

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin meningkat, membuat manusia menjadi semakin tertantang untuk dapat mengembangkan hal-hal baru yang dapat memperbaiki penemuan-penemuan sebelumnya. Hasilnya akan mempunyai nilai lebih dari penemuan sebelumnya. Kelebihan yang diperoleh bernilai guna, ekonomis, praktis, dan efisien. Material komposit merupakan salah satu jenis perkembangan teknologi, yang dilakukan dengan cara menggabungkan dua atau lebih material yang berbeda dalam skala makroskopis. Rekayasa material komposit bertujuan untuk mendapatkan material baru yang mempunyai sifat lebih baik dari sifat sebelumnya. Adapun sifat-sifat yang dapat diperbaiki antara lain: kekuatan, kekakuan, berat jenis, *fatigue life*, ketahanan gesek, ketahanan korosi dan beberapa sifat lain yang lebih baik dari sifat sebelumnya (Jones, 1975).

Para industriawan mulai tertarik akan penggunaan komposit sebagai produk unggulan sesuai dengan keistimewaannya, seperti ringan, kuat, tidak terpengaruh korosi, dan mampu bersaing dengan logam. Komposit begitu cepat diserap dan dipakai oleh industri otomotif, militer, pesawat terbang, alat olah raga, bahkan sampai peralatan rumah tangga. Produsen mobil *Daimler - Benz* bekerjasama dengan UNICEF mengembangkan komposit serat alam sebagai panel interior mobil (Sumardi dkk, 2003).

Komposit *sandwich* merupakan jenis komposit yang sangat cocok untuk menahan beban lentur, impact, dan meredam getaran. Komposit *sandwich* biasanya terdiri dari *flat* komposit dan *core*. *Core* yang biasa dipakai di industri adalah *Divynycell*, *Polyvynil Clorida* (PVC), *Polyuretan* (PU), *Core balsa* dan *honeycomb*. Saat ini di PT INKA sedang mengembangkan pembuatan pintu kereta api K-1 dengan menggunakan komposit *sandwich* dengan bahan dasar kayu sengon laut.

Sebelumnya pintu kereta api masih menggunakan bahan logam yang limbahnya dapat mencemari lingkungan, terutama air dan tanah PT. INKA merupakan salah satu perusahaan yang mengembangkan aplikasi komposit sebagai panel gerbong kereta api. Pemanfaatan dan aplikasi komposit *glass fiber reinforced plastic* (GFRP) untuk *front end* KRLI, *mask* KRL-Nas, *mask* KRDE (2005) dan *mask* KRDI (2007) serta pembuatan *composite train roof Rail Bus* (2007) dengan metode *dry vacuum*. Bahan serat gelas (*glass fibre*) terutama mengandung silika (SiO_2) dan elemen logam oksida dan banyak dipakai dengan matriks *polyester* dan *epoksi*. Salah satu terobosan baru dalam dunia otomotif yang dilakukan oleh PT. INKA yaitu pembuatan pintu kereta api K-1 dari komposit *sandwich* berpenguat serat gelas dengan *core* kayu sengon laut.

Ketergantungan dengan produk impor (serat gelas, PVC, dan *honeycomb*) merupakan kebijakan terbalik dengan kondisi alam Indonesia yang kaya akan sumber daya alamnya. Bahkan, inti kayu balsa dari Australia telah masuk di Indonesia (sumber: PT. JUSTUS). Oleh karena itu, kajian riset dengan memanfaatkan bahan lokal dipandang penting untuk dilakukan.

Indonesia merupakan negara dengan sumber daya alam yang berlimpah. Berbagai jenis kayu dapat ditemukan di Indonesia. Pohon sengon laut merupakan sumber daya alam yang banyak ditemukan di beberapa daerah sebagian Jawa. Pohon ini memiliki nama latin *Albizia falcataria*. Berat jenisnya adalah sekitar $0,33 \text{ gr/cm}^3$ sehingga kayu sengon laut diklasifikasikan sebagai kayu ringan. Kayu sengon laut juga memiliki sifat fisis lain yaitu penyusutan 4,57% pada arah tangensial dan 2,715% pada arah radial dengan kandungan kadar air 10-11% pada umur 5-6 tahun (Atmosuseno,1999).

Konsep rekayasa *core* kayu merupakan tahapan alih teknologi yang diilhami oleh masuknya *core* impor kayu balsa dari Australia (sumber: PT .JUSTUS. Jakarta 2003). Harga inti impor kayu balsa mencapai Rp. 90.000.-/m²., sedangkan harga papan kayu sengon laut hanya sepetiganya dengan ketebalan 2 cm. Padahal sifat fisik dan mekanis kayu sengon laut dapat dikatakan hampir sama dengan kayu balsa.

Melalui inovasi iptek, kayu sengon laut sangat menguntungkan dan menarik untuk dikaji sebagai *core* komposit *sandwich*.

Ketersediaan kayu sengon laut sangat melimpah, dan biasanya hanya dipakai untuk landasan cor beton, sehingga nilai ekonomisnya rendah. Kayu ini merupakan SDA (Sumber Daya Alam) yang dapat direkayasa menjadi produk teknologi andalan nasional sebagai *core* komposit *sandwich*.

Aplikasi struktur komposit *sandwich* ini sangat cocok digunakan untuk dinding, dan pintu kereta api, bodi mobil, atau sebagai penyekat ruangan (*paneling*). Beberapa komponen gerbong kereta api sudah dibuat dari komposit (GFRP), namun aplikasinya terbatas pada komponen beban rendah. Kajian riset pengembangan komposit *sandwich* yang mampu menahan beban tinggi menjadi topik penting untuk diteliti.

Meningkatnya nilai jual kayu sengon laut juga akan meningkatkan pendapatan petani. Lapangan kerja pengolahan kayu juga terbuka lebar untuk masyarakat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penggunaan kayu sengon laut di bidang rekayasa teknologi, seperti pemanfaatan kayu sengon laut sebagai *core* untuk pembuatan pada pintu kereta api K1 dari bahan komposit *sandwich* menambah nilai ekonomi dan teknologi.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan utama yang penting untuk dikaji adalah perlunya pemanfaatan bahan alam (khususnya kayu sengon laut) sebagai bahan rekayasa. Penggunaan bahan alam tersebut dapat digunakan sebagai komponen komposit *sandwich*. Adapun inti masalah yang diambil adalah :

1. Potensi kayu sengon laut yang besar.
2. Peluang substitusi *core sintetis* dengan *core* kayu sengon laut.

3. Kebutuhan PT. INKA untuk mesubtitusi *panel car body* kereta api, khususnya pintu K1 dengan mempertimbangkan aspek kekuatan, berat, biaya, manufakturingabilty.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Kadar air pada kayu sengon laut (KSL) diasumsikan sama.
2. Semua kondisi spesimen uji diasumsikan uniform.
3. Ikatan inti dan kulit diasumsikan sempurna.
4. Proses manufaktur dengan wet vacuum yang ada di PT. INKA.
5. Void diasumsikan tidak ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian adalah sebagai berikut :

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat dan menganalisa sifat mekanis (*properties*) pintu kereta api K-1 dari bahan komposit *sandwich* dengan *core* kayu sengon laut (KSL) berpenguat serat gelas GFRP di PT. INKA.
2. Analisa ekonomi penggunaan *core* kayu sengon laut pada panel *sandwich* yang digunakan sebagai pintu kereta api K-1.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah ;

1. Komposit *sandwich* dibuat dari kayu sengon laut dapat meningkatkan nilai ekonomis.
2. Memanfaatkan sumber daya alam Indonesia yang kaya akan kayu dan serat alam.

3. Membuka peluang lapangan kerja jika hasilnya positif dan dapat diaplikasikan untuk pintu kereta api K1.
4. Dapat memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan inovasi iptek terhadap pemanfaatan kayu sengon laut, khususnya di bidang material aplikasi industri .
5. Memperkaya inovasi iptek terhadap pemanfaatan bahan komposit di dunia industri.
6. Sebagai masukan penting bagi kalangan industri sebagai landasan berdirinya industri yang bergerak dibidang rekayasa, khususnya yang berkaitan dengan material komposit.

1.6. Sistematika Penulisan.

Dalam sistematika penulisan penelitian ini diberikan uraian bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasan. Pokok permasalahan dalam penulisan ini dibagi menjadi lima bab yaitu Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan dijelaskan dalam Bab I Pendahuluan.

Bab II berisi penjelasan secara terperinci mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk memecahkan masalah. Untuk menunjang dasar teori diperlukan data pengamatan yang dijelaskan dalam Bab III. Bab IV merupakan analisa dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran dijelaskan pada Bab V Penutup.