

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	3
2.2 Material Komposit	5
2.2.1 Pengertian Komposit.....	5
2.2.2 Klasifikasi Komposit.....	6
2.3 Matrik.....	10
2.3.1 Epoksi	10
2.3.2 Ripoksi (Vynilester).....	11
2.3.3 Polyester	11
2.3.4 Bisphenol-A.....	12
2.4 Serat Kulit Pohon Waru	13
2.5 Deskripsi Pohon Waru	15
2.5.1 Klasifikasi Ilmiah	15
2.5.2 Keuntungan dan Kerugian Serat Alam	16
2.6 Teori ikatan metriks dan serat penguat	16
2.7 Uji Tarik.....	17
2.7.1 Hubungan Tegangan Dan Regangan.....	18

2.7.2 Elastisitas dan Plastisitas.....	21
2.7.3 Tegangan regangan bahan polimer	23
2.8 Metode Manufaktur Komposit.....	23
2.8.1 Pengaruh Metode Manufaktur Komposit Terhadap Material Cacat	25
2.9 Konstruksi rangka Batang	26
2.10 Hipotesis.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian	29
3.2 Tempat Pengambilan Data Pengujian	29
3.3 Variabel Penelitian.....	29
3.3.1 Variabel Bebas	29
3.3.2 Variabel Terikat	29
3.3.3 Variabel Terkontrol.....	29
3.4 Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	30
3.4.1 Bahan	30
3.4.2 Alat	34
3.5 Uji Tarik Komposit	39
3.6 Proses Pelaksanaan.....	40
3.6.1 Proses Pembuatan serat tunggal.....	40
3.6.2 Proses Perendaman alkali	41
3.6.3 Proses <i>Vacuum infusion resin</i>	41
3.7 Diagram Alir	44

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian	47
4.1.1 Data hasil Pengujian Tarik Serat Tunggal, Matrik dan Komposit.....	48
4.2 Analisis Hubungan Antara Variasi Matrik Komposit dengan Tensile strength.....	50
4.3 Data Hasil Pengujian Tarik Komposit Variasi Matrik.....	51
4.4 Analisa Patahan	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi Resin Epoksi (<i>Eposchon</i>)	10
Tabel 2.2	Spesifikasi Hardener Epoksi (<i>Eposchon</i>).....	11
Tabel 2.3	Spesifikasi Resin Ripoxy (R-802)	11
Tabel 2.4	Spesifikasi Resin Poliester Yukalac BTQN 157.....	12
Tabel 2.5	Spesifikasi Resin Bisphenol A (LP-1Q-EX).....	13
Tabel 2.6	Klasifikasi Ilmiah Pohon waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i>)	15
Tabel 3.1	Spesifikasi <i>Unsaturated Polyester Resin Yukalac 157® BTQN-EX</i>	31
Tabel 3.2	Spesifikasi <i>Liquid Standart Epoxy Resin Based On Bisphenol-A</i>	31
Tabel 3.3	<i>Properties of clear cast resin of RIPOXY R-802EX-1</i>	32
Tabel 3.4	Komposisi Serat Waru	33
Tabel 3.5	Ukuran Spesimen Uji Tarik ASTM D638-03	40
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Tarik Komposit Dari Variasi Matrik.....	52



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Klasifikasi Komposit secara umum.....	6
Gambar 2.2.	Skema Penyusunan Serat	8
Gambar 2.3	Komposit laminat(<i>laminated composite</i>)	9
Gambar 2.4.	Komposit Partikel.....	10
Gambar 2.5.	Struktur kimia Resin Epoksi A dan B	10
Gambar 2.6.	Struktur kimia resin ripoksi.....	11
Gambar 2.7.	Struktur Kimia Poliester.....	12
Gambar 2.8.	Kondensasi Bisfenol A.....	13
Gambar 2.9.	Klasifikasi Serat alam.....	13
Gambar 2.10.	Struktur Selulosa	14
Gambar 2.11.	Struktur Lignin	14
Gambar 2.12.	Daun dan Bunga Pohon Waru <i>Hibiscus tiliaceus</i>	15
Gambar 2.13.	Ikatan Mekanis	16
Gambar 2.14.	Ikatan Elektrostatik.....	17
Gambar 2.15.	Ikatan Reaksi	17
Gambar 2.16.	Grafik tegangan –regangan	19
Gambar 2.17.	Metode <i>Offset</i>	20
Gambar 2.18.	Hubungan Tegangan Regangan Rekayasa dan Sejati	21
Gambar 2.19.	Kurva tegangan-regangan untuk polimer a) getas (<i>brittle</i>); b) plastis; dan c) elastomer (<i>highly elastic</i>).....	23
Gambar 2.20.	<i>Hand Lay Up</i>	24
Gambar 2.21.	<i>Vacuum Infusion Resin</i>	25
Gambar 2.22.	Variasi metode manufaktur komposit terhadap <i>porosity</i>	26
Gambar 2.23.	Pembebanan batang secara aksial	26
Gambar 3.1.	Resin dan Katalis.....	30
Gambar 3.2.	Serat kulit pohon waru	32
Gambar 3.3.	Larutan Alkali	33
Gambar 3.4	Mesin Uji Tarik Serat Tunggal.....	34
Gambar 3.5	<i>Hydraulic Servo Pulser</i>	34
Gambar 3.6.	Cetakan.....	35

Gambar 3.7. Timbangan digital	36
Gambar 3.8. <i>Sealant Tape</i>	36
Gambar 3.9. <i>Peel Ply</i>	36
Gambar 3.10. <i>Mesh</i>	37
Gambar 3.11. <i>Plastic Bag</i>	37
Gambar 3.12. <i>Vacuum Compressor</i>	38
Gambar 3.13. <i>Resin Trap</i>	38
Gambar 3.14. Alas Cetakan	39
Gambar 3.15. Dimensi Spesimen Tarik berdasarkan ASTM D638-03	39
Gambar 3.16. Proses <i>Vacuum Infusion Resin</i>	41
Gambar 4.1. Variasi metode manufaktur komposit terhadap <i>porosity</i>	47
Gambar 4.2. Hasil Kekuatan tarik Serat Tunggal	48
Gambar 4.3. Grafik Kekuatan Tarik Variasi Matrik	49
Gambar 4.4. Grafik perbandingan kekuatan tarik <i>Polyester</i> , serat waru dan komposit	49
Gambar 4.5. Diagram Kekuatan Tarik Variasi Matrik	50
Gambar 4.6. Grafik Tegangan Regangan Komposit Matrik Serat Waru	52
Gambar 4.7. Perbandingan patahan tiap variasi komposit	54
Gambar 4.8. Fase bentuk patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Bisphenol</i>	55
Gambar 4.9. Bentuk tampak atas patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Bisphenol</i>	55
Gambar 4.10. Sketsa urutan patah variasi matrik <i>Bisphenol</i>	56
Gambar 4.11. Foto permukaan patah specimen matrik <i>Bisphenol</i>	58
Gambar 4.12. Fase bentuk patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Epoxy</i>	59
Gambar 4.13. Bentuk tampak atas patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Epoxy</i>	60
Gambar 4.14. Sketsa urutan patah variasi matrik <i>Epoxy</i>	61
Gambar 4.15. Foto permukaan patah specimen matrik <i>Epoxy</i>	63
Gambar 4.16. Fase patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Ripoxy</i>	64
Gambar 4.17. Bentuk tampak atas patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Ripoxy</i>	64
Gambar 4.18. Sketsa urutan patah variasi matrik <i>Ripoxy</i>	65
Gambar 4.19. Foto permukaan patah specimen matrik <i>Ripoxy</i>	67
Gambar 4.20. Fase patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Polyester</i>	68
Gambar 4.21. Bentuk tampak atas patahan specimen Uji Tarik matrik <i>Polyester</i>	68

Gambar 4.22. Sketsa urutan patah variasi matrik *Polyester*..... 69

Gambar 4.23. Foto permukaan patah specimen matrik *Polyester*..... 71



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1	Tabel Hasil Uji Tarik Serat Tunggal Tanpa Perlakuan
Lampiran 2	Tabel Hasil Uji Tarik Serat Tunggal Perlakuan Alkali NaOH 3%
Lampiran 3	Tabel Hasil Uji Tarik Serat Tunggal Perlakuan Alkali NaOH 6%
Lampiran 4	Tabel Hasil Uji Tarik Serat Tunggal Perlakuan Alkali NaOH 9%
Lampiran 5	Tabel Hasil Uji Tarik Serat Tunggal Perlakuan Alkali NaOH 12%
Lampiran 6	Grafik Tegangan- Regangan Uji Tarik Serat tunggal
Lampiran 7	Tabel Hasil uji Tarik Matrik <i>Bisphenol</i>
Lampiran 8	Tabel Hasil uji Tarik Matrik <i>Epoxy</i>
Lampiran 9	Tabel Hasil uji Tarik Matrik <i>Ripoxy</i>
Lampiran 10	Tabel Hasil uji Tarik Matrik <i>Polyester</i>
Lampiran 11	Grafik Tegangan-Regangan Uji Tarik Matrik <i>Bisphenol</i>
Lampiran 12	Grafik Tegangan-Regangan Uji Tarik Matrik <i>Epoxy</i>
Lampiran 13	Grafik Tegangan-Regangan Uji Tarik Matrik <i>Ripoxy</i>
Lampiran 14	Grafik Tegangan-Regangan Uji Tarik Matrik <i>Polyester</i>
Lampiran 15	Tabel Hasil Uji Tarik Komposit <i>Bisphenol</i>
Lampiran 16	Tabel Hasil Uji Tarik Komposit <i>Epoxy</i>
Lampiran 17	Tabel Hasil Uji Tarik Komposit <i>Ripoxy</i>
Lampiran 18	Tabel Hasil Uji Tarik Komposit <i>Polyester</i>
Lampiran 19	Tabel Perhitungan <i>Modulus Young</i>
Lampiran 20	Tabel Massa Serat, Resin, Komposit
Lampiran 21	Tabel Fraksi Berat Resin dan Serat Terhadap Komposit
Lampiran 22	Diagram Massa Serat, Resin, Komposit
Lampiran 23	Diagram Fraksi Berat Resin dan Serat terhadap Komsit

RINGKASAN

Veda Ariska Putra, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2017, Pengaruh Variasi Matrik Terhadap Kekuatan tarik pada Komposit Berserat Kulit Waru (*Hibiscus tiliaceus*), Dosen Pembimbing: Dr.Eng.Sofyan Arief Setyabudi,S.T.,M.Eng. dan Ir. Erwin Sulisty, MT .

Penggunaan material yang ramah lingkungan menjadi salah satu hal yang perlu dipertimbangkan dan dikembangkan saat ini. Keadaan pada alam adalah faktor yang menjadi pertimbangannya, dikarenakan sulitnya suatu material terurai dengan alam. Serat kulit pohon waru (*Hibiscus tiliaceus*) memiliki potensi yang sangat baik untuk *reinforced* pada komposit dan merupakan sumber dari alam. Dengan perpaduan berbagai jenis matrik yaitu *polyester*, *epoxy*, *repxoy*, *bisphenol* dengan Serat kulit pohon waru (*Hibiscus tiliaceus*) dalam pembuatan komposit.

Pada penelitian ini, uji tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik dari berbagai jenis komposit. Penelitian ini menggunakan metode *true experimental*, dengan ukuran spesimen tarik sesuai standar ASTM D638-03. Variabel bebas dari penelitian ini adalah jenis matrik yang di gunakan yaitu *polyester*, *epoxy*, *repxoy*, *bisphenol*. Pembuatan spesimen komposit untuk uji tarik dilakukan dengan metode *Vacuum Infusion*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit bermatrik *bisphenol* memiliki kekuatan tarik paling tinggi dibanding dengan variasi yang lain, Perbedaan pada kekuatan tarik dari tiap variasi dikarenakan karakteristik dari tiap matrik yang digunakan.

Kata kunci: *vacuum resin infusion*, *Bisphenol-A*, *Epoxy*, *Ripoxy*, *Polyester*, Serat Kulit Pohon Waru, Kekuatan Tarik.

SUMMARY

Veda Ariska Putra, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, January 2017, *The Effect of Matrix Variation on Tensile Strength of Natural Fiber Composite*, Supervisor: Dr. Eng. Sofyan Arief Setyabudi, ST.,M.Eng. and Ir. Erwin Sulistyo, MT .

The use of green materials becomes one of the things that should be considered and developed at this time. Nature is a factor of that reason, due to the difficulty of a biodegradable material with nature. Fiber leather waru (*Hibiscus tiliaceus*) has a very good potential as a reinforcement in composite and it obtained from nature. With a fusion of different types of matrix polyester, epoxy, repxoxy, bisphenol with Fiber leather waru (*Hibiscus tiliaceus*) in composite manufacture.

In this research, tensile test was conducted to determine the tensile strength from various type of composite. This research uses true experimental method, the dimensions of the specimen using ASTM D638-03 standard. The independent variable from this research is type of matrix those are polyester, epoxy, repxoxy, bisphenol. Composite specimen for tensile test was made using vacuum infusion method.

The results from this research showed that composite with bisphenol matrix had highest tensile strength compared to other variations, difference of the tensile strength from each variation occur beavause of the characteristics from each matrix.

Keywords: *vacuum resin infusion, Bisphenol-A, Epoxy, Ripoxy, Polyester, Waru Leather Fiber. Tensile Strength.*