

LAMPIRAN

Lampiran 1 Grafik Pertambahan Panjang Uji Tarik dan Uji Bending

- Grafik Beban Jarak pada Matriks Murni

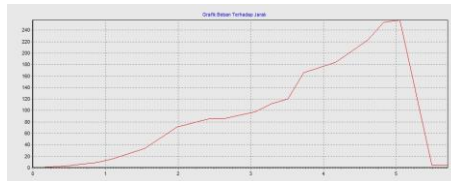
Spesimen 1



Spesimen 2

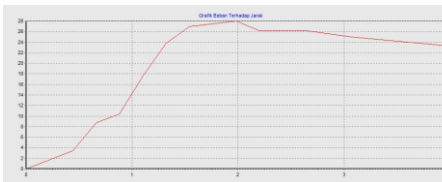


Spesimen 3

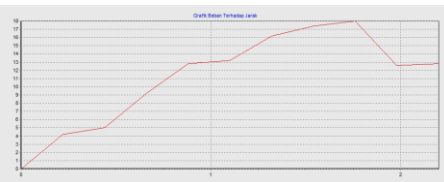


- Grafik Beban Jarak pada Serat

Spesimen 1



Spesimen 2



Spesimen 3



➤ Grafik Beban Jarak pada A1

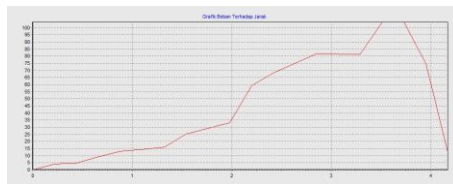
Spesimen 1



Spesimen 2



Spesimen 3



➤ Grafik Beban Jarak pada A2

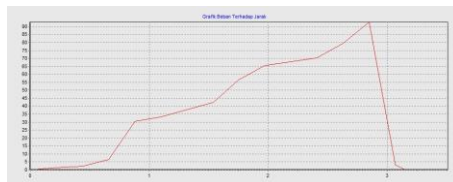
Spesimen 1



Spesimen 2

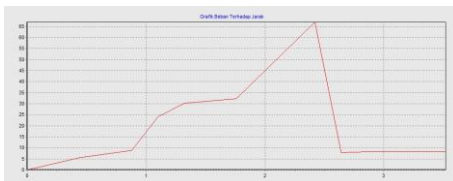


Spesimen 3

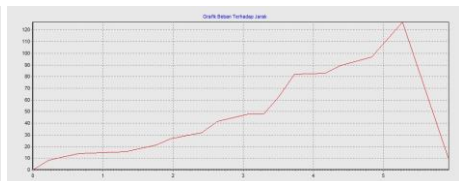


➤ Grafik Beban Jarak pada A3

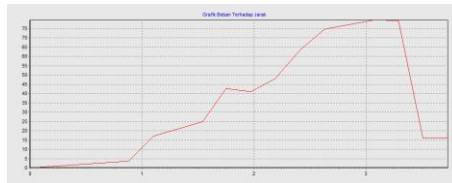
Spesimen 1



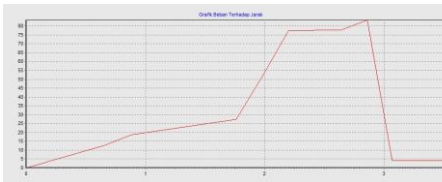
Spesimen 2



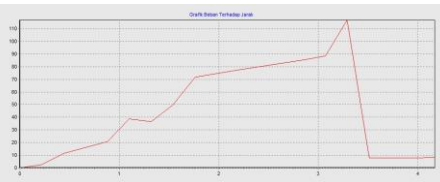
Spesimen 3



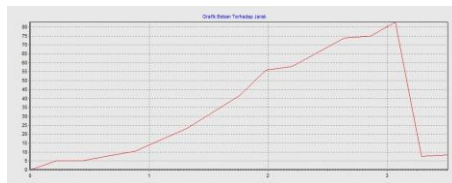
➤ Grafik Beban Jarak pada A4 Spesimen 1



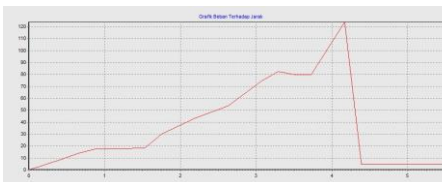
Spesimen 2



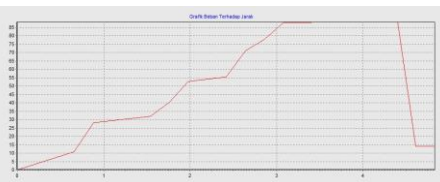
Spesimen 3



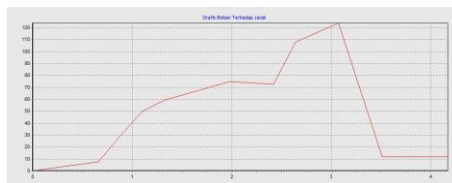
➤ Grafik Beban Jarak pada A5 Spesimen 1



Spesimen 2



Spesimen 3



➤ Grafik Beban Jarak pada B1
Spesimen 1



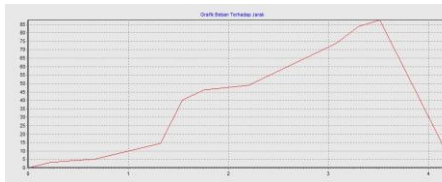
Spesimen 2



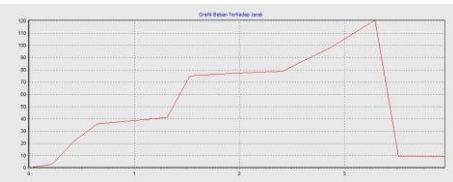
Spesimen 3



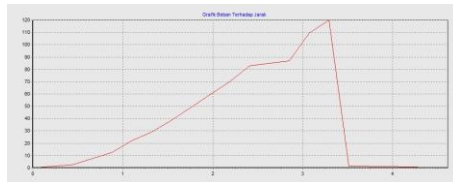
➤ Grafik Beban Jarak pada B2
Spesimen 1



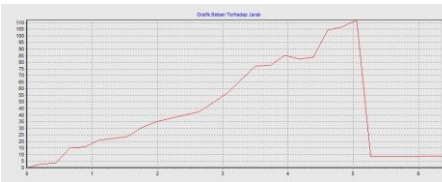
Spesimen 2



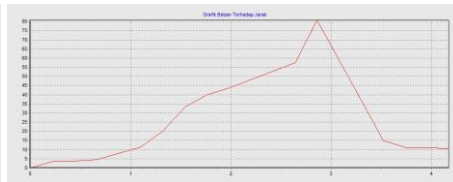
Spesimen 3



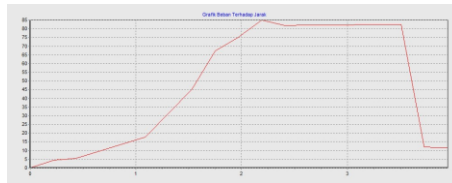
➤ Grafik Beban Jarak pada B3
Spesimen 1



Spesimen 2

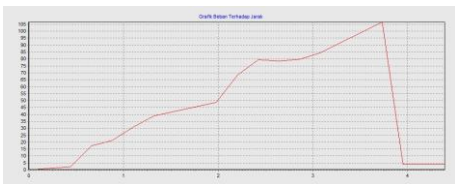


Spesimen 3

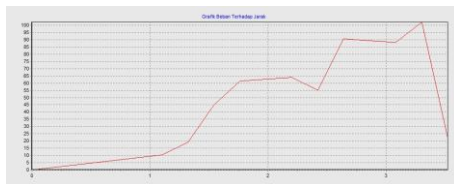


➤ Grafik Beban Jarak pada B4

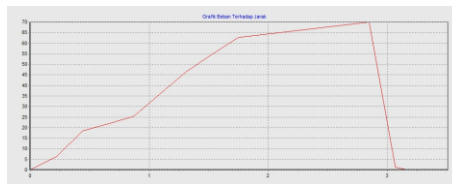
Spesimen 1



Spesimen 2

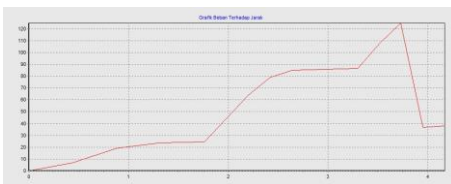


Spesimen 3



➤ Grafik Beban Jarak pada B5

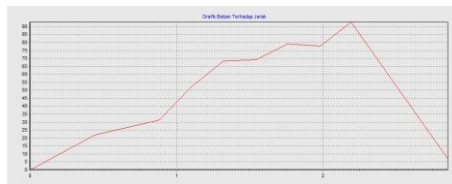
Spesimen 1



Spesimen 2



Spesimen 3



➤ Grafik Beban Jarak pada C1

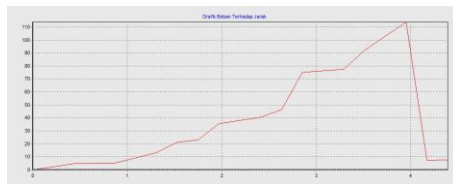
Spesimen 1



Spesimen 2

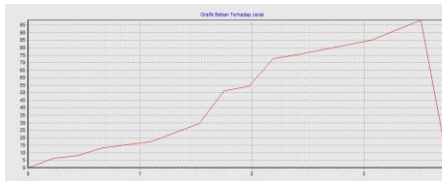


Spesimen 3

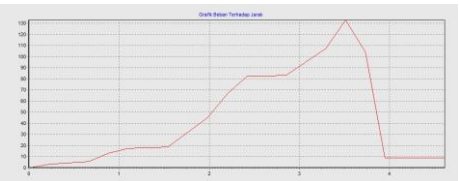


➤ Grafik Beban Jarak pada C2

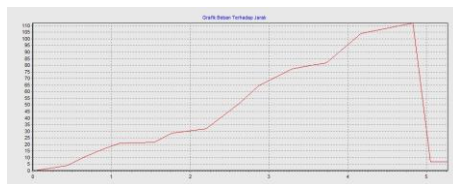
Spesimen 1



Spesimen 2

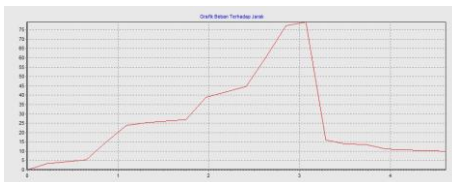


Spesimen 3

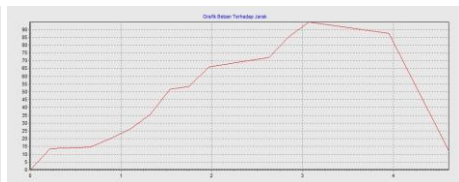


➤ Grafik Beban Jarak pada C3

Spesimen 1



Spesimen 2



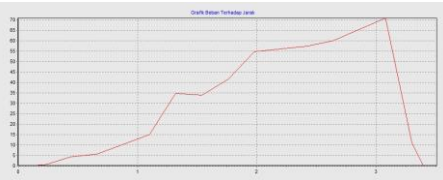
Spesimen 3



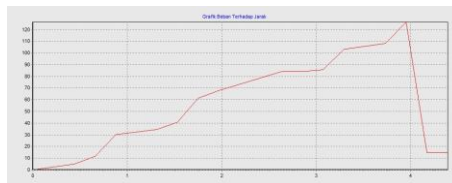
- Grafik Beban Jarak pada C4
Spesimen 1



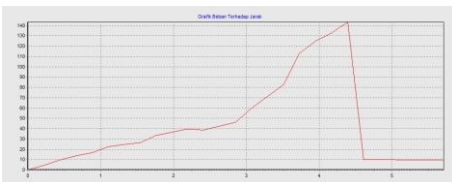
Spesimen 2



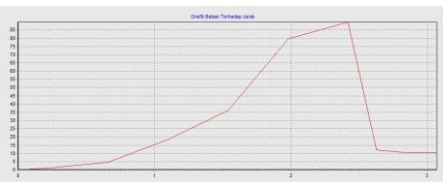
Spesimen 3



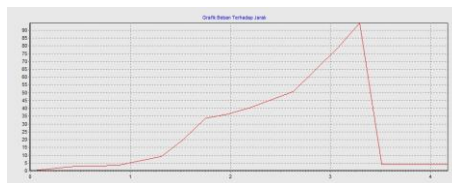
- Grafik Beban Jarak pada C5
Spesimen 1



Spesimen 2



Spesimen 3



Lampiran 2 Rasio Perhitungan Perbandingan antara Serat dan Matriks

Campuran perbandingan antara resin *polyester*, katalis dan penghilang gelembung untuk hasil terbaik dengan perbandingan 100:1 :

Tabel Rasio Perhitungan Perbandingan Matriks

Keterangan	Resin <i>Polyester</i>	Katalis	Penghilang Gelembung
Rasio Volume	100	1	1
Rasio Berat	100 gram	1 gram	1 gram
Total Berat	102 gram		

Perhitungan Membuat Komposit :

$$\text{Rasio 1} = 96 \% \text{ Matriks}$$

$$= 4 \% \text{ Penguat}$$

Keterangan :

$$102 \text{ gram} = 96 \%$$

$$X = 4 \%$$

$$\frac{102}{X} = \frac{96}{4} \rightarrow \frac{102 \times 4}{96} = X$$

$$X = 4,25 \text{ gram}$$

Sebagai berat komposit = (96 % : 4 %)

Matriks + Penguat

$$102 + 4,25 = 106,25 \text{ gram}$$

Diambil dari berat total komposit 155 gram maka :

$$\text{Berat matrik} : 96 \% \times 155 = 148,8 \text{ gram}$$

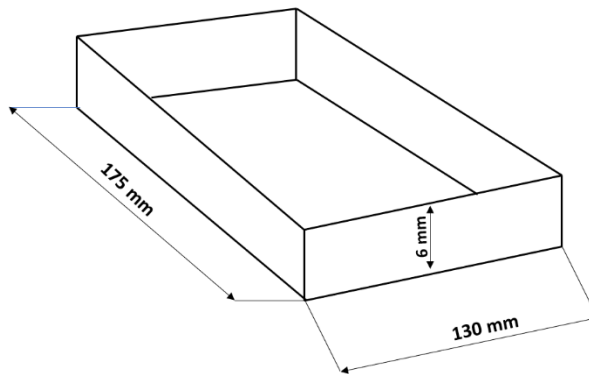
$$\text{Berat penguat} : 4 \% \times 155 = 6,2 \text{ gram}$$

Perbandingan resin *polyester*, katalis dan penghilang gelembung :

$$\text{Resin : } \frac{102}{100} = \frac{155}{y} \rightarrow y = \frac{155,100}{102} = 151,96 \text{ gram}$$

$$\text{Katalis : } \frac{102}{1} = \frac{155}{a} \rightarrow a = \frac{155}{102} \times 1 = 1,52 \text{ gram}$$

$$\text{PG : } \frac{102}{1} = \frac{155}{b} \rightarrow b = \frac{155}{102} \times 1 = 1,52 \text{ gram}$$



Gambar Cetakan Kaca Uji Tarik dan Ukuran

Perbandingan Uji Tarik dengan berat total 155 gram :

- A1-B1-C1

Matriks : $96 \% \times 155 = 148,8 \text{ gram}$

Penguat : $4 \% \times 155 = 6,2 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $148,8 \times \frac{100}{102} = 145,88 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{148,8}{102} \times 1 = 1,46 \text{ gram}$

- PG : $\frac{148,8}{102} \times 1 = 1,46 \text{ gram}$

- A2-B2-C2

Matriks : $94 \% \times 155 = 145,7 \text{ gram}$

Penguat : $6 \% \times 155 = 9,3 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $145,7 \times \frac{100}{102} = 142,84 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{145,7}{102} \times 1 = 1,43 \text{ gram}$

- PG : $\frac{145,7}{102} \times 1 = 1,43 \text{ gram}$

- A3-B3-C3

Matriks: $92 \% \times 155 = 142,6 \text{ gram}$

Penguat: $8 \% \times 155 = 12,4 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $142,6 \times \frac{100}{102} = 139,80 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{142,6}{102} \times 1 = 1,4 \text{ gram}$

- PG : $\frac{142,6}{102} \times 1 = 1,4 \text{ gram}$

- A4-B4-C4

Matriks: $90 \% \times 155 = 139,5 \text{ gram}$

Penguat: $10 \% \times 155 = 15,5 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $139,5 \times \frac{100}{102} = 136,77 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{139,5}{102} \times 1 = 1,37 \text{ gram}$

- PG : $\frac{139,5}{102} \times 1 = 1,37 \text{ gram}$

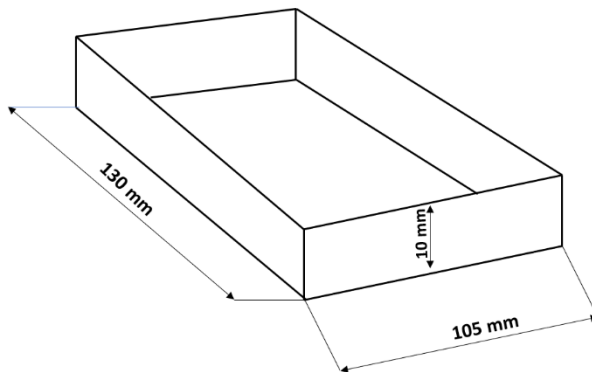
- A5-B5-C5

Matriks: $88 \% \times 155 = 136,4 \text{ gram}$

Penguat: $12 \% \times 155 = 18,6 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $136,4 \times \frac{100}{102} = 133,73 \text{ gram}$
- Katalis : $\frac{136,4}{102} \times 1 = 1,34 \text{ gram}$
- PG : $\frac{136,4}{102} \times 1 = 1,34 \text{ gram}$



Gambar Cetakan Kaca Uji Bending dan Ukuran

Perbandingan Uji Bending dengan berat total 135 gram :

- A1-B1-C1

Matriks : $96 \% \times 135 = 129,6 \text{ gram}$

Penguat : $4 \% \times 135 = 5,4 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $129,6 \times \frac{100}{102} = 127,05 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{129,6}{102} \times 1 = 1,27 \text{ gram}$

- PG : $\frac{129,6}{102} \times 1 = 1,27 \text{ gram}$

- A2-B2-C2

Matriks : $94 \% \times 135 = 126,9 \text{ gram}$

Penguat : $6 \% \times 135 = 8,1 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $126,9 \times \frac{100}{102} = 124,41 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{126,9}{102} \times 1 = 1,24 \text{ gram}$

- PG : $\frac{126,9}{102} \times 1 = 1,24 \text{ gram}$

- A3-B3-C3

Matriks: $92 \% \times 135 = 124,2 \text{ gram}$

Penguat: $8 \% \times 135 = 10,8 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $124,2 \times \frac{100}{102} = 121,76 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{124,2}{102} \times 1 = 1,22 \text{ gram}$

- PG : $\frac{124,2}{102} \times 1 = 1,22 \text{ gram}$

- A4-B4-C4

Matriks: $90 \% \times 135 = 121,5 \text{ gram}$

Penguat: $10 \% \times 135 = 13,5 \text{ gram}$

Matriks :

- Resin : $121,5 \times \frac{100}{102} = 119,11 \text{ gram}$

- Katalis : $\frac{121,5}{102} \times 1 = 1,19 \text{ gram}$

- PG : $\frac{121,5}{102} \times 1 = 1,19 \text{ gram}$

- A5-B5-C5

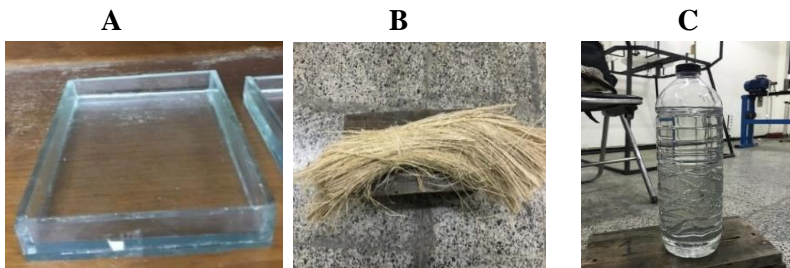
Matriks: $88 \% \times 135 = 118,8 \text{ gram}$

Penguat: $12 \% \times 135 = 16,2 \text{ gram}$

Matriks :

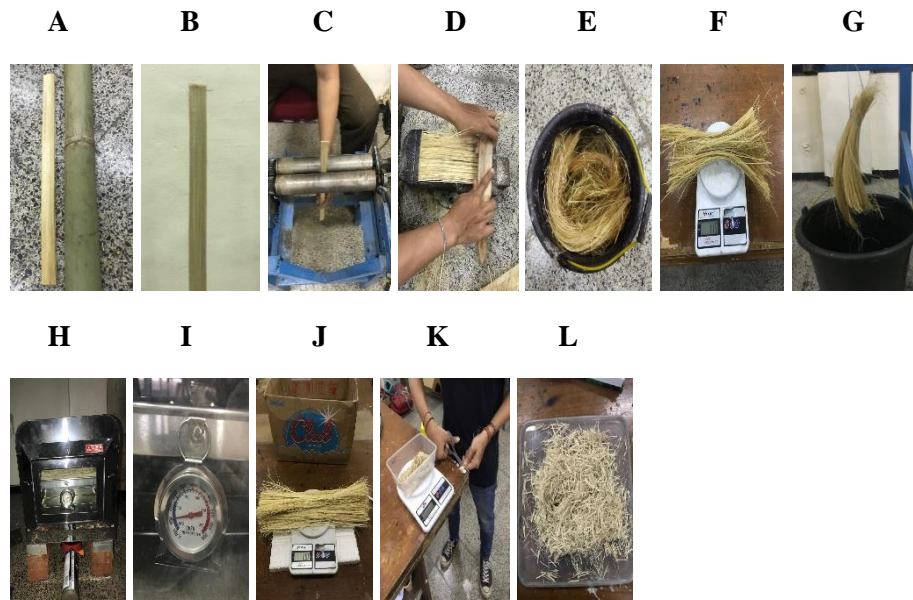
- Resin : $118,8 \times \frac{100}{102} = 116,47 \text{ gram}$
- Katalis : $\frac{118,8}{102} \times 1 = 1,16 \text{ gram}$
- PG : $\frac{118,8}{102} \times 1 = 1,16 \text{ gram}$

Lampiran 3 Persiapan Alat dan Bahan



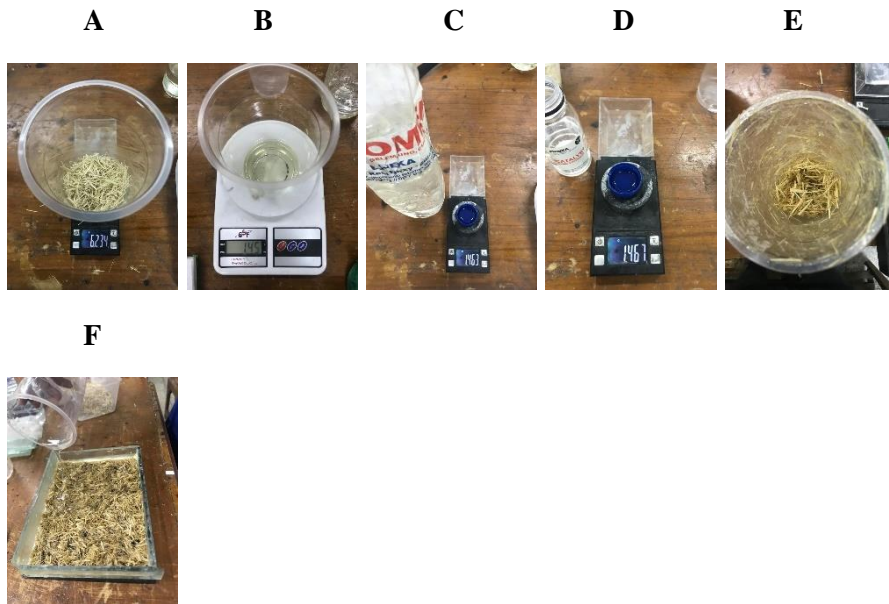
Keterangan : A. Cetakan Spesimen B. Serat Bambu Apus C. Resin *Polyester*

Lampiran 4 Proses Pembuatan Serat



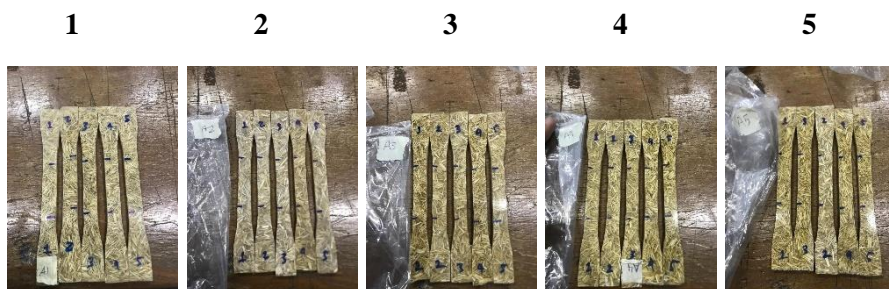
Keterangan : A. Pemotongan Bambu B. Daging Bambu C. Pengerollan Daging Bambu D. Penyisiran Serat E. Perendaman Serat F. Penimbangan Serat saat Basah G. Serat diangin-anginkan H. Oven Serat I. Suhu Oven 70°C selama 1 Jam J. Penimbangan Serat saat Kering K. Pemotongan Serat L. Serat Sudah Dipotong

Lampiran 5 Proses Pembuatan Spesimen



Keterangan : A. Penimbangan Serat B. Penimbangan Resin C. Penimbangan Penghilang Gelembung D. Penimbangan Katalis E. Pencampuran Resin dan Serat F. Proses Pencetakan

Lampiran 6 Proses Pengujian Tarik



6



7



8



9



10



11



12



13



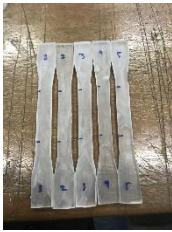
14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30





31

32

33

34



Keterangan : 1.Variasi A1 Sebelum Uji Tarik 2.Variasi A2 Sebelum Uji Tarik 3.Variasi A3 Sebelum Uji Tarik 4.Variasi A4 Sebelum Uji Tarik 5. Variasi A5 Sebelum Uji Tarik 6.Variasi B1 Sebelum Uji Tarik 7.Variasi B2 Sebelum Uji Tarik 8.Variasi B3 Sebelum Uji Tarik 9.Variasi B4 Sebelum Uji Tarik 10.Variasi B5 Sebelum Uji Tarik 11.Variasi C1 Sebelum Uji Tarik 12.Variasi C2 Sebelum Uji Tarik 13.Variasi C3 Sebelum Uji Tarik 14.Variasi C4 Sebelum Uji Tarik 15.Variasi C5 Sebelum Uji Tarik 16.Matriks Murni sebelum Uji Tarik 17. Mesin Uji Tarik 18. Proses Pengujian Tarik 19.Variasi A1 sesudah Uji Tarik 20.Variasi A2 sesudah Uji Tarik 21.Variasi A3 sesudah Uji Tarik 22. Variasi A4 sesudah Uji Tarik 23.Variasi A5 sesudah Uji Tarik 24.Variasi B1 sesudah Uji Tarik 25.Variasi B2 sesudah Uji Tarik 26.Variasi B3 sesudah Uji Tarik 27.Variasi B4 sesudah Uji Tarik 28.Variasi B5 sesudah Uji Tarik 29. Variasi C1 sesudah Uji Tarik 30.Variasi C2 sesudah Uji Tarik 31.Variasi C3 sesudah Uji Tarik 32.Variasi C4 sesudah Uji Tarik 33.Variasi C5 sesudah Uji Tarik 34.Matriks Murni sesudah Uji Tarik

Lampiran 7 Proses Pengujian Bending

1

2

3

4

5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26

27

28

29

30



31

31

32

33



Keterangan : 1.Variasi A1 Sebelum Uji Bending 2.Variasi A2 Sebelum Uji Bending 3.Variasi A3 Sebelum Uji Bending 4.Variasi A4 Sebelum Uji Bending 5. Variasi A5 Sebelum Uji Bending 6.Variasi B1 Sebelum Uji Bending 7.Variasi B2 Sebelum Uji Bending 8.Variasi B3 Sebelum Uji Bending 9.Variasi B4 Sebelum Uji Bending 10.Variasi B5 Sebelum Uji Bending 11.Variasi C1 Sebelum Uji Bending 12.Variasi C2 Sebelum Uji Bending 13.Variasi C3 Sebelum Uji Bending 14.Variasi C4 Sebelum Uji Bending 15.Variasi C5 Sebelum Uji Bending 16.Matriks Murni Sebelum Uji Bending 17. Mesin Uji Bending 18. Proses Pengujian Bending 19.Variasi A1 sesudah Uji Bending 20.Variasi A2 sesudah Uji Bending 21.Variasi A3 sesudah Uji Bending 22. Variasi A4 sesudah Uji Bending 23.Variasi A5 sesudah Uji Bending 24.Variasi B1 sesudah Uji Bending 25.Variasi B2 sesudah Uji Bending 26.Variasi B3 sesudah Uji Bending 27.Variasi B4 sesudah Uji Bending 28.Variasi B5 sesudah Uji Bending 29. Variasi C1 sesudah Uji Bending 30.Variasi C2 sesudah Uji Bending 31.Variasi C3 sesudah Uji Bending 32.Variasi C4 sesudah Uji Bending 33.Variasi C5 sesudah Uji Bending 34.Matriks Murni sesudah Uji Bending

Lampiran 8 Proses Pengujian SEM



Lampiran 9 Data Rata-Rata Hasil Uji Tarik

Nama Peserta : 1. Yusuf Yourdiansyah (1421900181)
 2. Moch. Dafa Pramudya (1421900192)

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Instansi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Material Uji : Komposit Resin Polyester Serat Bambu Apus

Tanggal Pengujian : 7 November 2023

Data Hasil Rata – Rata Uji Tarik

Spesimen	Resin/Serat	Tegangan (Mpa)			Regangan (%)			Modulus Elastisitas (Mpa)		
		YP	MP	BP	YP	MP	BP	YP	MP	BP
A1	96% / 4%	10,58	14,61	14,53	1,85	2,47	2,49	14,28	14,62	14,55
A2	94% / 6%	11,56	13,35	13,28	4,25	6,00	6,00	2,72	2,23	2,21
A3	92% / 8%	6,96	13,38	13,27	4,53	7,32	7,32	1,53	1,83	1,81
A4	90% / 10%	11,45	14,06	13,38	4,69	6,15	6,15	2,44	2,29	2,18
A5	88% / 12%	11,38	17,46	17,41	4,98	7,76	7,76	2,29	2,25	2,24
B1	96% / 4%	10,88	14,99	14,99	4,97	6,59	6,59	2,19	2,28	2,28
B2	94% / 6%	10,14	15,30	15,30	4,83	6,73	6,73	2,10	2,27	2,27
B3	92% / 8%	10,04	13,25	13,25	5,85	7,61	7,61	1,71	1,74	1,74
B4	90% / 10%	10,98	14,40	14,00	4,39	6,59	6,59	2,50	2,19	2,13
B5	88% / 12%	10,40	13,59	13,59	3,96	5,41	5,41	2,63	2,51	2,51
C1	96% / 4%	11,54	16,60	16,58	5,42	7,02	7,17	2,13	2,36	2,31
C2	94% / 6%	11,43	15,47	15,47	5,86	7,75	7,75	1,95	2,00	2,00
C3	92% / 8%	10,36	15,71	15,69	5,11	7,17	7,17	2,03	2,19	2,19
C4	90% / 10%	11,31	15,28	15,28	5,41	7,32	7,32	2,09	2,09	2,09
C5	88%/12%	9,70	17,64	17,64	3,95	6,73	6,73	2,45	2,62	2,62
Raw	155 gram	10,26	11,75	11,75	4,69	5,57	5,57	2,18	2,11	3,91
Serat	0,41	876,31	1862,41	1787,62	0,73	2,02	2,20	1194,97	923,51	812,56



 PENJILJIAN & PERLAKUAN
 BAHAN
 LAB. BAHAN TEKNIK MESIN
 POLITEKNIK NEGERI MALANG

Lampiran 10 Data Rata-Rata Hasil Uji Bending

Nama Peserta : 1. Yusuf Yourdiansyah (1421900181)
 2. Moch. Dafa Pramudya (1421900192)

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Instansi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Material Uji : Komposit Resin Polyester Serat Bambu Apus


Tanggal Pengujian : 7 November 2023

Data Hasil Rata – Rata Uji Bending

Spesimen	Resin/Serat	Tegangan (Mpa)	Regangan (%)	Modulus Elastisitas (Mpa)
A1	96% / 4%	84,55	0,006	13255,14
A2	94% / 6%	72,76	0,008	9508,65
A3	92% / 8%	69,88	0,008	8554,07
A4	90% / 10%	81,46	0,011	7453,00
A5	88% / 12%	68,54	0,006	11028,27
B1	96% / 4%	69,64	0,006	11982,13
B2	94% / 6%	66,14	0,008	8253,32
B3	92% / 8%	71,92	0,009	6770,99
B4	90% / 10%	72,66	0,014	5444,74
B5	88% / 12%	58,33	0,010	6339,30
C1	96% / 4%	79,32	0,007	11623,90
C2	94% / 6%	64,06	0,008	8278,16
C3	92% / 8%	81,34	0,010	8435,67
C4	90% / 10%	72,74	0,008	9845,53
C5	88%/12%	58,54	0,010	5746,62
Raw	135 gram	73,32	0,003	21162,42



Lampiran 11 Surat Keterangan Uji Densitas



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
PROGRAM STUDI D-III AGROINDUSTRI FAKULTAS VOKASI
LABORATORIUM AGROINDUSTRI
Jl. Semolowaru No. 45 Surabaya 60118 Telp. 031-5931800 ext. 3205
Email: agroindustri@ur17ag-sby.ac.id

Surabaya, September 15, 2023

REPORT OF ANALYSIS
(101/ROA/LA/IX/23)

Principal : Yusuf Yourdiansyah dan Moch. Dafa P.
Pemberi order (Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya)

Product : Serat Bambu Apus
Produk


Quantity : 1 sample(s)
Jumlah


Date received : September 12, 2023
Tanggal penerimaan


Tested for : Density & Moisture Test
Analisis/Uji

PARAMETER	Test Results	METHOD
		EQUIPMENT
Density (Massa Jenis)	1,28 (gr/cm ³)	Measuring cup 500 ml
Moisture (Kadar Air)	2,241 (%wb)	Gravimetry with Oven 105°C


All analysis reported in certificates delivered/issued by us are carried out the best of our knowledge and ability. Our responsibility is only to the correctness of the result on samples analyzed.

Approved by :
Laboratory Manager,

Richardus Widodo MM
NIP. 19740310194.0398

Analyst/Supervisor,

Tulus Yudi Widodo W. S ST

 Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 12 Surat Keterangan Uji Tarik dan Uji Bending

	Laboratorium Perlakuan dan Pengujian Bahan Teknik
	Jurusan Teknik Mesin
	POLITEKNIK NEGERI MALANG

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafik Djoenaidi,ST
N I P : 19780125 200112 1 002
Jabatan : Pranata Laboratorium Pendidikan
Politeknik Negeri Malang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Yusuf Yourdiansyah
Nim/NPM : 1421900181
Instansi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya


Benar benar telah melaksanakan pengambilan data di Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Malang, guna keperluan penyusunan skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 14 Desember 2023
Pranata Laboratorium Pendidikan
Politeknik Negeri Malang



Rafik Djoenaidi,ST
19780125 200112 1 002

	Laboratorium Perlakuan dan Pengujian Bahan Teknik
	Jurusan Teknik Mesin
	POLITEKNIK NEGERI MALANG

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafik Djoenaidi,ST
 N I P : 19780125 200112 1 002
 Jabatan : Pranata Laboratorium Pendidikan
 Politeknik Negeri Malang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Moch. Dafa Pramudya
 Nim/NPM : 1421900192
 Instansi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Benar benar telah melaksanakan pengambilan data di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang, guna keperluan penyusunan skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 14 Desember 2023
 Pranata Laboratorium Pendidikan
 Politeknik Negeri Malang



Rafik Djoenaidi,ST
 19780125 200112 1 002

Lampiran 13 Surat Keterangan Uji SEM



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

Jl. Teknik Industri, Gedung C, Lantai 2, Ruang TU C-241, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
Telp: 031-5946230, Fax: 031-5994251-55 (Ext. 1203)
Situs web: <http://www.its.ac.id/me>, Surel: mesin@its.ac.id

Surabaya, 15 Desember 2023

Nomor : 016830/IT3.VI.2.2/TU.00.05/2023
Lampiran : -
Perihal : Surat Keterangan

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ir. Atok Setiyawan, M.Eng.Sc. IPU.
Jabatan : Kepala Departemen Teknik Mesin FTIRS – ITS

Dengan ini menyatakan bahwa nama yang dicantumkan dibawah ini:

Nama : Yusuf Yourdiansyah
Institusi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Adalah benar telah melakukan pengujian dan analisa pada salah satu Laboratorium kami yaitu Laboratorium *Scanning Electron Microscopy* pada tanggal 11 Desember 2023. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Hormat kami
Kepala Departemen Teknik Mesin FTIRS – ITS,

Dr. Ir. Atok Setiyawan, M.Eng.Sc. IPU.
IP: 196604021989031002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

Jl. Teknik Industri, Gedung C, Lantai 2, Ruang TU C-241, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111
Telp: 031-5946230, Fax: 031-5994251-55 (Ext. 1203)
Situs web: <http://www.its.ac.id/me>, Surel: mesin@its.ac.id

Surabaya, 15 Desember 2023

Nomor : 0045632/IT3.VI.2.2/TU.00.05/2023
Lampiran : -
Perihal : Surat Keterangan

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ir. Atok Setiyawan, M.Eng.Sc. IPU.

Jabatan : Kepala Departemen Teknik Mesin FTIRS – ITS

Dengan ini menyatakan bahwa nama yang dicantumkan dibawah ini:

Nama : Moch. Dafa Pramudya

Institusi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Adalah benar telah melakukan pengujian dan analisa pada salah satu Laboratorium kami yaitu Laboratorium *Scanning Electron Microscopy* pada tanggal 11 Desember 2023. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Hormat kami
Kepala Departemen Teknik Mesin FTIRS – ITS,

Dr. Ir. Atok Setiyawan, M.Eng.Sc. IPU.
NIP.196604021989031002