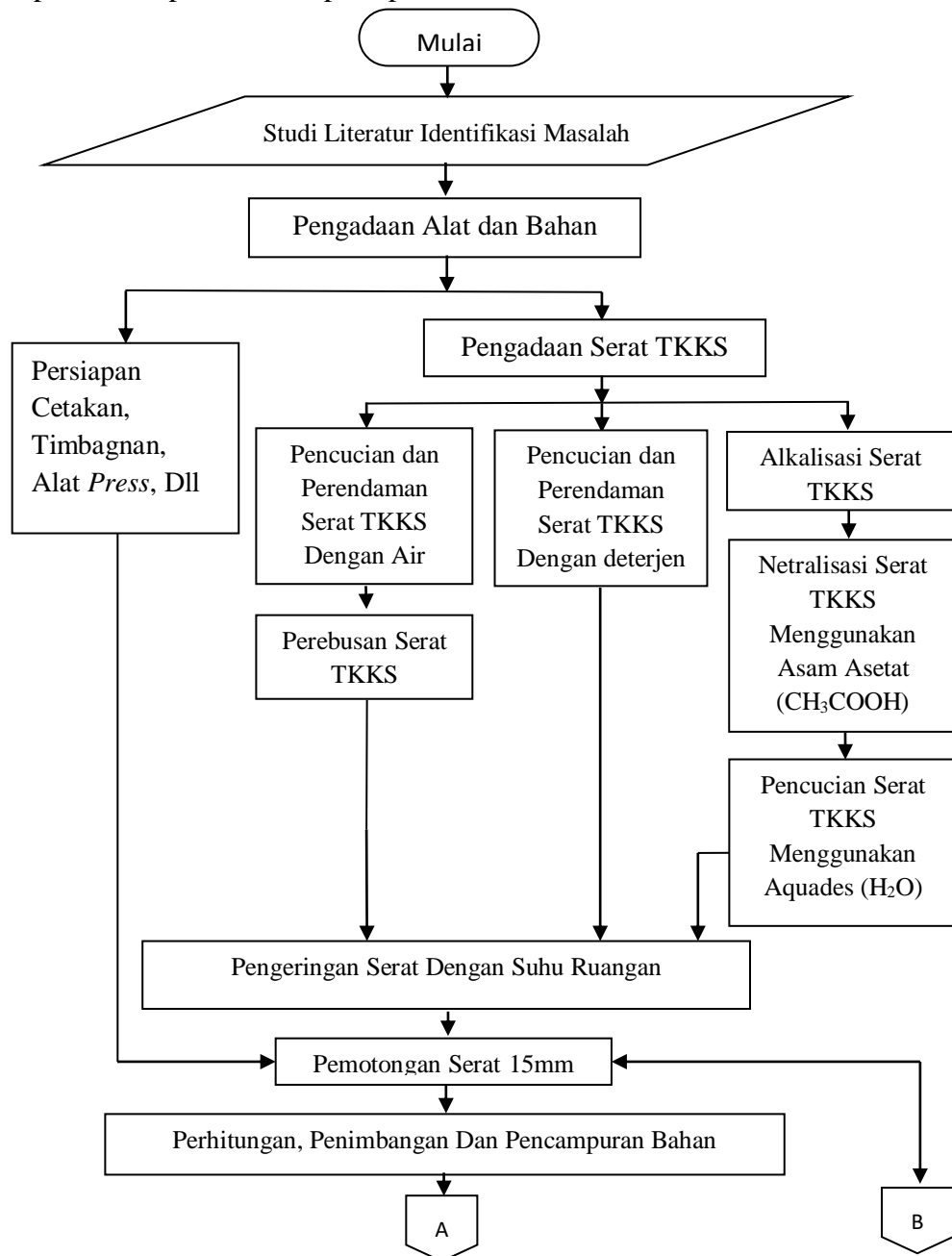


## BAB III

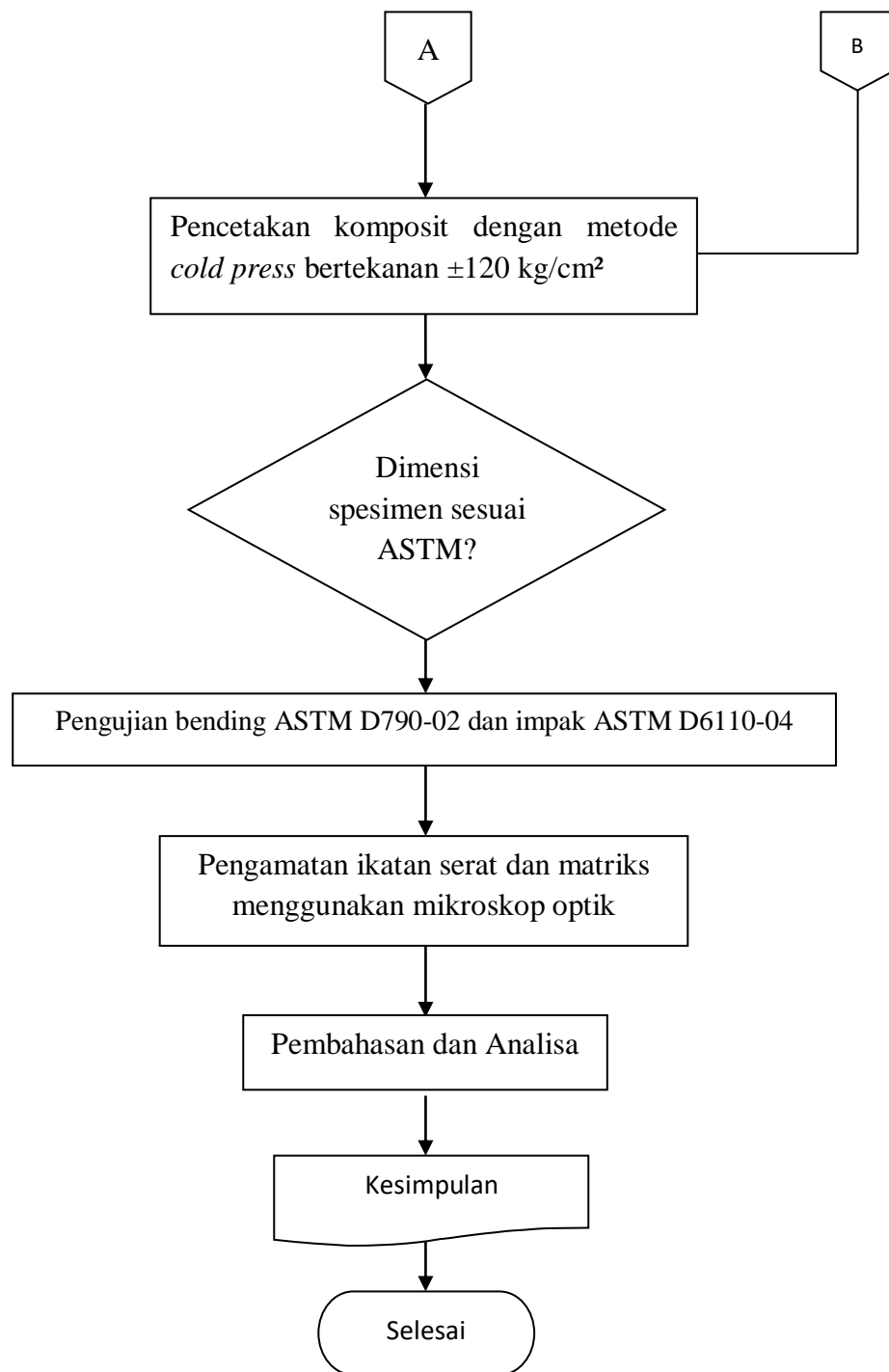
### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini dapat dijelaskan secara sederhana oleh diagram proses alir penelitian seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian (lanjutan)

## **3.2. Bahan dan Alat yang Digunakan**

### **3.2.1 Bahan**

Sebelum pengerjaan spesimen dilakukan, terlebih dahulu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Adapun kebutuhan bahan pokok yang digunakan dalam proses pembuatan spesimen sebagai berikut:

1. Serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS)

Serat tandan kosong kelapa sawit didapatkan dari salah satu pengolahan perkebunan kelapa sawit yang berada di Kalimantan, Sebagai bahan utama yang digunakan untuk penelitian tugas akhir yang akan digabungkan dengan matriks lainnya. Seperti dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS)

2. Epoksi

Matriks yang digunakan yaitu Epoksi tipe Eposchon A dan Eposchon B, dimana Eposchon A berfungsi sebagai resin sedangkan Eposchon B berfungsi sebagai hardener. Epoksi tersebut sebagai matrik yang berfungsi untuk perekat atau pengikat dan pelindung filler (pengisi) dari kerusakan eksternal. Seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Epoksi Bermerek Eposchon Produksi PT. Justus Kimiaraya

### 3. Katalis (Hardener)

Katalis yang digunakan memiliki senyawa MEKPO yaitu senyawa Metyl Etyl Keton Peroksida.

### 4. Wax Mold Release

*Wax mold release* digunakan untuk memudahkan spesimen dikeluarkan dari cetakan. *Wax mold release* didapatkan dari toko online dan dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4. *Wax mold release*

## 5. Aquades ( $H_2O$ )

*Aquades* ( $H_2O$ ) digunakan untuk mencuci serat kenaf supaya bersih dari kotoran. *Aquades* ( $H_2O$ ) didapatkan dari Toko Progo Mulyo. *Aquades* ( $H_2O$ ) ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Aquades ( $H_2O$ )

## 6. Natrium Hydroxide (NaOH)

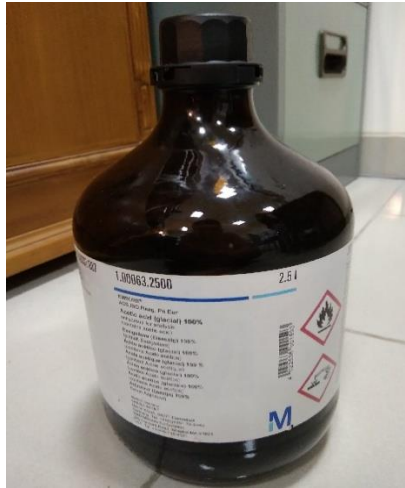
NaOH digunakan untuk proses Alkalisasi serat Kenaf. Bentuk dari NaOH seperti butiran dan berfungsi untuk menghilangkan kandungan lingin yang ada pada serat. ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Natrium Hydroxide (NaOH)

### 7. *Acetic acid* (CH<sub>3</sub>COOH)

*Acetic acid* (CH<sub>3</sub>COOH) merupakan larutan asam yang digunakan untuk menetralkan serat yang mengandung basa hial dari alkalisasi. ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 *Acetic acid* (CH<sub>3</sub>COOH)

### 3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian komposit spesimen TKKS dengan bermatriks epoksi ada 2, yaitu uji impak dan uji bending. Alat uji impak yang digunakan sebagai berikut:

#### 1. Mesin press dingin (*Machine cold press*)

Penggunaan mesin press dingin berfungsi untuk memampatkan komposit yang dibuat pada cetakan dengan tekanan tertentu dan durasi waktu yang telah ditentukan. Seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Mesin *cold press Molding*

## 2. Cetakan

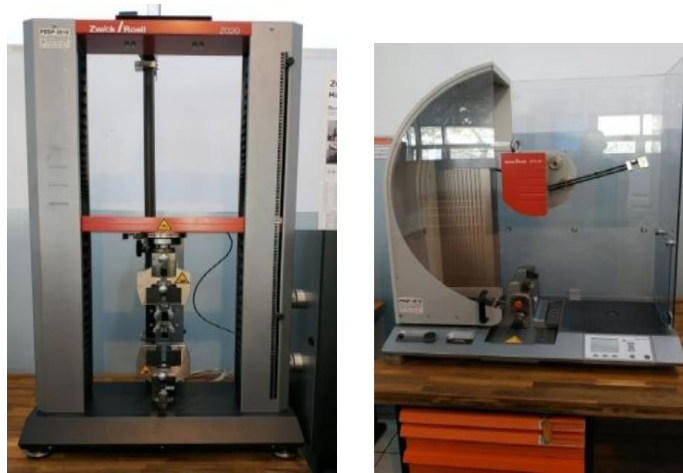
Molding atau cetakan merupakan salah satu media yang berfungsi membentuk suatu cetakan specimen sehingga didapat komposisi dengan standar pengujian yang telah ditentukan. Molding ini terbuat dari bahan logam baja yang memiliki dua bagian yaitu bagian atas cetakan dan bagian bawah cetakan. Seperti pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Cetakan Komposit

### 3. Mesin uji bending dan Impak

Alat pengujian ini nantinya akan dilakukan di Politeknik ATMI Surakarta menggunakan tipe charpy merk zwick roell. Seperti pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Mesin uji Bending dan Impak

### 4. Alat Pemotong Spesimen

Alat pemotong spesimen digunakan untuk memotong spesimen seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.11



Gambar 3.11 Alat Pemotong Spesimen



5. Hand gloves (Sarung tangan)
6. Timbangan digital
7. Spatula stainless steel
8. Cawan stainless
9. Gunting
10. Alat uji Mikroskop Optik Digital

Pengujian mikroskop optik dilakukan untuk mengetahui patahan spesimen dan persebaran serat pada spesimen yang diujikan. Adapun mikroskop optik seperti pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Alat uji Mikroskop Optik Digital

### 3.3 Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum proses fabrikasi dimulai maka perlu untuk mempersiapkan alat dan bahan yang nantinya akan digunakan saat proses fabrikasi, antara lain:

- a. Persiapan serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS)
  1. Serat TKKS di cuci dan di rendam dengan air biasa hingga bersih dari kotoran.
  2. Setelah serat dicuci kemudian serat TKKS direbus selama 1 jam dengan air mendidih menggunakan bejana terbuka untuk menghilangkan kotoran.



Gambar 3.13 Perebusan serat

3. Untuk proses pencucian dengan deterjen, serat yang sudah di cuci dan di rendam kemudian direndam pada larutan deterjen bertujuan untuk menghilangkan minyak pada permukaan serat. Dan setelah itu dilakukan lagi proses bilas.
4. Untuk proses alkalisasi, serat yang sudah di cuci dan di rendam kemudian direndam menggunakan aquades ( $H_2O$ ) dicampur dengan 6% NaOH dan direndam selama kurang lebih 36 jam.



Gambar 3.14 Perendaman Alkalisasi

5. Serat yang sudah proses kemudian dibilas dengan air kemudian di jemur dan dikeringkan pada suhu ruangan selama kurang lebih 48 jam untuk menghilangkan kadar air pada serat



Gambar 3.15 Pengerinan

6. Setelah direndam kemudian dibilas dengan aquades ( $H_2O$ ). Kemudian dinetralkan dengan  $CH_3COOH$ .
  7. Selanjutnya serat TKKS di potong 15mm.
- b. Proses Persiapan Cetakan
1. Cetakan dibersihkan dengan skrap agar kotoran sisa resin dapat bersih.
  2. Mencuci cetakan dan dikeringkan.
  3. Kemudian cetakan dilapisi dengan *mold release* keseluruhan bagian cetakan agar memudahkan saat pelepasan spesimen komposit yg akan di cetak nantinya.

### 3.4 Proses Pembuatan Komposit

#### 3.4.1 Perhitungan Fraksi Volume Komposit

Perbandingan serat dan matriks adalah 20% : 80% dengan panjang serat TKKS 15 mm adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan fraksi volume untuk pengujian bending.

Perhitungan fraksi volume pada spesimen uji bending.

Diketahui :

$$\text{Massa jenis serat TKKS} = 1,04 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis resin epoxy} = 1,20 \text{ gr/cm}^3$$

Dimensi cetakan:

$$\text{Panjang (P)} = 170 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar (L)} = 90 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal (T)} = 3 \text{ mm}$$

$$\text{Volume cetakan, } V_c = 17\text{cm} \times 9\text{cm} \times 0,3\text{cm}$$

$$= 45,9 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume epoxy, } V_e = \frac{80\%}{100\%} \times 45,9$$

$$= 36,72$$

$$\text{Massa epoxy, } m_e = V_{epoksi} \times \rho_{epoksi}$$

$$= 36,72\text{cm}^3 \times 1,2\text{gr/cm}^3$$

$$= 44,06 \text{ gr}$$

$$\text{Volume serat TKKS, } V_k = \frac{20\%}{100\%} \times 45,9$$

$$= 9,18 \text{ cm}^3$$

$$\text{Massa serat TKKS, } m_k = V_{serat} \times \rho_{serat}$$

$$= 9,18 \text{ cm}^3 \times 1,4 \text{ gr/cm}^3$$

$$= 9,54 \text{ gr}$$

## 2. Perhitungan volume untuk pengujian impak.

Perhitungan fraksi volume pada spesimen uji impak.

Diketahui :

$$\text{Massa jenis serat TKKS} = 1,04 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis resin epoxy} = 1,20 \text{ gr/cm}^3$$

Dimensi cetakan:

$$\text{Panjang (P)} = 170 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar (L)} = 90 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal (T)} = 4 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume cetakan, } V_c &= 17\text{cm} \times 9\text{cm} \times 0,4\text{cm} \\ &= 61,2 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume epoxy, } V_e &= \frac{80\%}{100\%} \times 61,2 \\ &= 48,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa epoxy, } m_e &= V_{epoksi} \times \rho_{epoksi} \\ &= 48,96\text{cm}^3 \times 1,2\text{gr/cm}^3 \\ &= 58,68 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume serat TKKS, } V_k &= \frac{20\%}{100\%} \times 61,2 \\ &= 12,24 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa setar TKKS, } m_k &= V_{serat} \times \rho_{serat} \\ &= 12,68 \text{ cm}^3 \times 1,4 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 12,68 \text{ gr} \end{aligned}$$

### 3.4.2 Proses Langkah Kerja Pembuatan Spesimen

Proses langkah kerja pembuatan spesimen dimulai dari menyiapkan Serat TKKS yang sudah dipotong dan siap digunakan kemudian ditimbang sesuai dengan fraksi volume yang akan digunakan. Kemudian menyiapkan cetakan yang akan digunakan, melapisi molding cetakan dengan *mold release*, kemudian menyusun serat pada cetakan dan tata dengan rata.

Tahap selanjutnya setelah serat dan cetakan sudah siap yaitu menyiapkan resin epoxy dan hardener kemudian di timbang sesuai dengan fraksi volume yang digunakan, dilanjutkan dengan pengadukan menggunakan alat pengaduk hingga merata. Kemudian memasukan bahan – bahan yang sudah dicampur ke dalam cetakan dengan cara menuang sampai merata keseluruhan bagian cetakan dan tunggu sampai epoxy menyerap kedalam serat.

Setelah semua sudah merata kemudian langsung tekan menggunakan alat *cold press* pada tekanan  $\pm 120 \text{ kg/cm}^2$  selama 7-8 jam hingga komposit mengeras. Setelah selesai proses press, lepas cetakan dari alat *cold press* dan lepas perlahan hingga spesimen lepas dari molding. Bersihkan cetakan dari sisa kotoran yang menempel. Setelah spesimen terlepas, rapikan spesimen dengan menggunakan cutter dan kemudian potong spesimen menggunakan alat pemotong spesimen sesuai ketentuan ASTM.



Gambar 3.16. Proses pembuatan spesimen (A) Penimbangan serat, (B) Penimbangan matriks, (C) Pengadukan matriks, (D) penataan serat pada ceakan, (E) penuangan resin pada cetakan, (F) *Press* dengan tekanan 120kg/cm<sup>2</sup>, (G) Spesimen

### 3.5 Proses Pengujian

komposit yang sudah difabrikasi selanjutnya dilakukan pengujian. prosedur spesimen yang akan diuji sebagai berikut :

#### 3.5.1. Prosedur Pengujian Bending ASTM D790

- a. Memilih spesimen yang sesuai dengan dimensi ASTM D790.
- b. Memberikan label pada setiap spesimen yang bertujuan terhindar dari kekeliruan pada saat pengujian. Seperti dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar.3.17. Pemberian label setiap spesimen

- c. Dilanjutkan pengujian bending yang dilakukan di Lab. Material ATMI Surakarta dengan merk Zwick/roell untuk pengujian bending komposit
- d. Memasang spesimen pada span dengan panjang span 80 mm dan mengatur kecepatan pengujian 2 mm/menit. Dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18. Pengujian Bending

- e. Setelah pengujian selesai dilakukan, dilanjutkan dengan mengolah data hasil pengujian bending.



### 3.5.2. Prosedur Pengujian Impak ASTM D 6110

- a. Memilih spesimen yang sesuai dengan dimensi ASTM D 6110.
- b. Memberikan label pada setiap spesimen yang bertujuan terhindar dari kekeliruan pada saat pengujian.
- c. Pada pengujian impak diberikan takikan pada bagian tengah spesimen agar memudahkan patah ketika diuji. Ditunjukkan pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19. Pemberian Takikan Pada Spesimen

- d. Dilanjutkan pengujian impak yang dilakukan di Lab. Material ATMI Surakarta dengan mesin merk Zwick/roell. Dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20. Pengujian Impak

- e. Setelah pengujian selesai dilakukan, dilanjutkan dengan mengolah data hasil pengujian impak