

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembang pesatnya industri berdampak juga terhadap pengolahan sumber daya alam penggunaan material alampun mulai banyak digunakan karena hasilnya yang tidak kalah bagus dengan material olahan, semakin maju industri penggunaan bahan alampun mulai bervariasi salah satunya komposit pencampuran material alam terhadap ketahanan dan dapat mengurangi pencemaran karena daya manfaatnya yang kurang.

Kebutuhan kontruksi yang kian meningkat dan upaya pengurangan karbon dioksida yang diakibatkan oleh pabrik-pabrik pengolah bahan kimia menjadi sebuah tantangan dimana pesatnya kemajuan serta kebutuhan akan bahan yang ramah lingkungan.

Dalam upaya mengurangi limbah digunakanlah serat daun nanas sebagai alternatif pengganti bahan kimia karena destinasinya yang rendah, kemampuan mekanik yang tinggi, dan tentunya ramah lingkungan. Material komposit merupakan material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuknya melalui pencampuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material berbeda.

Komposit ialah bahan yang dibuat dengan mencampurkan dua atau lebih bahan yang membentuk bahan. Dibandingkan dengan logam, material komposit ini menawarkan keunggulan dalam hal kekuatan, ketangguhan, dan ketahanan korosi yang tinggi. Komposit *sandwich* ialah salah satu jenis struktur yang terbuat dari bahan komposit yang bisa dikembangkan. Komposit *sandwich* terbagi menjadi dua *flat* komposit (*skin*) dan *core*. Serat alami seperti serat nanas dapat digunakan untuk membuat. Struktur *sandwich* dapat memiliki kulit yang terbuat dari berbagai bahan, termasuk aluminium, baja, titanium, dan pelat komposit polimer. Ketebalan kulit dan

inti, serta sifat mekanik kulit dan inti berpengaruh pada kekuatan struktur *sandwich*.

Karena ketersediaan dan pemanfaatannya belum terlalu maksimal maka penulis memiliki alternatif serat alam yang memiliki potensi untuk dijadikan material komposit, serat alam yang ingin penulis gunakan ialah serat daun nanas sebagai *core* material komposit.

Serat daun nanas terdiri atas selulosa dan non selulosa yang diperoleh melalui penghilangan lapisan luar daun secara mekanik. Lapisan luar daun berupa pelepah yang terdiri atas sel kambium, zat pewarna yaitu klorofil, xanthophyl dan carotene yang merupakan komponen kompleks dari jenis tanin, serta lignin yang terdapat di bagian tengah daun. Selain itu lignin juga terdapat pada lamela dari serat dan dinding sel serat. Serat yang diperoleh dari daun nanas muda kekuatannya relatif rendah dan seratnya lebih pendek dibanding serat dari daun yang sudah tua.

Pemanfaatan serat daun nanas sebagai serat penguat material komposit akan mempunyai arti yang sangat penting yaitu dari segi pemanfaatan limbah perkebunan tanaman nanas di Indonesia yang belum dioptimalkan dari segi ekonomi dan pemanfaatan hasil olahannya.

Salah satu serat alam yang banyak terdapat di Indonesia adalah serat daun nanas, potensi daun nanas atau *ananas comusus L. Merr* ditinjau dari produksinya merupakan salah satu dari tiga buah terpenting dari daerah tropika. Indonesia termasuk produsen nanas terbesar ke-5 di dunia setelah Brazil, Thailand, Filipina, dan Cina. Namun ditinjau dari perannya dalam ekspor dunia, Indonesia masih berada pada urutan ke-19 dengan pangsa hanya 0.47%. Hal ini merupakan hal yang kurang mengembirakan karena Indonesia memiliki potensi agroklimat dan luasan lahan yang tersedia sangat memadai untuk pengembangan nanas. Oleh karena itu, guna meningkatkan nilai jual tumbuhan nanas perlu pemanfaatan pelepah nanas untuk dijadikan serat sebagai bahan komposit yang ramah lingkungan. [1]

Proses curing merupakan pemanasan material di atas suhu kamar untuk memanaskan resin sehingga memungkinkan daya ikat resin terhadap serat terikat dengan baik. Untuk memungkinkan *cross-linking* material komposit, peningkatan suhu curing menghasilkan peningkatan kecepatan curing, tetapi kekakuan material menurun. Oven, minyak panas, metode lampu, metode uap, *autoclave*, *microwave*, atau metode lainnya dapat digunakan untuk melakukan proses *curing* dan *post-curing* di atas suhu kamar. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lies Banowati [2] temuan membawa kita pada kesimpulan bahwa penelitian ini menggunakan serat sintetis (e-glass) yang di hybrid dengan serat alam (serat rami) dengan struktur komposit sandwich menggunakan core kayu balsa dengan ukuran 3 mm, 5 mm, dan 8 mm. Pada proses manufaktur memakai dua metode yaitu menggabungkan metode *hand lay-up* dan *vaccum bagging*. *Hand lay-up* digunakan untuk proses awal laminasi menggunakan tangan dan kuas, setelah proses laminasi selesai lalu menggunakan metode vacuum bagging, agar resin pada komposit merata sehingga mendapatkan ketebalan yang rata. Dari pengujian bending yang sudah dilakukan mendapatkan hasil perbandingan kekuatan bending pada komposit Hybrid *Sandwich* Serat Rami-E-Glass/Epoxy dengan *Core* Kayu Balsa ukuran 3 mm dengan rata-rata yaitu 89,559 MPa, Kayu Balsa 5 mm dengan rata-rata yaitu 100,554 MPa, Kayu Balsa 8 mm dengan rata-rata yaitu 51,491 MPa. Uji densitas dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari material komposit tersebut. Sehingga semakin besar densitas maka berbanding lurus terhadap berat material tersebut. Hasil rata-rata uji densitas komposit hybrid sandwich serat rami-e-glass/epoxy dengan *core* kayu balsa sebesar $0,726 \text{ gr/cm}^3$.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan oleh penulis di atas mengenai komposit *sandwich* menggunakan *core* serat alam dengan paduan resin sebagai matriks, maka penulis menemukan rumusan masalah yaitu :

- a. Bagaimana pengaruh variasi *core* serat alam dan temperature *post-curing* dengan skin *fiberglass* terhadap hasil kekuatan bending?
- b. Bagaimana pengaruh variasi *core* serat alam dan temperature *post-curing* dengan skin *fiberglass* terhadap struktur mikro?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain :

- a. Mengetahui hasil terbaik dari pengaruh variasi *core* serat alam dan temperatur *post-curing* dengan skin *fiberglass* terhadap kekuatan *bending*.
- b. Mengetahui hasil terbaik dari pengaruh variasi temperatur *post-curing* dengan skin *fiberglass* terhadap struktur mikro.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah perlu ditetapkan agar pembahasan masalah yang dilakukan tidak keluar dari topik yang telah ditentukan sehingga lebih mengerucut ke masalah pokok. Penulis membatasi masalah yang didiskusikan berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan yaitu :

- a. Jenis matriks yang digunakan ialah *epoxy bisphenol a-epiclorohydrin* dengan *hardener polyminoamide*.
- b. Jenis skin menggunakan *Fiberglass Woven Roving*
- c. Penguat yang digunakan sebagai skin komposit adalah *fiberglass*.
- d. Menggunakan dua variasi temperatur pada saat proses temperatur *Post-Curing* yaitu 70°C, 80°C dan 90°C dan variasi serat daun nanas 40%, 50% dan 60%.
- e. *Core* yang digunakan yaitu dari serat daun nanas.
- f. Menggunakan presentase perbandingan paduan disetiap spesimen antara *resin epoxy* dan serat yaitu : serat daun nanas 50 % : 50 % resin *epoxy*,

serat daun nanas 40% : 60% resin *epoxy* dan serat daun nanas 60% : 40% resin *epoxy*.

- g. Proses *post curing* pada temperatur tinggi menggunakan oven listrik.
- h. Pengujian *bending* dengan standar ASTM 790-03.
- i. Pengujian struktur mikro menggunakan alat dengan *merk/type Metallurgical Microscope* tipe 4XC pada lab Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- j. Beban tekan yang digunakan yaitu 4 kg.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dalam upaya perkembangan dan kemajuan teknologi bagi mahasiswa maupun bagi pihak yang berkepentingan.

- a. Dijadikan referensi untuk perkembangan penelitian selanjutnya.
- b. Diharapkan dapat menjadi referensi *study* didalam perkuliahan pengujian material, dan rekayasa komposit.
- c. Menambah pengetahuan tentang variasi *core* terhadap uji *bending* dan uji mikro dengan skin *fiberglass*.
- d. Menambah pengetahuan tentang variasi temperature *curing* dan *post-curing* terhadap komposit sandwich serat *fiberglass*.