

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit adalah suatu bahan yang merupakan gabungan atau campuran dari dua material atau lebih pada skala makroskopis untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat (Hartanto, 2009). Penggunaan dan pemanfaatan komposit dewasa ini semakin berkembang dan meluas mulai dari yang sederhana sampai sektor industri, baik industri skala kecil maupun skala besar. Kemampuan komposit yang mudah dibentuk sesuai kebutuhan, baik dalam segi kekuatan, bentuk, kekakuan, keringanan, dan ketahanan terhadap korosi serta harga yang lebih ekonomis mendorong penggunaan bahan komposit sebagai alternatif atau bahan pengganti material logam konvensional seperti: baja, aluminium, gelas padat pada berbagai produk sangat dikembangkan (Nurdin, 2010).

Komposit tersusun atas dua atau lebih fasa atau struktur kristal, yang terdiri dari elemen utama dan elemen pendukung. Elemen utama penyusun komposit dikenal dengan pengisi (*filler*), sedangkan elemen pendukung dikenal dengan matriks. Secara umum, *filler* digunakan untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan, ketangguhan, stabilitas, modulus elastisitas, serta konduktivitas panas dan listrik. Bahan yang digunakan sebagai *filler* terbagi menjadi dua bagian yaitu bahan alami dan buatan. Bahan alami berasal dari serat alam (*natural fibre*), seperti: serat bambu, serat eceng gondok, serat rami, serat batang pisang, dan lain-lain. Bahan buatan berasal dari hewan dan telah mengalami proses pengolahan, seperti: wol dan sutera (Fajar, 2008).

Filler serat alam merupakan *filler* yang sangat dikembangkan pada saat ini karena keunggulannya yaitu: densitas rendah, ramah lingkungan/mampu dihancurkan sendiri oleh alam, harga lebih murah, mampu didaur ulang dan tidak membahayakan bagi kesehatan (Arif, 2008). Komposit dengan penguatan serat alam telah diaplikasikan pada dunia otomotif sebagai bahan penguat panel pintu, tempat duduk belakang, *dashboard*, dan perangkat interior lainnya (Boimau, 2010).

Penggunaan *filler* serat alam juga merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai produk pertanian karena kebanyakan bahan *filler* terdiri serat alam yang berasal dari hasil pertanian. Serat alam juga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat karena serat alam yang berlimpah akan mempunyai nilai jual yang tinggi terhadap produsen yang membutuhkannya.

Berdasarkan kelebihan serat alam yang telah dijelaskan, maka dalam penelitian ini menggunakan *filler* berpenguat serat alam. Adapun bahan *filler* serat alam yang digunakan dalam penelitian ini adalah: serat eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Eceng gondok dipilih sebagai *filler* karena tanaman tersebut memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat, dimana setiap 10 tanaman eceng gondok mampu berkembang menjadi 600.000 tanaman dalam kurun waktu delapan bulan. Pertumbuhan eceng gondok yang sangat cepat dan sulit dikendalikan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga pemilihan serat eceng gondok sebagai *filler* komposit sangatlah tepat.

Agar diperoleh komposit dengan sifat mekanik yang baik, maka *filler* harus didukung dengan matriks. Matriks adalah fasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksi volume terbesar. Syarat matriks yang digunakan harus mampu mempertahankan serat pada posisinya serta mampu mentransfer tegangan ke serat saat komposit dikenai beban. Matriks yang ditambahkan pada pembuatan komposit berfungsi untuk meningkatkan kekuatan, kekakuan, dan sekaligus sebagai perekat bahan komposit terhadap material lainnya. Jenis matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin *polyester*.

Resin *Polyester* merupakan salah satu bahan polimer yang termasuk dalam golongan termoset. Resin *polyester* ini mempunyai kemampuan berikatan yang baik dengan serat alam tanpa menimbulkan reaksi dan gas. Penambahan resin ini dimaksudkan untuk meningkatkan ikatan (*mechanical bonding*) antara serat dan matriks maupun penyusun komposit lainnya. Peningkatan kekuatan komposit serat alam dilakukan dengan dua cara, yaitu: dengan memberikan perlakuan kimia serat dan juga dengan penambahan bahan perekat (*coupling agent*). Penggunaan kimia serat yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan alkali seperti NaOH, karena lebih ekonomis (Diharjo, 2006). Penggunaan NaOH pada serat

pada umumnya dengan proses perendaman yang bertujuan untuk menghilangkan hemiselulosa, lignin, dan pektin dari bagian tumbuhan yang merupakan zat pengikat antara serat dengan inti kayu. Ikatan antara *filler* dan matriks akan semakin tinggi dengan hilangnya zat-zat tersebut.

Hasil penelitian awal yang dilakukan oleh Purboputro (2006), menyatakan bahwa kekuatan impak tertinggi serat eceng gondok bermatriks *polyester* terjadi pada panjang serat 50 mm dibanding dengan panjang 25 dan 100 mm. Perbedaan harga impak dari ketiga jenis komposit ini disebabkan oleh distribusi serat yang kurang merata sehingga kekuatan komposit tidak sama di setiap tempat dan energi yang diserap menjadi lebih kecil. Boimau (2010), meneliti pengaruh fraksi volum dan panjang serat terhadap sifat bending komposit polyester yang diperkuat serat batang pisang, dengan panjang serat 5 cm dan 2 cm dengan variasi fraksi volume serat yang digunakan sebesar 20%, 30%, dan 40% . Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan bending komposit tertinggi dengan panjang serat 2 cm pada semua fraksi volume. Tegangan bending terbesar yang diperoleh pada fraksi volume 40% untuk komposit dengan panjang serat 5 cm sebesar 83,08 MPa dan nilai terendah pada fraksi volume 20 % sebesar 34,53 Mpa.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk menguji sifat mekanik komposit polyester menggunakan serat eceng gondok dengan memvariasikan fraksi volume serat. Adapun judul penelitian ini Adalah “**Sifat Mekanik Komposit Terhadap Fraksi Volume Serat Eceng Gondok Bermatriks Polyester**” .

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Jenis komposit yang dijadikan sebagai bahan penelitian pada ini adalah jenis *fibrous komposit* (komposit serat) yaitu serat eceng gondok.
2. Matriks yang digunakan adalah matriks *polyester*
3. Perendaman menggunakan NaOH 5 %.

4. Variasi yang digunakan dalam pembuatan komposit adalah dengan fraksi volume serat 0:100%, 10:90%, 20:80%, 30:70%, 40:60 % dengan panjang serat 50 mm.
5. Pengujian dibatasi pada sifat mekanik berupa uji tarik dan lentur

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimakah sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) komposit serat eceng gondok bermatriks polyester dengan fraksi volume serat yang berbeda?
2. Bagaimanakah pengaruh kekuatan komposit dengan menggunakan fraksi volume serat yang berbeda?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) yang paling optimal dengan fraksi volume serat yang berbeda.
2. Mengetahui pengaruh fraksi volume serat terhadap kekuatan tarik dan lentur komposit.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti adalah untuk menambah wawasan, pengetahuan, dan pengalaman tentang pembuatan material komposit
2. Bagi akademik yaitu penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian serat alam (*natural fiber*) ke depannya.
3. Bagi industri dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan komposit yang terbuat dari serat alam, khususnya serat eceng gondok sehingga eceng gondok bukan lagi tumbuhan pengganggu melainkan salah satu alternatif untuk meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar.

1.6 Defenisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalah-pahaman terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu diperjelas istilah-istilah sebagai berikut:

- a. Komposit yaitu suatu bahan yang merupakan gabungan atau campuran dari dua material atau lebih pada skala makroskopis untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat (Hartanto, 2009).
- b. Matriks yaitu fasa dalam komposit yang mempunyai bagian atau fraksi volume terbesar (Hartanto, 2009).
- c. *Polyester* yaitu polimer berbobot molekul tinggi yang terdiri dari unit perulangan asam karboksilat dan hidroksi alkohol yang dihubungkan melalui ikatan *ester* (Lumintang, dkk, 2011).