

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat

3.1.1. Penyiapan Bahan

Pada proses penyiapan bahan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pandan Berduri

Daun pandan berduri ini diambil sekitar pantai selatan Yogyakarta tepatnya dipantai Parangdok dan Pantai Parangkusumo bagian daun pandan berduri yang diambil adalah daun yang tua yaitu pada bagian bawah pohon pandan berduri.



Gambar 3.1 Pandan Berduri.

2. Resin dan Hardener

Matrik yang digunakan jenis resin Resin *Polyester* SHCP Polyester 268 BQTN dan *hardener* MEKPO (*Metyhl Ethyl Ketone Peroxide*)



Gambar 3.2. *Polyeseter* dan MEKPO.

3. Alkali (NaOH)

NaOH digunakan untuk menghilangkan kotoran atau *lingnin* pada serat dan dipenelitian ini digunakan kadar 2.5% NaOH pada proses alkali.



Gambar 3.4 Alkali (NaOH).

3.1.2. Penyiapan Alat.

Alat yang digunakan antara lain:

a. Kompor Listrik

Kompor listrik digunakan untuk proses *degumming* (merebus) pandan berberduri pada suhu 80°C selama 3 jam.



Gambar 3.5. Kompor listrik.

b. Thermostat

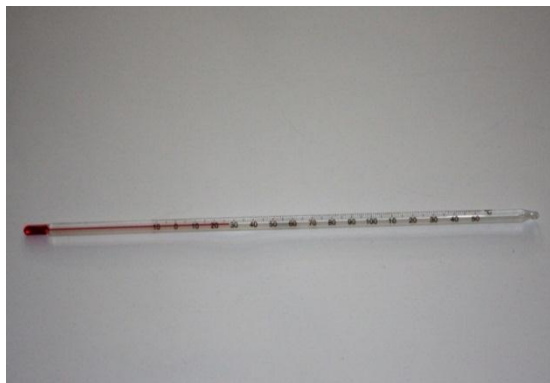
Thermostat berfungsi sebagai pengatur suhu agar konstan disuhu 80°C thermostat dihubungkan langsung dengan kompor listrik. Sensor thermostat akan diletakan ke dalam wadah untuk merebus (*degumming*) sehingga pada saat suhu rebusan mencapai 80°C kompor listrik akan mati dan apabila suhu turun maka kompor listrik akan menyala.



Gambar 3.6. Thermostat.

c. Thermometer

termometer air raksa digunakan untuk mengkalibrasi thermostat.



Gambar 3.7. Thermometer.

d. Timbangan Digital

Digunakan untuk menimbang serat dan NaOH



Gambar 3.8. Timbangan *digital*.

Spesifikasi timbangan *digital* yang digunakan sebagai berikut :

Kapasitas : 200 g

Ketelitian : 0,01 g

e. Alat Uji Tarik

Alat uji tarik yang digunakan adalah alat *Universal Testing Machine* dilaboratorium material jurusan Teknik Mesin Universitas Santa Darma Yogyakarta



Gambar 3.9. Alat uji tarik.

Spesifikasi mesin uji tarik sebagai berikut.

Merek : *Gotech testing machine*

Model : GT.7010-A2

No serial : 8401158

Kapasitas : 1 TON

Produksi : GOTECH TAIWAN

f. Alat Uji Impak

Alat uji impak yang digunakan adalah alat dilaboratorium material jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.10. Alat uji impak.

g. Cetakan

Cetakan yang digunakan untuk membuat benda uji dengan proses cetak tekan.



Gambar 3.11. Cetakan benda uji.

Cetakan yang digunakan untuk spesimen uji tarik berukuran $105\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 167\text{ mm}$ dan untuk pengujian impak berukuran $64\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 75\text{ mm}$.

h. Alat Bantu Lain

Alat bantu lain yang digunakan dalam penelitian ini berupa :

Gunting, pisau karter, spidol, jangka sorong, gelas ukur, penggaris, gelas ukur panci dan lain-lain.



Gambar 3.12. Alat bantu.

3.2. Proses Pengambilan Serat

Dalam proses pengambilan serat pandan berduri ini ada beberapa tahap yang harus dilakukan,

1. Daun pandan berduri yang telah dipotong dengan ukuran $\pm 30\text{ cm}$ dilayukan dengan cara dipres agar layu, yang akan memudahkan proses *degumming*
2. Daun pandan berduri direbus (*degumming*) dengan suhu 80°C selama 3 jam
3. Setelah melalui proses *degumming* daun pandan berduri direndam dengan air selama 1 minggu proses perendaman ini bertujuan untuk memudahkan pelepasan serat pandan berduri.



(a.)



(b.)

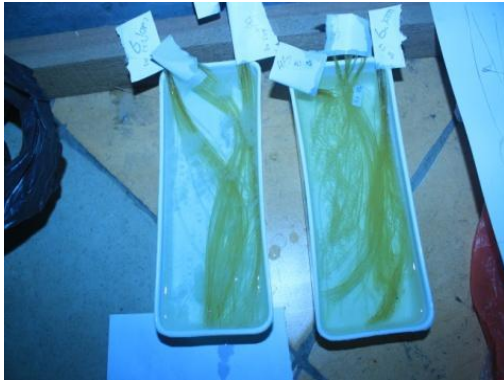


(c.)

Gambar 3.13. a. Daun pandan dipotong dengan ukuran $\pm 30\text{ cm}$.
b. Proses *degumming* dengan suhu 80°C selama 3 jam.
c. Serat daun pandan berduri.

3.3. Perlakuan Alkali (NaOH)

Pada penelitian ini serat pandan berduri mendapatkan perlakuan alkali dengan kadar 2,5% serat direndam selama 2 jam kemudian dicuci dengan air mengalir lalu serat direndam selama 3 hari dengan dengan ketentuan setiap 6 jam sekali air diganti, agar mengurangi efek dari NaOH kemudian serat dikeringkan pada suhu kamar.



Gambar 3.14. Perendaman Alkali.

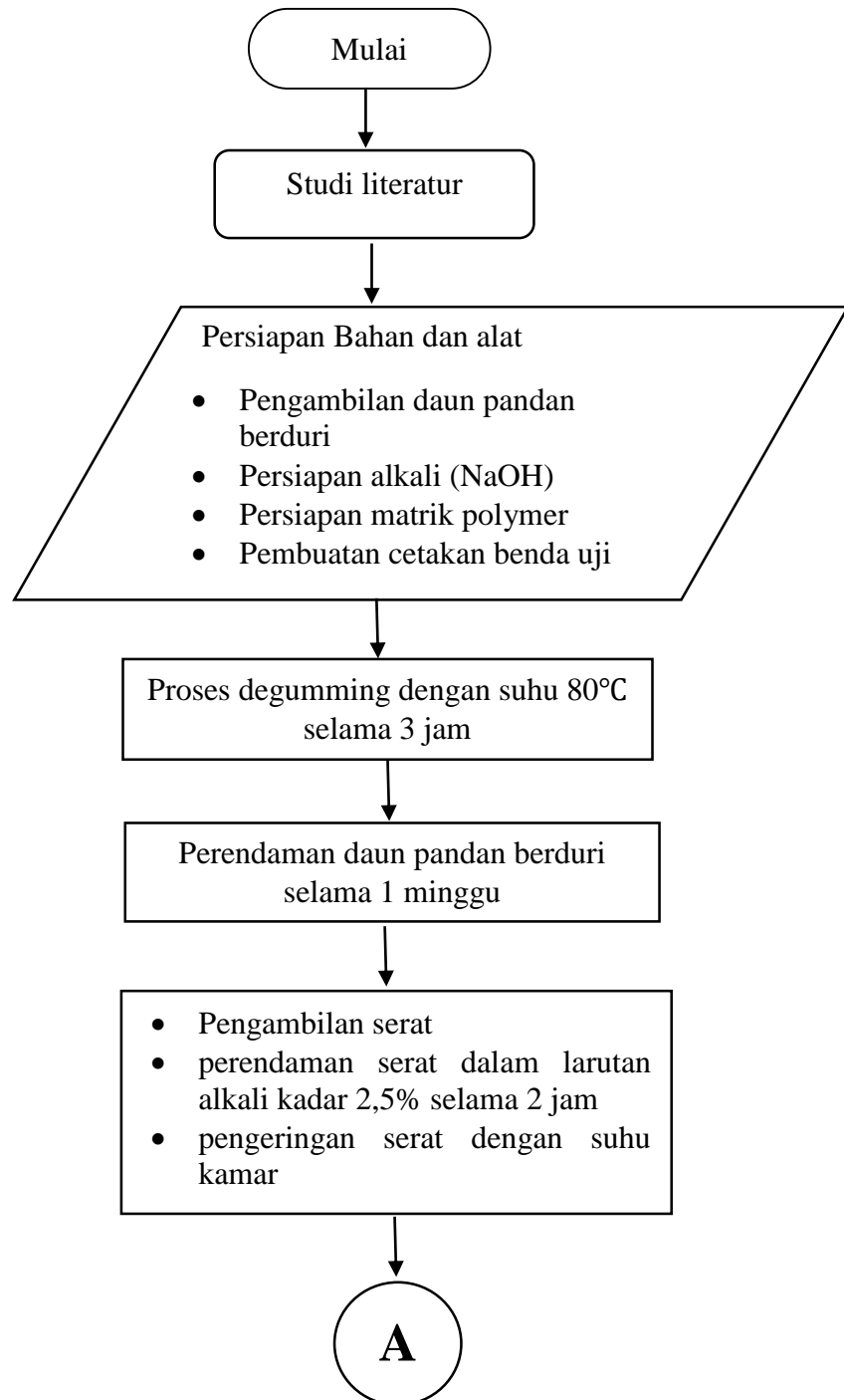
3.4. Foto Makro

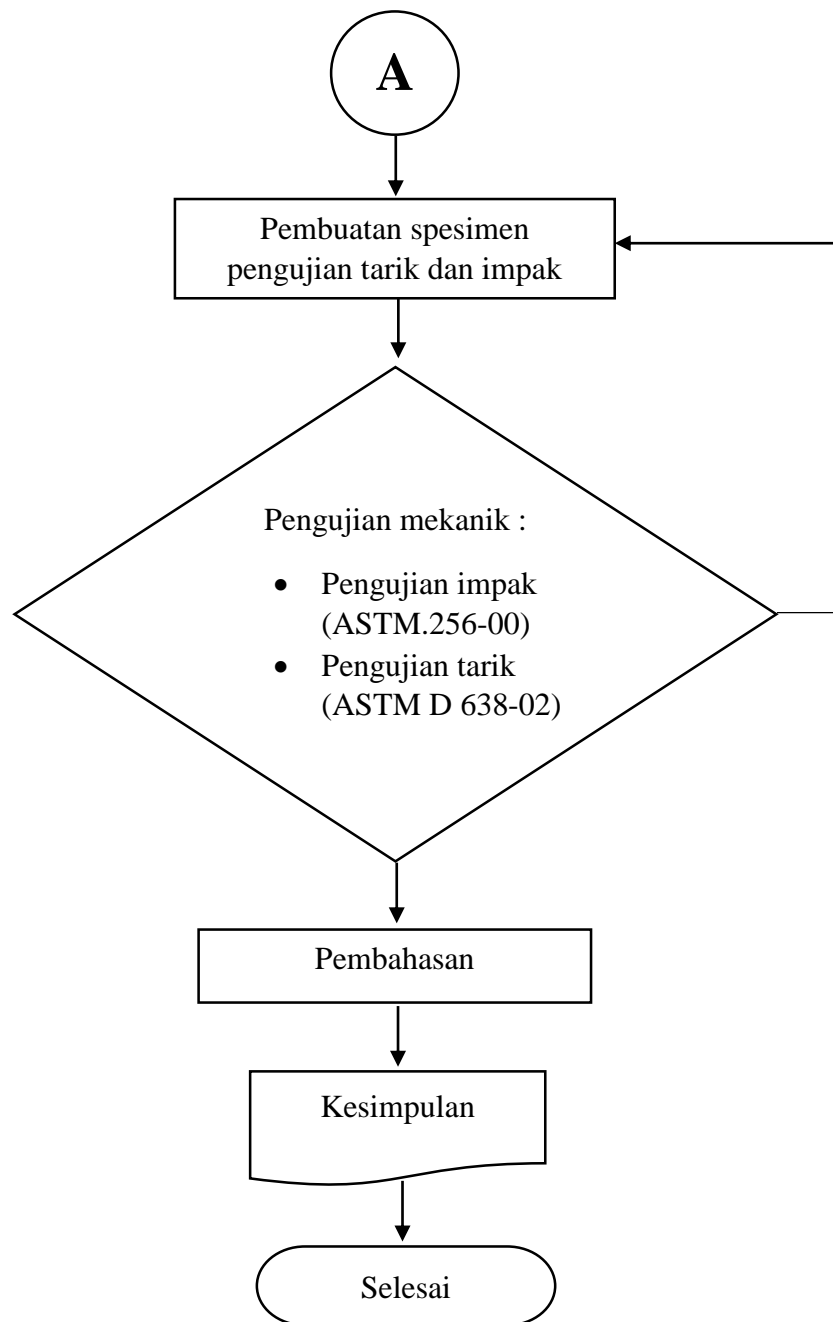
Foto makro digunakan untuk melihat jenis moda patahan yang terjadi setelah dilakukan pengujian tarik dan impak.



Gambar 3.15. Camera Mikro Olympus-SZ61

3.5. Diagram Alir Penelitian

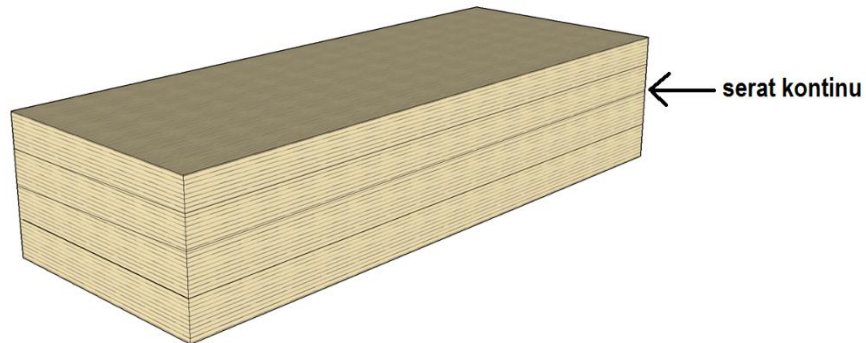




3.6. Variasi spesimen

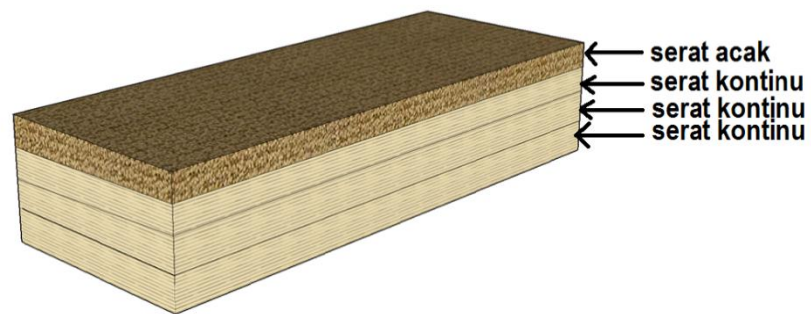
Pembuatan spesimen penelitian ini menggunakan satu fraksi yaitu 25% serat dan 75% matrik dan pada spesimen ini ada 5 jenis variabel penyusunan serat pandan berduri kontinu dan acak (*hybrid ratio*) jumlah fraksi fiber 25% kemudian dibagi menjadi 4 layer atau lapisan agar memudahkan dalam penyusunan serat, berikut variasi penyusunan serat.

1) Variasi 1



Gambar 3.16. spesimen variasi 1.

2) Variasi 2



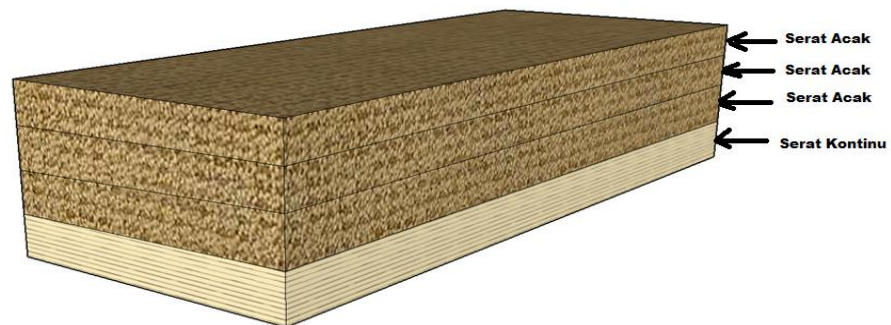
Gambar 3.17. spesimen variasi 2 .

3) Variasi 3



Gambar 3.18. spesimen variasi 3.

4) Variasi 4



Gambar 3.19. spesimen variasi 4.

5) Variasi 5



Gambar 3.20. spesimen variasi 5.

3.7. Pencetakan Spesimen

Pada proses pencetakan spesimen masing–masing variasi dibuat menjadi 5 spesimen jadi pada proses penelitian ini dibutuhkan 25 spesimen dengan menggunakan vraksi volume V_f 25% dan V_m 75% berikut analisa perhitungan vraksi volume :

Analisa perhitungan fraksi volume serat pandan berduri

Diketahui:

Massa jenis serat (ρ_f) = 0.98 g/cm³

Massa jenis matrik = 1.13 g /cm³

$$\text{Volume komposit} = 87,67 \text{ cm}^3$$

Spesimen dengan Vf 25 % dengan tebal 5 mm

$$\begin{aligned} \text{Volume serat (Vf)} &= 25\% \times V_c \\ &= 0,25\% \times 87,67 \text{ cm}^3 \\ &= 21,91 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat serat (Mf)} &= \rho_f \times V_f \\ &= 0,98 \text{ g/cm}^3 \times 21,91 \text{ cm}^3 \\ &= 21,47 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume matrik} &= 75\% \times V_c \\ &= 0,75 \times 87,67 \text{ cm}^3 \\ &= 65,75 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat matrik (Mm)} &= \rho_m \times V_m \\ &= 1,13 \text{ gr/cm}^3 \times 65,75 \text{ g}^3 \\ &= 74,29 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat komposit} &= W_f + W_m \\ &= 21,47 \text{ g} + 74,29 \text{ g} \\ &= 68,76 \text{ g} \end{aligned}$$

Cheking fraksi volume (vf)

$$V_f = \frac{m_f / \rho_f}{(m_f / \rho_f) + (m_m / \rho_m)} \times 100\%$$

$$V_f = \frac{21,47 / 0,98}{(21,47 / 0,98) + (74,29 / 1,13)} \times 100\%$$

$$V_f = 25 \%$$

3.8. Proses Pencetakan Benda Uji

Proses pencetakan benda uji tarik dan impact serat pandan berduri dengan variabel pengaruh perbandingan tebal lapisan sebagai berikut:

- 1) Setelah perlakuan proses *degumming* selama 3 jam dengan suhu konstan 80°C dan perlakuan alkali dengan kadar 2,5% selama 2 jam serat dikeringkan dalam suhu ruangan.
- 2) Serat yang sudah kering kemudian disusun sesuai dengan arah serat yang telah direncanakan, masing-masing serat yang digunakan menjadi 4 lapis. Dari total berat serat yang digunakan untuk pengujian tarik 21,91 g perspesimen dibagi 4 lapis menjadi 5,47 gr perlapis dan untuk pengujian impact sebesar 5,65 gr perspesimen dibagi 4 menjadi 1.41 gr perlapis yang kemudian disusun menjadi serat acak dan serat lurus.
- 3) Cetakan yang digunakan untuk spesimen uji tarik berukuran 105 mm × 5mm × 167 mm dan untuk pengujian impact berukuran 64mm × 5mm × 75mm
- 4) Serat yang sudah disusun diletakkan kedalam cetakan secara satu persatu kemudian dituangkan resin sesuai takaran yang direncanakan kemudian cetakan ditutup dengan penutup yang terbuat dari kaca kemudian penutup diberikan beban statis sebesar ± 20 Kg. Kemudian didiamkan selama 2 jam lalu dilepaskan dari cetakan dan dikeringkan dengan suhu kamar.
- 5) Spesimen yang sudah kering kemudian dipotong sesuai standard pengujian tarik ASTM D 638-02 dan standard pengujian impact ASTM.256-00.



Gambar 3.21. Hasil Cetakan Spesimen.



Gambar 3.22. Spesimen uji impak ASTM 256-00.



a. Variasi 1



b. Variasi 2



c. Variasi 3



d. Variasi 4



e. Variasi 5

Gambar 3.23. Spesimen uji tarik ASTM D 638-01.

3.9. pengujian Impak

Dalam pengujian impak terdiri dari beberapa mekanisme berikut pengujian langkah-langkah pelaksanaan pengujian:

- 1) Mengukur dimensi benda uji, tebal, lebar dan panjang benda uji.
- 2) Menaikan pemukul ke posisi 150° atau pada posisi *start* sampai pemukul terkunci aman.
- 3) Mengatur posisi jarum indikator ke posisi 0°.
- 4) Meletakkan benda uji di landasan dan jepit dengan pencekam yang tersedia.
- 5) Melepaskan pemukul dengan cara menaikan posisi *safety lock* sehingga pemukul berayun bebas menghantam benda uji.
- 6) Mengentikan pemukul dengan perlahan.
- 7) Baca dan catat data pengujian
- 8) Menghitung energi serap dan harga impak.

3.10. Pengujian tarik

Dalam proses pengujian tarik terdapat beberapa prosedur pelaksanaan dan berikut langkah-langkah prosedur pengujian tersebut:

- 1) Menghitung lebar, panjang dan tebal penampang benda uji.
- 2) Menghidupkan mesin uji (*Universal Testing Machine*).
- 3) Memasang benda uji di penjepit cekam mesin uji sesuai ukuran standard yang digunakan.
- 4) Jalankan mesin uji tarik, simpan dan cetak data pengujian.

3.11. Foto Makro

Pengambilan foto makro bertujuan untuk mengetahui moda patahan dan pola kegagalan yang terjadi pada spesimen komposit akibat pengujian Impak dan tarik. Adapun langkah-langkah pengambilan foto patahan makro adalah sebagai berikut:

1. Nyalakan lampu sebagai sumber cahaya.
2. Letakkan spesimen pada "*Stage Plate*" atau meja objek.
3. Memasang lensa *repro* pada kamera dan mengatur perbesaran yang diinginkan.
4. Lihat gambar pada monitor komputer.
5. Fokuskan lensa.

6. Untuk melakukan pemotretan:
 - a) Dilakukan dengan kamera Makro Olympus-SZ61
 - b) Tekan "*Expose*" untuk melakukan pemotretan