

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental nyata (*Experimental Research*) yaitu Pengujian Tarik dan Pengujian Mulur. Tujuannya untuk mengetahui karakteristik mulur dengan variasi pembebanan serta adanya *notch* pada *natural fiber laminate composite*.

3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan data dalam penyusunan skripsi ini diperoleh dari penelitian yang dilakukan di,

- Laboratorium Sentral Teknik Mesin Universitas Brawijaya
- Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Universitas Brawijaya

Pengambilan data dan pengujian dilakukan pada bulan Juli 2016 – selesai.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah

- Beban tarik: $1/3$, $1/2$, dan $3/4$ Kekuatan Maksimal Spesimen
- Panjang *notch*: 0 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, dan 5 mm.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung pada variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah laju mulur material hingga terjadi rupture.

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya dikonstantakan. Dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol adalah:

- Menggunakan jenis komposit *woven natural fiber composite*.
- Jenis *woven*, perekat, matriks, dan jumlah layer yang sama
- Fraksi volume serat 30%, perekat 19%, dan matriks 51%
- Sudut anyaman serat, beban penekanan, lama waktu penekanan, dan luas penampang yang sama.
- Perlakuan proses produksi yang sama.
- Perhitungan luas penampang patahan menggunakan Image-J

3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian

3.4.1 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Hydraulic Servo Pulser*

Untuk melakukan proses pengujian laju mulur, dengan spesifikasi mesin:

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin *Hydraulic Servo Pulser*

No.	Item	Description
1	Max. static load	± 50 kN (test range: $\pm 1 \sim 50$ kN)
2	Max. dynamic load	± 50 kN (test range: $\pm 1 \sim 50$ kN)
3	Max. static test load	Display accuracy: $\pm 0,5\%$
4	Amplitude of actuators	± 100 mm, indicating accuracy $\pm 1\%$ FS, starting from 10%FS
5	Extensometer	50 mm gage length; 5 mm measuring range
6	Deformation accuracy	Indicating accuracy $\pm 1\%$ FS, starting from 10%FS
7	Frequency range	0,1 to 25 Hz
8	Space between two column	600 mm
9	Max. test space	No less than 750 mm
10	Hydraulics clamp	Flat specimen: 0-18 mm; Round specimen: 5-15 mm diameter
11	Compression fixtures	Platen diameter: 150 mm
12	Controller	Full digital PCI servo controller
13	Main waveform	Sine, square, triangle, ramp
14	PC controlled function	Load or displacement controlled various frequency testing
15	Oil source	36L/min, 21 MPa, 15 kW

Sumber: Laboratorium Sentral Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya



Gambar 3.1 *Hydraulic Servo Pulser*

Sumber: Laboratorium Sentral Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

2. Mesin Press

Untuk memberikan penekanan dan meratakan perekat dalam spesimen yang akan dibuat.



Gambar 3.2 Mesin Press

Sumber: Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

3. *Vernier Caliper*

Untuk mengukur dimensi spesimen.

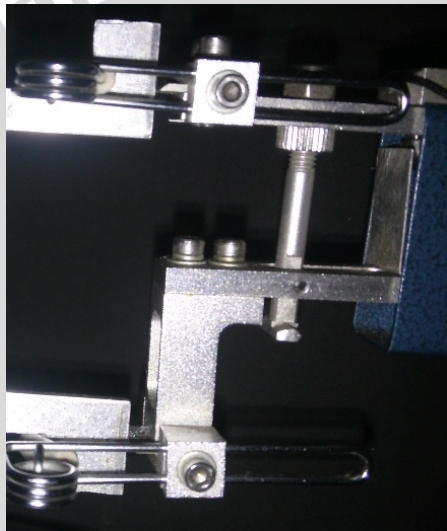


Gambar 3.3 *Vernier Caliper*

Sumber: Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

4. Ekstensometer

Untuk membantu melakukan pengukuran perubahan panjang pada spesimen.



Gambar 3.4 Ekstensometer

Sumber: Laboratorium Sentral Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

5. Mikroskop Digital Portabel

Untuk membantu melakukan pengamatan dan pengukuran perubahan retak yang terjadi pada spesimen.



Gambar 3.5 Mikroskop Digital Portabel (Dino-Lite)

Sumber: Laboratorium Sentral Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

6. Alat-alat lainnya.

Untuk membantu proses pembuatan spesimen.



Gambar 3.6 Alat-alat lainnya.

Sumber: Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Serat Daun Pandan Laut

Serat yang digunakan adalah serat alami dari daun tanaman pandan laut yang sering ditemui di perairan seperti sungai dan laut.



Gambar 3.7 Serat Daun Pandan Laut (*Pandanus Tectorius*)

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2. Mika dengan ketebalan 0,5 mm



Gambar 3.8 Mika dengan tebal 0,5 mm

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. *Epoxy Adhesive (Araldite)*

Untuk melekatkan antar lamina mika dan *woven fiber*



Gambar 3.9 *Epoxy Adhesive (Araldite)*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

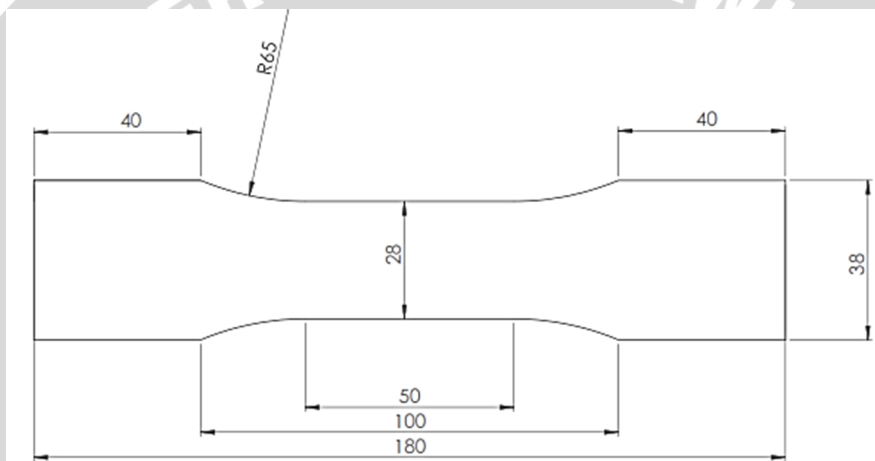
3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah pembuatan serat pandan laut:

1. Daun Pandan dibersihkan dan dibuang duri-durinya
2. Daun Pandan dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan untuk anyaman
3. Potongan pandan tersebut direbus dengan air mendidih selama 30 menit.
4. Setelah direbus dengan air mendidih, daun pandan tersebut direndam dalam air.
5. Setelah direndam dalam air selama 4 jam, daun pandan tersebut dijemur dibawah sinar matahari hingga berwarna keputihan.

Langkah-langkah pembuatan spesimen bahan komposit pada penelitian ini:

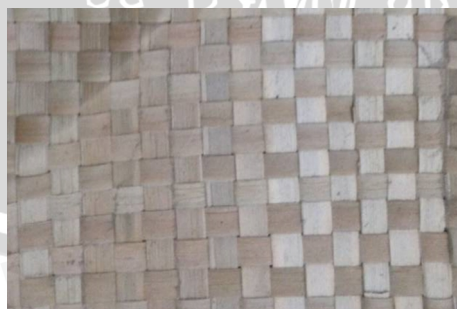
1. Pembuatan spesimen dengan mika, dengan bentuk sesuai ukuran.



Gambar 3.10 Dimensi Spesimen menurut ASTM D638

Sumber: Adams, et al. (1987)

2. Menganyam serat pandan laut menjadi sebuah anyaman *plain woven*.



Gambar 3.11 Serat yang telah dianyam menjadi *Plain Woven*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. Mencampurkan *epoxy adhesive* dengan perbandingan resin dan katalis 1:1, lalu aduk selama 5 menit.
4. Melapisi mika dengan *epoxy adhesive* (Araldite) lalu letakkan anyaman serat pandan laut.
5. Memberi penekanan dengan mesin press pada komposit laminate untuk meminimalisir adanya gelembung udara yang terjebak dalam lem dan untuk meratakan lem.
6. Biarkan hingga komposit mengering $\pm$ 4-5 jam, kemudian rapikan serat dan mika agar sesuai dengan ukuran spesimen standar.
7. Memberikan variasi panjang *notch* pada spesimen, 0 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, dan 5 mm menggunakan cutter, dengan lebar *notch* sebesar 0,5 mm.
8. Pasang plat aluminium pada ujung spesimen untuk menghindari kerusakan spesimen akibat penjepitan pada jig.
9. Spesimen siap untuk dilakukan pengujian.

Langkah-langkah pengujian mulur:

1. Sediakan spesimen yang siap untuk dilakukan pengujian
2. Pasang Jig sesuai dengan kebutuhan
3. Pasang spesimen pada jig
4. Atur panjang spesimen, lalu jepit pada jig
5. Pasang ekstensometer pada jarak atas dan bawah 2,5 cm dari retak pada spesimen
6. Melakukan pengaturan pada software yang sudah terhubung dengan mesin pengujian
7. Pasang dan fokuskan mikroskop digital portabel untuk mengamati perambatan retak ataupun keadaan lainnya yang terjadi pada spesimen.
8. Lakukan pengujian dan catat perubahan panjang dan perubahan retak setiap 10 menit.

3.6 Diagram Alir Penelitian

