




BAB III



METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini terdapat pada tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Bahan Penelitian



No.	Nama bahan	Gambar
1.	Serat sisal	
2.	Karbon	
3.	<i>Polymethyl Methacrylate (PMMA)</i>	


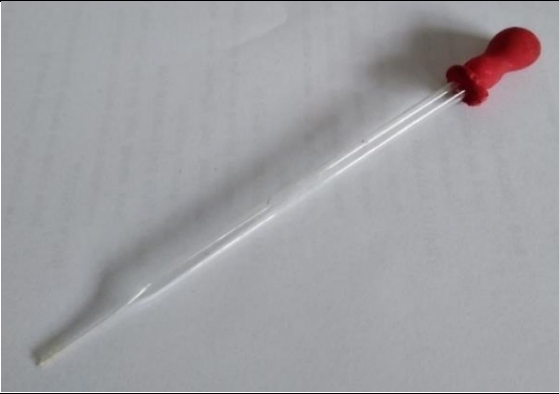



4.	<i>Liquid SC</i>	
3.	<i>Mold release</i>	





3.2 Alat Penelitian


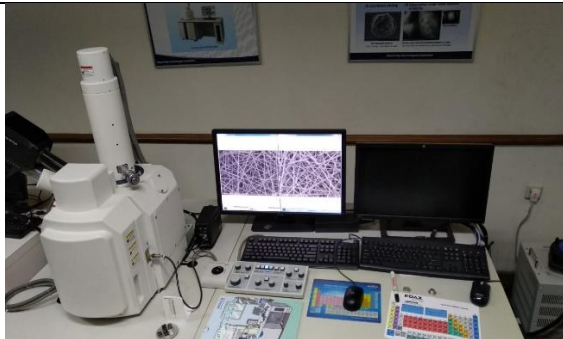

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3.2 Alat Penelitian

1.	Gelas beker 1000 mL	
2.	Gelas beker 50 mL	

3.	Gelas ukur 10 mL	
4.	Pipet	
5.	Pengaduk kaca	
6.	Spatula	
7.	Timbangan digital	

8.	Cetakan pengujian tarik ASTM D638-01	
10.	<i>Cold press machine</i>	
11.	<i>Hand gloves</i>	
12.	Alat Uji Tarik	

13	Alat uji optik	
14.	<i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	
15.	Alat bantu lain	

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Persiapan Alat Dan Perlakuan Serat

Proses pembuatan komposit hibrid dimana menggunakan dua penguat yaitu serat sisal dan karbon serta *Polymethyl methacrylate* atau PMMA sebagai matriks. Dibawah ini akan dijelaskan proses perlakuan serat sisal meliputi :

1. Mempersiapkan serat sisal yang akan digunakan
2. Sebelum dicuci, serat sisal disisir agar serat sisal mudah dibentuk

3. Serat sisal dimasukkan ke dalam wadah yang berisi aquades selama 24 jam untuk menghilangkan lignin atau getah pada serat sisal yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 menunjukkan serat sisal yang direndam dengan aquades

4. Setelah direndem dengan aquades selama 24 jam, serat sisal dibilas dengan air yang mengalir agar kotoran dari perendaman aquades hilang seutuhnya
5. Kemudian serat sisal dikeringkan dengan temperatur ruangan
6. Setelah kering, serat sisal disisir kembali sehingga membantu pada proses pemotongan
7. Terakhir serat sisal dipotong dengan alat pemotong dengan panjang 6 mm yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 hasil serat sisal dengan panjang 6 mm

Karbon sebagai filler atau penguat dalam komposit hibrid juga melalui perlakuan sebagai berikut :

1. Mempersiapkan karbon yang akan digunakan
2. Karbon dicuci menggunakan air yang mengalir seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Proses pencucian karbon dengan air mengalir

3. Karbon dimasukkan ke dalam wadah yang berisi asam nitrat dengan konsentrasi 68,3 % selama 48 jam. Gambar 3.4 proses perendaman karbon selama 48 jam



Gambar 3.4 Proses perendaman karbon

4. Setelah proses perendaman selama 48 jam, karbon dibilas dengan aquades dengan tujuan sebagai penetralisir asam
Terakhir karbon dipotong dengan alat pemotong sepanjang 6 mm.
Gambar 3.5 hasil pemotongan karbon 6 mm



Gambar 3.5 Hasil karbon yang dipotong sepanjang 6 mm

3.3.2 Perhitungan Fraksi Volume

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks 20% : 80% dengan variasi perbandingan fraksi volume serat sisal/alkalisasi/PMMA sebesar 20% : 80%, adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Massa jenis serat sisal} = 1,45 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis karbon} = 1,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Massa jenis PMMA} = 1,18 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Dimensi cetakan : panjang (p) = 165 mm}$$

$$\text{lebar (l) = 19 mm}$$

$$\text{tebal (t) = 3,2 mm}$$

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks 20% : 80%

Fraksi volume serat sisal/ PMMA 20/80

$$\text{Volume cetakan, } V_c = \text{dari aplikasi inventor} = 8,394 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume matriks, } V_m = \frac{80\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 = 6,7152 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Massa matriks, } m_m &= V_m \times \rho_m \\ &= 6,7152 \text{ cm}^3 \times 1,18 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 7,923 \text{ gr} \end{aligned}$$

Perbandingan Karbon : Sisal (1:2)

$$\begin{aligned} \text{Volume serat karbon, } V_c &= \frac{6,66\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\ &= 0,559 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa serat karbon, } m_c &= V_c \times \rho_c \\ &= 0,559 \text{ cm}^3 \times 1,42 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 0,793 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume sisal, } V_s &= \frac{13,33\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\ &= 1,118 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa serat sisal, } m_{\text{sisal}} &= V_{\text{sisal}} \times \rho_{\text{sisal}} \\ &= 1,118 \text{ cm}^3 \times 1,45 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 1,622 \text{ gr} \end{aligned}$$

Perbandingan Karbon : Sisal (1:1)

$$\begin{aligned}
 \text{Volume serat karbon, } V_c &= \frac{10\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa serat karbon, } m_c &= V_c \times \rho_c \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \times 1,42 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 1,269 \text{ gr} \\
 \text{Volume sisal, } V_s &= \frac{10\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa serat sisal, } m_{sisal} &= V_{sisal} \times \rho_{sisal} \\
 &= 0,894 \text{ cm}^3 \times 1,45 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 1,296 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

Perbandingan Karbon : Sisal (2:1)

$$\begin{aligned}
 \text{Volume serat karbon, } V_c &= \frac{13,33\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\
 &= 1,118 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa serat karbon, } m_c &= V_c \times \rho_c \\
 &= 1,118 \text{ cm}^3 \times 1,42 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 1,588 \text{ gr} \\
 \text{Volume sisal, } V_s &= \frac{6,66\%}{100\%} \times 8,394 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,559 \text{ cm}^3 \\
 \text{Massa serat sisal, } m_{sisal} &= V_{sisal} \times \rho_{sisal} \\
 &= 0,559 \text{ cm}^3 \times 1,45 \text{ gr/cm}^3 \\
 &= 0,810 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

3.3.3 Pembuatan Komposit

Proses pembuatan komposit hibrid akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Serat sisal hasil proses perendaman aquades selama 24 jam dan dipotong 6 mm disiapkan



Gambar 3.6 Hasil perendaman aquades dan pemotongan serat sisal sepanjang 6 mm

2. PMMA sebagai matriks dan Sc liquid sebagai katalis PMMA disiapkan



Gambar 3.7 Proses penimbangan PMMA

3. Molding atau cetakan sesuai dengan ASTM D638-01 disiapkan



Gambar 3.8 Molding atau cetakan ASTM D638-01

4. Proses pencampuran serat sisal dan karbon di dalam gelas beker



Gambar 3.9 Hasil pencampuran serat sisal dan karbon

5. *Molding* atau cetakan dilapisi dengan *mold release* agar hasil cetakan tidak terlalu menempel dengan cetakan
6. Hasil pencampuran serat sisal dan karbon ditata dan disusun pada *molding* atau cetakan dengan susunan lapisan PMMA-serat sisal/karbon-PMMA



Gambar 3.10 Proses penataan dan penyusunan serat sisal dan karbon pada cetakan

7. Setelah proses penataan selesai, kemudian langsung ditekan dengan alat *cold press* pada tekanan 120 kg/cm^2 selama ± 60 menit.
8. Setelah proses *press* 60 menit, cetakan diambil dari alat *cold press* dan hasil cetak dilepaskan dari cetakan.
9. Terakhir hasil cetakan dirapikan atau dibersihkan.



Gambar 3.11 hasil cetakan yang sudah dirapikan

3.3.4 Prosedur Uji Tarik Komposit

Proses uji tarik menggunakan mesin ASTM D638-01 di BKPP.

Berikut langkah – langkah prosedur uji tarik komposit dijabarkan :

1. Spesimen disiapkan sesuai dengan dimensi ASTM D638-01.
2. Setiap spesimen diberikan amplas pada ujungnya agar pada saat proses uji tarik cengkaman spesimen lebih kuat dan memberikan label pada spesimen agar tidak terjadi kekiliruan pada saat pengujian.



Gambar 3.12 Spesimen diberikan amplas dan label di ujungnya

3. Mengukur lebar dan ketebalan setiap spesimen pada masing – masing variasi agar mempermudah dalam mengolah data.



Gambar 3.13 Proses pengukuran lebar spesimen



Gambar 3.14 Proses pengukuran ketebalan spesimen

4. Menekan tombol *power* pada mesin agar bisa difungsikan.
5. Spesimen dipasang pada tempat yang disediakan mesin, kemudian dikunci dengan cara dikencangkan pada ujung spesimen yang telah dikasih amplas yang sudah menempel.



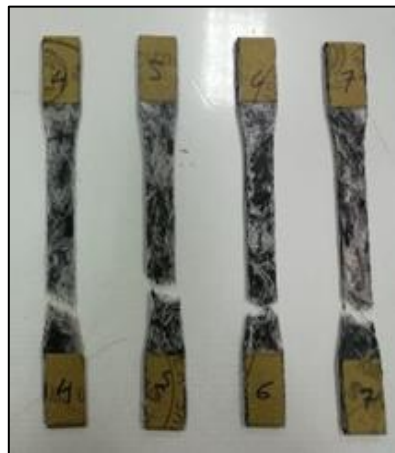
Gambar 3.15 Proses pengencangan spesimen

6. Kecepatan mesin diatur 5 mm/menit.
7. Spesimen ditarik hingga putus oleh mesin.



Gambar 3.16 Proses pengujian tarik spesimen sampai putus

8. Memperoleh beban hasil dari pengujian tarik.
9. Hasil spesimen setelah uji tarik

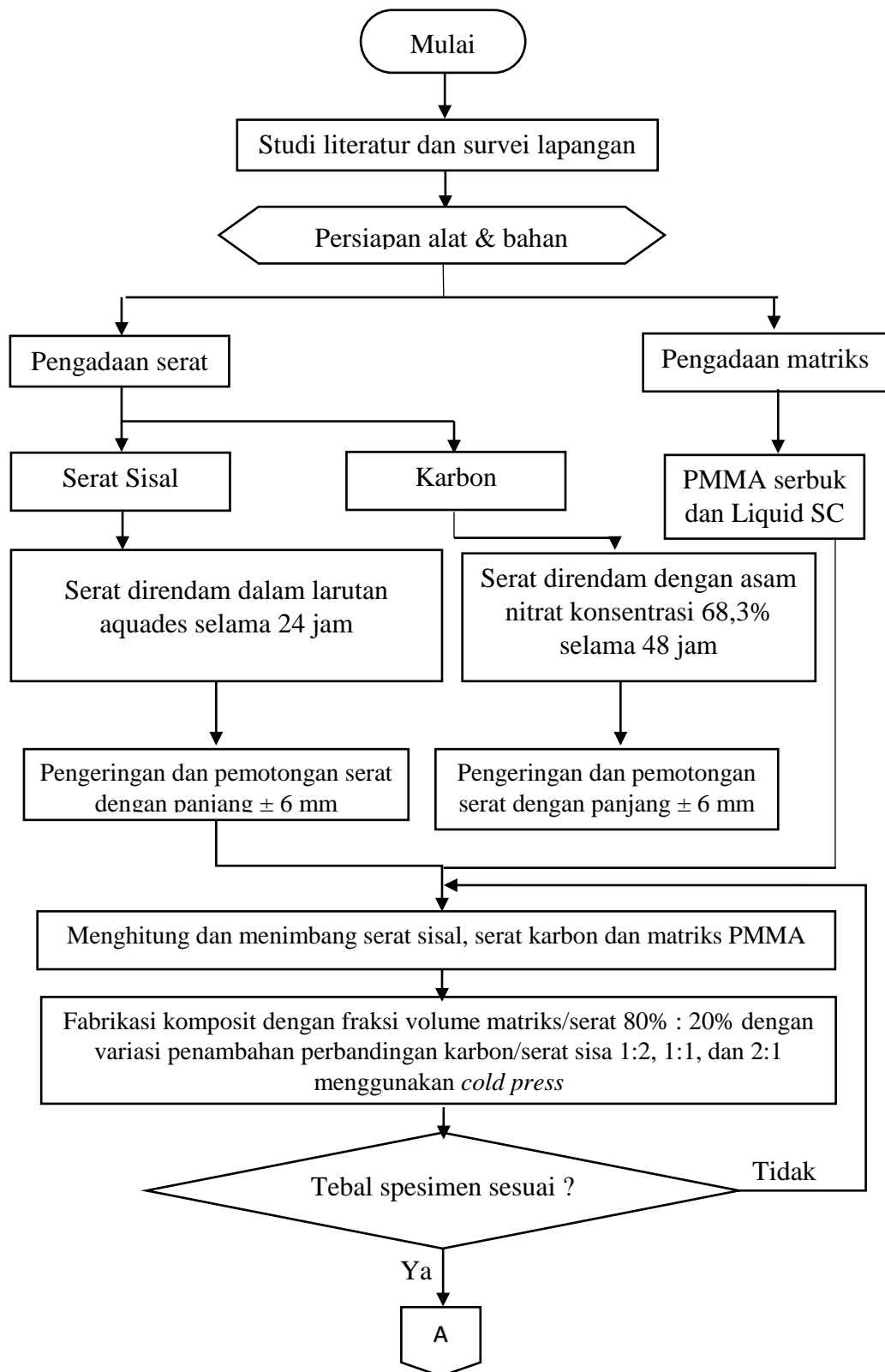


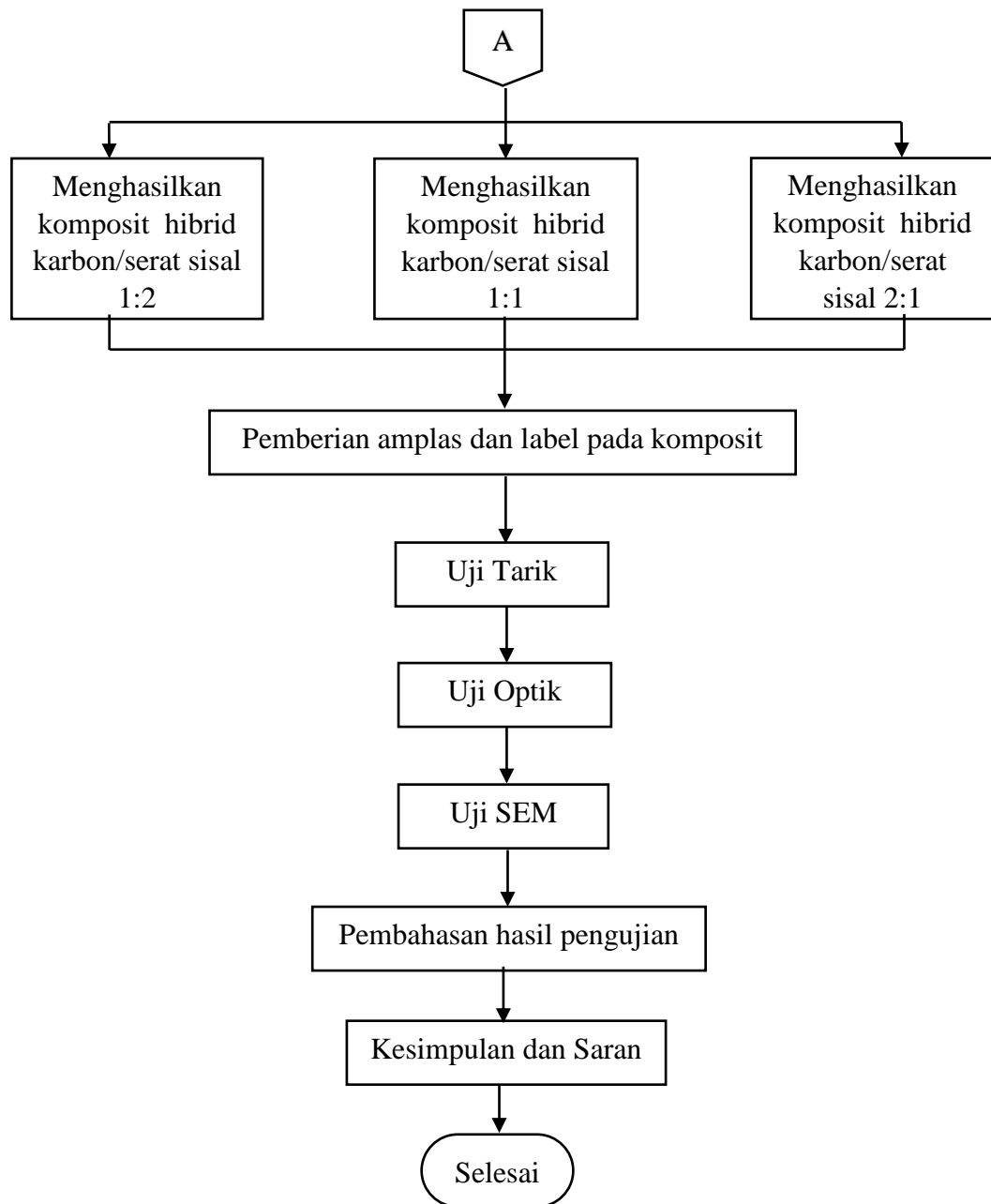
Gambar 3.17 Spesimen setelah proses uji tarik

10. Terakhir data diperoleh dan siap untuk diolah.

3.3.5 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian akan dijelaskan dibawah ini dengan langkah – langkah sebagai berikut :





Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian