




### BAB III





### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



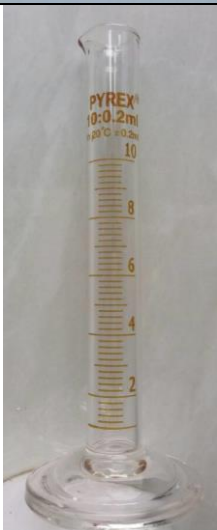
Tabel 3.1. Bahan penelitian

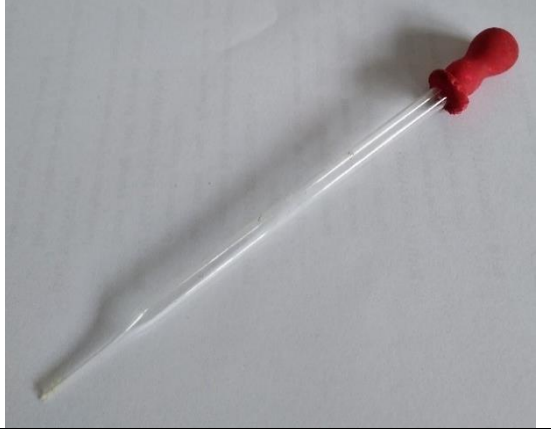




No.	Nama bahan	Gambar
1.	Serat sisal	
2.	Aquades (H <sub>2</sub> O)	
3.	Natrium hidroksida (NaOH)	

4.	<i>Mold release</i>	
5.	<i>Polymethyl Methacrylate (PMMA)</i>	
7.	<i>Maleic Anhydride Grafted Polypropilene (MAPP)</i>	
	<i>Liquid SC</i>	

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

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.	Lumpang alu	
8.	Cetakan pengujian tarik ASTM D638-01	

9.	Cetakan pengujian bending ASTM D790-02	
10.	<i>Cold press machine</i>	
11.	<i>Hand gloves</i>	

a. Alat Uji Tarik dan Bending

Alat uji tarik dan bending yang digunakan yaitu menggunakan UTM (Universal Tensile Machine) di laboratorium Material Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta, Jawa Tengah. Ada 2 jenis mesin UTM yaitu untuk pengujian mekanis logam dan pengujian mekanis komposit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan UTM khusus untuk pengujian mekanis komposit.

b. Alat Uji SEM

Alat uji SEM yang digunakan yaitu alat SEM di PT Gestrindo.

### 3.3. Tahapan Penelitian

a. Persiapan serat sisal tanpa perlakuan

Tahapan yang dilakukan untuk menyiapkan serat sisal tanpa perlakuan adalah sebagai berikut :

1. Serat sisal dipilih lalu dipotong setiap 30cm dan diikat diujungnya agar serat sisal tidak berantakan dan mempermudah ketika proses penyikatan serat untuk membersihkan kotoran pada serat sisal.



**Gambar 3.1. Serat sisal yang sudah dipotong dan diikat**

2. Pencucian serat sisal awal menggunakan air bersih yang mengalir.
3. Pencucian terakhir menggunakan Aquades yang mengalir.
4. Setelah serat sisal dicuci, lalu dikeringkan dalam suhu ruangan dan disimpan ditempat yang jauh dari kontaminasi kotoran debu.
5. Setelah kering, sisal siap dipotong sebelum difabrikasi.



b. Perlakuan alkalisasi serat sisal

1. Serat sisal dipilih lalu dipotong setiap 30cm dan diikat diujungnya.
2. Pencucian serat sisal awal menggunakan air bersih yang mengalir.
3. Pencucian terakhir menggunakan Aquades yang mengalir.
4. Setelah serat sisal dicuci, lalu dikeringkan dalam suhu ruangan dan disimpan ditempat yang jauh dari kontaminasi kotoran debu.
5. Setelah kering, serat sisal direndam dalam larutan NaOH dengan konsentrasi 6% dari 1000 mL Aquades selama 4 jam.



**Gambar 3.2. Proses alkalisasi serat sisal**

6. Setelah proses alkalisasi selama 4 jam, limbah NaOH dibuang ke wadah limbah untuk mengantisipasi pencemaran limbah kimia.
7. Setelah cairan alkalisasi dibuang, serat sisal diperas dan dicuci dengan air bersih yang mengalir.
8. Pencucian terakhir menggunakan Aquades yang mengalir.
9. Setelah serat sisal dicuci, lalu dikeringkan dalam suhu ruangan dan disimpan ditempat yang jauh dari kontaminasi kotoran debu.
10. Setelah kering, sisal alkalisasi siap dipotong sebelum difabrikasi.

c. Perhitungan Fraksi Volume

Perbandingan fraksi volume serat dan matriks adalah 30% : 70 %, serat sisal tanpa perlakuan dan serat sisal alkalisasi menggunakan perbandingan yang sama. Variasi lain dengan penambahan 3%, 5% dan 10% MAPP dari berat serat sisal tanpa perlakuan. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

## 1. Perhitungan fraksi volume untuk pengujian tarik

Diketahui :

Massa jenis serat sisal	= 1.45 gr/cm <sup>3</sup>
Massa jenis PMMA	= 1.18 gr/cm <sup>3</sup>
Massa jenis MAPP	= 0.95 gr/cm <sup>3</sup>
Dimensi cetakan : panjang ( p)	= 165 mm
lebar (l)	= 19 mm
tebal (t)	= 3,2 mm
Volume cetakan, V <sub>t</sub>	= 8,394 cm <sup>3</sup> (dari aplikasi inventor)
Volume matriks, V <sub>m</sub>	= $\frac{70 \%}{100 \%} \times 8,394 \text{ cm}^3$ = 5,8758 cm <sup>3</sup>
Volume serat, V <sub>s</sub>	= $\frac{30 \%}{100 \%} \times 8,394 \text{ cm}^3$ = 2,5182 cm <sup>3</sup>
Massa matriks, mm	= V <sub>m</sub> x ρ <sub>m</sub> = 5,8758 cm <sup>3</sup> x 1.18 gr/cm <sup>3</sup> = 6,933 gr
Massa serat sisal, ms	= V <sub>sisal</sub> x ρ <sub>sisal</sub> = 2,5182 cm <sup>3</sup> x 1.45 gr/cm <sup>3</sup> = 3.65 gr
Massa MAPP 3%	= ms x 3% = 3.65 gr x 3% = 0,1095 gr
Massa MAPP 5%	= ms x 5% = 3.65 gr x 5% = 0,1825 gr
Massa MAPP 10%	= ms x 10% = 3.65 gr x 10% = 0,365 gr



## 2. Perhitungan fraksi volume untuk pengujian bending

Diketahui :

Dimensi cetakan : panjang ( p)	= 125 mm
lebar (l)	= 12,7 mm
tebal (t)	= 3,2 mm
volume	= 5080 mm <sup>3</sup> = 5,08 cm <sup>3</sup>
Volume matriks, V <sub>m</sub>	= $\frac{70 \%}{100 \%} \times 5,08 \text{ cm}^3$ = 3,556 cm <sup>3</sup>
Volume serat, V <sub>s</sub>	= $\frac{30 \%}{100 \%} \times 5,08 \text{ cm}^3$ = 1,524 cm <sup>3</sup>
Massa matriks, m <sub>m</sub>	= V <sub>m</sub> x ρ <sub>m</sub> = 3,556 cm <sup>3</sup> x 1.18 gr/cm <sup>3</sup> = 4,19608 gr
Massa serat sisal, m <sub>s</sub>	= V <sub>sisal</sub> x ρ <sub>sisal</sub> = 1,524 cm <sup>3</sup> x 1.45 gr/cm <sup>3</sup> = 2,2098 gr
Massa MAPP 3%	= m <sub>s</sub> x 3% = 2,2098 gr x 3% = 0,06629 gr
Massa MAPP 5%	= m <sub>s</sub> x 5% = 2,2098 gr x 5% = 0,11049 gr
Massa MAPP 10%	= m <sub>s</sub> x 10% = 2,2098 gr x 10% = 0,22098 gr

Tabel 3.3. Perhitungan Perbandingan Serat Sisal, PMMA dan MAPP uji tarik

Fraksi volume serat dan matriks 30% : 70%	Massa sisal (gr)	Massa PMMA (gr)	Massa MAPP (gr)
Sisal mentah	3.65	6,933	-
Sisal alkalisasi	3.65	6,933	-
MAPP 3%	3.65	6,933	0,1095
MAPP 5%	3.65	6,933	0,1825
MAPP 10%	3.65	6,933	0,3650

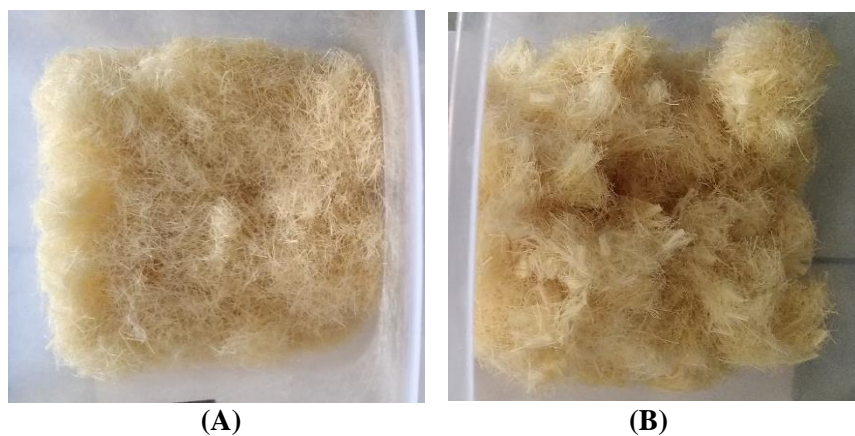
Tabel 3.4. Perhitungan Perbandingan Serat Sisal, PMMA dan MAPP uji bending

Fraksi volume serat dan matriks 30% : 70%	Massa sisal (gr)	Massa PMMA (gr)	Massa MAPP (gr)
Sisal mentah	2,2098	4,19608	-
Sisal alkalisasi	2,2098	4,19608	-
MAPP 3%	2,2098	4,19608	0,06629
MAPP 5%	2,2098	4,19608	0,11049
MAPP 10%	2,2098	4,19608	0,22098

#### d. Pembuatan Komposit

Prosedur proses pembuatan komposit adalah sebagai berikut :

1. Serat sisal tanpa perlakuan dan dengan perlakuan alkalisasi disiapkan, lalu potong serat dengan panjang  $\pm 6$ mm.



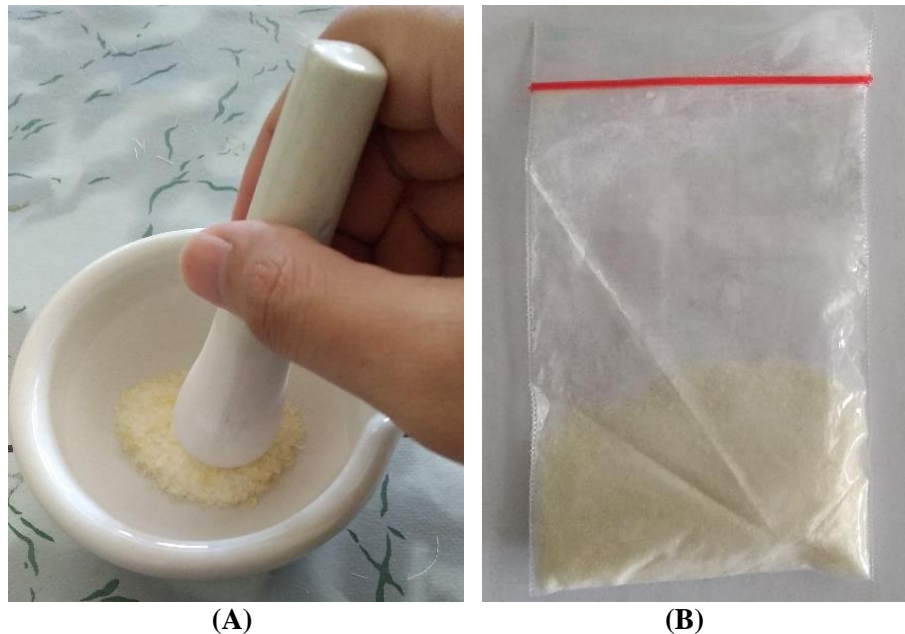
**Gambar 3.3. Hasil dari potongan (A) Potongan sisal tanpa perlakuan (B) Potongan sisal alkalisasi**

2. Siapkan matriks PMMA dan SC Liquid sebagai katalisnya.



**Gambar 3.4. PMMA yang sudah ditimbang**

3. Siapkan MAPP untuk ditambahkan.

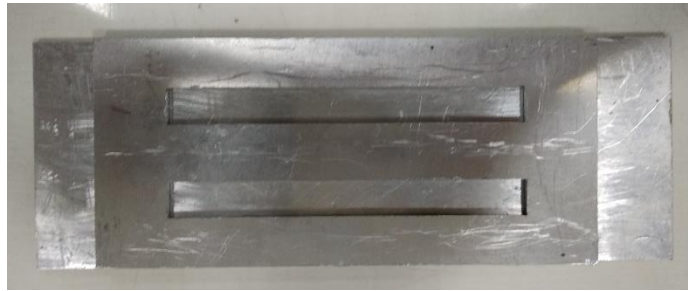


**(A) Menghaluskan MAPP (B) MAPP halus**

4. Siapkan molding ASTM D638-01 untuk pengujian tarik dan ASTM D790-02 untuk pengujian bending, letakan pada alat *cold press*.



**Gambar 3.6. Cetakan spesimen ASTM D638-01**



**Gambar 3.7. Cetakan spesimen ASTM D790-02**

5. Lapisi molding dengan  *mold release*.
6. Menata serat dan matriks pada cetakan dengan susunan lapisan PMMA/MAPP-sisal-PMMA/MAPP.
7. Setelah serat dan matriks disusun pada cetakan, langsung ditekan menggunakan alat  *cold press* pada tekanan  $120 \text{ kg/cm}^2$  selama  $\pm 30$  menit atau sampai komposit mengeras seluruhnya.
8. Setelah selesai proses press, lepas cetakan dari mesin  *cold press* dan lepas hasil press dari molding.



(A)



(B)

**Gambar 3.8. Spesimen dilepas dari molding  
(A) ASTM D638-01 (B) ASTM D790-02**

9. Bersihkan cetakan dari sisa kotoran yang menempel.

e. Prosedur Uji Tarik Komposit

Komposit yang sudah difabrikasi sesuai dengan ASTM D638-01 selanjutnya dilakukan pengujian tarik. Prosedur spesimen yang akan diuji tarik adalah sebagai berikut :

1. Memilih spesimen yang sesuai dengan dimensi ASTM D638-01.



**Gambar 3.9. Hasil cetakan yang sesuai dengan ASTM D638-01**

2. Memberikan label pada setiap spesimen agar terhindar dari kekeliruan pada saat pengujian, seperti ada spesimen yang tertukar pada variasi yang berbeda.
3. Memberikan amplas pada setiap ujung spesimen untuk memperkuat cengkraman pada pegangan alat uji tarik agar tidak mulur atau terlepas ketika dilakukan uji tarik.



**Gambar 3.10. Spesimen yang dipasang amplas dibagian ujungnya**

4. Menghidupkan mesin UTM untuk pengujian tarik komposit.

5. Memasang spesimen pada tempat yang sudah disediakan, kunci pada bagian ujung spesimen dengan cara dikencangkan, diusahakan penguncian spesimen berada pada amplas yang sudah ditempel.
6. Mengatur kecepatan pengujian mesin yaitu 5mm/menit.



**Gambar 3.11. Memasang spesimen pada alat uji tarik**

7. Spesimen mulai ditarik oleh mesin sampai putus.



**Gambar 3.12. Spesimen yang telah dilakukan uji tarik**

8. Didapatkan beban hasil pengujian tarik.
9. Mengolah data hasil pengujian.



f. Prosedur Uji Bending Komposit

Komposit yang sudah difabrikasi sesuai dengan ASTM D790-02 selanjutnya dilakukan pengujian bending. Prosedur spesimen yang akan akan diuji bending adalah sebagai berikut :

1. Memilih spesimen yang sesuai dengan dimensi ASTM D790-02.



**Gambar 3.13. Hasil cetakan yang sesuai dengan ASTM D790-02**

2. Memberikan label pada setiap spesimen agar terhindar dari kekeliruan pada saat pengujian.
3. Memberikan tanda panjang span pada setiap spesimen.



**Gambar 3.14. Spesimen yang telah diberi tanda span**

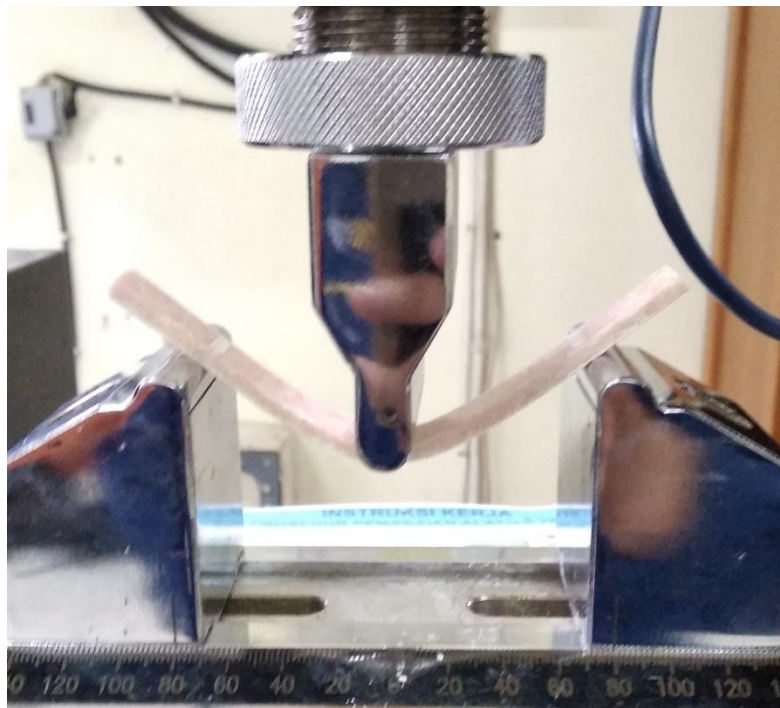
4. Menghidupkan mesin UTM untuk pengujian bending komposit.
5. Memasang spesimen pada suport, kunci panjang span 80 mm,





**Gambar 3.15. Memasang spesimen pada suport**

6. Mengatur kecepatan pengujian mesin yaitu 3,33 mm/menit.
7. Spesimen dilakukan uji bending.



**Gambar 3.16. Spesimen yang telah dilakukan uji bending**

8. Didapatkan hasil pengujian bending.
9. Mengolah data hasil pengujian bending.

g. Diagram Alir Penelitian

