

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia adalah Negara kepulauan yang terletak pada posisi astrinomis 6° LU (Lintang Utara) sampai 11° LS (Lintang Selatan) dan antara 95° BT (Bujur Timur) sampai 141° BT (Bujur Timur) dan dilewati oleh garis katulistiwa menjadikan Indonesia menjadi salah satu Negara dengan iklim tropis. Dengan iklim tropis yang di milikinya, menjadikan Indonesia memiliki hutan yang luas. Hutan sebagai wadah terbentuknya ekosistem menyimpan banyak sumber daya alam berupa flora dan fauna. Salah satu contoh sumber daya alam berupa tumbuhan atau flora yang tumbuh di Indonesia adalah *Arenga Pinnata* (pohon aren).

Arenga pinnata adalah palma yang sangat penting selain pohon kelapa (nyiur) karena merupakan tanaman serba guna. Pohon aren yang besar dan tinggi dapat mencapai 25 m, berdiameter 65 cm, batang pokoknya kukuh dan pada bagian atas diselimuti oleh serabut berwarna hitam yang dikenal sebagai ijuk, injuk, juk atau duk (Santhiarsa, 2012). Ijuk sebenarnya adalah bagian dari pelepah daun yang mengelilingi batang. Ijuk merupakan serat alami berkarakter kuat, lentur dan tahan terhadap kelembaban air asin.

Aplikasi serat ijuk masih dilakukan secara tradisional, diantaranya digunakan sebagai bahan tali menali, pembungkus pangkal kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk mencegah serangan rayap, penahan getaran pada rumah adat karo, dan saringan air. Kegunaan tersebut didukung oleh sifat ijuk yang elastis, keras, tahan air, dan sulit dicerna oleh organisme perusak. (arengabroom.blogspot.com).

Saat ini penggunaan serat ijuk sudah dikembangkan untuk bahan baku industri material komposit. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil serat ijuk di dunia dengan kapasitas 164389 ton/tahunnya, dan provinsi Lampung menghasilkan serat ijuk sebesar 2004 ton/tahun (Munandar, 2013). Dengan

mempertimbangkan ketersediaanya yang melimpah, terbarukan dan ramah lingkungan diharapkan serat ijuk dapat menggantikan penggunaan serat sintetis untuk pengisi material komposit. Serat sintetis adalah serat yang terbuat dari bahan anorganik dengan komposisi kimia tertentu. Serat sintetis yang telah banyak digunakan antara lain serat gelas, karbon dan nilon.

Serat ijuk sebagai elemen penguat sangat menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang didistribusikan oleh matriks. Orientasi arah serat, fraksi volume, ukuran dan bentuk serta material serat adalah faktor-faktor yang mempengaruhi propertimekanik dan laminat komposit. Dilihat dari bentuknya, serat ijuk tidak homogen hal ini disebabkan oleh pertumbuhan dan pembentukan serat tersebut bergantung pada lingkungan alam dan musim (Christiani, 2008).

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan dan optimasi serat ijuk telah dilakukan, antara lain: penelitian yang dilakukan Widodo (2008) menganalisa sifat mekanik komposit epoksi dengan penguat serat pohon aren (ijuk) model lamina acak (*random*). Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kekuatan tarik komposit tertinggi sebesar $5,538 \text{ kg/mm}^2$ pada fraksi volume berat ijuk 40% dan rata-rata kekuatan tarik tertinggi sebesar $5,128 \text{ kg/mm}^2$ pada fraksi volume berat ijuk 40%. Kekuatan impak komposit tertinggi sebesar $33,395 \text{ Joule/mm}^2$ dengan kekuatan impak rata-rata $11,132 \text{ Joule/mm}^2$ pada fraksi volume berat ijuk 40%.

Munandar, (2013) mengkaji kuatan tarik serat ijuk. Hasil dari penelitian didapatkan bahwa semakin kecil diameter serat, maka kekuatan tarik semakin tinggi. Kekuatan tarik terbesar pada kelompok serat ijuk berdiameter kecil (0,25-0,35 mm) adalah sebesar 208,22 MPa, regangan 0,192%, modulus elastisitas 5,37 GPa dibandingkan kelompok serat ijuk dengan diameter besar (0,46-0,55 mm) sebesar 198,15 MPa, regangan 0,37%, modulus elastisitas 2,84 GPa. Hal ini dikarenakan rongga pada serat berdiameter 0,46-0,55 mm lebih besar dibandingkan rongga serat berdiameter 0,25-0,35 mm).

Agustinus (2013) meneliti tentang uji tekan (*compressive strength*) dan uji *flexural* (*flexural strength*) komposit serat bambu dengan matriks epoksi yang akan diimplementasikan pada produk socket prosthesis. Dari hasil pengujian diperoleh

data sebagai berikut: pada pengujian tekan diperoleh kekuatan tekan sebesar 41,44 MPa dan pada pengujian *flexural* diperoleh kekuatan sebesar 98,32 MPa.

Purkuncoro, (2014), mengkaji pemanfaatan komposit *hybrid* serat bulu ayam (*chicken feather*) dan serat ijuk sebagai panel pintu rumah terhadap sifat mekanik dan sifat termal komposit *hybrid* bermatrik *polyester*. Hasilnya larutan NaOH sebesar 2% memberikan pengaruh kenaikan kekuatan tarik sebesar 138,71 MPa dan setelah diproses menjadi komposit *hybrid* dengan serat limbah bulu ayam memberikan pengaruh ke sifat mekanik impak dan tarik serta dapat menyerap panas. Besar kekuatan impak 0,161 Joule/mm² dan energi impak 19,53 Joule. Kekuatan tarik 72,304 kg/mm², dan bisa menyerap panas sehingga siap untuk dijadikan bahan *hybrid* komposit untuk produk-produk panel pintu.

Dari beberapa penelitian yang dilakukan di atas, penggunaan serat alam sebagai penguat material komposit polimer terkadang tidak cukup untuk menjawab tuntutan kebutuhan, karena kekuatan mekaniknya lebih rendah dari serat sintetis. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dibuat komposit *hybrid* yang menggunakan penguat serat alam dan serat sintetis sehingga diperoleh material baru yang memiliki sifat-sifat mekanis yang lebih baik dari komponen-komponen penyusunnya. Perbandingan fraksi volume serat alam dan serat sintetis sangat berpengaruh pada karakteristik komposit.

Pengujian *bending* digunakan untuk mengukur kekuatan material akibat pembebanan terhadap kelenturan. Fenomena *bending* sering terjadi pada bidang konstruksi (misalnya pada konstruksi jembatan gantung pada bagian deck (tengah) mengalami *bending*), otomotif (sasis (rangka) pada kendaraan bila diberi muatan) dan pada bidang teknik lainnya. Namun dalam material komposit untuk pengujian *bending* masih sangat jarang dilakukan, sehingga perlu adanya kajian tentang pengujian *bending* pada material komposit.

1.2. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang teridentifikasi adalah:

1. Pemanfaat serat ijuk hanya sebatas di gunakan secara tradisional dan belum banyak yang menggunakannya sebagai bahan komposit.
2. Penggunaan serat alam sebagai penguat material komposit polimer masih belum cukup untuk menjawab tuntutan kebutuhan akan serat alam yang semakin bervariasi.
3. Dari beberapa penelitian yang terurai di atas, penelitian hanya terfokus pada pengujian tarik dan impak, sedangkan untuk pengujian *bending* belum banyak dilakukan.

Dari ketiga permasalahan tersebut, dalam penelitian ini akan membahas permasalahan yang ketiga.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *hybrid ratio* (r_h) serat gelas terhadap karakteristik lentur pada material komposit *hybrid* serat ijuk acak/serat gelas searah bermatriks epoksi?
2. Bagaimana pengaruh L/d terhadap karakteristik lentur?
3. Bagaimana karakteristik patahan hasil uji *bending* pada material *hybrid* serat ijuk acak/serat gelas searah bermatriks epoksi?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh *hybrid ratio* (r_h) pada fraksi volume serat ijuk material komposit *hybrid* serat ijuk acak/serat gelas searah bermatriks epoksi terhadap karakteristik lentur.
2. Mengetahui pengaruh L/d material komposit hibrid serat ijuk acak/serat glasss searah bermatriks epoksi terhadap karakteristik lentur.
3. Mengetahui karakteristik patahan hasil uji *bending* pada material hybrid serat ijuk acak serat gelas searah bermatriks epoksi.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, pengujian ini sangat berguna untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang material komposit.
2. Bagi akademik, penelitian ini berguna sebagai referensi tentang komposit serat alam.
3. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat mengembangkan aspek pengetahuan tentang penggunaan serat alam pada bidang material teknik.
4. Dengan hasil yang dicapai maka akan bisa digunakan untuk memberikan sumbangsih khususnya komposit dengan penguat serat ijuk.