

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH *TEMPERATURE TREATMENT*
TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PLAFON
SERAT RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*)
DENGAN *MATRIX EPOXY***

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik



Oleh :

Filipus Hendra Subagia

201532008

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2019**

PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA



SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH *TEMPERATURE TREATMENT*
TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PLAFON
SERAT RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*)
DENGAN *MATRIX EPOXY***

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik



Oleh :

Filipus Hendra Subagia

201532008

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH *TEMPERATURE TREATMENT*
TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PLAFON
SERAT RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*)
DENGAN *MATRIX EPOXY***

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memeroleh Gelar Sarjana Teknik

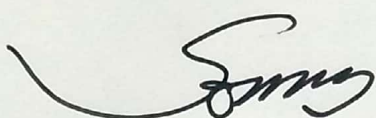
Disusun Oleh:

Filipus Hendra Subagia

201532008

Disetujui Oleh,

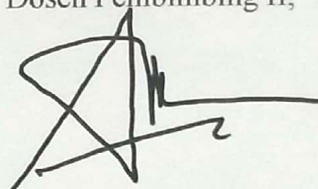
Dosen Pembimbing I,



Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.

NIDN. 0720038001

Dosen Pembimbing II,

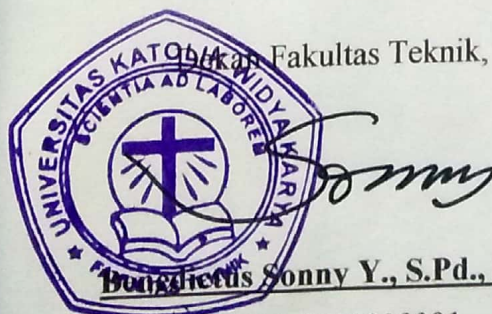


Lila Khamelda., S.T., M.T.

NIDN. 0719127501

Mengetahui,

Fakultas Teknik,



Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.

NIDN. 0720038001

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Sunik., S.T., M.T.

NIDN. 0714067401

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH *TEMPERATURE TREATMENT*
TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PLAFON
SERAT RUMPUT PAYUNG (*Cyperus Alternifolius*)
DENGAN *MATRIX EPOXY*
BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL**

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Karya Malang dan diterima untuk
memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
pada Sabtu, 15 Juli 2019

Disusun Oleh:

**Filipus Hendra Subagia
201532008**


Disetujui Oleh,

Dosen Penguji I,


Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil., Ph.D

NIDN. 0031016602

Dosen Penguji II,


Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.

NIDN. 0720038001

Dosen Penguji Saksi,




Lila Khamella., S.T., M.T.

NIDN.0719127501

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,


Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.
NIDN. 0720038001

Ketua Jurusan Teknik Sipil,


Lila Khamella., S.T., M.T.
NIDN. 0714067401

SURAT PERNYATAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh *Temperature Treatment* Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Plafon Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Dengan *Matrix Epoxy*” merupakan karya tulis asli:

Nama : Filipus Hendra Subagia

NIM : 201532008

Jurusan : Teknik Sipil

Universitas : Universitas Katolik Widya Karya Malang

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila terdapat kekeliruan dalam penyusunan karya tulis ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 2 Juli 2019



Filipus Hendra Subagia

NIM.201532008

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasihNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh *Temperature Treatment* Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Plafon Serat Rumpun Payung (*Cyperus Alternifolius*) Dengan *Matrix Epoxy*”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan sebagai Dosen Pembimbing I serta Dosen Penguji II,
2. Ibu Sunik, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil,
3. Ibu Lila Khamelda, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II serta Dosen Penguji Saksi,
4. Bapak Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil., Ph.D selaku Dosen Penguji I,
5. Ibu, Ayah dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan motivasi,
6. Yayasan Misereor APTIK yang senantiasa memberikan dukungan dalam beasiswa dan motivasi,
7. Rm. Eustachius Eko Putranto O. Carm selaku orang tua wali selama studi di Kota Malang yang senantiasa membimbing, memotivasi dan memberikan doa,
8. Sahabat erat Cristina Ade Inanta dan Yohan Ade Kurnia yang telah senantiasa memberikan dukungan dan bantuan,
9. Teman-teman terkasih pejuang rumput payung Silvanus Regiantoro, Agatha Putri Rosalia, Yohan Ade Kurnia, Romanus Rizal Febrianto, Antonius Shandy yang telah berjuang bersama-sama dalam penyelesaian tugas akhir,
10. Teman-teman Teknik Sipil UKWK,
11. Teman-teman BMU Periode 2017/2018 dan Periode 2018/2019,

serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam, penelitian maupun penyusunan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, dengan rendah hati penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

Malang, 02 Juli 2019

Penyusun

PERSEMBAHAN

Nahkoda yang hebat bukan terlahir dari ombak yang tenang, semakin luas lautan maka akan semakin besar ombak yang harus ditaklukan, semakin banyak penumpang maka akan semakin berat beban yang akan dipikul. Inilah secuil intisari yang dapat saya refleksikan selama proses studi, dengan bertambahnya semester semakin banyak pula dinamika yang akan kita alami dan harus mampu kita selesaikan.

Pertama saya ucapkan terima kasih dan syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kemurahan hati dan berkat karuniaNya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dengan selesainya tugas akhir ini secara khusus saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi. Kado kecil ini kiranya dapat menjadi berkat kebahagiaan untuk keluarga kami dan menjadi saksi hidup perjuangan selama masa studi. Mohon maaf apabila selama masa studi banyak hal yang mengecewakan ayah dan ibu. Kiranya segala proses yang telah saya alami dapat menjadi pembelajaran dan semoga dengan selesainya masa studi, saya dapat melangkah lebih baik serta dapat membahagiakan dan membanggakan ayah dan ibu.

Untuk adik-adik tersayang, terima kasih atas doa dan dukungan kalian semua. Kalian adalah salah satu alasan kakak dalam melangkah sampai sejauh ini, semoga kalian dapat lebih termotivasi dalam mengembangkan potensi diri dan menjadi jauh lebih baik lagi, tangguh dan pantang menyerah.

Untuk Bapak Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T. dan Ibu Lila Khamelda, S.T., M.T. terima kasih atas segala bimbingan dan waktu yang sudah diberikan dalam penyelesaian karya tulis ini. Tanpa bapak dan ibu dosen pembimbing, karya tulis saya bukanlah apa-apa dan saya tidak bisa melangkah sampai sejauh ini. Mohon maaf apabila selama bimbingan saya terdapat kekurangan dalam ucapan dan tindakan yang kurang berkenan di hati bapak dan ibu. Terima kasih juga untuk Ibu Sunik, S.T., M.T. karena selama proses studi ini, ibu telah banyak membantu, sabar, memberikan doa dan motivasi yang membangun bagi diri saya dan teman-teman semua. Mohon maaf atas kebandelan kami semua serta terima kasih atas segala hal yang telah diberikan. Semoga Tuhan Memberkati.

Malang, 02 Juli 2019
Penyusun

ABSTRAK

Industri material merupakan wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menjawab kebutuhan jaman. Dewasa ini plafon adalah salah satu material konstruksi bangunan yang memerlukan perhatian khusus dari dampak yang ditimbulkan. Umumnya material plafon yang digunakan saat ini berbahan dasar asbes yang dapat menyebabkan gangguan pernafasan. Komposit merupakan material hasil penggabungan dari dua macam material atau lebih, yang terdiri atas *matrix* dan *reinforcement*. Komposit rumput payung merupakan salah satu inovasi material yang dapat ditawarkan sebagai solusi dalam menggantikan plafon, karena komposit serat rumput payung mengandung material yang terbaharukan dan lebih ramah lingkungan. Sebagai upaya meningkatkan kekuatan material komposit, *temperature treatment* merupakan metode yang dapat digunakan dalam mengoptimalkan kondisi material. Dalam penelitian ini dilakukan analisis pengaruh *temperature treatment* terhadap kekuatan tarik komposit plafon serat rumput payung (*cyperus alternifolius*) dengan *matrix epoxy*. Variasi yang diberikan adalah dengan tanpa proses pemanasan, 90°C, 100°C dan 110°C. Hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan *temperature treatment* kurang berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan material. Persentase minimum yang ditunjukkan lebih kecil dari 10%, yaitu sebesar 7,704% untuk beban maksimum dan 5,111% untuk tegangan tarik. *Trendline* dari beban maksimum dan tegangan tarik akibat *temperature treatment* cenderung mengalami penurunan kekuatan. Hal ini disebabkan karena komposit rumput payung mengalami keretakan pada matrik ketika proses pemanasan, pola keretakan yang ditunjukkan terlihat semakin besar seiring dengan peningkatan suhu yang diberikan. Namun hubungan nilai tegangan dan regangan material pada variasi *temperature treatment* diperoleh hasil uji tarik terbaik pada variasi suhu 90°C, dengan nilai tegangan 63,48 N/mm² dan nilai regangan 0,26 mm.

Kata Kunci: Komposit, Rumput Payung, *Temperature Treatment*, Pengaruh, Kuat Tarik

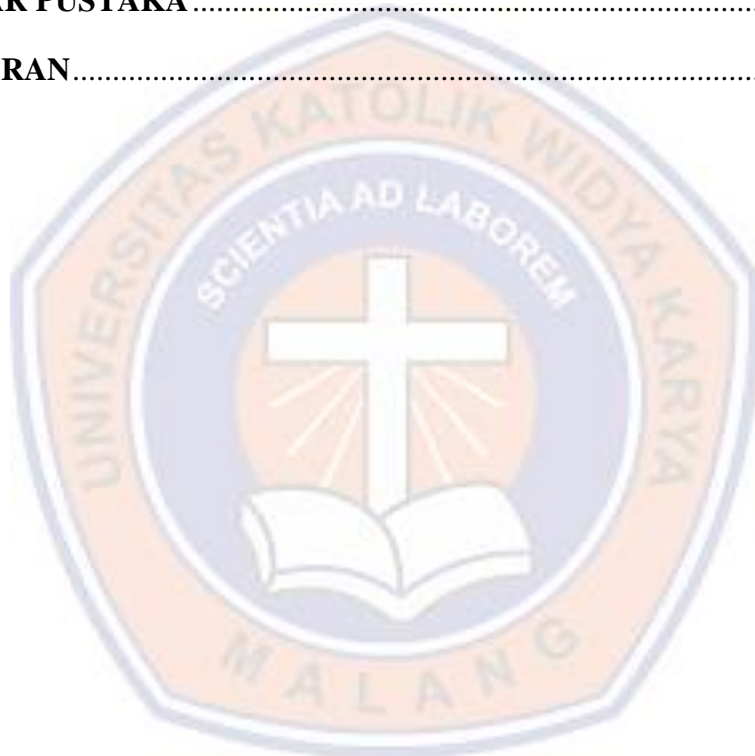
DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xix
GLOSARIUM	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposit	5
2.1.1 Definisi Komposit.....	5
2.1.2 Bahan Penyusun Komposit.....	5
2.1.3 Klasifikasi Komposit.....	6

2.1.4 Kelebihan dan Kekurangan Komposit	10
2.2 Komposit Serat Alam	11
2.3 Rumput Payung	13
2.4 Epoxy	14
2.5 Alkalisasi Serat Rumput Payung menggunakan Alkali/NaOH	15
2.5.1 Alkalisasi Serat	15
2.5.2 Alkali	15
2.6 <i>Temperature Treatment</i> Komposit	16
2.7 Plafon	17
2.8 Penelitian Terdahulu	18
2.9 Diagram Alir <i>History</i> Penelitian Rumput Payung (<i>Cyperus Alternifolius</i>)	20
2.10 Kuat Tarik Komposit	24
2.10.1 Beban Tarik Maksimum ($P_{maksimum}$)	24
2.10.2 Tegangan Tarik	24
2.10.3 Regangan	25
2.10.4 Hubungan Tegangan dan Regangan Komposit Serat Alam	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2 Bahan dan Alat	27
3.2.1 Bahan	27
3.2.2 Alat	29
3.3 Tahapan Penelitian	36
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	36
3.3.2 Pembuatan Spesimen	37

3.3.3 Pemberian <i>Temperatre Treatment</i> pada Spesimen	39
3.3.4 Pengujian Tarik Spesimen	40
3.3.5 Analisa dan Kesimpulan	40
3.4 Rancangan Penelitian	41
3.4.1 Komposisi <i>Matrix</i>	42
3.4.2 Variasi <i>Temperature Treatment</i>	44
3.4.3 Jumlah Spesimen.....	44
3.4.4 Dimensi Spesimen Uji Tarik.....	45
3.5 <i>Set Up</i> Spesimen.....	46
3.6 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	48
3.7 Kerangka Berfikir Penelitian.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil.....	50
4.1.1 Tebal Spesimen	50
4.1.2 Kondisi Material Sebelum dan Setelah <i>Temperature Treatment</i>	51
4.1.3 Beban Tarik Maksimum dan Tegangan Tarik Maksimum ..	54
4.1.4 Regangan Spesimen Variasi Perlakuan <i>Temperature Treatment</i>	56
4.2 Pembahasan	59
4.2.1 Faktor yang Memengaruhi Hasil Ketebalan	59
4.2.2 Faktor yang Memengaruhi Retak-Retak pada Spesimen	60
4.2.3 Pengaruh <i>Temperature Treatment</i> terhadap Beban Tarik Maksimum.....	62
4.2.4 Pengaruh <i>Temperature Treatment</i> terhadap Tegangan Tarik	64
4.2.5 Bentuk Deformasi	66

4.2.6 Perbandingan Nilai Tegangan dan Regangan terhadap Variasi <i>Temperature Treatment</i>	71
4.2.7 Pengaruh Ketebalan Spesimen terhadap Kuat Tarik Spesimen	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1 Contoh Material Penyusun Komposit	5
Gambar II- 2 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Bentuk dari Matriksnya.....	6
Gambar II- 3 Komposit Partikel.....	7
Gambar II- 4 <i>Laminate Composites</i>	8
Gambar II- 5 Komposit Serpih.....	8
Gambar II- 6 <i>Fiber Composite</i>	9
Gambar II- 7 <i>Woven Fiber Composites</i>	9
Gambar II- 8 <i>Aligned Discontinuous Fiber; Off-Axis Aligned Discontinuous Fiber; Randomly Oriented Discontinuous Fiber</i>	9
Gambar II- 9 <i>Continuous Fiber Composites</i>	10
Gambar II- 10 <i>Hybrid Fiber Composites</i>	10
Gambar II- 11 Klasifikasi Serat Alam	12
Gambar II- 12 Diagram Tegangan dan Regangan Komposit Serbuk Serat Kenaf	26
Gambar III- 1 Rumput Payung (<i>Cyperus Alternifolius</i>).....	27
Gambar III- 2 Lem <i>Epoxy (Resin dan Hardener)</i>	28
Gambar III- 3 Alkali NaOH	29
Gambar III- 4 Mesin Pemipih Serat Rumput Payung	30
Gambar III- 5 Kayu Penjepit dan Pengaku Serat	30
Gambar III- 6 Pelat Pembatas (tebal 5 mm).....	32
Gambar III- 7 Alat <i>Press</i>	32
Gambar III- 8 Oven.....	33
Gambar III- 9 <i>Universal Testing Machine (UTM)</i>	34
Gambar III- 10 Pelat Penjepit Spesimen	34
Gambar III- 11 <i>Load Cell</i>	35
Gambar III- 12 <i>Load Meter</i>	35
Gambar III- 13 <i>Linear Variable Displacement Transducer (LVDT)</i>	35
Gambar III- 14 <i>Displacement Meter</i>	36
Gambar III- 15 Susunan Serat dan Lapisan <i>Epoxy</i> pada Satu Spesimen	38
Gambar III- 16 Proses <i>Temperature Treatment</i> Spesimen menggunakan Oven ..	39

Gambar III- 17 Spesimen dijepit pada Alat Bantu Uji Tarik.....	40
Gambar III- 18 Dimensi Komposit	42
Gambar III- 19 Susunan Serat pada Tiap Lamina.....	42
Gambar III- 20 Dimensi Spesimen Uji Tarik.....	45
Gambar III- 21 Perencanaan Dimensi Spesimen Uji Tarik	46
Gambar III- 22 <i>Set Up</i> Spesimen pada Mesin UTM.....	46
Gambar III- 23 Tampak Depan <i>Set Up</i> Spesimen.....	47
Gambar III- 24 Tampak Samping <i>Set Up</i> Spesimen.....	47
Gambar IV- 1 Perbandingan Kondisi Material Sebelum dan Setelah Diberikan <i>Temperature Treatment</i> dengan Suhu 110°C	61
Gambar IV- 2 Kondisi Spesimen Variasi Tanpa Pemanasan Sebelum Pengujian, Kode Spesimen (A)	66
Gambar IV- 3 Kondisi Spesimen Variasi Tanpa Pemanasan Setelah Pengujian, Kode Spesimen (A)	67
Gambar IV- 4 Kondisi Spesimen Variasi Pemanasan 90°C Sebelum Pengujian, Kode Spesimen (B).....	68
Gambar IV- 5 Kondisi Spesimen Variasi Pemanasan 90°C Setelah Pengujian, Kode Spesimen (B).....	68
Gambar IV- 6 Kondisi Spesimen Variasi Pemanasan 100°C Sebelum Pengujian, Kode Spesimen (C).....	69
Gambar IV- 7 Kondisi Spesimen Variasi Pemanasan 100°C Setelah Pengujian, Kode Spesimen (C).....	69
Gambar IV- 8 Kondisi Spesimen Variasi Pemanasan 110°C Sebelum Pengujian, Kode Spesimen (D)	70
Gambar IV- 9 Kondisi Spesimen Variasi Pemanasan 110°C Setelah Pengujian, Kode Spesimen (D)	70

DAFTAR TABEL

Tabel III- 1 Jumlah Spesimen Variasi <i>Temperature Treatment</i>	45
Tabel III- 2 Dimensi Spesimen Berdasarkan Ketebalan:	45
Tabel IV- 1 Perbandingan Tebal Rencana dan Hasil Pelaksanaan Pembentukan Spesimen untuk Variasi Tanpa Pemanasan.....	50
Tabel IV- 2 Perbandingan Tebal Rencana dan Hasil Pelaksanaan Pembentukan Spesimen untuk Variasi <i>Temperature Treatment</i> pada Suhu 90°C....	50
Tabel IV- 3 Perbandingan Tebal Rencana dan Hasil Pelaksanaan Pembentukan Spesimen untuk Variasi <i>Temperature Treatment</i> pada Suhu 100°C..	51
Tabel IV- 4 Perbandingan Tebal Rencana dan Hasil Pelaksanaan Pembentukan Spesimen untuk Variasi <i>Temperature Treatment</i> pada Suhu 110°C..	51
Tabel IV- 5 Perbandingan Berat Spesimen Sebelum dan Setelah <i>Temperature Treatment</i> pada Variasi Tanpa Pemanasan	51
Tabel IV- 6 Perbandingan Berat Spesimen Sebelum dan Setelah <i>Temperature Treatment</i> pada Variasi Suhu 90°C dengan Durasi Pemanasan 1 Jam.	52
Tabel IV- 7 Perbandingan Berat Spesimen Sebelum dan Setelah <i>Temperature Treatment</i> pada Variasi Suhu 100°C dengan Durasi Pemanasan 1 Jam.	52
Tabel IV- 8 Perbandingan Berat Spesimen Sebelum dan Setelah <i>Temperature Treatment</i> pada Variasi Suhu 110°C dengan Durasi Pemanasan 1 Jam.	53
Tabel IV- 9 Nilai Beban Tarik Optimum dan Tegangan Tarik Spesimen Variasi Tanpa Pemanasan	54
Tabel IV- 10 Nilai Beban Tarik Optimum dan Tegangan Tarik Spesimen Variasi <i>Temperature Treatment</i> pada Suhu 90°C dengan Durasi Pemanasan 1 Jam.	55
Tabel IV- 11 Nilai Beban Tarik Optimum dan Tegangan Tarik Spesimen Variasi <i>Temperature Treatment</i> pada Suhu 100°C dengan Durasi Pemanasan 1 Jam.	55

Tabel IV- 12 Nilai Beban Tarik Optimum dan Tegangan Tarik Spesimen Variasi <i>Temperature Treatment</i> pada Suhu 110°C dengan Durasi Pemanasan 1 Jam.	56
Tabel IV- 13 Nilai Tegangan dan Regangan Optimum Variasi <i>Temperature Treatment</i>	57
Tabel IV- 14 Perbandingan Variasi Suhu terhadap Selisih Penyusutan Rata-Rata Spesimen Setelah Dilakukan Proses Pemanasan	61
Tabel IV- 15 Hasil Variasi <i>Temperature Treatment</i> dan Beban Maksimum (P_{Max})	62
Tabel IV- 16 Perhitungan Standar Deviasi dan Persentase Pengaruh <i>Temperature Treatment</i> terhadap Beban Maksimum Komposit Serat Rumput Payung	63
Tabel IV- 17 Hasil Variasi <i>Temperature Treatment</i> dan Tegangan Tarik (σ_T) ...	64
Tabel IV- 18 Perhitungan Standar Deviasi dan Persentase Pengaruh <i>Temperature Treatment</i> terhadap Tegangan Tarik Komposit Serat Rumput Payung	65
Tabel IV- 19 Perbandingan Ketebalan dan Tegangan Tarik.....	72

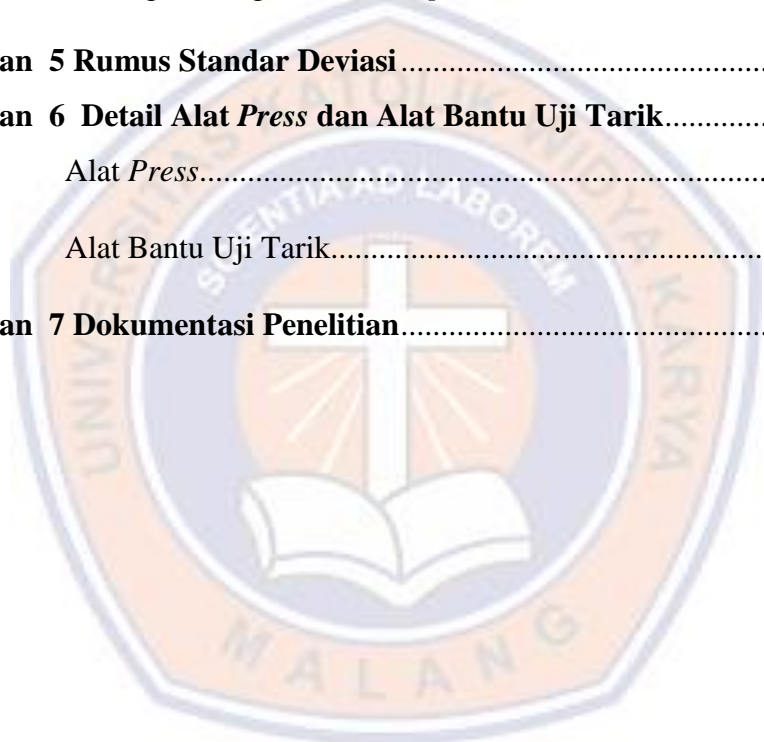
DAFTAR GRAFIK

Grafik IV- 1 Perbandingan Nilai Tegangan dan Regangan Variasi Tanpa Pemanasan.....	57
Grafik IV- 2 Perbandingan Nilai Tegangan dan Regangan Variasi 90°C <i>Temperature Treatment</i>	58
Grafik IV- 3 Perbandingan Nilai Tegangan dan Regangan Variasi 100°C <i>Temperature Treatment</i>	58
Grafik IV- 4 Perbandingan Nilai Tegangan dan Regangan Variasi 110°C <i>Temperature Treatment</i>	58
Grafik IV- 5 Perbandingan Variasi Suhu terhadap Selisih Penyusutan Rerata Spesimen Setelah Dilakukan <i>Temperature Treatment</i>	62
Grafik IV- 6 Perbandingan Variasi <i>Temperature Treatment</i> terhadap Beban Maksimum (PMax)	63
Grafik IV- 7 Perbandingan Variasi <i>Temperature Treatment</i> dan Tegangan Tarik (σ_T)	65
Grafik IV- 8 Perbandingan Nilai Tegangan dan Regangan Keempat Variasi Perlakuan <i>Temperature Treatment</i> Komposit Rumput Payung..	71


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi dan Revisi	A
Lembar Asistensi.....	A-1
Lembar Revisi Seminar Proposal Tugas Akhir.....	A-5
Lembar Revisi Seminar Hasil Tugas Akhir.....	A-8
Lembar Revisi Ujian Tugas Akhir.....	A-9
Lampiran 2 Log Book	B
Lampiran 3 Surat Menyurat	C
Surat Ijin Penggunaan Lab Beton Untuk Pelaksanaan Penelitian.....	C-1
Surat Ijin Pengujian Tarik Material Komposit Rumput Payung.....	C-4
Lampiran 4 Data Pengolahan Data Penelitian	D
Tebal Spesimen.....	D-1
Berat Spesimen.....	D-2
Perbandingan Variasi Suhu terhadap Selisih Penyusutan Rerata Spesimen Setelah Proses <i>Temperature Treatment</i>	D-3
Data Pengujian Tarik	D-4
Perhitungan Tegangan Tarik	D-5
Perbandingan Nilai Tegangan Tarik terhadap Variasi <i>Temperature Treatment</i>	D-7
Persentase Pengaruh Variasi <i>Temperature Treatment</i> terhadap Beban Maksimum.....	D-8
Persentase Pengaruh Variasi <i>Temperature Treatment</i> terhadap Tegangan Tarik.....	D-9
Nilai Kuat Tarik Maksimum Spesimen Variasi Tanpa Pemanasan.....	D-10

Nilai Kuat Tarik Maksimum Spesimen Variasi <i>Temperature</i> <i>Treatment</i> 90 °C	D-13
Nilai Kuat Tarik Maksimum Spesimen Variasi <i>Temperature</i> <i>Treatment</i> 100 °C.....	D-16
Nilai Kuat Tarik Maksimum Spesimen Variasi <i>Temperature</i> <i>Treatment</i> 110 °C	D-19
Hubungan Tegangan dan Regangan Spesimen dari Masing-Masing Variasi <i>Temperature Treatment</i>	D-20
Lampiran 5 Rumus Standar Deviasi	E
Lampiran 6 Detail Alat <i>Press</i> dan Alat Bantu Uji Tarik	F
<i>Alat Press</i>	F-1
Alat Bantu Uji Tarik.....	F-2
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	G



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG



A	: Luas penampang (mm^2)
b	: Lebar spesimen (mm)
h	: Tebal Spesimen (mm)
L_0	: Panjang awal (mm)
L_1	: Panjang setelah menerima beban (mm)
n	: Jumlah spesimen
P	: Beban tarik (N)
P_{max}	: Beban Tarik Maksimum (N)
P_{rerata}	: Beban tarik rata-rata (N)
SD	: Standar Deviasi
$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celcius
Σ	: Penjumlahan data
%SD	: Persentase Pengaruh
Δ	: Pertambahan panjang (mm)
ε	: Regangan
σ_T	: Tegangan tarik maksimum (Mpa atau N/mm^2)

GLOSARIUM

Analisis	: Aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya
Artistik	: Mempunyai nilai seni
Beragam	: Banyak jenis/macamnya
Deformasi	: Perubahan bentuk atau wujud dari yang baik menjadi kurang baik
Efektifitas	: Pengukuran keberhasilan dalam pencapaian tujuan-tujuan yang telah ditentukan
Elastis	: Bahan padat untuk kembali ke bentuk aslinya setelah terdeformasi
Estetika	: Sebuah filosofi yang mempelajari nilai-nilai sensoris yang kadang dianggap sebagai penilaian terhadap sentimen dan rasa
Inovasi	: Proses dan/atau hasil pengembangan pemanfaatan/mobilisasi pengetahuan, keterampilan (termasuk keterampilan teknologis) dan pengalaman untuk menciptakan atau memperbaiki produk (barang dan/atau jasa), proses, dan/atau sistem yang baru
Klasifikasi	: Pembagian sesuatu menurut kelas, berdasarkan ciri-ciri persamaan dan perbedaan
Korosi	: Kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki
Ph	: Merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan
Proporsional	: Seimbang
Sampel	: Bagian dari populasi yang dipelajari dalam suatu penelitian dan hasilnya akan dianggap menjadi gambaran bagi populasi asalnya, tetapi bukan populasi itu sendiri

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Evolusi merupakan wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menjawab tantangan zaman agar menjadi lebih baik. Dalam dunia industri dan pembangunan, inovasi material baru yang lebih modern telah diciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Segi efektifitas, kegunaan dan nilai estetika pada produk yang dihasilkan turut menjadi hal mendasar dalam inovasi material. Namun dalam perkembangannya, material yang diciptakan saat ini kerap kali kurang memerhatikan dampak yang ditimbulkan dalam kesehatan manusia dan lingkungan.

Plafon merupakan bagian dari suatu konstruksi yang berfungsi sebagai langit-langit bangunan. Secara umum, plafon dibuat dengan maksud untuk membatasi antar ruang atas dan bawah. Selain itu, plafon juga berfungsi untuk membatasi suhu panas, suhu dingin, debu-debu dan percikan air agar tidak langsung masuk kedalam ruangan melalui bidang atap (Irawan, 2007). Pemanfaatan asbes sebagai bahan dasar plafon juga menjadi salah satu contoh dalam perkembangan material. Namun pemanfaatan asbes sebagai konstruksi bangunan, saat ini mulai dibatasi dengan alasan dapat menyebabkan gangguan pernafasan pada manusia. Penyakit ini dalam dunia kedokteran umumnya disebut asbestosis yang merupakan gangguan pernafasan akibat partikel mineral krisotil asbes yang terhirup ketika bekerja di lapang. Mineral krisotil yang tertahan lama dalam paru-paru dengan jumlah yang cukup banyak juga dapat menyebabkan kanker paru-paru dan *prognosis mesotelioma* buruk atau kemampuan manusia hidup rata-rata 1-4 tahun sejak diagnosa (Samara, 2002). Oleh karena itu untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari material asbes, manusia dapat memanfaatkan bahan atau material yang lebih sehat serta ramah lingkungan. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan material komposit dari serat alam.

Rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) merupakan salah satu tanaman hias yang mudah kita jumpai di tepi sungai, danau atau rawa. Ketersediaan rumput payung di alam juga sangat melimpah, mengingat rumput payung adalah tanaman

yang mudah untuk tumbuh dan berkembang biak. Tanaman ini juga dapat dikategorikan sebagai sumber serat alami, karena rumput payung memiliki batang yang liat dan kuat. Sifat alami rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) ini dapat dimanfaatkan sebagai penguat (*reinforcement*) pada komposit (Yoedono, et. al., 2017).

Secara umum komposit terdiri dari material penguat (*reinforcement*) dan pengikat (*matrix*). Pada pengaplikasiannya komposit juga selalu mengutamakan segi efektifitas, kegunaan dan kekuatan material. Pada penelitian terdahulu oleh Inanta (2019) tentang Analisis Perlakuan Alkali Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) terhadap Kekuatan Tarik Plafon Komposit Dengan *Matrix Epoxy* diperoleh hasil bahwa perlakuan alkali dapat meningkatkan nilai tegangan tarik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Budja Suwanto (2006), tentang Pengaruh *Post-Curing Temperature* Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Epoksi Resin yang Diperkuat Woven Serat Pisang, diperoleh hasil bahwa adanya pengaruh perlakuan pemanasan dalam mengoptimalkan kekuatan mekanik komposit.

Pengujian material merupakan suatu tahap untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam menentukan karakteristik atau jenis perilaku material. Salah satu metode pengujian yang umum digunakan adalah pengujian tarik. Hasil pengujian dapat diukur dari nilai besaran mekanis material dan dapat dinyatakan secara kuantitatif. Data yang diperoleh juga dapat digunakan sebagai parameter dan jaminan dalam menentukan kesiapan suatu produk sebelum dipasarkan dan diaplikasikan di lapang. Adapun kekurangan dan keunggulan material dari hasil pengujian dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan penelitian yang akan datang.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penyusun mencoba mengkombinasi dan mengembangkan kekuatan mekanik komposit serat alam rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) yang diaplikasikan sebagai plafon, dengan memberikan beberapa perlakuan. Perlakuan yang akan diberikan pada penelitian ini adalah dengan melakukan proses alkalisasi serat rumput payung menggunakan larutan NaOH dan memberikan *temperature treatment* pada spesimen komposit. Metode kombinasi

yang digunakan diharapkan dapat mengoptimalkan kekuatan mekanik komposit menjadi jauh lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

Bagaimana pengaruh variasi *temperature treatment* pada plafon komposit serat rumput payung (*cyperus alternifolius*) menggunakan *matrix epoxy* yang ditinjau dari kekuatan tarik?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

Mengetahui pengaruh variasi *temperature treatment* pada plafon komposit serat rumput payung (*cyperus alternifolius*) menggunakan *matrix epoxy* yang ditinjau dari kekuatan tarik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Serat alam yang digunakan sebagai penguat (*reinforcement*) komposit berasal dari Tanaman Rumput Payung (*cyperus alternifolius*)
2. Material penyusun *matrix* yang digunakan adalah *epoxy* yang terdiri atas *hardener* dan *resin*
3. Perbandingan *matrix epoxy* dan serat rumput payung adalah 20% : 80%
4. Alkalisasi serat menggunakan NaOH dengan konsentrasi 5% di dalam 100 ml air
5. Durasi perendaman/alkalisasi serat adalah 1 jam
6. *Temperature treatment* pada spesimen dilakukan menggunakan alat pemanas oven
7. Perlakuan *temperature treatment* pada spesimen adalah menggunakan variasi tanpa proses pemanasan, serta variasi dengan proses pemanasan pada suhu 90°C, 100°C, dan 110°C
8. Durasi *pemanasan* pada setiap variasi spesimen adalah 1 jam
9. Dimensi spesimen dan pengujian kuat tarik mengacu pada ASTM D638-02a
10. Data hasil pengujian berupa nilai beban yang ditunjukkan ketika dilakukan pengujian tarik (P_0) dan pertambahan panjang (Δ)
11. Menghitung beban maksimum (P_{max}) dan tegangan tarik maksimum (σ_{max})

12. Analisis pengaruh *temperature treatment* dihitung dengan menggunakan standar deviasi dari nilai beban maksimum dan tegangan tarik spesimen, jika persentase nilai yang ditunjukkan lebih besar dari ($>$)10% maka hasil dari *temperature treatment* memberikan pengaruh terhadap kekuatan mekanik material, apabila nilai yang ditunjukkan lebih kecil dari ($<$) 10% maka hasil dari *temperature treatment* kurang berpengaruh terhadap kekuatan mekanik material.

