

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya teknologi saat ini memicu peneliti menghasilkan terobosan baru dalam bidang ilmu material terbarukan yang ramah lingkungan (*green technology material science*). Selain itu juga untuk mengurangi pemakaian produk berbasis minyak bumi (*petroleum based product*) sehingga banyak perusahaan dunia yang memandang material komposit yang diperkuat serat alam mempunyai potensi sangat baik untuk menggantikan *petroleum based product* (Omar Faruk *et al.*, 2013). Serat alam dikategorikan sebagai serat yang ramah lingkungan, mudah dibudidayakan, harganya murah, serta mempunyai kekuatan mekanik tinggi (Akova E. *et al.*, 2013)

Komposit kenaf-*polypropylene* telah diproduksi oleh industri global. Salah satunya diproduksi oleh perusahaan Toyota Motor Corporation yang diantaranya menghasilkan *composite board* atau panel otomotif (Zamri Yusof *et al.*, 2015). Serat kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh sepanjang musim, mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, mudah dibentuk, mempunyai kekuatan mekanik tinggi, densitasnya rendah, serta mudah dibudidayakan (Zamri M.H. *et al.*, 2015). Penelitian ini difokuskan pada fabrikasi komposit serat alam yang berpotensi untuk diaplikasikan pada bidang otomotif.

Jenis matriks polimer yang sesuai untuk kebutuhan panel otomotif adalah *polypropylene*, yang mempunyai proses pengolahan yang mudah ketika difabrikasi dengan serat alam dan serat sintetis. *Polypropylene* adalah jenis matriks yang dapat digunakan diberbagai bidang *polymer matrix composite* (PMC) diantaranya bidang *electric, packaging*, dan otomotif (Neelam *et al.*, 2013). Pembuatan komposit kenaf/*polypropylene* yang menggunakan penambahan *coupling agent* yang dilakukan oleh Maya J *et al.*, (2010) menunjukkan hasil kekuatan tarik komposit lebih tinggi (46 MPa) dibandingkan komposit kenaf/*polypropylene* tanpa perlakuan permukaan (44 MPa).

Dalam hal ini serat alam memiliki sifat *hydrophilic*, sifat kompatibel rendah dengan matriks *termoset/termoplast* yang memiliki sifat *hydrophobic*. Perbedaan

sifat alami yang dimiliki serat alam dan matriks polymer menyebabkan ikatan permukaan antar serat dan matriks menjadi lemah dan dapat menurunkan sifat mekanis komposit (Alkil *et al.*, 2011). Cara paling sederhana untuk mengatasi kelemahan tersebut yaitu dengan perlakuan kimia pada serat menggunakan larutan alkali (6%NaOH) untuk meningkatkan kompatibilitas terhadap matriks *polypropylene* (Sosiati *et al.*, 2015).

Jarakumjon K. *et al.*, (2009) telah membuat komposit hibrida 10 (wt%) serat sisal dan 20 (wt%) serat *E-Glass/ polypropylene* dengan mesin injeksi yang menghasilkan kekuatan tarik 31,59 MPa (kekuatan maksimal). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Haryanto (2015) mengenai pengaruh fraksi volum serat kenaf anyam dan serat *E-Glass* anyam bermatriks *polyester* terhadap kuat tarik komposit, yang menggunakan metode fabrikasi komposit laminat (berlapis). Menunjukkan bahwa kekuatan tarik komposit meningkat seiring dengan penambahan fraksi volum serat berbanding lurus dengan semakin banyaknya lapisan *E-Glass* dengan kekuatan tarik maksimum mencapai 90,47 MPa. Berbagai variasi fabrikasi komposit hibrida telah digunakan oleh Jarakumjon K. *et al.*, (2009) dan Haryanto (2015) namun pada komposit hibrida sisal dan *E-Glass/PP* masih memiliki kekuatan mekanik rendah sehingga perlu dilakukan variasi lebih lanjut untuk mendapatkan kekuatan mekanik tinggi. Fabrikasi komposit hibrida dengan menggunakan metode laminat serat anyam kenaf- *E-Glass/polyester* tidak bersifat *good processability* karena serat anyam sukar untuk menjadi komposit yang berpotensi untuk aplikasi bidang otomotif, dibandingkan komposit dengan serat pendek (Omar Faruk *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian penelitian diatas, penelitian fabrikasi *glass fiber reinforce polymer* (GFRP) dengan serat alam masih perlu diteliti secara komprehensif untuk mencapai kekuatan mekanik tinggi dengan memahami faktor – faktor penting yang mempengaruhi sifat mekanik komposit. Uraian tersebut menunjukkan bahwa fabrikasi komposit serat alam penting untuk dikaji. Pada penelitian ini telah dibuat komposit serat kenaf dan serat *E-Glass* dengan perbandingan 10:20, 15:15, 20:10, dan orientasi acak dengan panjang 10 mm dalam

matriks *polypropylene*. Fabrikasi komposit dilakukan dengan mesin *hot press* hasil rekayasa.

Sebelum fabrikasi komposit, dilakukan uji terhadap serat tunggal untuk mengetahui korelasinya terhadap sifat mekanik komposit, uji tarik juga dilakukan pada specimen komposit. Perubahan nilai kuat tarik komposit dianalisa dari struktur mikro permukaan patahan uji tarik yang diamati dengan *scanning electron microscopy* (SEM).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh komposisi volume serat (kenaf dan *E-glass*) terhadap kekuatan tarik komposit hibrida melalui *interface bonding* serat dan matriks.
2. Apakah efek penambahan larutan alkali 6% NaOH terhadap *interfacial bonding* dapat teridentifikasi dari struktur patahan.
3. Bagaimana peran serat *E-Glass* dalam meningkatkan kekuatan mekanik komposit hibrida.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan penguat yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat alam kenaf dan serat sintesis *E-Glass*.
2. Penelitian ini hanya menggunakan bahan baku serat kenaf yang dibeli dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas), Malang, Jawa Timur dan serat *E-Glass* dibeli dari toko bahan kimia Ngasem Baru, Sleman, Yogyakarta.
3. Orientasi serat menggunakan metode randomly oriented discontinuous fiber.
4. Perlakuan kimia pada serat menggunakan larutan alkali (6%NaOH)
5. Perbandingan volum serat dan matriks sebesar 30:70 dengan fraksi volum serat komposit hibrida 10:20, 15:15, dan 20:10.
6. Matriks polimer yang digunakan adalah polypropylene.
7. Proses kempa untuk pencetakan komposit hibrida selama 15 menit dengan tekanan 25 kg/cm<sup>2</sup>.

8. Specimen uji kekuatan tarik komposit hibrida mengacu pada ASTM D638-02.
9. Proses fabrikasi komposit hibrida dilakukan dengan mesin press panas (*hot press*) hasil rekayasa.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Fabrikasi komposit hibrida serat kenaf dan serat *E-Glass* menggunakan matriks polypropylene.
2. Pengujian kekuatan tarik serat kenaf, serat *E-Glass*, dan komposit.
3. Mengkarakterisasi struktur patahan setelah uji tarik komposit hibrida dan memahami peran serat sintetis *E-Glass* dalam meningkatkan kekuatan mekanik komposit hibrida.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Mendapatkan hasil penelitian material komposit hibrida dengan penguat serat alam kenaf dan serat sintetis *E-Glass* yang dapat diaplikasikan untuk bidang otomotif.
2. Mengetahui hasil analisa dari karakterisasi struktur patahan uji tarik komposit hibrida.
3. Dengan hasil hot press hasil rekayasa, hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat baik dari segi fundamental science dan teknologi serta aplikasi komposit polimer.
4. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya serta dapat terus dikembangkan dalam pembuatan material komposit hibrida, sehingga mendapatkan material komposit hibrida yang kompatibel dan unggul.

#### **1.6 Sistem Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut: BAB I, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat penelitian.

BAB II, membahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi penelitian – penelitian terdahulu terkait topik penelitian pada tugas akhir, dan berisi dasar teori yang mencangup materi pendukung penelitian.

BAB III, merupakan bab yang membahas metode penelitian mencangup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian, dan tahapan penelitian.

BAB IV, memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V, bab yang berisi kesimpulan dari penelitian yang telah digunakan dan saran untu mengembangkan.