

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. LATAR BELAKANG

Penggunaan bahan komposit pada dunia industri belakangan ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, salah satunya penggunaan bahan limbah alami yang jarang dimanfaatkan. Untuk saat ini masih kurangnya penelitian terhadap bahan komposit yang menggunakan limbah alami, oleh karena itu diperlukan pengembangan penelitian terhadap kelayakan bahan komposit limbah alami.

Penggunaan serat alam sebagai penguat komposit mempunyai berbagai keunggulan, diantaranya sebagai pengganti serat buatan, harga murah, mampu meredam suara, ramah lingkungan, mempunyai densitas rendah, dan kemampuan mekanik tinggi, yang dapat memenuhi kebutuhan industri.

Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuk yang diproduksi dengan proses pencampuran. Keunggulan dari material komposit ini adalah *strength to weight ratio* yang tinggi, kekuatan, ketangguhan, dan ketahanan terhadap korosi yang tinggi dibandingkan dengan logam [1]. Komposit *sandwich* merupakan salah satu jenis komposit struktur yang sangat potensial untuk dikembangkan. Komposit *sandwich* terdiri dari dua *flat* komposit (*skin*) dan *core*. *Core* tersebut dapat berasal dari bahan serat alam seperti serat nanas dan serat pisang. Berbagai jenis material dapat digunakan sebagai *skin* pada struktur *sandwich*, seperti plat aluminium, baja, titanium dan komposit *polymer*. Kekuatan struktur *sandwich* dipengaruhi oleh sifat mekanis *skin* dan *core*, tebal *skin* dan *core*.

Serat alam merupakan bahan yang berpotensi untuk menjadi material komposit dikarenakan ketersediaannya dan pemanfaatannya belum begitu maksimal sampai dengan saat ini. Serat alam yang saat ini penulis akan

gunakan untuk variasi *core* serat nanas dan serat pohon pisang yang sudah menjadi limbah sebagai penguat (*filler*).

Serat daun nanas (*pineapple-leaf fibres*) adalah salah satu jenis serat yang berasal dari tumbuhan (*vegetable fibre*) yang diperoleh dari daun-daun tanaman nanas. Daun nanas mempunyai lapisan luar yang terdiri dari lapisan atas dan bawah. Diantara lapisan tersebut terdapat banyak ikatan atau helai-helai serat (*bundles of fibre*) yang terikat satu dengan yang lain oleh sejenis zat perekat (*gummy substances*) yang terdapat dalam daun. Karena daun nanas tidak mempunyai tulang daun, adanya serat-serat dalam daun nanas tersebut akan memperkuat daun nanas saat pertumbuhannya. Dari berat daun nanas hijau yang masih segar akan dihasilkan kurang lebih sebanyak 2,5 sampai 3,5% serat daun nanas [2]

Proses *curing* merupakan proses *polimerisasi* atau pemanasan material komposit agar resin mempunyai daya ikat yang tinggi pada serat yang dilakukan di atas temperatur kamar. Peningkatan temperatur *curing* menyebabkan terjadinya peningkatan kecepatan *curing* sehingga dapat memberikan *cross-linking* pada material komposit, tetapi kekakuan material menurun. Proses *curing* dan *post-curing* di atas temperatur kamar ini dapat dilakukan dengan oven, *hot oil*, *lamps method*, *steam method*, *autoclave*, *microwave* atau metode lainnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh budi wahyu (2021) dengan judul “Pengaruh Variasi Jenis *Core*, Temperatur *Curing* dan *Post- Curing* Terhadap Karakteristik *Bending* Komposit Sandwich Serat Karbon Dengan Metode *Vacum Infucian*”. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variasi jenis *core*, temperatur *curing*, dan *post-curing* terhadap nilai uji *bending*. Hasil terbesar terdapat pada *core* kayu balsa dengan nilai kekuatan *bending* sebesar 27,04MPa, *core honeycomb polypropylene* (PP) memiliki nilai kekuatan *bending* sebesar 14,66MPa, dan hasil kekuatan *bending* terendah terdapat pada *core PVC foam board* dengan nilai sebesar 10,69MPa. Nilai kekuatan *bending* dari komposit *core* kayu balsa dengan temperatur *curing* ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$ ) adalah yang paling tinggi dengan nilai 38,31MPa. Pada *core honeycomb*

*polypropylene* (PP) nilai kekuatan *bending* tertinggi terdapat pada temperatur *curing* ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$ ) + Post-Curing  $90^{\circ}\text{C}$  dengan nilai 20,68MPa. *Core PVC foam board* nilai kekuatan *bending* tertinggi terdapat pada temperatur *curing* ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$ ) + *Post-Curing*  $90^{\circ}\text{C}$  dengan nilai 12,97MPa. Peningkatan temperatur melebihi batas *tg* menurunkan jumlah ikatan *crosslink* pada matrik *epoxy*. Spesimen dengan perlakuan *curing* ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$ ) memiliki nilai hasil uji *bending* lebih tinggi dibandingkan dengan *curing* ( $90^{\circ}\text{C}$ ) [3].

Pada penelitian ini jenis serat yang digunakan untuk lapisan *skin* adalah serat karbon *fiber*. Serat karbon merupakan salah satu material penyusun komposit. Komposit berpenguat karbon merupakan salah satu jenis material komposit yang menggunakan serat karbon sebagai salah satu penyusunnya dikarenakan memiliki sifat yang sangat kuat tetapi ringan. Dengan demikian penggabungan serat sintetis dengan serat alam untuk menutupi kekurangan masing - masing serat agar memiliki sifat yang ramah lingkungan, dapat diperbaharui, sifat mekanis yang baik, dan lebih murah[4]

Beberapa penelitian terdahulu banyak yang melakukan inovasi, tetapi masih belum banyak peneliti yang melakukan penelitian tentang Pengaruh variasi *Core* Serat Alam , Temperature *curing* dan *post curing* terhadap uji *bending* dan struktur mikro komposit *sandwich* dengan *skin* carbon. Untuk mengembangkan penelitian tersebut, penulis tertarik melakukan kajian dan meneliti untuk meningkatkan kekuatan *bending* dengan memvariasikan jenis *core*, temperatur *curing* dan *post curing*. Harapan dari penelitian ini untuk dapat menghasilkan material komposit yang kuat, ulet sehingga diharapkan bisa bermanfaat bagi dunia industri.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah penulis singgung diatas mengenai komposit *sandwich* menggunakan *core* serat alam dengan paduan *resin polyester* sebagai matriks, maka penulis menemukan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh variasi *core* serat alam dan temperatur *curing* dengan *skin carbon* terhadap kekuatan uji *bending*
- b. Bagaimana pengaruh variasi *core* serat alam dan *temperature curing* dengan *skin carbon* terhadap struktur mikro

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengujian ini antara lain:

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

### 1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah yang dilakukan dapat terarah dengan baik dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, maka diperlukan adanya batasan masalah. Berdasarkan masalah yang dipaparkan diatas penulis membatasi permasalahan yang akan di bahas yaitu :

- a. Matriks yang digunakan berjenis *epoxy bisphenol a-epiclolohyidin* dengan *hardener polyminoamide*.
- b. Penguat yang digunakan sebagai *skin* komposit adalah karbon *fiber*.
- c. Menggunakan dua variasi temperatur pada saat proses Temperatur *Curing* dan *Post- Curing* yaitu 80° dan 90°.
- d. *Core* yang digunakan yaitu dari serat nanas dan serat pohon pisang.
- e. Menggunakan presentase perbandingan paduan disetiap spesimen antara *resin epoxy* dan serat yaitu : serat nanas 50 % : 50 % resin *epoxy* , serat pisang 50% : 50 % resin *epoxy*, 30% serat nanas 30% serat pisang : 40% resin *epoxy*.
- f. Proses *post curing* pada temperatur tinggi menggunakan oven listrik.
- g. Pengujian *bending* dengan standar ASTM 709-03.

- h. Pengujian struktur mikro menggunakan alat dengan *merk/type Metallurgical Microscope* tipe 4XC pada lab Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam upaya perkembangan dan kemajuan teknologi, dan memberi manfaat bagi mahasiswa dan pihak yang berkepentingan di dalamnya :

- a. Diharapkan mampu menjadi bahan pertimbangan atau acuan pada bidang ilmu bahan, pengujian bahan, dan teknik komposit yang telah didapatkan pada bangku perkuliahan.
- b. Menambah pengetahuan tentang komposit *sandwich*.
- c. Menambah pengetahuan tentang variasi jenis *core* terhadap karakteristik *bending* komposit *sandwich* serat karbon.
- d. Menambah pengetahuan tentang *temperature curing* dan *post curing* terhadap karakteristik *bending* komposit *sandwich* serat karbon.

Sebagai tambahan referensi untuk bahan penelitian selanjutnya, khususnya pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.