

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki sumber alam dan keanekaragaman hayati yang melimpah terutama bahan serat alam. Di antara berbagai macam serat alam yang sangat berpotensi diolah menjadi penguat dalam bahan komposit adalah serat aren (ijuk). Serat aren (ijuk) merupakan serat berwarna kehitaman yang membalut batang pohon aren. Di Indonesia tanaman aren terdapat dan tersebar hampir diseluruh wilayah Nusantara, khususnya di daerah perbukitan dan lembah. Tanaman aren sesungguhnya tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus (Hatta-Sunarto 1982) sehingga dapat tumbuh pada tanah-tanah liat, berlumpur dan berpasir, tetapi aren tidak tahan pada tanah yang kadar asamnya tinggi (Ph tanah terlalu asam).

Selama ini serat ijuk kebanyakan hanya diolah menjadi bahan baku untuk berbagai penggunaan peralatan rumah tangga seperti sapu ijuk, sikat, tali ijuk yang kuat untuk tali bambu sampai tali jangkar kapal, pengganti genting rumah, penyaring air irigasi, bak septictank, penangkis ombak air laut karena itu tahan air garam, penempelan telur ikan mas, sampai pemanfaatannya sebagai pembungkus kabel bawah tanah di industri luar negeri. Di sisi lain serat ijuk sebagai penguat bahan komposit dirasa kurang dikembangkan. Padahal serat ijuk diyakini merupakan serat alam berbasis selulosa yang memiliki sifat mekanis paling tinggi di antara serat alam lainnya. Serat ijuk memiliki kadar selulosa mencapai 74 persen, sedangkan lignin sebagai komponen yang merugikan bahan komposit hanya 17 persen. Serat ijuk yang dipadu dengan *epoxy* diperoleh kekuatan tarik komposit tertinggi pada fraksi berat serat 40% (Widodo, 2008). Serat ijuk yang dipadu dengan *recycled polypropylene* dapat digunakan sebagai bahan baku pelapis turbin. Dalam bidang nuklir komposit berpenguat serat ijuk dapat digunakan sebagai perisai terhadap radiasi nuklir (Sumber: <http://arengabroom.blogspot.com>)

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi plastik, sejak tahun 1990-an teknologi komposit bermatrik polimer mengalami perkembangan yang cukup pesat. Bahkan pada dasawarsa terakhir, kecenderungan perkembangan material komposit bergeser pada penggunaan kembali serat alam sebagai pengganti serat sintetik. Hal ini didukung oleh beberapa keunggulan yang dimiliki oleh serat alam, diantaranya adalah massa jenisnya yang rendah, terbaharukan, produksi memerlukan energi yang rendah, proses lebih ramah, serta mempunyai sifat insulasi panas dan akustik yang baik (Jamasri, 2009).

Menurut Jamasri (2009) penggunaan kembali serat alam dipicu oleh adanya regulasi tentang persyaratan habis pakai produk komponen otomotif bagi negara-negara Uni Eropa dan sebagian Asia. Bahkan sejak tahun 2006, negara-negara Uni Eropa telah mendaur ulang 80 persen komponen otomotif dan akan meningkat menjadi 85 persen pada tahun 2015. Di Asia khususnya di Jepang, sekitar 88 persen komponen otomotif telah didaur ulang pada tahun 2005 dan akan meningkat pada tahun 2015 menjadi 95 persen.

Saat ini, komposit serat alam telah menjadi pilihan utama pada beberapa aplikasi di bidang industri dunia. Seperti produsen elektronik NEC dan mobil Toyota di Jepang (Toyota Corp. Japan, 2005). Meski begitu, sampai saat ini komposit serat alam belum banyak digunakan di berbagai industri di Indonesia. Industri yang sudah memanfaatkannya, misalnya PT. INKA Madiun yang telah mengaplikasikan komposit baik serat sintetik maupun serat alam sebagai komponen gerbong kereta api. Substitusi panel baja dengan panel komposit ini mencapai 60 persen (Sumber: [www.suaramerdeka.com/cybernews](http://www.suaramerdeka.com/cybernews)).

Matrik dan penguat (serat) adalah unsur utama penyusun komposit. Matrik berfungsi mendistribusikan beban-beban ke serat serta melindungi serat-serat dari abrasi dan dampak (Smallman dan Bishop, 1999). Sedangkan serat merupakan unsur utama menahan beban. Perbandingan komposisi antara matrik dan serat merupakan faktor penentu dalam memberikan karakteristik kekuatan komposit yang dihasilkan. Perbandingan ini dapat ditunjukkan dalam bentuk fraksi volume serat ( $V_f$ ).

Kemudian permasalahan lain yang timbul adalah cara meningkatkan ikatan (*mechanical bonding*) antara serat ijuk dan matrik. Karena sifat alami serat alam adalah *hydrophilic* yaitu suka terhadap air, berbeda dari polimer yang *hydrophobic*. Perbedaan sifat ini membuat matrik dan serat alam susah menyatu. Pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat permukaan serat alam selulosa telah diteliti dimana kandungan optimum air mampu direduksi sehingga sifat alami *hydrophilic* serat dapat memberikan kekuatan ikatan *interfacial* dengan matrik polimer secara optimal (Bismarck dkk, 2002).

Mishra dkk (2000) mengemukakan bahwa *alkali treatment* merupakan salah satu modifikasi serat yang dapat meningkatkan kekuatan serat dan kekuatan ikatan antar muka serat alam dan matrik. Potensi serat alam sebagai penguat komposit dapat dioptimalkan dengan menghilangkan kandungan-kandungan lain semisal lignin yang dapat menurunkan data ikat antar muka serat dan matrik dengan *alkali treatment*.

Selama ini penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan optimasi sifat tarik dari komposit serat alam adalah hanya memperhitungkan fraksi volume serat saja tanpa memperhitungkan ikatan permukaan serat dengan matrik. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk menyelidiki pengaruh perlakuan alkali terhadap peningkatan sifat tarik bahan komposit berpenguat serat ijuk kontinyu searah dengan matrik *recycled polypropylene* serta untuk mengetahui optimasi variasi fraksi massa serat. Karakteristik mekanisme patahannya diamati dengan menggunakan foto makro.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menyelidiki pengaruh variasi massa serat ijuk ( $V_f$ ) dan matrik *recycled polypropylene* terhadap sifat tarik komposit.
- b. Menyelidiki pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat tarik komposit.
- c. Menyelidiki karakteristik penampang patahan komposit.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain :

- a. Bagi peneliti diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman tentang penelitian material komposit khususnya komposit berbahan serat ijuk.
- b. Bagi industri dapat dipakai bahan pertimbangan dalam pengolahan serat ijuk untuk mengetahui sifat tarik dari komposit serta memberikan inovasi dalam ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pemanfaatan serat ijuk di dunia industri.
- c. Bagi masyarakat diharapkan dapat memotifasi untuk memanfaatkan serat ijuk dan memunculkan inovasi-inovasi baru dalam pembuatan komposit khususnya serat ijuk sehingga dapat meningkatkan nilai jual serat ijuk sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat khususnya petani ijuk.

### 1.4 Permasalahan

Dari latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana pengaruh variasi massa serat ijuk dan matrik *recycled polypropylene* dan perlakuan alkali pada serat ijuk terhadap kekuatan tarik dan kekuatan tekan komposit berpenguat serat ijuk.