

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komposit saat ini sudah mulai mengalami pergeseran dari bahan komposit berpenguat serat sintetis menjadi bahan komposit berpenguat serat alam. Inovasi pengembangan serat alam untuk aplikasi di bidang otomotif tidak hanya terbatas pada komponen *interior* tetapi juga pada bagian *eksterior* kendaraan (Peijs, 2002 dan McNaught, 2000). Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda. Dikarenakan karakteristik pembentuknya berbeda-beda, maka akan dihasilkan material baru yaitu komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material-material pembentuknya.

Bahan penyusun komposit yang paling utama adalah matrik dan bahan penguat. Matrik yang biasanya digunakan adalah matrik polyester, karena memiliki kekurangan sifatnya yang kaku dan rapuh maka untuk meningkatkan kekuatannya diberi penguat serat, sebagai elemen penguat serat sangat menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang didistribusikan oleh matrik. Orientasi, ukuran, dan bentuk serta material serat adalah faktor yang mempengaruhi properti mekanik dari komposit *sandwich*. Dengan memvariasikan tebal serat aren *skin* diharapkan akan didapatkan hasil properti mekanik komposit yang maksimal untuk mendukung pemanfaatan komposit.

Pada saat ini, serat alami mulai mendapat perhatian yang serius dari para ahli material komposit, selain memiliki kekuatan yang spesifik yang tinggi karena memiliki berat jenis rendah, serat alam lebih mudah didapat dan merupakan sumber daya alam yang diolah kembali dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan *fiber glass*.

Di Asia khususnya Jepang, sekitar 88% komponen otomotif telah di daur ulang pada tahun 2005 dan akan meningkat pada tahun 2015 menjadi 95% (Jamasri, 2008). Meski begitu, sampai saat ini komposit serat alam belum banyak digunakan di berbagai industri di Indonesia. PT. INKA (Persero) Madiun Jawa Timur adalah salah satu industri yang telah mengaplikasikan komposit serat alam sebagai *prototipe* pintu gerbong kereta api. Substitusi panel baja dengan panel komposit itu mencapai 60% (www.suaramerdeka.com/cybernews).

Kawasan Industri Mie Sohun (Bihun) di daerah Desa Tulung, Klaten, Jawa Tengah berpeluang sebagai pemasok limbah serat aren yang cukup menjanjikan. Luas Dukuh Tulung mencapai 32,00 km², dengan jumlah penduduk 45.801 jiwa. Mata pencaharian utama penduduknya adalah sebagai pekerja di Industri aren, dengan jumlah UKM sebanyak 35 buah. Dari kegiatan industri tersebut dihasilkan limbah serat aren dalam jumlah yang besar (Firdayati dan Handajani, 2005).

Limbah cair berasal dari proses pamarutan atau pelepasan pati dari serat dan pengendapan tepung aren. Limbah padat yang berupa serbuk serat aren semula dimanfaatkan oleh industri budidaya jamur di kota Yogyakarta. Namun pada dua tahun terakhir, industri tersebut tidak beroperasi lagi, akibatnya timbunan limbah padat memenuhi bantaran sungai dan daerah sekitar sawah (Firdayati dan Handajani, 2005).

Hasil survey oleh Diharjo (2006) menunjukkan bahwa kebutuhan bahan baku batang aren per hari sekitar 150 ton. Dari kegiatan proses produksi tepung aren dihasilkan tepung (pati), limbah padat (ampas dan kulit kayu) dan limbah cair. Produk buangan limbah ampas tepung aren tersebut mencapai 50 ton per hari dan limbah kulit aren mencapai 20 ton per hari. Limbah ampas yang mengandung serat kasar sekitar 50% dari limbah ampas (25 ton per hari). Eksistensi limbah ampas tepung aren yang mengandung serat ini sangat potensial untuk digunakan sebagai penguat panel komposit, seperti serat alam yang lain (kenaf, rami, rosella, abaca dll). Solusi kreatif pemanfaatan limbah serat aren menjadi produk teknologi dengan nilai ekonomi tinggi merupakan langkah yang tepat untuk menjawab permasalahan ini.

Pemanfaatan limbah gergaji kayu sengon juga sudah banyak dilirik dan diaplikasikan di dalam teknologi komposit. Menurut data Desperindagkop, di karesidenan Surakarta banyak terdapat industri penggergajian kayu yang jumlahnya mencapai sekitar 150 unit industri per kabupaten (Sukoharjo, Sragen, Boyolali, Surakarta, Karanganyar, Klaten, Magelang, Wonosobo). Jenis kayu yang dikerjakan bermacam-macam seperti sengon, glugu, dan jati. Jumlah serbuk gergaji yang paling banyak dihasilkan adalah kayu sengon, mahoni dan glugu. Massa jenis kayu sengon laut adalah $0,3 \text{ gr/cm}^3$. Dengan massa jenis yang ringan, pemanfaatan serbuk gergaji kayu sengon lebih sesuai sebagai bahan *core* pada struktur panel *sandwich*. Setiap industri penggergajian dapat menghasilkan limbah serbuk gergaji kayu sengon sekitar 40-60 kg/hari. Jadi produksi limbah serbuk gergaji kayu sengon di Karesidenan Surakarta tersebut mencapai sekitar 2,5 ton per hari. Limbah serbuk gergaji kayu sengon tersebut biasanya hanya dibiarkan membusuk atau dibakar jika sudah mengering. Eksistensi limbah serbuk gergaji dengan menambahkan perekat yang murah mempunyai potensi yang tinggi untuk direkayasa menjadi produk *core* fleksibel untuk pembuatan panel komposit *sandwich*.

Bahan *urea formaldehyde* merupakan jenis resin yang tepat sebagai perekat pembuatan *core* limbah serbuk gergaji kayu sengon karena harganya yang murah (Rp 10.000,- per liter). Bahan ini mudah diperoleh karena dibuat PT. Pamalite Adhesive Industri di Probolinggo Jawa Timur. Bahan UF ini sangat cocok untuk digunakan sebagai perekat produk *core* karena komponen *core* di dalam struktur panel komposit *sandwich* menderita pembebanan yang rendah.

Namun, jenis resin yang digunakan sebagai pembuat komposit *skin* diperlukan bahan resin yang memiliki kekuatan tinggi, fluiditas tinggi dan murah. Jenis resin yang paling cocok adalah *unsaturated polyester* yang harganya cukup terjangkau yaitu sekitar Rp 24.000,-/liter. Resin ini sudah tersedia di pasaran yang disuplai oleh PT. Justus Kimia Raya Jakarta. Kedua bahan tersebut sudah pernah digunakan oleh Tim Peneliti pada penelitian pendahuluan sebelumnya sehingga sudah diketahui lebih detail karakteristiknya.

Metode analisis material komposit yang lebih ekonomis, tidak memakan waktu banyak dan lebih pendek prosesnya tanpa menghilangkan tingkat kevalitan data dari sifat mekanik yang dihasilkan pada sebuah material komposit yang dikembangkan tentu sangat dibutuhkan. Pada skripsi atau tugas akhir ini, mencoba menggunakan pendekatan yang lebih sederhana menentukan sifat mekanik komposit. Metode yang digunakan penulis adalah, jenis resin yang berbeda yaitu jenis resin *unsaturated polyester yukalac® 157 BQTN-EX* dan *MEKPO*, produksi PT. Justus Kimia Raya Semarang. Kadar *hardener* yang digunakan adalah 1% (sesuai dengan acuan dari PT. Justus).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas oleh penulis dalam Tugas Akhir atau Skripsi ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi ketebalan *skin* serat aren dengan *core* limbah gergaji kayu sengon laut terhadap sifat mekanis komposit *sandwich*.
2. Bagaimana pengaruh dari pengujian impak terhadap SEM (*Scanning Electron Mikroscope*) komposit *sandwich*.
3. Bagaimana komparasi harga impak komposit *sandwich* serat aren dan serbuk gergaji kayu sengon laut dengan kayu partikel yang ada di pasaran.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat penting dilakukan karena besarnya permasalahan keterbatasan dalam waktu, dan kemampuan penulis dalam penyusunan, serta agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan. Oleh karena itu skripsi dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Matriks yang digunakan adalah resin *unsaturated polyester yukalac® 157 BQTN-EX* dan *MEKPO*.
2. Serat penyusun yang digunakan untuk penguat atau *skin* adalah jenis serat *arenga pinnata* (pohon aren) dengan kadar 30% fraksi volume perbandingan 1: 15.
3. Metode yang digunakan untuk menghasilkan komposit adalah dengan metode *Hand Lay-Up*.
4. Serat aren dengan fraksi volume sebanyak 30%.
5. Suhu pengeringan di dalam oven pada suhu 60°C selama 2 jam atau dengan memanfaatkan energi sinar matahari.
6. Pengujian yang digunakan adalah pengujian *Impact (ASTM D 5942-96)*.
7. Pengujian dilakukan didalam laboratorium Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
8. Sifat mekanis yang diujikan hanya meliputi harga impak dan SEM.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh variasi ketebalan *skin* serat aren dengan *core* limbah gergaji kayu sengon laut terhadap sifat mekanis komposit *sandwich*.
2. Mengetahui pengaruh dari pengujian impak terhadap SEM (*Scanning Electron Mikroskop*) komposit *sandwich*.
3. Dari sisi kekuatan impak komposit *sandwich* dengan berpenguat *skin* serat aren dan *core* gergaji kayu sengon laut dapat menggantikan komposit *sandwich* partikel yang ada di pasaran.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi penulis

- a. Memperoleh pengetahuan yang sangat berguna secara akademis khususnya dibidang teknik komposit dan manufaktur.
- b. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk membuat penelitian dari bahan yang sejenis ataupun penelitian lain di bidang teknik komposit.
- c. Secara praktis dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengolahan serat aren serta memberikan inovasi dalam ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pemanfaatan serat aren di dunia industri.
- d. Meningkatkan nilai jual serat aren sekaligus memotifasi masyarakat untuk memanfaatkan serat aren sehingga menghasilkan pendapatan bagi masyarakat.

1.5.2 Bagi Institusi dan Mahasiswa

- a. Memberikan sebuah referensi baru bagi institusi dalam bidang penelitian khususnya dalam bidang komposit.
- b. Memberikan sebuah pandangan baru tentang penelitian bagi mahasiswa lain yang akan ataupun sedang mengerjakan skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 BAB dengan sistematika yaitu :

Bab I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang topik apa yang dibahas pada penelitian ini, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang dipergunakan dalam pokok permasalahan dalam penelitian.

Bab III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk penulisan skripsi, meliputi obyek penelitian, alur penelitian, dan metode pengumpulan data penelitian.

Bab IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan Hasil dan Pembahasan, berisi data hasil pengujian dan pembahasannya.

Bab V : PENUTUP

Bab ini merupakan inti sari dari hasil penulisan secara keseluruhan dan berisikan kesimpulan dari pembahasan diatas serta saran secara menyeluruh.