

**DAFTAR ISI**

Halaman

**KATA PENGANTAR** ..... i**DAFTAR ISI** ..... iii**DAFTAR TABEL** ..... v**DAFTAR GAMBAR** ..... vi**DAFTAR LAMPIRAN** ..... viii**RINGKASAN** ..... ix**SUMMARY** ..... x**BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Tujuan Penelitian	3
1.5	Manfaat Penelitian	3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Penelitian Sebelumnya	4
2.2	Pengertian Material Komposit	5
2.3	Matriks	9
2.4	Anyaman (Woven)	11
2.5	Serat Daun Pandan Laut	11
2.6	Metode Hand Lay Up	12
2.7	Perekatan	13
2.8	Pembebanan	13
2.9	Uji Tarik	15
2.10	Mulur (Creep)	17
2.11	Retak (Crack)	18
2.12	Metode Bukaan Retak	20
2.13	Hipotesis	21

**BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	22
3.2	Variabel Penelitian	22
3.3.1	Variabel Bebas	22
3.3.2	Variabel Terikat	22
3.3.3	Variabel Terkontrol	22
3.3	Peralatan dan Bahan Penelitian	23
3.3.1	Peralatan Penelitian	23
3.3.2	Bahan Penelitian	26
3.4	Prosedur Penelitian	27



3.5 Rancangan Penelitian .....	28
3.6 Diagram Alir .....	30

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Tarik .....	31
4.2 Pengujian Mulur .....	33
4.2.1 Patahan Spesimen pada Pengujian Mulur dengan Variasi Pembebanan .....	37
4.2.2 Patahan Spesimen pada Pengujian Mulur dengan Variasi Panjang <i>Notch</i> .....	40

#### BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44

#### DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Tabel spesifikasi mesin <i>Hydraulic Servo Pulser</i> .....	23
Tabel 3.2	Rancangan variasi beban dan panjang <i>notch</i> dengan/tanpa serat .....	29



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Klasifikasi Komposit .....	7
Gambar 2.2	Komposit serat ( <i>fiber composite</i> ) .....	8
Gambar 2.3	Komposit laminat ( <i>laminated composite</i> ) .....	8
Gambar 2.4	Properti mekanik PMMA, <i>Poly(Methyl-metacrylate)</i> .....	10
Gambar 2.5	Serat kontinyu dan serat yang dianyam .....	11
Gambar 2.6	Metode <i>hand lay up</i> .....	13
Gambar 2.7	Macam-Macam Pembebaan .....	14
Gambar 2.8	Kurva Tegangan – Regangan .....	16
Gambar 2.9	Kurva regangan <i>creep</i> ideal. ....	18
Gambar 2.10	Sistem koordinat di daerah ujung retak .....	19
Gambar 2.11	Faktor intensitas tegangan untuk retak berbentuk lingkaran akibat tegangan tarik normal, setengah lingkaran, seperepat lingkaran, dan retak berbentuk setengah lingkaran pada permukaan poros .....	20
Gambar 2.12	Mode bukaan retak .....	21
Gambar 3.1	Mesin <i>Hydraulic Servo Pulser</i> .....	24
Gambar 3.2	Mesin Press .....	24
Gambar 3.3	<i>Vernier Caliper</i> .....	24
Gambar 3.4	Ekstensometer .....	25
Gambar 3.5	Mikroskop Digital Portabel (Dino-Lite) .....	25
Gambar 3.6	Penggunaan alat-alat lainya .....	26
Gambar 3.7	Daun Pandan Laut (Pandanus Tectorius) .....	26
Gambar 3.8	Mika dengan tebal 0,5 mm .....	26
Gambar 3.9	Epoxy Adhesive (Araldite) .....	27
Gambar 3.10	Contoh Grafik Rancangan Perbandingan Pengaruh Panjang Retak terhadap Laju Mulur (Deformasi) .....	29
Gambar 4.1	Grafik Hubungan antara Tegangan-Regangan Spesimen .....	30
Gambar 4.2	Bentuk Patahan dari Spesimen Mika tanpa Serat pada Pengujian Tarik .....	31
Gambar 4.3	Bentuk Patahan dari Spesimen Mika dengan Serat pada Pengujian Tarik .....	32
Gambar 4.4	Grafik Hubungan antara Regangan terhadap Waktu dengan Variasi Beban pada Panjang <i>Notch</i> Sama 0 mm .....	33
Gambar 4.5	Grafik Hubungan antara Regangan terhadap Waktu dengan Variasi Panjang <i>Notch</i> pada Beban Sama 1/2 $\sigma_{max}$ .....	34
Gambar 4.6	Grafik Hubungan antara Laju Regang terhadap Besar Beban .....	35
Gambar 4.7	Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada Pembebanan 1/3 $\sigma_{max}$ dan Panjang <i>Notch</i> 0 mm .....	36
Gambar 4.8	Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada Pembebanan 1/2 $\sigma_{max}$ dan Panjang <i>Notch</i> 0 mm .....	37
Gambar 4.9	Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada Pembebanan 3/4 $\sigma_{max}$ dan Panjang <i>Notch</i> 0 mm .....	38
Gambar 4.10	Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada <i>Notch</i> 1 mm dan Beban 1/2 $\sigma_{max}$ .....	39

Gambar 4.11 Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada <i>Notch</i> 2 mm dan Beban 1/2	40
$\sigma_{max}$ .....	40
Gambar 4.12 Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada <i>Notch</i> 3 mm dan Beban 1/2	41
$\sigma_{max}$ .....	41
Gambar 4.13 Bentuk Patahan Spesimen dengan Serat pada <i>Notch</i> 5 mm dan Beban 1/2	42
$\sigma_{max}$ .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1	Surat Pengantar Pengujian Serat Tunggal Jurusan Fisika FMIPA-UB
Lampiran 2	Grafik Hasil Pengujian Serat Tunggal Jurusan Fisika FMIPA-UB
Lampiran 3	Data Hasil Pengujian Tarik dan Mulur Laboratorium Sentral Mesin
Lampiran 4	Foto Mikroskop Digital Perambatan Retak akibat <i>Notch</i>



## RINGKASAN

**Rega Yonda Hanifi**, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, November 2016, *Pengaruh Variasi Pembebanan dan Panjang Notch Terhadap Karakteristik Mulur pada Natural Fiber Laminate Composite*, Dosen Pembimbing: Anindito Purnowidodo dan Sofyan Arief Setyabudi.

Banyaknya kebutuhan manusia yang ingin lebih efektif dan ekonomis membuat material komposit menjadi berkembang dengan pesat. Tuntutan material yang kuat, tangguh, murah, mudah didapatkan, dan ramah lingkungan memicu banyaknya penelitian komposit yang berpenguat fiber alami atau serat alam. Perkembangan penelitian material komposit mencapai tahap pencarian karakteristik, yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan sehingga material komposit dapat digunakan sebagai struktur utama pengganti logam dalam kebutuhan industri. Karakteristik yang sudah banyak dicari tentang kekuatan maksimal, tetapi belum banyak penelitian karakteristik mengenai ketahanan ataupun ketangguhan material komposit terutama terhadap waktu seperti karakteristik kelelahan, salah satunya adalah mulur (*creep*).

Pada penelitian ini digunakanlah serat daun pandan laut (*Pandanus Tectorius*) dengan matrik *Poly(MethylMetacrylate)* (PMMA) dengan tipe komposit laminate yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik mulur pada material dengan variasi beban yang dikenakan dan panjang *notch* yang diberikan. Metode yang digunakan adalah metode experimental nyata dengan pengamatan langsung pada objek. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembebanan sebesar 1/3, 1/2, dan 3/4 kekuatan max spesimen dan juga variasi panjang *notch* sebesar 0 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, dan 5 mm. Variabel terikat yang digunakan adalah karakteristik mulur pada *natural fiber laminate composite*.

Dari pengujian tarik, didapatkan bahwa spesimen dengan adanya serat daun pandan laut memiliki kekuatan lebih tinggi yaitu 65,58 MPa. Dari penelitian mulur didapatkan bahwa semakin besar beban menyebabkan regangan yang terjadi lebih besar dan semakin panjang notch yang diberikan menyebabkan regangan yang terjadi semakin kecil. Selain itu, spesimen dengan serat memiliki karakteristik yang lebih *brittle* sehingga memiliki panjang mulur terhadap waktu yang lebih rendah.

**Kata kunci:** *Pandanus Tectorius*, *Poly(MethylMetacrylate)*, *laminate*, *beban*, *notch*, karakteristik mulur.



## SUMMARY

**Rega Yonda Hanifi**, Mechanical Engineering, Engineering Faculty, Brawijaya University, November 2016, *The Influence of Load and Notch Length Variation on the Creep Characteristic of Natural Fiber Laminate Composite*, Academic Adviser: Anindito Purnowidodo and Sofyan Arief Setyabudi.

Human needs more effective and economic material make the development of composite is rapidly developed. Environmental friendly material make many research of composite material that reinforced by natural fiber. Many research about the characteristic of composite material that later can be used as reference, and composite can substitute metals as primary structure in the industrial. Many research about composite material but they're not researching about the resilience or toughness, one of that characteristics is creep.

This research uses sea pandan leaf as fiber and *Poly(Methyl Metacrylate)* (PMMA) as matrix. The method used in this research is direct experimental to object. The independent variable is the load by 1/3, 1/2, and 3/4 of maximum strength and the notch length by 0 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, and 5 mm length. The dependent variable is creep characteristic.

From the tensile test, specimen with sea pandan leaf fiber has maximum tensile strength 65,58 MPa, greater than specimen without fiber. From the creep test, the greater load makes more strain happen and the longer notch makes less strain happen, and specimen with sea pandan leaf fiber is more brittle and has less creep length.

**Keywords:** *sea pandan leaf fiber, Poly(MethylMetacrylate), laminate, load, notch, creep characteristic.*

