

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Alat dan Bahan

##### 3.1.1. Alat-alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Gerenda potong
2. Spidol/pensil
3. Kuas
4. Sarung tangan
5. Amplas
6. Meteran gulung
7. Rol
8. Mesin amplas listrik/hidrolik
9. Masker
10. Kaca mata
11. Meteran
12. Mesin amplas
13. Triplek
14. Mesin vacuum.
15. Alat uji bending universal testing machine.
16. Alat uji impak charpy.

##### 3.1.2. Bahan-bahan yang digunakan.

Bahan yang digunakan pada pembuatan panel kayu sengon laut ini adalah:

1. Kayu sengon laut.
2. Lem epoxy + hardener
3. Lem kayu.

Bahan-bahan yang digunakan untuk sampel uji terdiri dari :

1. Kayu sengon laut (KSL) sebagai *core*.
2. Serat gelas jenis *E-glass* dalam bentuk *Woven Roving (WR)* 300 gr/m<sup>2</sup>.
3. Serat gelas jenis *E-glass* dalam bentuk acak *chopped strain mat (CSM)* 300 gr/m<sup>2</sup> dan 450 gr/m<sup>2</sup>.
4. Resin Poliester SHPC 268 BQTN.
5. Katalis jenis *metyl etyl keton peroxide (MEKPO)*.
6. *Lesonal* sebagai pembersih.
7. Papan triplek dengan tebal 20 mm.
8. Papan triplek dengan permukaan halus.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pintu kereta api KI ini terdiri dari:

1. Kayu sengon laut (KSL) sebagai *core*.
2. Serat gelas jenis *E-glass* dalam bentuk *Woven Roving (WR)* 300 gr/m<sup>2</sup>.
3. Serat gelas jenis *E-glass* dalam bentuk acak *chopped strain mat (CSM)* 300 gr/m<sup>2</sup> dan 450 gr/m<sup>2</sup>.
4. Resin Poliester SHPC 268 BQTN.
5. Katalis jenis *metyl etyl keton peroxide (MEKPO)*.
6. *Lesonal* sebagai pembersih.
7. Papan triplek dengan tebal 20 mm.
8. Papan triplek dengan permukaan halus.

## 3.2 Pelaksanaan penelitian

### 3.2.1. Pencampuran bahan penyusun matrik

Resin yang digunakan adalah resin *Singapore High polymer Chemical Produk (SHCP)*. Jenis resin ini akan menghasilkan bahan dengan kualitas yang bagus apabila

dicampur dengan bahan lain pada volume yang tepat. (*Singapore High polymer Chemical Produk Pte Ltd, 2007*).

**a. Matrik sebagai bahan penyusun komposit lamina**

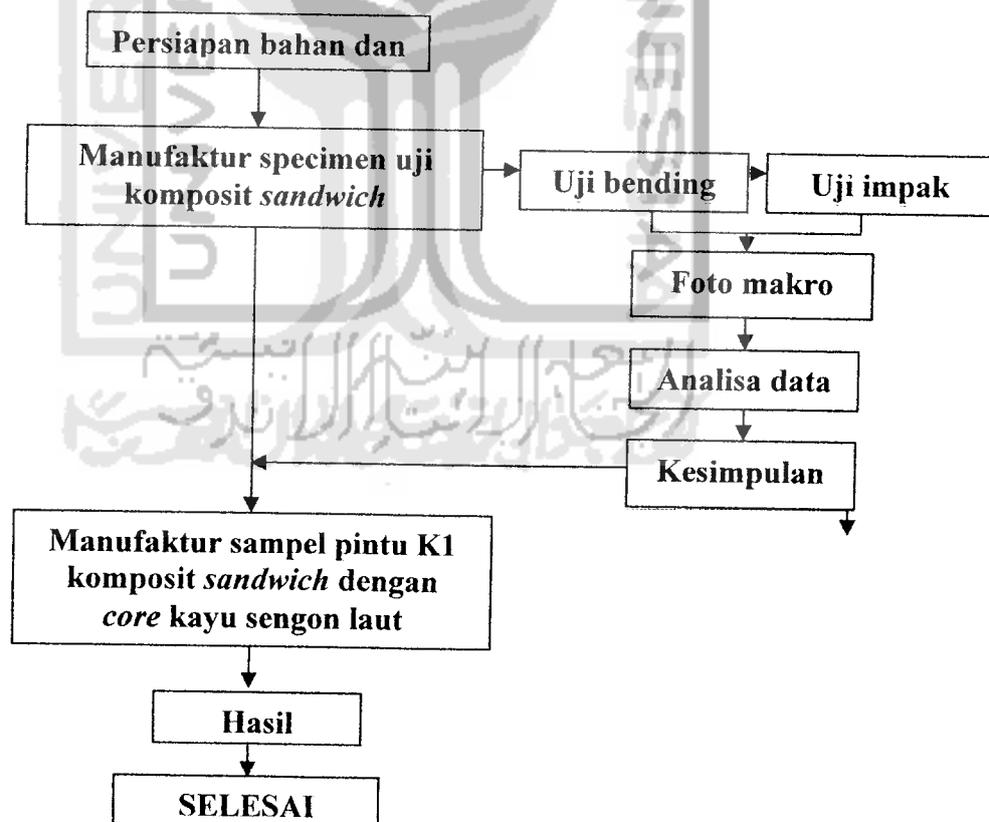
**Tabel 3.1** Komposisi bahan matrik untuk pembuatan komposit GFRP

No	Bahan	Type	Volume (ml)	Prosentase (%)
1	Resin non FR	SHCP 268 BQTN	1000	99
2	Katalis	MEKPO	10	9,9

Sumber : PT Inka Madiun

**3.3. Diagram Alur Penelitian.**

Penelitian dilakukan dengan mengikuti diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.4 Serat Gelas.

Fungsi utama dari serat gelas adalah sebagai penopang kekuatan dari komposit GFRP. Sehingga tinggi rendahnya kekuatan komposit sangat tergantung dari serat yang digunakan. Karena tegangan yang dikenakan pada komposit mulanya diterima oleh matrik dan akan diteruskan kepada serat, sehingga serat akan menahan beban sampai beban maksimum. Bentuk serat utamanya adalah benang panjang atau pendek dan biasanya dalam bentuk acak atau sudah dalam bentuk anyaman dari pabrik dengan variasi berat. Serat dalam bentuk anyaman atau acak bertujuan untuk memberikan pilihan agar kualitas komposit sesuai dengan keinginan dan fungsi dari materil. Jenis bahan serat gelas yang digunakan yaitu volume 300 / 450 gr/m<sup>2</sup>



a. Serat gelas acak

b. Serat gelas anyam

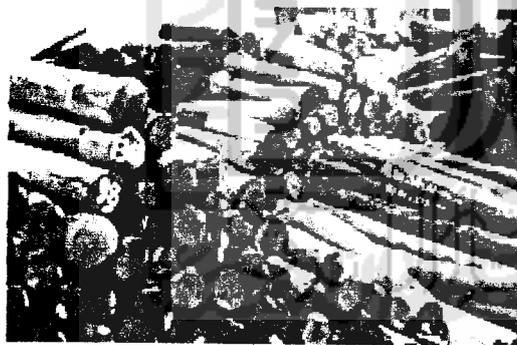
Gambar 3.2. Gambar serat gelas.

### 3.5. Resin dan Katalis sebagai matriks

Jenis resin yang digunakan yaitu *Unsaturated Polyester* Yucalac 268<sup>®</sup> BQTN, yang diperoleh dari PT. Justus Kimia Raya. Katalis berfungsi sebagai penguat ikatan persenyawaan dengan resin sehingga jenis resin polyester ini mampu membentuk pelekatan resin yang baik dan kuat antara serat dengan matriks. Sehingga matriks harus bisa menimbulkan pelekatan mekanis atau khemis dengan serat.

### 3.6. Pengolahan Bahan Kayu Sengon Laut

Batang kayu sengon laut berbentuk gelondongan (memiliki massa tebang 5-6 tahun) dipotong membujur searah serat dengan gergaji potong mesin di lab pengolahan kayu UGM. Potongan-potongan kayu tersebut dikeringkan dalam suatu ruangan sehingga tidak terkena sinar matahari secara langsung. Proses pengeringan dengan cara ini bertujuan untuk mencegah penyusutan kayu sengon secara cepat yang dapat mengakibatkan pecah atau retaknya kayu sengon. Kayu sengon laut yang telah dikeringkan selama kurang lebih dua minggu kemudian dipotong melintang dengan ketebalan 20mm (Gambar 3.3.a). Potongan-potongan kayu tersebut digunakan untuk pembuatan panel kayu sengon dengan ukuran  $1\text{m}^2$  dan disatukan dengan cara direkatkan dengan lem kayu (Gambar 3.3.b).

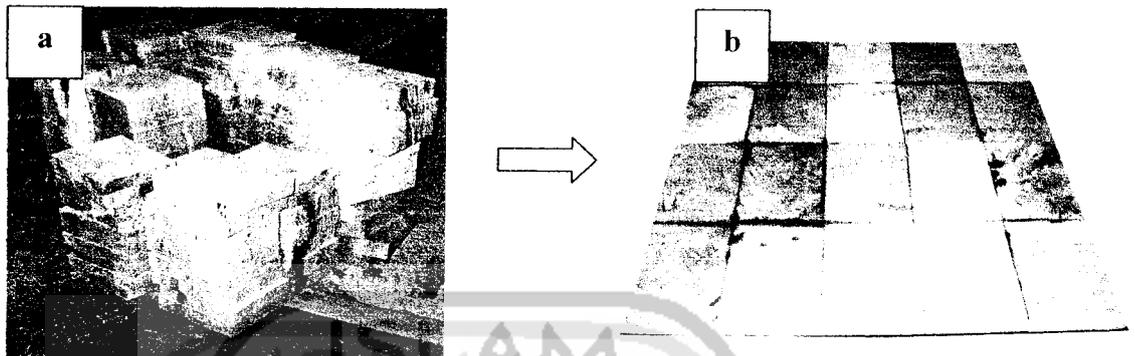


a. Kayu sengon bentuk gelondongan



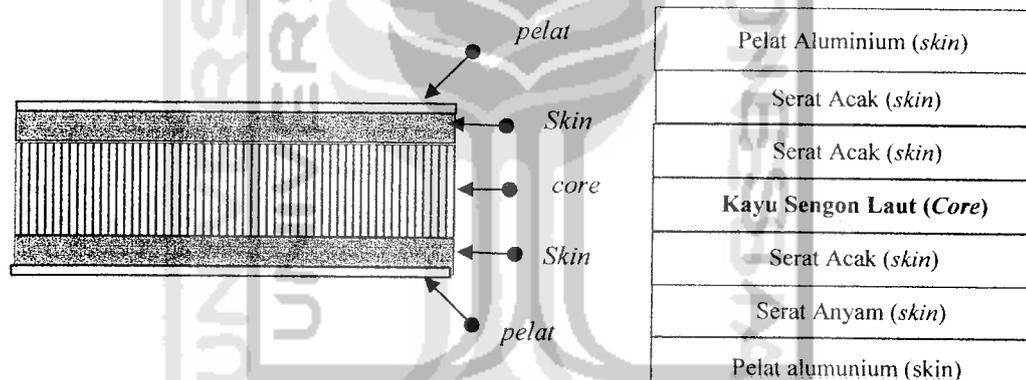
b. Tampak depan kayu sengon

**Gambar 3.3.** Bentuk kayu sengon laut dalam bentuk gelondongan dan tampak depan



**Gambar 3.4.** (a). Bentuk potongan melintang kayu sengon laut dengan tebal 20 mm  
(b). Bentuk panel sengon laut dari potongan-potongan yan telah disatukan

### 3.7. Disain dan Konfigurasi Sandwich Panel



**Gambar 3.5.** Struktur *Sandwich Panel*

**Gambar 3.5.** Susunan serat pada *sandwich panel*

Jenis serat yang digunakan sebagai penguat komposit adalah serat gelas anyam dan acak. Kayu Sengon Laut (KSL) yang digunakan sebagai *core sandwich panel* memiliki ketebalan 20 mm. Komposit *sandwich* yang sudah jadi kemudian dibuat spesimen uji bending dan spesimen uji impak sesuai dengan standar pengujian. Untuk pengujian impak specimen uji dibuat dengan dimensi  $p \times l \times t = (55 \times 15 \times 26)$  sedangkan untuk pengujian bending denhan dimensi yaitu  $p \times l \times t = (170 \times 40 \times 28)$ .

### 3.8. Pengujian Komposit

Pengujian bending komposit sandwich dilakukan dengan menggunakan universal testing machine, seperti pada gambar 3.6. Pemasangan spesimen dilakukan pada dudukan *support* dengan panjang span 170 mm. Metode uji bending yang diterapkan adalah *three point bending* dengan jarak antar titik beban 85 mm. Sesuai dengan standar ASTM C 393. Data yang diambil selama pengujian adalah beban maksimum dan defleksi yang diukur dengan *dial indicator*.



Gambar 3.6. Uji Bending dan Spesimen uji.

Pengujian impak dilakukan dengan mesin uji impak *charpy*. Jarak antar tumpuan spesimen adalah 6 kali tebal spesimen. Spesimen yang digunakan acuan adalah spesimen dengan tebal *core* 10 mm. Spesimen ini memiliki tebal (*core* dan kulit) 15 mm, dan memiliki panjang 100 mm. Penempatan spesimen uji pada mesin uji impak *charpy* ditunjukkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Mesin Uji Impak dan Penempatan Spesimen Uji *Charpy*

### 3.9. Cara pembuatan pintu kereta api dengan core kayu sengon laut (KSL)

Bahan serat gelas yang dipakai dalam laminasi pembuatan *molding* sebanyak 5 lapis sehingga akan menghasilkan komposit lamina yang kuat, kaku dan tidak berubah bentuk pada saat penggunaan maupun saat perawatan dan penyimpanan. Langkah proses laminasi pembuatan pintu kereta K-I sebagai berikut:

1. Keseluruhan permukaan *plat aluminium* diolesi cairan resin, pemberian cairan resin harus merata.
2. Pada saat kondisi resin masih basah, permukaan diberi lapisan mat sebanyak 1 lapis, mat yang digunakan adalah SMC 300 gr/m<sup>2</sup>. penggunaan mat sebagai lapisan pertama bertujuan untuk mempermudah laminasi.
3. Sebagai lapisan kedua mat yang digunakan adalah SMC 450 gr/m<sup>2</sup>. Pemberian lapisan dilakukan pada saat kondisi resin setengah *gel*, selanjutnya pemasangan core kayu sengon laut sebagai inti (*core*)
4. Sebagai lapisan ketiga dan ke empat mat yang digunakan adalah SMC 450 gr/m<sup>2</sup>, proses laminasi sama seperti pada proses kedua.
5. Sebagai lapisan terakhir dipakai *woven roving* 300 gr/m<sup>2</sup>

6. Setelah hasil laminasi kering maka tahap selanjutnya adalah diangkat dan merapikan bagian tepi panel komposit yang melebihi *plat* alumunium dengan menggunakan gerinda.

### **3.10. Pembongkaran dan *finishing* produk.**

#### **3.10.1. Pembongkaran produk pintu kereta api K1**

Dalam melakukan proses pembongkaran produk pintu kereta api K1 terdapat beberapa tahapan yaitu pertama pelepasan penutup plastik dan selanjutnya produk pintu yang telah jadi dapat diangkat.

#### **3.10.2. *Finishing* produk pintu kereta api K1**

Proses *finishing* bertujuan untuk merapikan produk dan munculnya bagian yang tidak diinginkan yang timbul saat proses *pemvacuuman* berlangsung.

### **2.11. Pembahasan dan analisa data.**

Analisa dilakukan dengan cara memproses data dari tiap-tiap tahapan pembuatan/ manufaktur pintu kereta api K1, pembahasan meliputi proses dan *finishing* produk. Pengamatan serta foto dilakukan dan dimunculkan untuk mendukung analisa dari proses pembuatan pintu kereta api K1.