi kelemahan sifat serat *E-glass* dengan membuat material menjadi *semi biodegradable*. Komposit hibrida diperlukan untuk menyeimbangkan kelemahan

dan kelebihan dari serat kenaf dan *serat E-glass*, sehingga akan mendapatkan sifat mekanis dan fisis yang baik.

Penelitian tentang komposit sudah banyak dilakukan, matriks termoset maupun termoplastik keduanya sudah sering dijumpai dalam pengembangan komposit. Ramesh dkk (2015) pernah meneliti tentang penggunaan serta kenaf dan serat *glass* dengan matriks *epoxy-resin*. Menggunakan metode *compression molding* dengan penambahan serat kenaf/*glass* 40%/60%, 50%/50%, dan 60%/40% . Hasil uji bending tertinggi yaitu, variasi serat kenaf/*glass* 40%/60% sebesar 73,02 MPa.

Tungjitpornkull dan Sombatsompop (2009) meneliti teknik proses dan efek orientasi sudut penataan serat terhadap sifat mekanis komposit bermatriks PVC dengan *filler* serat kayu dan serat *E-glass*. Menggunakan variasi orientasi serat 0°, 45°, 90° dan penambahan serat 11,8 % berat serta variasi proses pembuatan yaitu, dengan *compression molding* dan *twin screw extrusion*. Hasil uji bending tertinggi diperoleh dari variasi 0° yaitu, 44 MPa.

Penelitian tentang serat kenaf/*glass* juga pernah dilakukan oleh Maleque dkk (2012) dengan matriks *unsaturated polyester* dengan perbandingan matriks dan pengisi 70%/30%. Serat kenaf dilakukan variasi dengan dan tanpa perlakuan menggunakan NaOH. Variasi volume serat kenaf/*glass* yaitu, 0/30, 7,5/22,5, 15/15, 22,5/75, 30/0 % volume. Hasil dengan kekuatan bending tertinggi yaitu, 15/15 dengan perlakuan sebesar 34,88 MPa.

Pembuatan dan penelitian komposit dengan menggunakan *filler* serat kenaf/*E-glass* matriks PVC belum pernah dilaporkan atau diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji pembuatan komposit serat kenaf/*E-glass* dengan perbandingan komposisi *filler* dan matriks PVC 20/80 % berat. Serat kenaf akan dialkalisasi dengan menggunakan 6% NaOH selama 4 jam dan serta *E-glass* akan diberi perlakuan pemanasan pada temperatur 400° C selama 20 menit. Variasi penambahan serat kenaf/*E-glass* adalah 20/0, 15/5, 10/10, 5/15, 0/20 % berat. Untuk mengetahui kekuatan mekanis dilakukan pengujian bending dengan standar ASTM D-790 dan untuk mengetahui daya serap air pengujian dilakukan menggunakan standar ASTM D-570.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan komposit serat kenaf/*E-glass*/PVC ?
2. Bagaimana pengaruh fraksi volume serat kenaf dan *E-glass* terhadap nilai bending, daya serap air dan *thickness swelling* komposit serat kenaf/*E-glass*/PVC?
3. Bagaimana korelasi antara struktur permukaan patahan hasil pengujian bending terhadap tegangan, regangan dan modulus elastisitas bending material komposit menggunakan SEM dan foto makro?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian pemanfaatan serat kenaf dan *E-glass* sebagai bahan komposit ini sangatlah luas, sehingga perlu di beri batasan masalah sebagai berikut:

1. Serat kenaf yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS), Malang, Jawa Timur dan serat *E-glass* dari PT. Ngasem Baru, Yogyakarta.
2. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan adalah pengujian bending komposit hibrida dan pengujian sifat fisis yang dilakukan adalah pengujian daya serap air serta *thickness swelling*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat bahan komposit PVC/kenaf/*E-glass*.
2. Mengetahui pengaruh fraksi volume serat kenaf dan *E-glass* terhadap nilai bending dan daya serap air komposit serat kenaf/*E-glass*.
3. Mengetahui korelasi antara struktur permukaan patahan hasil pengujian bending terhadap tegangan, regangan, dan modulus elastisitas bending material komposit menggunakan SEM dan foto makro.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Memanfaatkan tumbuhan kenaf yang belum di manfaatkan secara optimal, sehingga akan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik.
2. Memberikan informasi ilmiah dari hasil pengujian bending dan pengujian daya serap air dari komposit serat kenaf dan *E-glass* sebagai interior otomotif.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi segi *fundamental science* dan teknologi serta aplikasi komposit di bidang industri otomotif.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka serta dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis hasil dari penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan oleh orang lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Dasar teori dijadikan sebagai pemecah masalah yang berbentuk uraian kualitatif atau model matematis.

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

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, proses penelitian dan proses pengujian spesimen komposit.

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang perhitungan tegangan bending, modulus elastisitas bending, dan daya serap air serta analisa hasil patahan komposit setelah uji bending yang dilihat menggunakan SEM dan foto makro.

**BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan memberi masukan berupa saran yang membangun lebih baik kedepannya.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**