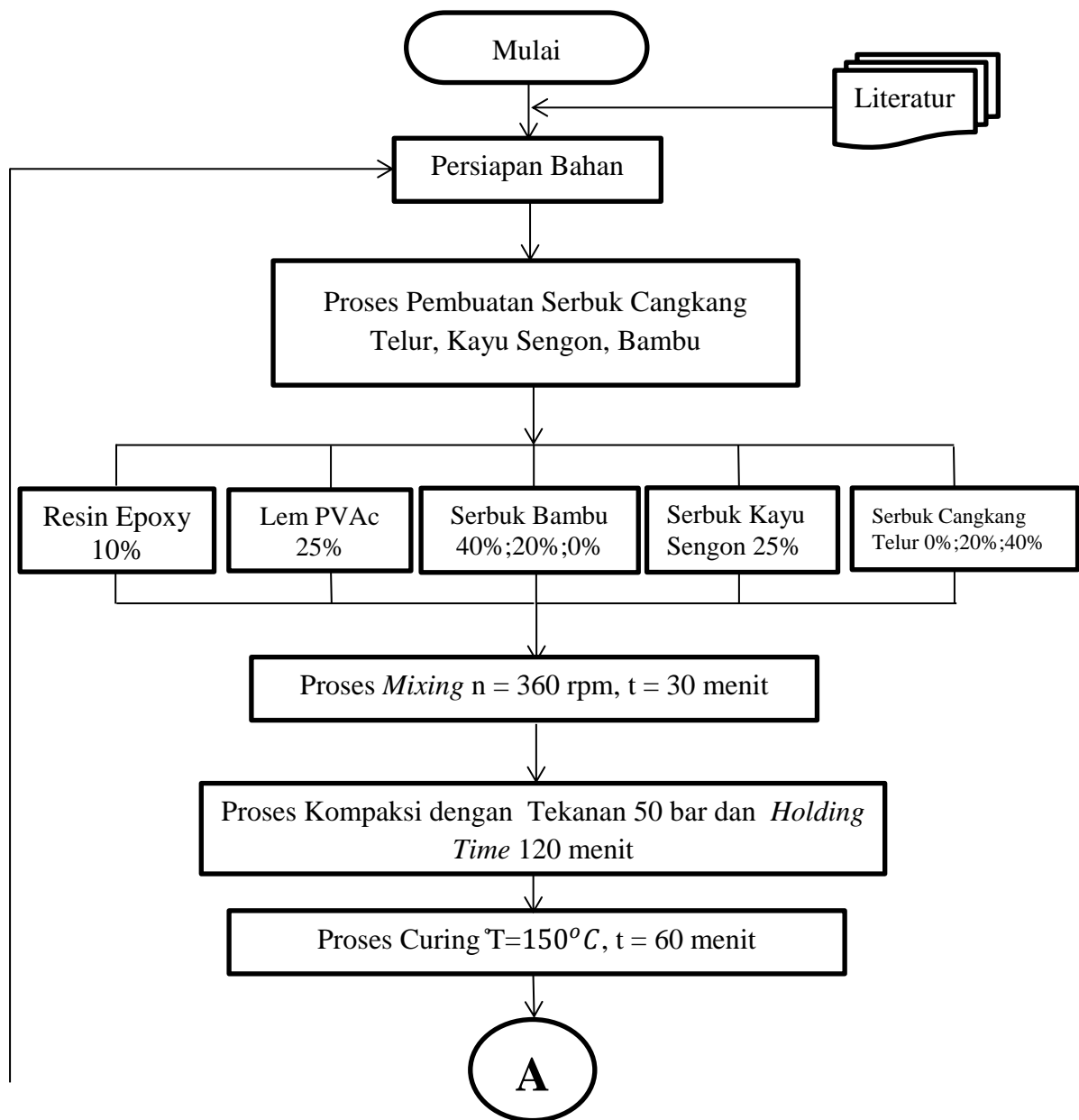


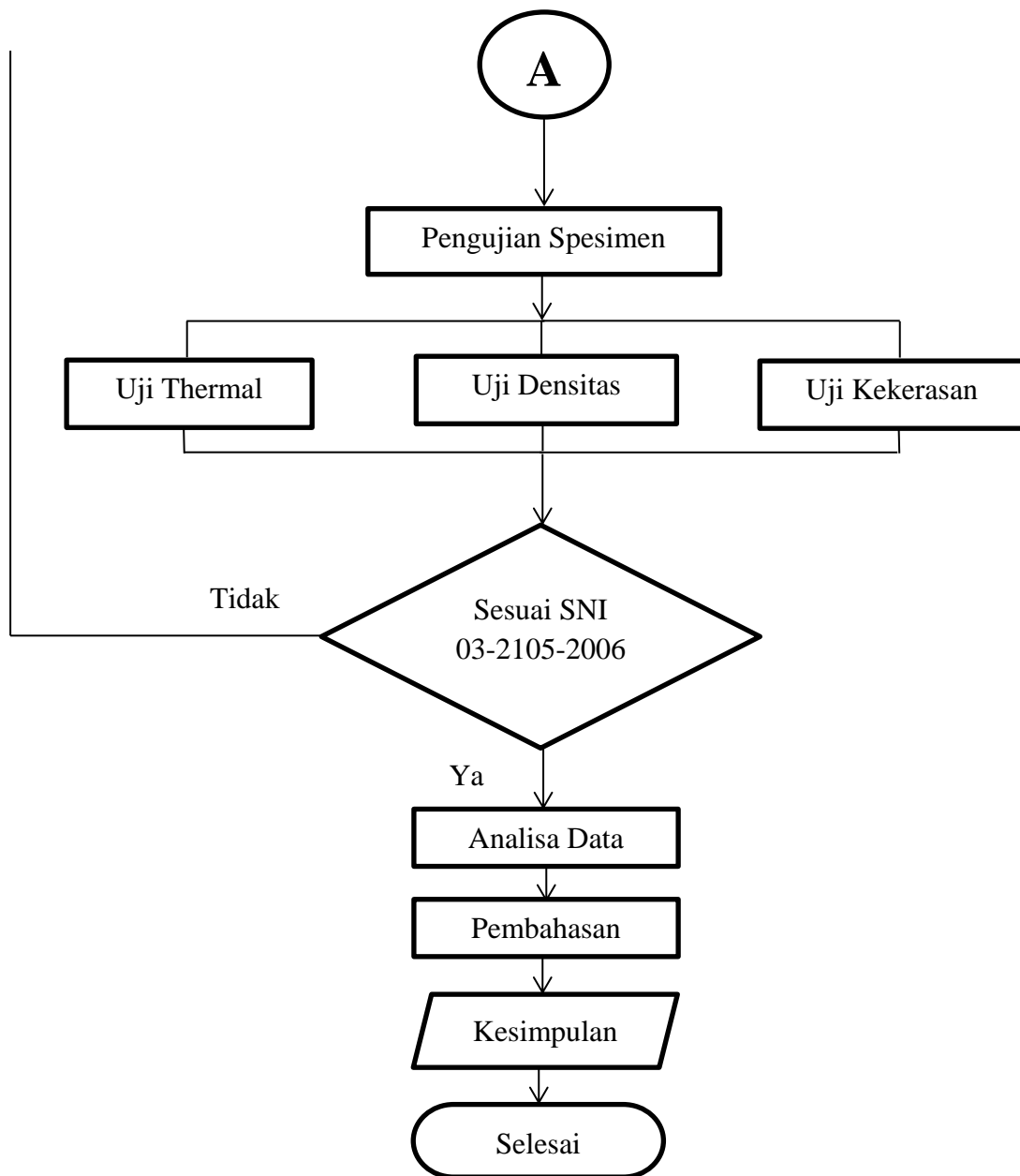
# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilengkapi dengan adanya diagram alir penelitian. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.





**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian Papan Komposit

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu variable bebas, variable terikat, dan variabel kontrol. Rancangan variable pada penelitian ini sebagai berikut:

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu komposisi serbuk cangkang telur sebesar 0%;20%;40%, serbuk kayu sengon 25%;25%;25%, dan serbuk bambu betung 40%;20%;0%.

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji termal, kekerasan shore D dan nilai dari densitas.

### 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a) Ukuran partikel serbuk kayu sengon, serbuk bambu betung dan serbuk cangkang telur dengan menggunakan mesh 35.
- b) Komposisi serbuk kayu sengon sebesar 25%, resin epoxy 10% dan lem PVAc 25%
- c) Tekanan kompaksi 50 bar, *holding time* selama 2 jam dan temperatur curing sebesar 150°C selama 60 menit.

## 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian papan partikel adalah sebagai berikut :

### 1. Alat

#### 1. Papan Cetak

Papan cetak dengan ukuran 212 mm x 212 mm x 17 mm terbuat dari baja yang digunakan untuk mencetak bahan menjadi papan partikel.



**Gambar 3.2** Papan Cetak

#### 2. *Mixer*

Alat *mixer* yang digunakan untuk mengaduk seluruh bahan yaitu mesin frais konvensional dengan kecepatan putaran 360 rpm selama 30 menit dan mesin bor tangan juga digunakan untuk pengadukan.



**Gambar 3.3** Mesin Frais Konvensional dan Mesin Bor Tangan

3. Timbangan Digital

Timbangan digital dengan merek Goto Kova I-2000 digunakan untuk menimbang berat dari bahan-bahan dan sampel pengujian.



**Gambar 3.4** Timbangan Digital

4. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume aquades pada saat proses alkalisasi.



**Gambar 3.5** Gelas Ukur

5. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur dimensi spesimen.



**Gambar 3.6** Jangka Sorong

6. Oven

Oven A dengan merek Oxone digunakan untuk mengeringkan serbuk agar mengurangi kadar air pada serbuk serta untuk proses *curing*, pada oven listrik B dengan merek Perobasic digunakan untuk proses termal  $100^{\circ}\text{C}$  dan  $200^{\circ}\text{C}$ .



A

B

**Gambar 3.7** Oven

7. *Hydraulic Pump*

*Hydraulic Pump* digunakan untuk mencetak atau memadatkan bahan saat proses pembuatan papan partikel.



**Gambar 3.8** *Hydraulic Pump*

8. Ayakan Mesh 35

Ayakan mesh 35 digunakan untuk menyaring serbuk.



**Gambar 3.9** Ayakan Mesh 35

9. Blender

Blender digunakan untuk menghaluskan cangkang telur agar menjadi serbuk.



**Gambar 3.10** Blender

10. Durometer Shore D

Durometer digunakan untuk mengukur kekerasan pada sampel uji.



**Gambar 3.11** Durometer Shore D

## 2. Bahan

### 1. Serbuk Cangkang Telur

Serbuk cangkang telur sebagai pengisi pada komposit papan partikel dengan mesh 35.



**Gambar 3.12** Serbuk Cangkang Telur

### 2. Serbuk Bambu

Serbuk bambu betung sebagai *filler* pada komposit papan partikel dengan mesh 35.



**Gambar 3.13** Serbuk Bambu

### 3. Serbuk Kayu Sengon

Serbuk kayu sengon sebagai pengisi pada komposit papan partikel dengan mesh 35.



**Gambar 3.14** Serbuk Kayu Sengon

4. Lem PVAc

Lem PVAc berguna sebagai salah satu matriks pada komposit papan partikel.



**Gambar 3.15** Lem PVAc

5. Resin Epoxy

Resin epoxy berguna untuk matriks pada komposit papan partikel yang terdiri dari resin dan hardener.



**Gambar 3.16** Resin Epoxy

6. Larutan NaOH 5%

NaOH berguna untuk perlakuan alkalisasi pada bambu betung dengan konsentrasi 5%.





**Gambar 3.17** Larutan NaOH 5%

#### 7. Aquades

Aquades berguna untuk perlakuan alkalisasi dan daya serap air.



**Gambar 3.18** Aquades

### **3.4 Pembuatan Sampel Pengujian**

Berdasarkan diagram alir penelitian pada gambar 3.1, maka terbentuk prosedur penelitian sebagai berikut :

#### **3.4.1 Persiapan Bahan**

##### 1. Pembuatan Serbuk Cangkang Telur

Pembuatan papan partikel ini menggunakan cangkang telur ayam, cangkang telur yang digunakan berasal dari limbah UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) yang berlokasi di Kota Serang. Proses pembuatan serbuk cangkang telur ini yang pertama direndam terlebih dahulu dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan direndam juga menggunakan air panas agar menghilangkan kuman yang ada di cangkang telur kemudian di keringkan dan di jemur. Selanjutnya cangkang telur di haluskan menggunakan blender. Setelah menjadi halus dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan mesh 35.

## 2. Pembuatan Serbuk Bambu Betung

Serbuk bambu betung digunakan sebagai *filler* untuk papan partikel dan bambu dipotong menjadi beberapa bagian kemudian bambu dibersihkan dari kotoran-kotoran yang masih menempel pada bambu dan dilakukan penjemuran selama 24 jam dibawah terik sinar matahari, setelah bambu dirasa sudah kering dilakukan proses pengikiran yang menghasilkan serbuk dan serat bambu. Selanjutnya dilakukan proses pengayakan dengan menggunakan ayakan mesh 35. Setelah pengayakan dilakukan alkalisasi dengan merendam serbuk bambu dalam larutan NaOH 5% selama 2 jam. Setelah dilakukan alkalisasi serat bambu di keringkan dibawah terik sinar matahari hingga serbuk bambu menjadi kering. Serbuk dan serat bambu bambu yang sudah kering dimasukan kedalam oven selama 1 jam dengan suhu  $100^{\circ}$ , tujuan dimasukannya serat dan serbuk bambu kedalam oven agar menghilangkan kadar air pada bambu tersebut.

## 3. Pembuatan Serbuk Kayu Sengon

Serbuk kayu sengon juga digunakan sebagai *filler* dalam pembuatan papan partikel, serbuk kayu sengon didapatkan dari pabrik yang terletak di daerah Bagesari, Banjar, Pandeglang. Serbuk kayu sengon dijemur di bawah sinar matahari selama 24 jam. Dilakukannya pengeringan ini bertujuan agar mengurangi kadar air yang ada pada serbuk kayu sengon. Setelah kering serbuk kayu sengon dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan yang berukuran mesh 35. Kemudian serbuk kayu sengon dimasukan kedalam oven dengan suhu  $100^{\circ}$  selama 1 jam yang bertujuan untuk menghilangkan kadar airnya.

### 3.4.2 Proses *Mixing*

Proses *mixing* dilakukan setelah bahan – bahan menjadi serbuk selanjutnya penimbangan bahan dan dilakukan perhitungan *rule of mixture* (ROM) yang berdasarkan fraksi volumenya. Fraksi volume yang digunakan pada bahan papan partikel komposit dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Fraksi Volume Bahan Papan Partikel Komposit

Komposisi Bahan	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Serbuk Cangkang	0	20	40

Telur			
Serbuk Kayu Sengon	25	25	25
Serbuk Bambu Betung	40	20	0
Lem PVAc	25	25	25
Resin Epoxy	10	10	10

Dilakukannya pengkomposisian bahan untuk mendapatkan nilai massa dari masing-masing bahan yang digunakan. Proses pencampuran bahan dilakukan menggunakan mesin frais konvensional sebagai alat bantu pengadukan dengan kecepatan putaran 360 rpm selama 30 menit. Adapun tahapan pencampuran dari berbagai bahan yaitu sebagai berikut:

1. Menyiapkan dan menimbang semua bahan yang digunakan dengan timbangan digital.
2. Menggabungkan serbuk cangkang telur, serbuk kayu sengon, dan serbuk bambu betung kedalam wadah hingga tercampur merata.
3. Memasukkan lem PVAc dan aduk hingga merata
4. Setelah tercampur rata masukkan resin epoxy dengan hardener yang perbandingannya 1:1.
5. Selanjutnya mengaduk bahan menggunakan mesin frais konvensional hingga bahan tercampur secara merata. Setelah bahan tercampur rata, bahan didiamkan selama 5 menit kemudian dimasukkan kedalam cetakan.

### 3.4.3 Proses Kompaksi

Proses kompaksi dilakukan menggunakan mesin *press* hidrolik dengan tekanan sebesar 50 bar. Proses kompaksi menggunakan metode *cold press single punch*. Bahan yang sudah dilakukan *mixing* selanjutnya dimasukkan dalam cetakan, cetakan yang digunakan berukuran 21 mm x 21 mm x 17 mm. Setelah dimasukkan kedalam cetakan dilakukan *holding time* selama 2 jam, setelah 2 jam sampel didiamkan selama 24jam kemudian dikeluarkan dari cetakan.

### **3.4.4 Proses Curing**

Proses curing bertujuan untuk meningkatkan kualitas material. Papan partikel dipanaskan kedalam oven dengan suhu  $150^{\circ}C$  selama 60 menit.

### **3.5 Proses Pengujian**

Adapun proses pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini yang akan dijelaskan sebagai berikut :

#### **3.5.1 Proses Thermal**

Pengujian termal dilakukan untuk mengetahui sifat termal pada papan partikel dengan prosedur pengujian *Termogravimetri Analisis*. Adapun prosedur pengujian dari termal ini yaitu:

1. Menyiapkan bahan uji komposit yang akan dilakukan pengujian dengan massa 10 – 30 miligram, sesuai dengan standar ASTM E1131.
2. Kemudian bahan uji dipanaskan dengan suhu  $500^{\circ}C$  dalam nitrogen atau udara.
3. Lihat perubahan ukuran dan dilakukan pengukuran beratnya.

#### **3.5.2 Stabilitas Dimensi Saat Terpapar Suhu Tinggi**

Metode ini digunakan untuk mengevaluasi perubahan dalam bobot dan dimensi papan partikel setelah terkena paparan panas. Pengujian ini mengikuti pedoman ASTM D 1758-06 dan melibatkan perhitungan persentase penurunan berat. Rumus untuk mengestimasi persentase penurunan berat adalah :

$$KB = \frac{B1 - B2}{B1} \times 100\%$$

Dimana KB adalah persentase penurunan berat (%). B1 sebagai berat sebelum benda di uji dan B2 sebagai berat setelah dilakukan uji coba.

#### **3.5.3 Proses Pengujian Densitas**

Pengujian densitas dilakukan dengan mengukur panjang, lebar dan tebal pada sampel uji dan dibagi dengan hasil penimbangan massa sampel. Berikut ini langkah-langkah dalam pengujian densitas:

1. Menyiapkan sampel uji yang akan dilakukan pengujian densitas
2. Mengukur panjang, lebar dan tebal sampel uji.
3. Menimbang massa sampel menggunakan timbangan digital.

4. Melakukan perhitungan nilai kerapatan sampel uji.

#### **3.5.4 Proses Pengujian Kekerasan Shore D**

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan terhadap papan partikel. Pengujian ini merujuk pada standar ASTM D2240 dengan ukuran spesimen uji memiliki panjang 40 mm, lebar 40 mm dan tebal 17 mm. Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian kekerasan sebagai berikut:

1. Menyiapkan sampel uji.
2. Meletakkan sampel pada permukaannya.
3. Mengukur kekerasan dengan durometer secara vertikal dan meletakkan pengukur pada permukaan sampel uji.
4. Menekan durometer dan memastikan jarum pengukur pada sampel uji memiliki kontak yang kuat sehingga didapat nilainya.