

SKRIPSI

ANALISIS

**PENGARUH VARIASI KETEBALAN PLAFON KOMPOSIT
SERAT RUMPUT PAYUNG (CYPERUS ALTERNIFOLIUS)**

DENGAN MATRIX EPOXY

DITINJAU TERHADAP KEKUATAN SAGGING

BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memeroleh Gelar Sarjana Teknik



Oleh :

RYAN RYADY

201332006

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA

MALANG

2017

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI
ANALISIS
PENGARUH VARIASI KETEBALAN PLAFON KOMPOSIT SERAT
RUMPUT PAYUNG (*CYPERUS ALTERNIFOLIUS*)
DENGAN *MATRIX EPOXY*
DITINJAU TERHADAP KEKUATAN *SAGGING*
BIDANG REKAYASA STRUKTUR DAN MATERIAL

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memeroleh Gelar Sarjana Teknik

Oleh :
Ryan Ryady
201332006


Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Ir.D. J. Djoko H. Santjojo, M.Phil.,Ph.D.
NIDN. 0031016602



Benedictus Sonny Yoedono, SPd., MT.
NIDN. 0720038001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Benedictus Sonny Yoedono, SPd., MT.
NIDN. 0720038001



Sunik, S.L., MT.
NIDN. 0714067401

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS
PENGARUH VARIASI KETEBALAN PLAFON KOMPOSIT SERAT
RUMPUT PAYUNG (*CYPERUS ALTERNIFOLIUS*)
DENGAN MATRIX EPOXY
DITINJAU TERHADAP KEKUATAN SAGGING

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi
pada hari Jumat, 23 Juni 2017

Dinyatakan telah lulus dan memenuhi syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Teknik

Oleh :
Ryan Ryady
201332006

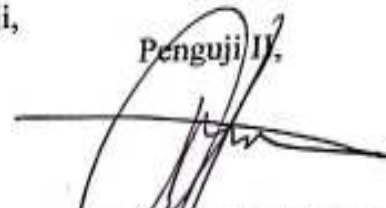
Dewan Penguji,

Penguji I,



Sunik, ST., MT.
NIDN. 0714067401

Penguji II,



Ir.D.J.Djoko, H.S.M.Phil., Ph.D.
NIDN. 0031016602

Penguji Saksi,



Benedictus Sonny Yoedono, SPd., MT.
NIDN. 0720038001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Benedictus Sonny Yoedono, SPd., MT.
NIDN. 0720038001

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Sunik, ST., MT.
NIDN. 0714067401

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan YME yang telah memberkati saya yang telah mengabulkan segala doa.
2. Bapak dan Ibu saya, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan kalian, maka dari itu terimalah persembahan bakti dan cintaku untuk kalian Bapak dan Ibuku.
3. Bapak dan ibu dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi orang yang lebih baik. Terima kasih banyak Bapak dan Ibu dosen, jasa kalian akan selalu terpatri di hati.
4. Saudara saya (Kakak dan Adik), yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan doanya kepada saya untuk keberhasilan saya, cinta kalian adalah semangat bagiku, terimakasih dan sayangku untuk kalian.
5. Pacar saya (Florensia Ekasari A.Md), terima kasih untuk semangat, motivasi, serta segala bantuan yang telah diberikan kepada saya untuk keberhasilan saya, yang tiada henti menuntun saya hingga sampai saat ini.
6. Sahabat dan teman-teman, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua takkan mungkin saya sampai disini. Terima kasih juga untuk teman-teman Fakultas Teknik Jurusan Mesin dan Bernadus Martino dan Irene Maria Marsan atas perjuangan dan kerjasamanya dalam menyelesaikan penelitian yang telah kita lewati bersama.

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, semoga Tuhan YME membalas kebaikan kalian semua. Dan semoga skripsi ini dapat berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yan akan datang. Amin.

“ Tak perlu malu karena berbuat kesalahan, sebab kesalahan akan membuatmu lebih bijak dari sebelumnya ”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas limpahan kasih sayang dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini, Skripsi ini dilakukan di Laboratorium Universitas Katolik Widya Karya Malang, dan dalam Skripsi ini penulis mengambil judul “Analisis Pengaruh Variasi Ketebalan Plafon Komposit Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Dengan Matrix Epoxy Ditinjau Dari Kekuatan Sagging ”.

Adapun tujuan penyusunan Skripsi ini adalah untuk melengkapi dan memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Program S1 Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Karya Malang dan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik (ST).

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak motivasi dan bantuan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk bantuan moral dan materil. Oleh karena itu disini penulis mau mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Benedictus Sonny Y,S.Pd., MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Dosen Pembimbing 2 dan Penguji Saksi.
2. Bapak Ir.D. J. Djoko H. Santjojo, M.Phil.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing 1 dan penguji 2.
3. Ibu Sunik, ST., MT selaku ketua jurusan Teknik Sipil serta penguji 1.
4. Semua dosen yang telah memberikan banyak arahan dan ilmu kepada penulis.
5. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013 Bernadus Martino, Irene Maria Marshan, Zakarias Ligo terima kasih atas semangat dan dukungan yang telah

diberikan, terima kasih pula atas kekompakan kita selama 4 tahun hingga akhirnya kita bisa lulus.

6. Teman-Teman Teknik Mesin angkatan 2013, terimakasih atas semangat dan kerjasamanya, juga motivasi yang diberikan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
7. Terima kasih kepada teman penulis Florensia Ekasari A.Md, Linda Welerubun, Didakus Daniel, Fiktorianus Albelikus yang telah memberikan semangat, motivasi, serta meluangkan waktunya kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam penyusunan hingga akhir dari penulisan Skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak akan kekurangan dan ketidak sempurnaan di dalamnya, karena keterbatasan waktu, tenaga, maupun pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna kemajuan bersama dan penyempurnaan skripsi ini.

Malang, Juni 2017

Penulis

ABSTRAK

Seiring berkembangnya pembangunan yang makin meningkat dalam dunia konstruksi, hal ini mendorong masyarakat untuk mengembangkan pembangunan yang lebih efisien dan berkualitas.

Pada penelitian ini akan diteliti pengaruh variasi ketebalan plafon komposit serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) dengan matrix epoxy pada pembuatan plafon komposit dari bahan dasar serat tanaman rumput payung (*Cyperus Alternifolius*). Tanaman rumput payung banyak didapati ditepi-tepi sungai dan juga pada lahan-lahan basah buatan tempat pengolahan limbah air domestik. Keberhasilan produksi bahan komposit ditentukan oleh pemilihan bahan matrix yang sesuai dengan bahan dasar serat (filler) yang digunakan. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan sagging bahan komposit serat rumput payung dengan matrik Epoxy.

Plafon komposit rumput payung yang sudah dipotong sesuai ukuran, akan diuji kekuatan sagging dengan alat dial gauge. Pengujian sesuai dengan standar (American Society for Testing and Materials, n.d. C367/C367M-09). Tebal plafon komposit serat rumput payung divariasikan dari 5 mm – 9 mm, dengan interval ketebalan 2 mm. Sedangkan komposisi plafon komposit adalah 80 % serat rumput payung dan 20 % matrix epoxy. Spesimen untuk plafon komposit sesuai dengan (American Society for Testing and Materials, n.d. C367/C367M-09). Spesimen dibuat dengan ukuran 350 mm x 350 mm, pembuatan spesimen dengan ukuran 350 mm x 350 mm mengacu pada (American Society for Testing and Materials, n.d. C367/C367M-09), pemilihan ukuran tersebut menyesuaikan dengan ukuran saat pemasangan dilapangan

Berdasarkan hasil pengujian terhadap kekuatan sagging pada penelitian dalam pembuatan plafon komposit, saggings maksimal dengan waktu pengujian selama 17 jam sebesar 0,063 mm didapatkan pada spesimen dengan ketebalan 5 mm sedangkan lendutan terkecil didapatkan pada spesimen dengan ketebalan 9 mm sebesar 0,04 mm. Sedangkan saggings maksimal dengan pengujian selama 6 jam sebesar 0,0015 mm didapatkan pada spesimen dengan ketebalan 5 mm sedangkan lendutan terkecil didapatkan pada spesimen dengan ketebalan 9 mm sebesar 0,0083333 mm. Perbedaan lendutan disebabkan semakin tebalnya plafon tersebut, maka semakin kecil nilai lendutannya, hal tersebut dikarenakan semakin banyak serat yang menahan beban secara vertikal dan horizontal dari plafon tersebut.

Kata kunci: plafon, komposit, rumput payung, sagging

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 RESIN EPOXY.....	5
2.1.1 Resin.....	6
2.1.2 Hardener.....	7
2.2 RUMPUT PAYUNG.....	7
2.3 KOMPOSIT.....	9
2.3.1 Polimer.....	10

2.3.2 Polimer Thermoset.....	12
2.3.3 Kasifikasi Komposit.....	13
2.3.4 Struktur Komposit.....	14
2.3.5 Bahan Komposit.....	20
2.3.6 Sifat-Sifat Bahan Komposit	20
2.3.7 Keuntungan Dan Kerugian Material Komposit	22
2.4 PLAFON.....	24
2.5 PENGUJIAN SAGGING	25
2.5.1 Teori Dasar.....	25
2.5.2 Pengaruh Kelembaban	26
2.5.3 Pentingnya Prediksi Kelendutan	26
2.5.4 Metode Signifikan.....	27
2.5.5 Uji Spesimen.....	28
2.5.6 Perhitungan Uji Sagging	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	31
3.2 BAHAN.....	31
3.3 ALAT	32
3.4 TAHAPAN PENELITIAN.....	36
3.5 LANGKAH PEMBUATAN SPESIMEN	38
3.6 RANCANGAN PENELITIAN	39
3.6.1 Spesimen	39
3.6.2 Pengujian Sagging Plafon Komposit	40
3.6.3 Setup Uji Sagging	42

3.6.4 Langkah Pengujian Sagging.....	43
3.7 JUMLAH SPESIMEN DAN KOMPOSISI KOMPOSIT	45
3.8 GAMBAR SPESIMEN, LAPISAN SERAT RUMPUT PAYUNG, DAN EPOXY.....	47
3.9 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 UJI SAGGING	49
4.2 JUMLAH SPESIMEN.....	50
4.3 PERHITUNGAN TOTAL HUMIDITY INDUCED SAG	51
4.3.1 Pengujian Spesimen 5 mm.....	51
4.3.2 Pengujian Spesimen 7 mm.....	52
4.3.3 Pengujian Spesimen 9 mm.....	53
4.4 PERBANDINGAN NILAI SAGGING TERHADAP KETEBALAN.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 KESIMPULAN	56
5.2 SARAN.....	57
DAFTAR PUSTAKA	
DOKUMENTASI PENGUJIAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

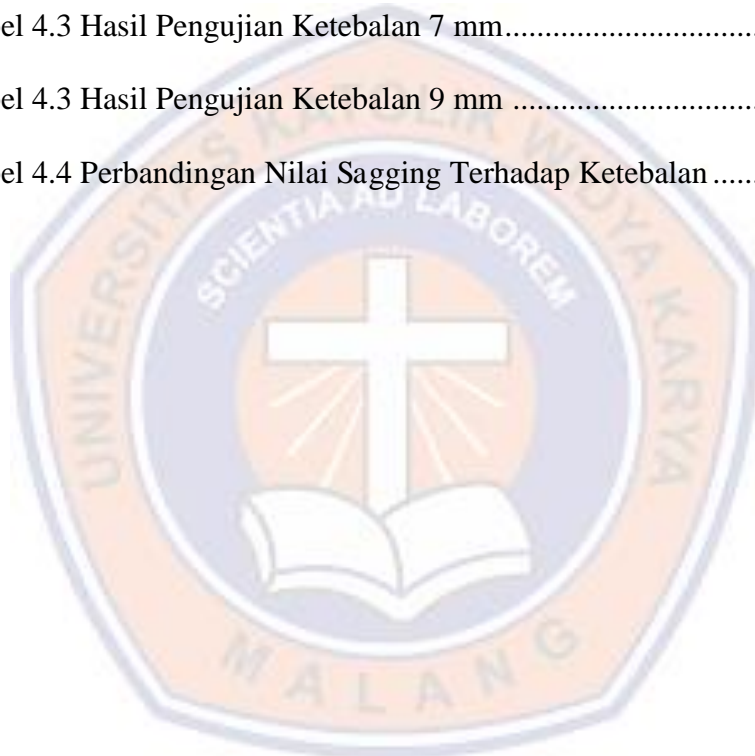
1. Gambar 2.1 Tanaman Rumput Payung (<i>Cyperus Alternifolius</i>)	8
2. Gambar 2.2 Komposisi Komposit.....	9
3. Gambar 2.3 Diagram Klasifikasi Bahan Komposit	14
4. Gambar 2.4 Komposit Serat.....	16
5. Gambar 2.5 Komposit Laminat.....	18
6. Gambar 2.6 Komposit Partikel	19
7. Gambar 2.7 Komposit Serpihan.....	20
8. Gambar 2.8 Pengujian Sagging Spesimen	29
9. Gambar 2.9 Pengujian Sagging Spesimen	29
10. Gambar 3.1 Lem Epoxy	31
11. Gambar 3.2 Serat Rumput Payung.....	32
12. Gambar 3.3 Timbangan Digital	33
13. Gambar 3.4 Kayu Penjepit Serat Rumput Payung	33
14. Gambar 3.5 Alat Pemipih Batang Rumput Payung	34
15. Gambar 3.6 Alat Pembuat Serat Batang Rumput Payung	34
16. Gambar 3.7 Meja Pengepres Spesimen	35
17. Gambar 3.8 Mesin Gerinda.....	35
18. Gambar 3.9 Alat Uji Dial Gauge	36
19. Gambar 3.10 Rangka Untuk Spesimen	36
20. Gambar 3.11 Rencana Uji Sagging.....	39
21. Gambar 3.12 Rencana Uji Sagging.....	40
22. Gambar 3.13 Setup Uji Sagging.....	42

23. Gambar 3.14 Setup Uji Sagging.....	43
24. Gambar 3.15 Lapisan Epoxy Dan Serat Rumpuk Payung	47
25. Gambar 3.16 Gambar Spesimen Uji Sagging	47
26. Gambar 3.17 Diagram Alir Penelitian	48
27. Gambar 4.1 Peletakan Benda Uji Dial Gauge	49
28. Gambar 4.2 Pengujian Spesimen Pada Rangka Uji	49



DAFTAR TABEL

29. Tabel 2.1 Spesifikasi Matriks Epoxy	6
30. Tabel 2.2 Keuntungan Dan Kerugian Dari Komposit.....	23
31. Tabel 3.1 Tabel Jumlah Spesimen Dan Ketebalan Spesimen.....	45
32. Tabel 4.1 Tebal Spesimen Rencana Dan Hasil	50
33. Tabel 4.2 Hasil Pengujian Ketebalan 5 mm.....	51
34. Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ketebalan 7 mm.....	52
35. Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ketebalan 9 mm	52
36. Tabel 4.4 Perbandingan Nilai Sagging Terhadap Ketebalan	53



DAFTAR GRAFIK

37. Grafik 4.1 Perbandingan Ketebalan	
Terhadap Total Humidity	54
38. Grafik 4.2 Perbandingan Ketebalan	
Terhadap Total Recovery	55



DAFTAR LAMPIRAN

39. LAMPIRAN 1

Lembar Revisi

40. LAMPIRAN 2

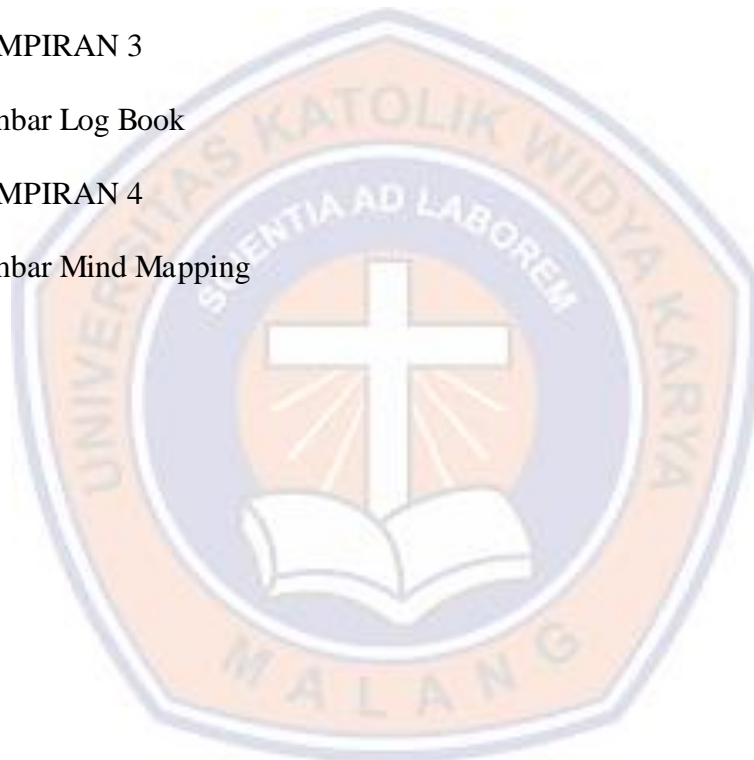
Dokumentasi Penelitian

41. LAMPIRAN 3

Lembar Log Book

42. LAMPIRAN 4

Lembar Mind Mapping



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Seiring berkembangnya pembangunan yang makin meningkat dalam dunia konstruksi, hal ini mendorong masyarakat untuk mengembangkan pembangunan yang lebih efisien dan berkualitas.

Seperti yang kita ketahui bersama, bahan yang digunakan untuk bangunan terdiri dari bahan-bahan atap, langit-langit (plafon), dinding dan lantai. Agar ruangan menjadi lebih rapi, kehadiran plafon sebagai pembatas atap cukup berperan. Bahkan selain rapi, plafon mampu menahan paparan panas dari atap sehingga ruangan menjadi lebih sejuk. Plafon adalah bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai langit-langit bangunan. Pada dasarnya plafon dibuat dengan maksud untuk mencegah cuaca panas atau dingin agar tidak langsung masuk ke dalam rumah setelah melewati atap. Namun demikian dewasa ini plafon tidak lagi hanya sekedar penghambat panas atau dingin, melainkan juga sebagai hiasan yang akan lebih mempercantik interior suatu bangunan. Permasalahannya adalah bagaimana kita dapat membuat bahan-bahan tersebut dengan mudah memperoleh bahan bakunya, mutunya baik, tidak mengganggu kesehatan dan ramah lingkungan.

Komposit adalah bahan yang terbentuk apabila dua atau lebih komponen yang berlainan digabung (Kroschwitz, 1987). K. Van Rijswijk et.al dalam bukunya *Natural Fibre Composites* (2001) menjelaskan komposit adalah bahan

ibrida yang terbuat dari resin polimer diperkuat dengan serat, menggabungkan sifat-sifat mekanik dan fisik.

Komposit merupakan salah satu alternatif bahan konstruksi dalam proyek teknik sipil untuk menjadikan perencanaan struktur lebih baik dan efisien. Perilaku komposit pada struktur dimaksudkan sebagai interaksi antara beberapa elemen struktur yang berbeda dan memungkinkan untuk dikembangkan dengan menggunakan perbedaan atau persamaan pada struktur material-material tersebut.

Tanaman rumput payung merupakan tanaman tropis yang berkembang biak dengan cepat sehingga menghasilkan banyak limbah. Di sisi lain serat batangnya ternyata mempunyai kekuatan mekanik yang baik. Beberapa penelitian menunjukkan pemanfaatan lain dari tanaman ini, yaitu sebagai tanaman pengolah limbah dalam sistem pengolahan air limbah domestik dengan lahan basah (wetland) buatan (Anggraeni, 2011).

Resin epoxy umumnya dikenal dengan sebutan bahan epoksi. Bahan epoxy adalah salah satu dari jenis polimer yang berasal dari kelompok termoset. Bahan epoxy mempunyai sifat tidak bisa meleleh, tidak bisa diolah kembali, dan atomnya berikatan kuat sekali. Epoxy sangat baik sebagai bahan matrix pada pembuatan bahan komposit.

Selain itu ada juga yang menyatakan bahwa bahan komposit adalah kombinasi bahan tambah yang berbentuk serat, butiran seperti pengisi serbuk logam, serat kaca, karbon, aramid (Kevlar), keramik dan serat logam dalam bulat panjang yang berbeda-beda di dalam Matrix. (Kroschwitz dkk, 1987).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah yang peneliti lakukan dalam penelitian ini yaitu :
Bagaimana pengaruh variasi ketebalan susunan serat rumput payung (cyperus alternifolius) dengan matrix epoxy terhadap pembuatan plafon ditinjau dari kuat sagging?

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Komposit yang dibuat menggunakan epoxy sebagai matrix dan serat rumput payung sebagai filler.
2. Pengujian yang dilakukan hanya pengujian sagging pada material komposit (tidak menguji karakteristik bahan komposit dan matrix secara terpisah)
3. Perbandingan matrix epoxy dan serat rumput payung adalah 20% : 80%.
4. Serat alam yang digunakan jenisnya rumput payung (Cyperus alternifolius).
5. Matrix penyusun menggunakan epoxy yang terdiri atas resin dan hardener.
6. Batang rumput payung dipotong sepanjang 60 cm.
7. Pembuatan serat dilakukan hanya satu kali proses.
8. Penjemuran serat rumput payung dilakukan selama 3-4 hari.
9. Perbandingan matrix epoxy dan serat rumput payung adalah 20 % : 80 %.
10. Pemipihan spesimen dilakukan 3-4 hari.
11. Spesimen penelitian ini dibuat 18 jenis ;
 - a. Spesimen A variasi ketebalan 5 mm dengan 3 buah spesimen.
 - b. Spesimen B variasi ketebalan 7 mm dengan 3 buah spesimen.
 - c. Spesimen C variasi ketebalan 9 mm dengan 2 buah spesimen.

12. Pengujian sagging mengacu pada ASTM C367/367M – 09.
13. Pengujian yang dilakukan hanya pengujian sagging pada material komposit (tidak menguji karakteristik bahan komposit dan matrix secara terpisah).
14. Pengujian hanya pada spesimen plafon komposit serat rumput payung dengan matrix epoxy yang berbentuk sesuai dengan (ASTM C367/367 M -09).
15. Menghitung besar sagging terhadap variasi ketebalan.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

Mengetahui pengaruh susunan serat rumput payung terhadap pembuatan dan karakteristik serat rumput payung dan epoxy sebagai plafon.

