

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan material di dunia industri khususnya manufaktur semakin lama semakin meningkat. Material yang memiliki karakteristik tertentu seperti kekuatan, keuletan, dan sifat mekanik lainnya sangat dibutuhkan bagi dunia industri. Berbagai macam penelitian pun dilakukan demi mendapatkan material baru yang diinginkan. Salah satu bahan material yang akhir-akhir ini banyak diteliti dan dikembangkan yaitu material berbahan komposit.

Material komposit merupakan bahan yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat dari masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik dari sifat kimia maupun fisiknya (Surdia dan Saito, 1992). Penggunaan bahan komposit banyak digunakan sebagai bahan pengganti material logam konvensional karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu memiliki kekuatan yang lebih tinggi, tahan terhadap korosi, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan baik dalam segi kekuatan maupun bentuknya, dan lebih murah dibanding material berbahan logam. Ashby, (1999) dalam bukunya menyebutkan bahwa kekuatan material komposit telah mencapai 1000 MPa dan telah melebihi kekuatan beberapa material dari bahan logam. Karena kekuatan yang tinggi dan beberapa keunggulan lain seperti tahan korosi menyebabkan material komposit menjadi pilihan utama dalam mengembangkan material baru.

Material komposit menggunakan polimer berbahan resin sebagai matriks dan serat sebagai penguat (Gibson, 1994). Bahan polimer yang biasa digunakan dalam pembuatan komposit adalah polimer jenis termoset. Contoh bahan polimer termoset seperti resin epoksi, *polyester*, *vinilester*, dan lainnya. Sedangkan serat yang digunakan sebagai penguat yaitu serat alam dan serat sintetis. Serat alam adalah serat organik yang diperoleh dari alam berupa serat dari tumbuhan dan hewan, misalnya serat rami, serat kenaf, kapas, serat nanas, serat pelepah pisang, serat ijuk,

dan serat alam lainnya. Sedangkan serat sintetis adalah serat yang terbuat dari bahan anorganik yang berasal dari bahan kimia, misalnya *glassfiber* dan serat karbon.

Serat sintetis yang sering digunakan sebagai bahan penguat komposit adalah serat gelas. Kelebihan serat gelas yaitu memiliki kekuatan tarik yang tinggi, tahan terhadap bahan kimia, dan mempunyai sifat isolasi yang baik. Sedangkan kekurangan dari serat gelas yaitu modulus tariknya rendah, massa jenis relatif tinggi, memiliki kekerasan yang tinggi, dan sensitif terhadap gesekan. Serat gelas memiliki fungsi utama yaitu sebagai penopang kekuatan komposit yang berpengaruh pada tinggi rendahnya kekuatan komposit terhadap serat yang digunakan, karena tegangan yang diperoleh komposit awalnya diterima oleh matriks yang diteruskan pada serat, sehingga serat akan menahan beban sampai pada beban maksimum. Oleh karena itu, serat harus memiliki tegangan tarik dan modulus elastisitas yang lebih tinggi daripada matriks penyusunnya (Septiyanto dan Abdullah, 2016).

Serat ijuk merupakan salah satu serat alam yang sedang dikembangkan karena ketersediaannya yang berlimpah. Di Indonesia yang merupakan salah satu negara penghasil serat ijuk dengan penghasilan sebesar 164.389 ton/tahunnya dan Provinsi Lampung dapat menghasilkan serat ijuk sebesar 2004 ton/tahun (Munandar, dkk. 2013). Dengan produksi serat ijuk yang begitu banyak, menjadikan serat ijuk berpotensi untuk diolah menjadi bahan material komposit, karena selain dapat meningkatkan daya guna serat ijuk juga dapat menambah penghasilan untuk petani ijuk. Serat ijuk memiliki beberapa keunggulan diantaranya tahan lama, tahan terhadap korosi, dan tahan terhadap serangan rayap tanah. Penggunaan bahan serat alam seperti serat ijuk menjadi sebuah pilihan untuk mengurangi limbah non organik dari serat sintetis yang semakin banyak. Limbah non organik yang berasal dari serat sintetis pada umumnya tidak dapat didaur ulang sehingga menjadi polusi dan tidak ramah lingkungan (Septiyanto dan Abdullah, 2016).

Prasetyo, (2007) dalam penelitiannya menganalisa pengaruh fraksi volume serat ijuk dengan matriks *polyester* terhadap kekuatan *bending* dan tarik, dimana ijuk berfungsi sebagai *reinforcement*. Ijuk tersebut dipotong dengan ukuran 1 cm dan kemudian dicampur dengan matriks *polyester*, kemudian dicetak menjadi lembaran

komposit. Setelah itu, lembaran dibentuk spesimen uji tarik dan *bending*. Variabel pada penelitian ini menggunakan fraksi volume 10%, 20%, 30%, 40%. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh *flexural modulus* dan *flexural strength* tertinggi terjadi pada komposit dengan fraksi volume 40%, yang besarnya adalah 1,269 GPa dan 62,76 MPa. Semakin kecil fraksi volume serat ijuk, maka kekuatan *bending* akan semakin kecil. Sedangkan penelitian terhadap kekuatan tarik komposit dengan matriks *polyester* dengan fraksi volume (10%, 20%, 30%, 40%), mempunyai kekuatan tarik dan modulus elastisitas tertinggi pada fraksi volume 40% yang besarnya 13,72 MPa dan 2,00 GPa. Semakin kecil/sedikit fraksi volume serat ijuk, maka kekuatan tarik akan semakin kecil.

Serat ijuk dapat dipadukan dengan serat gelas tipe *E-glass*. Serat gelas tipe *E-glass* ini memiliki ketahanan terhadap kimia dan memiliki modulus elastisitas yang tinggi sehingga memungkinkan dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan pada komposit hibrida serat ijuk dan serat *E-glass*. Komposit hibrida merupakan komposit yang menggabungkan antara serat sintetik dan serat alam. Sitorus, (1996) dalam penelitiannya diperoleh sifat mekanik komposit hibrida antara serat ijuk dan serat gelas yang menggunakan resin *polyester* memiliki kekuatan tarik tegangan maksimum rata-rata untuk variasi ijuk-gelas-ijuk sebesar 56,04 MPa. Untuk kekuatan impaknya rata-rata sebesar 46,18 kJ/m². 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 kgf/mm² pada fraksi volume serat ijuk 40% dan rata-rata kekuatan tarik tertinggi sebesar 5,128 kgf/mm² pada fraksi volume serat ijuk 40%. Kekuatan impak komposit tertinggi sebesar 33,395 Joule/mm² dengan kekuatan impak rata-rata 11,132 Joule/mm² pada fraksi volume serat ijuk 40%.

Walaupun banyak penelitian tentang komposit serat ijuk sebagai penguat bahan komposit, namun penelitian tentang karakteristik lentur komposit hibrida serat ijuk/serat kaca belum banyak diteliti. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat memanfaatkan serat ijuk untuk pengembangan material komposit.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Serat sintetis memerlukan jangka waktu yang lebih lama untuk terurai dibandingkan dengan serat alam.
2. Serat alam yang jumlahnya berlimpah menjadi potensi untuk dijadikan bahan komposit.
3. Karakteristik lentur komposit hibrida serat alam dan serat sintetis belum banyak diteliti secara rinci.

1.3. Batasan dan Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka pada penelitian ini hanya akan membatasi pada permasalahan yang ketiga. Secara rinci rumusan masalahnya adalah:

Bagaimana pengaruh substitusi serat kaca pada sebagian serat ijuk terhadap karakteristik lenturnya yang meliputi:

1. Kekuatan komposit
2. Modulus elastisitas
3. Regangan patah
4. Moda patah

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi sebagian serat kaca pada serat ijuk terhadap karakteristik lenturnya yang meliputi:

1. Kekuatan komposit
2. Modulus elastisitas
3. Regangan patah
4. Moda patah

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bagaimana pembuatan dan karakterisasi lentur yang dimiliki komposit hibrida serat ijuk yang disubstitusikan dengan serat kaca.
2. Sebagai penelitian lebih rinci tentang karakteristik lentur komposit serat ijuk dan serat kaca.
3. Menjadi acuan dasar penelitian lebih lanjut terkait dengan komposit serat alam.