

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri sekarang sangat pesat dan dinamis. Penggunaan material logam pada berbagai komponen semakin berkurang dikarenakan selain berat, material logam dapat mengalami korosi, susah dibentuk, dan biaya produksi mahal. Oleh karenanya, banyak dikembangkan material baru sebagai pengganti material logam yang bahkan memiliki sifat dan karakteristik sesuai yang diinginkan (Suwanto, 2006). Khususnya pada industri otomotif, dimana produksi kendaraan terus meningkat dan tentunya bahan baku *interior* dan *eksterior* meningkat pula. Industri otomotif juga dituntut menggunakan bahan yang lebih ramah lingkungan dan dapat didaur ulang (Subyakto dan Gopar, 2009).

Komposit adalah suatu material baru hasil rekayasa yang terdiri dari sedikitnya dua bahan dengan sifat fisik maupun kimia yang berbeda, masing-masing sebagai pengikat (*matriks*) dan penguat (*filler*). Pembuatan komposit bertujuan untuk memperoleh sifat mekanis atau sifat spesifik tertentu, mempermudah *design* yang sulit pada manufaktur, dan menghemat biaya. Dengan adanya perbedaan dari bahan penyusunnya, maka perlu penambahan *wetting agent* supaya antar bahan tersebut dapat berikatan kuat (Nayiroh, 2010).

Polimer sering digunakan sebagai matriks karena memiliki sifat ketahanan kimia dan kekuatan tarik yang baik, ringan, dan mempunyai densitas yang jauh lebih kecil daripada logam. Akan tetapi polimer memiliki kelemahan yaitu sifat getas. Penguat yang paling banyak digunakan pada komposit bermatriks polimer adalah penguat serat (Suwanto, 2006). *Epoxy* dan *polyester* termasuk dalam kategori termoset. *Epoxy* memiliki kekuatan tarik dan modulus elastisitas yang tinggi, densitas rendah dan daya rekat sangat baik. Meski demikian, *epoxy* memerlukan waktu lebih lama daripada *polyester* dalam proses pembentukannya, dan biaya lebih mahal. *Polyester* merupakan resin yang relatif murah dan umumnya digunakan untuk aplikasi berbiaya rendah (Departement of Defense Handbook, 2002). Katalis merupakan suatu bahan kimia yang ditambahkan pada resin

*polyester* untuk mempercepat pembekuan. Katalis meningkatkan laju reaksi tanpa menjadi ikut terpakai (Oroh dkk, 2013).

Kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) adalah tanaman dengan sekitar 300 spesies, berpotensi sangat baik sebagai bahan baku pada produk komposit (Faruk dkk, 2012). Kenaf merupakan tanaman yang tumbuh sepanjang musim dan mudah dibudidayakan, serta mempunyai harga yang ekonomis. Komposit berpenguat serat kenaf telah banyak diproduksi secara global, salah satunya oleh *Toyota Motor Corporation* yang diantaranya menghasilkan panel otomotif (Yousoff & Mohamad, 2015).

Pengaruh jenis matriks terhadap sifat tarik komposit kulit waru telah diteliti Wirawan dkk. (2017) dengan variasi jenis matriks *polyester*, *epoxy*, *repxoy*, dan *bisphenol*. Penelitian tentang pengaruh perlakuan pada serat untuk meningkatkan sifat mekanis komposit *epoxy*/kenaf telah dilakukan Abu Bakar dkk. (2010) dengan alkalisasi menggunakan 4% larutan NaOH selama 24 jam dan variasi fraksi volume serat 5, 10, 15, 20, dan 25%. Jaafar dkk. (2018) melakukan penelitian tentang penambahan *silica* sebagai penguat komposit *epoxy*/kenaf dengan variasi *silica* 10, 15, 20, 25, dan 30% yang dapat meningkatkan sifat mekanis komposit. Jaafar dkk. (2018) melakukan penelitian tentang komposit *epoxy*/kenaf yang diperkuat *silica* 20 % dan dilakukan perlakuan alkalisasi pada serat dengan variasi 0, 3, 6, dan 9% NaOH selama 24 jam untuk meningkatkan sifat mekanis komposit.

Analisa sifat mekanis material komposit serat sabut kelapa/*polyester* 157 *BQTN* dilakukan Oroh dkk. (2013) dengan fraksi volume berbeda dan perlakuan alkali (NaOH) 5% selama 2 jam dan tanpa perlakuan. Studi pengaruh fraksi volume terhadap ketangguhan impact komposit *polyester*/kenaf dilakukan Daroini dkk. (2014) dengan variasi fraksi volume 0, 30, 35, 40, dan 45%. Hermawan dkk. (2016) melakukan analisa sifat mekanis biokomposit laminat serat tebu/*polyester* dengan variasi fraksi volume 10, 15, dan 20%, dan orientasi arah serat 0°-90°, 45°-45°, dan acak. Pengaruh perbandingan tebal lapisan terhadap sifat mekanis komposit serat pandan berduri acak dan kontinyu bermatriks *polyester* telah dilakukan Bastian (2017). Analisa sifat mekanis komposit kenaf/*polyester* dengan dan tanpa penambahan 3% *liquid natural rubber* (LNR) telah dilakukan oleh Bonnia dkk.

(2012) dengan variasi fraksi volume serat 5, 10, 15, 20, dan 25 %. Analisis penyerapan air pada komposit *epoxy/kenaf/silica* dilakukan oleh Bajuri dkk. (2018) dengan perendaman selama 80 hari.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaporkan, belum adanya penelitian tentang pengaruh jenis matriks terhadap sifat mekanis dan fisis komposit hibrid berpenguat kenaf dan SiO<sub>2</sub>. Oleh karena itu, pada penelitian ini telah dibuat komposit hibrid berpenguat serat kenaf dan SiO<sub>2</sub> dengan variasi jenis matriks yaitu *epoxy*, *polyester 157*, dan *polyester 268* yang difabrikasi menggunakan metode *hot press molding* pada suhu 100°C selama 25-50 menit. Untuk panjang serat kenaf  $\pm 5$  mm dan perbandingan volume matriks/kenaf/SiO<sub>2</sub> yaitu 70:28:2. Pengujian mekanis yang dilakukan pada komposit tersebut adalah uji impak dan uji bending, sedangkan untuk pengujian fisis dilakukan *water absorption*. Patahan hasil pengujian impak diamati menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis matriks terhadap kekuatan impak dan bending komposit hibrid berpenguat kenaf/SiO<sub>2</sub>?
2. Bagaimana pengaruh jenis matriks terhadap daya serap air komposit hibrid berpenguat kenaf/SiO<sub>2</sub>?
3. Bagaimana korelasi struktur patahan komposit hibrid berpenguat kenaf/SiO<sub>2</sub> dengan hasil uji impak?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian perlu adanya batasan lingkup penelitian supaya sistematis dalam pembahasannya sesuai judul yang diangkat. Adapun batasan-batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serat alam yang digunakan yaitu serat kenaf dengan ukuran panjang  $\pm 5$  mm.
2. Orientasi serat menggunakan metode serat disusun secara acak (*randomly oriented discontinuous fiber*).

3. Partikel tambahan sebagai penguat menggunakan *silica* sebanyak 2% dengan ukuran 400 mesh.
4. Fraksi volume matriks/kenaf/SiO<sub>2</sub> yaitu 70:28:2.
5. Spesimen uji impak mengacu pada ASTM D6110, uji bending mengacu pada ASTM D790, dan uji daya serap air mengacu pada ASTM D570.
6. Proses fabrikasi komposit dilakukan dengan metode *hot press molding*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jenis matriks terhadap kekuatan impak dan bending komposit hibrid berpenguat kenaf/SiO<sub>2</sub>.
2. Mengetahui pengaruh jenis matriks terhadap daya serap air komposit hibrid berpenguat kenaf/SiO<sub>2</sub>.
3. Mengetahui korelasi struktur patahan komposit hibrid berpenguat kenaf/SiO<sub>2</sub> dengan hasil uji impak.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil penelitian material komposit hibrid berpenguat serat alam kenaf dan SiO<sub>2</sub> yang dapat diaplikasikan pada bidang otomotif.
2. Memberikan informasi mengenai jenis matriks yang optimal bagi komposit hibrid berpenguat serat alam kenaf dan SiO<sub>2</sub>.
3. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya supaya menghasilkan material komposit yang memiliki sifat mekanis dan fisis optimal.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan penyusunan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI** berisi tinjauan pustaka tentang penelitian-penelitian terdahulu sebagai acuan penelitian yang dilakukan dan dasar teori yang mencangup materi pendukung penelitian.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN** membahas tentang metode penelitian yang mencakup diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, proses pembuatan komposit, dan prosedur pengujian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** memuat pemaparan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

**BAB V PENUTUP** berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA** memuat kepustakaan yang digunakan sebagai acuan penulisan laporan tugas akhir.

**LAMPIRAN** berisi dokumen tambahan yang terkait dengan penelitian.