

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini banyak sekali pemanfaatan bahan alam berupa keanekaragaman hayati yang memiliki serat alam yang berfungsi sebagai bahan untuk membuat kain, tali dan bahan tekstil lainnya. Perkembangannya Teknologi dan Ilmu Pengetahuan serat alam ini ternyata memiliki kegunaan yang lebih misalnya sebagai bahan pengisi atau *filler* pada material komposit. Perkembangan material komposit dengan *filler* serat alam kini mulai diperhitungkan dikarenakan lebih ramah lingkungan karna mampu terdegradasi secara alami, lebih tahan terhadap korosi, lebih ekonomis ketersediaan di alam melimpah dan sebagainya.

Komposit didefinisikan sebagai kombinasi antara dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, komposisi kimianya, dan tidak saling melarutkan antara materialnya dimana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur-unsurnya. Secara umum terdapat dua kategori material penyusun komposit yaitu matrik dan *reinforcement*. Matrik dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu termoplastik dan termoset. Beberapa jenis matrik polimer termoset yang sering digunakan ialah *polyester*, *epoxy*, *phenolics* dan *polyamids*, dan untuk penelitian ini akan menggunakan *resin epoxy* sebagai penguatnya. Komposit dari bahan serat (*fibrous composite*) terus diteliti dan dikembangkan guna menjadi bahan alternatif pengganti bahan logam, hal ini dikarenakan sifat dari komposit serat yang kuat, dan mempunyai berat yang lebih ringan serta ramah lingkungan dibandingkan dengan logam, komposit merupakan perpaduan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadisatu material baru yang berbeda, dan memiliki keunggulan lebih baik dari keduanya (Sarjito, 2009). *Resin epoxy* merupakan polimer yang banyak digunakan sebagai salah satu bahan untuk penyusun komposit. *Resin epoxy* mengandung struktur *oxirene*. Resin ini berbentuk cairan

kental atau hampir menyerupai padat yang digunakan untuk mengeraskan suatu material. *Resin epoxy* jika direaksikan dengan *hardener* akan membentuk polimer *crosslink* yaitu ikatan – ikatan yang menghubungkan suatu rantai polimer dengan rantai polimer lain. *Hardener* untuk sistem *curing* pada temperatur ruang dengan *resin epoxy* pada umumnya adalah senyawa *poliamida* yang terdiri dari dua atau lebih grup *amina*. Keunggulan dari *resin epoxy* yaitu memiliki ketahanan korosi yang lebih baik daripada *polyester* pada keadaan basah, selain itu *resin epoxy* memiliki sifat mekanik, listrik, kestabilan dimensi dan penahan panas yang baik (Darmansyah, 2010).

Serat alami adalah serat yang dihasilkan dari bahan – bahan alam, serat alami ini akan digunakan sebagai *filler* atau penguat pada komposit, diantara semua serat alam, serat sabut kelapa dan serat ijuk merupakan bahan yang menjanjikan karena murah dan ketersediaan yang melimpah karena tidak begitu dimanfaatkan oleh masyarakat bahkan kadang hanya dianggap sebagai sampah saja. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai serat alami. Pemanfaatan serat alami merupakan salah satu langkah yang tepat dalam melestarikan lingkungan. Serat alam mengandung *selulosa* yang bersifat mudah berikatan dengan air, maka dari itu serat alam berpotensi baik untuk dijadikan bahan campuran komposit, untuk memperoleh ikatan yang baik antara matriks dan serat dilakukan modifikasi permukaan serat, hal ini dilakukan untuk meningkatkan tingkat penyesuaian antara serat alam dan matriks. Kandungan dalam serat alam yang berupa *selulosa*, *hemiselulosa* dan *lignin* akan mempengaruhi ikatan serat, oleh karena itu perlu dilakukan alkalisasi pada serat. Pengamatan morfologi permukaan serat menunjukkan morfologi serat yang mengalami perlakuan alkali (NaOH) terlihat lebih kasar daripada serat yang belum mengalami perlakuan alkali (NaOH). Kekasaran permukaan serat terjadi akibat berkurangnya beberapa unsur penyusun seperti *Hemiseulosa*, *lignin* dan sebagainya. (Witono, 2013). Serat ijuk (*Arenga Pinnata*) adalah serat alami berwarna hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak kelebihan diantaranya tahan lama, tidak mudah terurai, serta tahan terhadap asam dan garam air laut. Pengolahan dari serat ijuk adalah tali ijuk yang telah digunakan yaitu untuk mengikat berbagai peralatan nelayan laut dan mencegah penembusan rayap tanah. Serat ijuk aren sering digunakan sebagai bahan

pembungkus pangkal kayu-kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk memperlambat pelapukan kayu dan mencegah serangan rayap (Samlawi, dkk. 2017). Penelitian ini menggunakan serat ijuk yang dihasilkan dari pohon Aren (*Arenga Pinnata*) sebagai salah satu bahan *filler* atau bahan penguat.

Serat sabut kelapa (*Cocos nucifera L*) adalah bagian terluar dari buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa ketebalannya 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Secara tradisional serat kelapa dimanfaatkan sebagai bahan pembuat sapu keset, tali dan alat rumah tangga lain. Karakteristik serat sabut kelapa terdiri dari 43,8% selulosa dan 45% lignin (lilin). Serat sabut kelapa memiliki sifat mekanis seperti serat-serat alami lainnya. Serat sabut kelapa memiliki sifat mekanis *Tensile Strength* 95 - 230 MPa, *Tensile Modulus* 2,8 – 6 GPa. Berdasarkan sifat mekanisnya maka serat sabut kelapa dapat dijadikan sebagai bahan penguat atau filler pada suatu komposit. (Li dkk, 2007)

Penelitian yang dilakukan oleh (Purkuncoro dan Sonief 2017) dengan judul “Pengaruh Perlakuan Alkali (NaOH) Serat Ijuk (*Arenga Pinata*) Terhadap Kekuatan Tarik”. Pada penelitian ini serat ijuk (*Arenga Pinata*) dan permukaan serat dibersihkan menggunakan larutan NaOH dengan variasi 0%, 2%, 5%, dan 10% dan direndam selama 2 jam. Setelah dilakukan uji tarik didapatkan hasil pengujian perlakuan alkali 0% kekuatan tarik rata – ratanya 102,72 MPa, kemudian perlakuan alkali 2% kekuatan tarik rata – ratanya 114,37 MPa, perlakuan alkali 5% kekuatan tarik rata – ratanya 138,71 MPa, dan perlakuan alkali 10% 36,12 MPa. Dari hasil yang didapat bahwa bertambahnya prosentasi alkali (NaOH) mulai tanpa NaOH, 2% NaOH, 5% NaOH, semakin naik kekuatan tarik serat ijuk, namun pada saat ditambahkan 10% NaOH, kekuatan tarik serat ijuk semakin menurun. Metode perendaman serat ijuk ke dalam NaOH yang dilakukan oleh Purkuncoro dan Sonief, akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Waktu perendaman yang akan digunakan selama 2 jam dengan konsentrasi NaOH 5%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ilham dkk, 2019) yang berjudul “Sifat Kuat Tarik Material Komposit *Hibrid* Berpenguat Serat Ijuk dan Serat Kelapa Dengan Orientasi Serat Acak” penelitian tersebut bertujuan untuk melakukan pengujian sifat kuat tarik pada material komposit hibrid dengan penguat serat ijuk dan serat

sabut kelapa, guna mengetahui kemampuan mekanisme material tersebut dalam kaitannya menahan beban atau gaya yang bekerja sehingga dapat diketahui nilai kuat tarik yang ditimbulkan. Hasil pengujian kekuatan tarik tertinggi pada fraksi volume serat ijuk dan serat sabut kelapa 15%:15%, yaitu 23,48 MPa. Kemudian kekuatan tarik terendah 0%:30% yaitu 17,19 MPa. Regangan tarik tertinggi pada fraksi volume 20%:10% yaitu 31,49%, kemudian regangan tarik terendah di dapat pada fraksi volume 30%:0% yaitu 27,38%. *Modulus elastisitas* tertinggi pada fraksi volume 30%:0% yaitu 76,14 Mpa. Kemudian *modulus elastisitas* terendah 0%:30% yaitu 55,33 Mpa.

Penelitian oleh Novita (2021) yang berjudul “Sintesis dan Karakterisasi Sifat Mekanik Komposit *Polypropylene* (PP) dengan Filler Serat Pinang) Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat mekanik (uji tarik dan uji lentur) komposit PP dengan menggunakan *filler* serat pinang. Diberikan perlakuan NaOH 5% selama 2,5 jam. Arah orientasi serat acak dengan ukuran serat 1 cm. Metode yang digunakan adalah metode *Hotpress*. Hasil pengujian data yang diperoleh, nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi massa (93:7)% yaitu sebesar 20,616 MPa. Papan komposit yang memiliki kekuatan tarik yang minimum terdapat pada fraksi massa (100:0) % yaitu sebesar 8,313 MPa. Untuk nilai kekuatan lentur maksimum yang diperoleh pada perbandingan fraksi massa (100:0) % yaitu sebesar 529,131 MPa.

Penelitian ini akan dilakukan pengujian mekanik meliputi pengujian tarik, pengujian bending, dan pengujian impak. Pengujian Tarik adalah suatu pengukuran terhadap bahan untuk mengetahui nilai keuletan dan ketangguhan suatu bahan terhadap tegangan tertentu serta pertambahan panjang yang dialami oleh bahan tersebut. Pengujian bending merupakan pengujian material dengan cara ditekan untuk mendapatkan hasil berupa data tentang kekuatan lengkungan/bending suatu material yang di uji. Pengujian impak merupakan salah satu pengujian yang digunakan untuk mengetahui kekuatan, kekerasan, serta keuletan.

Filler atau bahan pengisi pada penelitian ini menggunakan serat alami yang berasal dari tanaman kelapa (*Cococs Nucifera L*) dan tanaman aren (*Arenga Pinnata*). Morfologi dari tanaman kelapa dan tanaman aren hampir mirip dan merupakan tanaman dari suku *Palmae* kedua tanaman ini di juluki *tree of life* yaitu

pohon kehidupan karena hampir semua bagian dari pohon, akar, daun dan buahnya dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Bagian yang peneliti gunakan yaitu serat sabut kelapa dan serat ijuk dimana dari penelitian ini akan dilakukan perbandingan antara serat sabut kelapa dan serat ijuk untuk mengetahui serat alami yang terbaik diantara dua jenis serat alami tersebut.

1.2. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus penulis memberikan ruang lingkup yang jelas dan lebih memfokuskan permasalahan agar tidak melebar berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang di atas, maka penulis membatasi permasalahannya sebagai berikut:

1. *Filler* yang digunakan adalah serat sabut kelapa dan serat ijuk
2. Matrik yang digunakan adalah matrik *resin epoxy*.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, uji impak dan uji bending.
4. Perendaman serat pinang menggunakan NaOH 5% selama 2 jam.
5. Komposisi matrik *resin epoxy* terhadap serat sabut kelapa (88%:12%;93%:7%;98%:2%), serat ijuk (88%:12%;93%:7%;98%:2%) dan *resin epoxy* (100%)

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah sifat mekanik perbandingan komposit *resin epoxy* dengan *filler* serat sabut kelapa dan serat ijuk pada uji tarik, uji bending dan uji impak?
2. Bagaimanakah perbandingan karakteristik varian terbaik *filler* serat alam yang digunakan terhadap *resin epoxy*?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sifat mekanik perbandingan komposit *resin epoxy* dengan *filler* serat sabut kelapa dan serat ijuk pada uji tarik, uji bending dan uji impak

2. Mengetahui perbandingan varian terbaik *filler* serat alami yang digunakan terhadap *resin epoxy*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai karakteristik mekanik antara serat sabut kelapa dan serat ijuk.
2. Data hasil penelitian dapat menambah pengetahuan dalam bidang sains dan teknologi khususnya dalam bidang ilmu material.
3. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang memanfaatkan serat alam untuk membuat komposit dengan *resin epoxy*.
4. Memperluas wawasan ilmu dengan memberikan alternatif material di masa yang akan datang dengan memanfaatkan sumber daya alam di lingkungan sekitar.

