

**PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* AMPAS TEBU PADA
KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT JAGUNG DENGAN
MATRIK EPOXY TERHADAP KEKUATAN MEKANIK**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*



Disusun Oleh:

MUHAMMAD FAHLEVI

163.310.457

**UNIVERSITAS
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2023
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* AMPAS TEBU PADA
KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT JAGUNG DENGAN
Matrik *EPOXY* TERHADAP KEKUATAN MEKANIK

Disusun Oleh:

MUHAMMAD FAHLEVI

Disetujui:

PEMBIMBING

DODY YULIANTO, S.T., MT

NIDN : 1029047302

PENGUJI I

Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., PhD

NIDN : 1009038504

PENGUJI II

Rieza Zulrian Aldio, B.Eng., M.Sc

NIDN : 1002129301

Disahkan Oleh:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., PhD

NIDN : 1009038504

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* AMPAS TEBU
PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT
JAGUNG DENGAN Matrik *EPOXY* TERHADAP
KEKUATAN MEKANIK

Disusun Oleh:

MUHAMMAD FAHLEVI

NPM: 163310457

Disetujui Oleh:

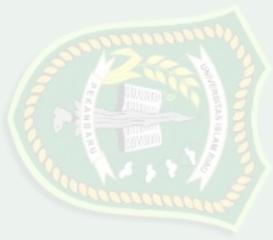
Dody Yulianto, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing

Tanggal : 8 Juli 2023

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fahlevi

NPM : 16.331.0457

Fakultas/Prodi : Teknik/Program Studi Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa penulisan tugas akhir ini adalah hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari karya tulis saya sendiri, baik dari naskah laporan maupun data0data yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya tulis milik orang lain, saya akan mencantumkan narasumber dengan jelas di daftar pustaka.

Surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan serta keridak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Islam Riau.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam sadar dan kondisi sehat tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru 7 Juli 2023



Muhammad Fahlevi

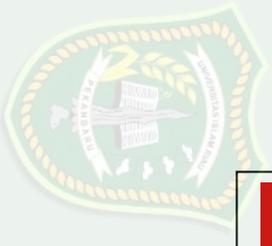
NPM : 16.331.0457

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap Muhammad Fahlevi, Lahir di Kuala Simpang 12 Oktober 1996, merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari bapak Fuji Siswanto. dan ibu Maimunah. penulis merupakan berkebangsaan Indonesia. Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di Sekolah Dasar SDN 011 Kerinci Kiri pada tahun 2003-2010, lalu melanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bandar Seikijang tahun 2010-2013, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Bandar Seikijang Jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) tahun 2013-2016, penulis melanjutkan jenjang pendidikan Perguruan Tinggi Swasta di Universitas Islam Riau Program Studi Teknik Mesin (S1) tahun 2016-2023.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

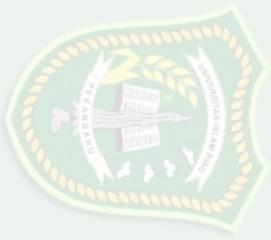
KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Filler Ampas tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik”**. Adapun tujuan penulisan Skripsi Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Selain itu penulisan Skripsi Tugas Akhir ini juga bertujuan agar mahasiswa bias berpikir secara logis dan ilmiah serta bisa menuangkan pemikirannya secara sistematis dan terstruktur.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi Sh., MCL selaku Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
3. Bapak Jhonni Rahman B.Eng.,M.eng.,PhD,selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Islam Riau
4. Bapak Rafil Arizona, S.T.,M.Eng selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Universitas Islam Riau
5. Bapak Dody Yulianto, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing dalam skripsi ini.





6. Seluruh dosen program studi teknik mesin yang selama ini sudah membimbing dan membagi ilmunya kepada para mahasiswa.
7. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta Bapak Fuji Siswanto dan Ibu Maimunah atas doa yang tulus dan terus menerus mendukung saya secara finansial dan moral untuk menyelesaikan studi saya di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Terimakasih untuk adik-adikku, Farhan Attarik, Padillah, dan Fanisa Aura, serta terimakasih kepada My Beloved Puspa Arum Kinanti, S.Pd yang telah kebersamai saya dalam suka dan duka.
8. Terimakasih rekan Rahmad Syafrizal dan Trimo Wahyu, S.T yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi, serta seluruh teman-teman program studi teknik mesin yang sudah berjuang menyelesaikan perkuliahan sampai akhir.

Disadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca

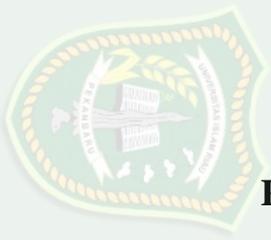
Pekanbaru, Juli 2023

UNIVERSITAS
Muhammad Fahlevi
166310457
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



**PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* AMPAS TEBU PADA
KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT JAGUNG
DENGAN *MATRIK EPOXY* TERHADAP KEKUATAN
MEKANIK**

Muhammad Fahlevi, Dody Yulianto

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

Jl.Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan Damai, Pekanbaru

Telp. 0761-674653 Fax. (0761) 674834

Email: Fahlevi@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih material yang memiliki fase yang berbeda menjadi material baru dan memiliki sifat yang lebih baik. Komposit merupakan bahan alternatif pengganti logam, hal ini disebabkan sifat komposit serat yang kuat dan memiliki bobot yang lebih ringan dibanding logam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik dan bending pada komposit serat kulit jagung dan serbuk ampas tebu. Komposit serat alam (kulit jagung dan ampas tebu) perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa kuat kekuatan mekanik komposisi ini khususnya pada variasi fraksi 10% serat kulit jagung + 30% filler ampas tebu + 60% resin 20% serat kulit jagung + 20% filler ampas tebu + 60% resin 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin, pembuatan spesimen dan prosedur pengujian menggunakan ASTM D3039 untuk tarik dan ASTM D790-02 untuk bending. Hasil dari pengujian tarik dan bending memiliki perbedaan. Kekuatan tertinggi di tarik yaitu dengan varian fraksi serat 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin, yaitu nilai tarik 19,8 Mpa, sedangkan pada bending dengan kekuatan tertinggi pada variasi fraksi serat 10% serat kulit jagung + 30% filler ampas tebu + 60% resin dengan hasil 31,75 N/mm².

Kata Kunci: *Bahan Komposit, Serat Kulit Jagung, Filler Ampas Tebu, Matrik*

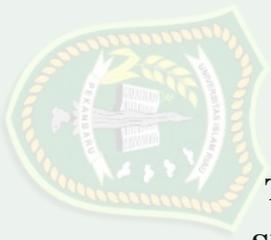
Epoxy.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



THE EFFECT OF SUGARCANE BAG FILLER ADDITION TO CORN SKIN FIBER REINFORCED COMPOSITE WITH EPOXY MATRIC ON MECHANICAL STRENGTH

Muhammad Fahlevi, Dody Yulianto

Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering,
Universitas Islam Riau

Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan Damai, Pekanbaru

Telp. 0761-674653 Fax. (0761) 674834

Email: Fahlevi@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Composite is a combination of two or more materials that have different phases into a new material and has better properties. Composite is an alternative material to replace metal, this is due to the properties of fiber composites that are strong and have a lighter weight than metal. This study aims to determine the tensile and bending strength of a composite of corn husk fiber and bagasse powder. Natural fiber composites (corn husk and bagasse) need to be tested to find out how strong the mechanical strength of this composition is, especially in the various fractions of 10% corn husk fiber + 30% bagasse filler + 60% resin 20% corn husk fiber + 20% filler bagasse + 60% resin 30% corn husk fiber + 10% bagasse filler + 60% resin, specimen preparation and testing procedures used ASTM D3039 for tensile and ASTM D790-02 for bending. The results of the tensile and bending tests have differences. The highest tensile strength is the fiber fraction variant 30% corn husk fiber + 10% bagasse filler + 60% resin, which is a tensile value of 19.8 MPa, while the bending with the highest strength is the variation in the fiber fraction 10% corn husk fiber + 30 % bagasse filler + 60% resin with a yield of 31.75 N/mm².

Keywords: *Composite Material, Corn Husk Fiber, Bagasse Filler, Matrik Epoxy.*

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

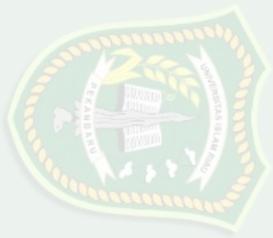
DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

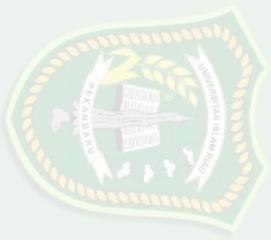
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
BIODATA PENULIS.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tinjauan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Komposit	6
2.2 Klasifikasi Bahan Komposit.....	7
2.2.1 Komposit Serpih (<i>Flake Composite</i>).....	7
2.2.2 Komposit Partikel (<i>Particulate Composite</i>).....	7
2.2.3 Komposit Laminat (<i>Laminat Composite</i>)	9
2.2.4 Komposit Serat (<i>Fiber Composite</i>)	9
2.3 Serat.....	10
2.3.1 Macam-macam Serat.....	10
2.3.2 Serat Alam dan Serat Sintetis.....	12
2.4 Serat Alam.....	14





2.4.1	Kulit Jagung	14
2.4.2	<i>Filler</i> Ampas Tebu	14
2.5	Matrik Atau Polimer	15
2.6	Uji Tarik	17
2.7	Uji Banding	20
2.8	Kincir Air	21

BAB III: METODELOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi Dan Waktu.....	22
3.2	Diagram Alir	22
3.3	Alat dan Bahan	24
3.3.1	Alat.....	24
3.3.2	Bahan.....	28
3.4	Prosedur Penelitian	29

BAB IV: HASIL PEMBAHASAN

4.1	Analisa Data Terhadap Cetakan.....	34
4.2	Data Fraksi Volume Komposisi Komposit.....	35
4.2.1	Massa Jenis Serat Kulit Jagung ($\rho_s. j$)	35
4.2.2	Massa Jenis <i>Filler</i> Ampas Tebu ($\rho_s. t$).....	36
4.2.3	Massa Serat Tanpa Resin (msrt)	36
4.2.4	Massa Resin Tanpa Serat (mrts)	38
4.3	Menghitung Persentase Spesimen.....	38
4.4	Analisa Data Uji Tarik.....	43
4.4.1	Hasil Data Uji Tarik	44
4.4.2	Nilai Kekuatan Tarik.....	44
4.5	Analisa Data Uji Bending	46
4.5.1	Hasil Data Uji Bending	46

BAB V: PENUTUP

5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	
-----------------	--

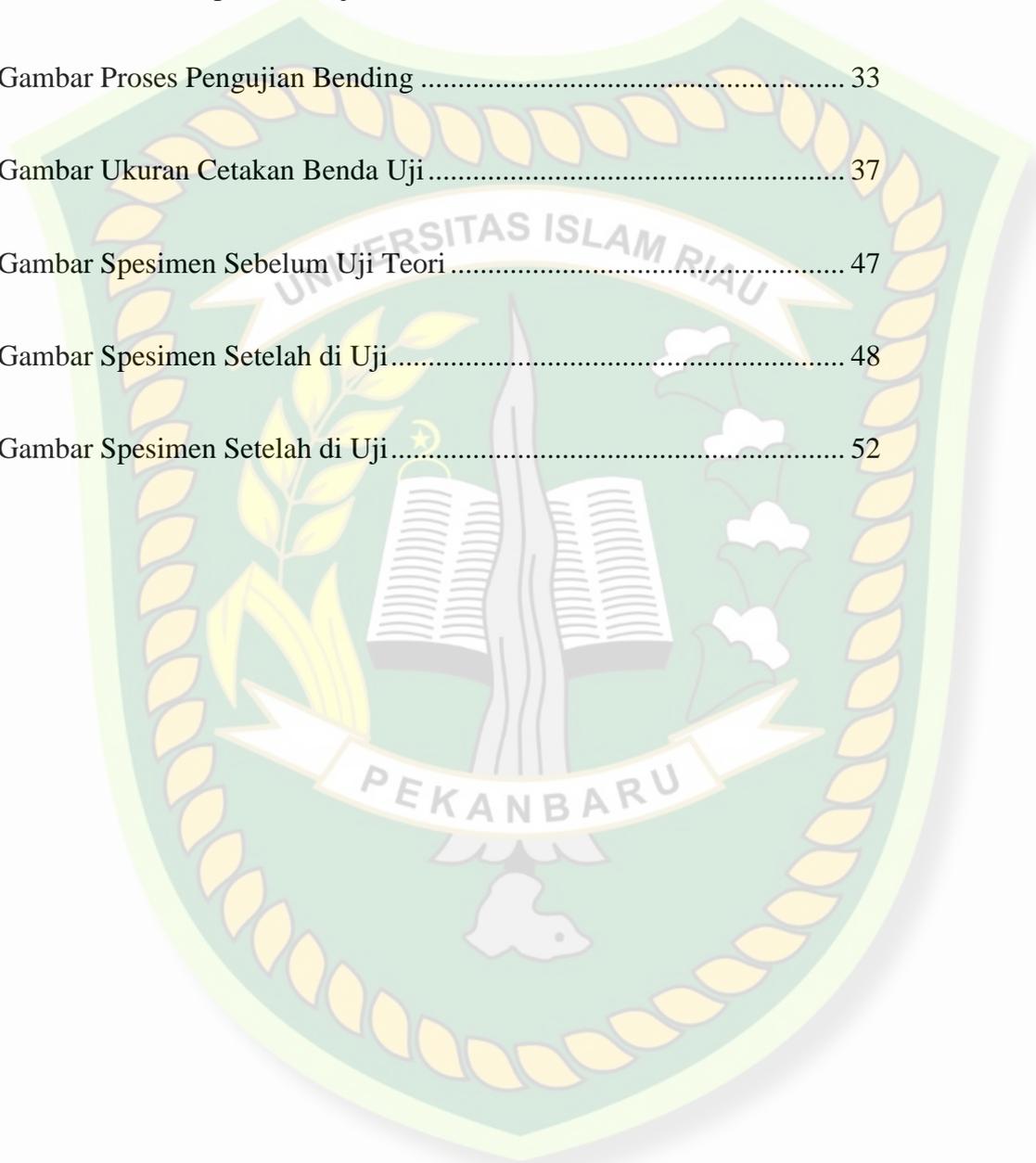
DAFTAR GAMBAR

2.1	Gambar Komposit Serpih (<i>Flake Composite</i>)	7
2.2	Gambar Komposit Partikel (<i>Particulate Composite</i>).....	8
2.3	Gambar Komposit Laminar (<i>Laminate Composite</i>)	8
2.4	Gambar Komposit Serat (<i>Fiber Composite</i>).....	9
2.5	Gambar Kulit Jagung.....	14
2.6	Gambar <i>Filler</i> Ampas Tebu.....	15
2.7	Gambar Alat Uji Tarik.....	17
2.8	Gambar Kurva Tegangan-Regangan	19
3.1	Gambar Diagram Alir	22
3.2	Gambar Alat Uji Tarik.....	24
3.3	Gambar Alat Uji Bending	25
3.4	Gambar Gelas Ukur	26
3.5	Gambar Timbangan Digital	26
3.6	Gambar Gunting	27
3.7	Gambar Pengaduk.....	27
3.8	Gambar Sarung Tangan Karet	28
3.9	Gambar Resin	28





3.10	Gambar Katalis	29
3.11	Gambar Ukuran Spesimen Uji Tarik Standar ASTM D 3039	32
3.12	Gambar Proses Pengujian Bending	33
4.1	Gambar Ukuran Cetakan Benda Uji	37
4.2	Gambar Spesimen Sebelum Uji Teori	47
4.3	Gambar Spesimen Setelah di Uji	48
4.5	Gambar Spesimen Setelah di Uji	52



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

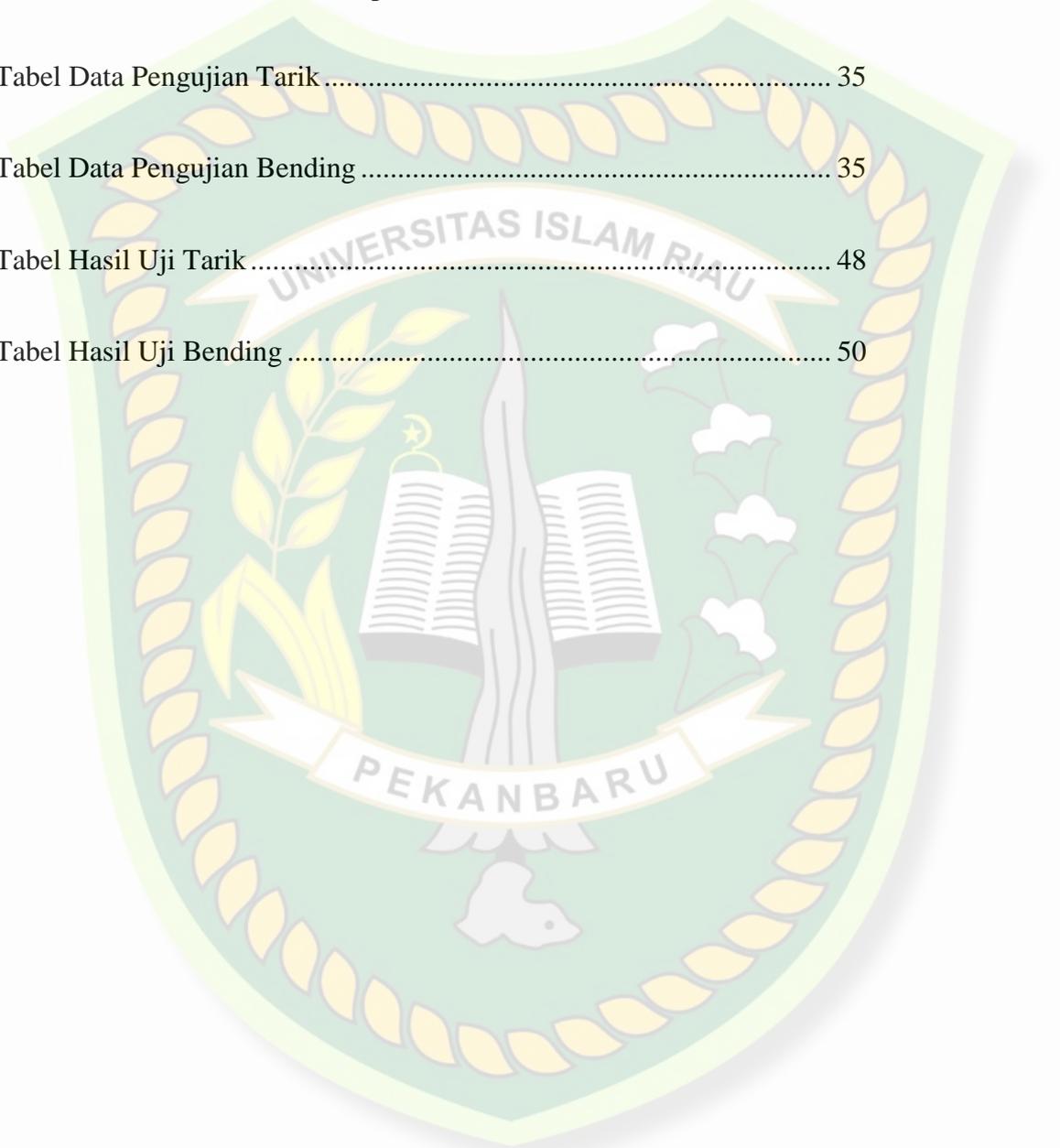
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DAFTAR TABEL

3.1	Tabel Data Persen Pembuatan Spesimen.....	35
3.2	Tabel Data Pengujian Tarik.....	35
3.3	Tabel Data Pengujian Bending.....	35
4.1	Tabel Hasil Uji Tarik.....	48
4.2	Tabel Hasil Uji Bending.....	50



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



DAFTAR GRAFIK

- 4.3 Grafik Hasil Uji Tarik..... 49
- 4.4 Grafik Kekuatan Uji Bending..... 50

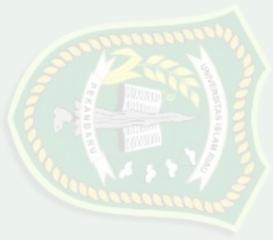


UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



DAFTAR NOTASI

σ = Tegangan tarik (N/m^2)

F = Gaya Atau Beban (Kgf)

A_0 = Luas penampang awal (m^2)

ϵ = Regangan (%)

ΔL = Penambahan panjang (mm)

L_0 = Panjang awal spesimen (mm)

E = Modulus elastisitas (N/m^2)

L_f = Panjang setelah pengujian (mm)

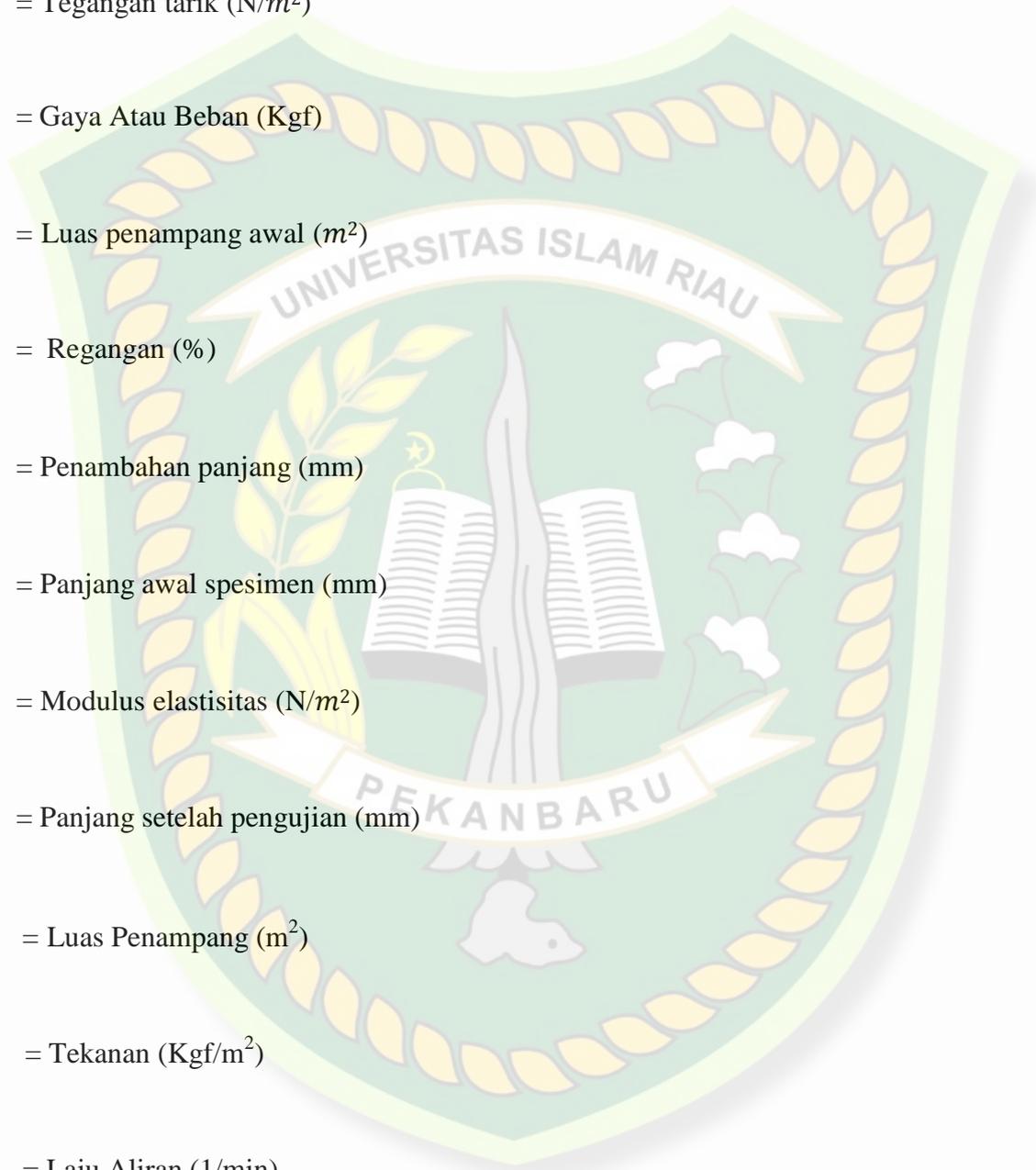
A = Luas Penampang (m^2)

P = Tekanan (Kgf/m^2)

Q = Laju Aliran (1/min)

V_c = Volume Cetakan (cm^3)

P = Panjang Komposit (cm)



UNIVERSITAS ISLAM RIAU



L = Lebar Komposit (cm)

T = Tebal Komposit (cm)

V_{matriks} = Volume Matriks (g/mm^3)

P_{matriks} = Massa Jenis Matriks (g/mm^3)

V_s = Volume Serat (g/mm^3)

P_s = Massa Jenis Serat (g/mm^3)

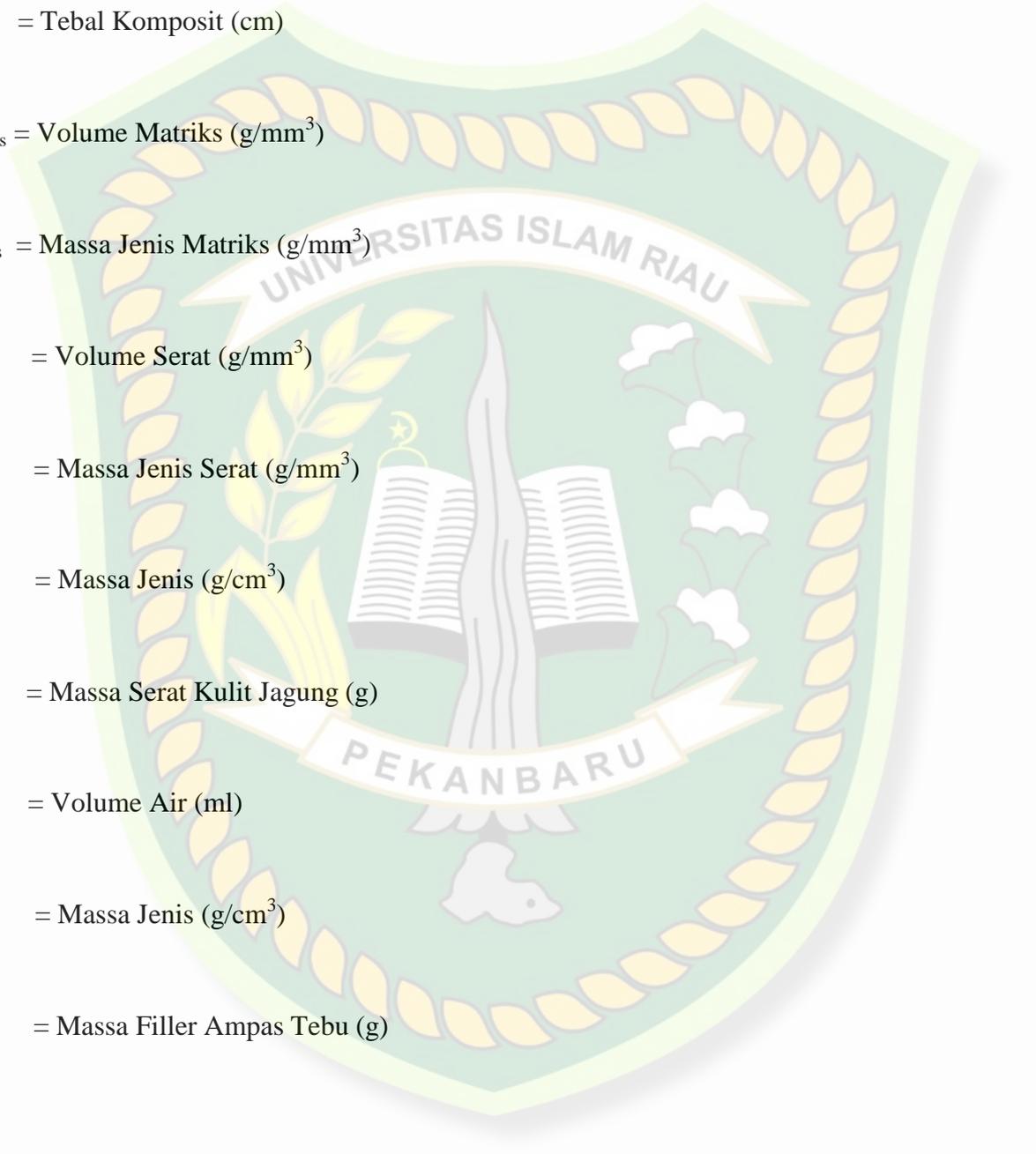
P_{sj} = Massa Jenis (g/cm^3)

M_j = Massa Serat Kulit Jagung (g)

V = Volume Air (ml)

P_{st} = Massa Jenis (g/cm^3)

M_t = Massa Filler Ampas Tebu (g)



**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi material di Indonesia yang meningkat pesat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional, harus diimbangi dengan penyediaan material itu sendiri. Komponen utama dalam membuat suatu barang adalah material yang juga ikut menentukan kualitas barang yang diproduksi. Dengan perkembangan teknologi, manusia mampu menemukan hal baru baik yang belum pernah terungkap dan bahkan yang merupakan kombinasi dari bahan yang sudah ada seperti komposit. Komposit merupakan salah satu jenis yang dibuat dengan penggabungan dua atau lebih macam bahan yang mempunyai sifat berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula. Komposit mempunyai keunggulan seperti kuat, ringan, tahan korosi, ekonomis dan sebagainya (Zainuddin, 1996).

Seiring dengan adanya berbagai inovasi yang dilakukan dalam bidang material, serat alam kembali dikembangkan. Hal ini dikarenakan serat alam memiliki kelebihan yaitu memiliki sifat fisik yang bagus, kandungan melimpah di alam, ramah lingkungan, dan biaya produksi yang lebih rendah. Di Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang luas memiliki peluang yang besar untuk mengeksplorasi pemanfaatan bahan serat alam. Kulit jagung dan ampas tebu merupakan salah satu komoditi yang cukup banyak di Indonesia. Komposit merupakan suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih



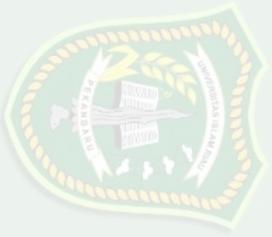


bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisiknya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit). Dalam komposit biasanya terdiri dari matriks dan campuran serat alami maupun sintetik.

Komposit merupakan sejumlah sistem multi-pasa sifat dengan gabungan, yaitu gabungan antara bahan matrik atau pengikat dan penguat. Epoxy sendiri merupakan sebuah polimer epoxide thermosetting yang bertambah bagus bila dicampur dengan agen katalis atau pengeras kebanyakan resin epoxy diproduksi dari reaksi antara epichlorohydrin. Selain epoxy didalam komposit biasanya ada campuran lain baik itu kimia maupun alami, namun dalam penelitian ini untuk pembuatan komposit matrik epoxy akan dicampurkan dengan serat kulit jagung dan serbuk ampas tebu.

Indonesia memiliki kekayaan melimpah untuk dipergunakan sebagai bahan studi peembangan potensi sumber daya alam. Di indonesia pada dasarnya limbah jagung dan ampas tebu sampai saat ini memanafaatannya kurang maksimal padahal jumlahnya sangat melimpah. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berhasil diolah serat kulit jagung dan serbuk ampas tebu menjadi komposit pada papan partikel dengan penambahan resin polyester jenis serat pendek oleh Rangkuti Zulkarnain. Penelitian sebelumnya mengenai serat ampas tebu terhadap resin komposit dengan uji tekan, Resin komposit nanofil dengan penambahan serat ampas tebu memiliki nilai kekuatan tekan yang hampir sama dengan resin komposit dengan serat polietilen(Teguh sulisty,2016).

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan dari penelitian yang sebelumnya yaitu pada variasi komposit serat kulit jagung dengan serbuk ampas tebu dan poliester, pada jenis serat yaitu serat panjang yang sebagai bahan penyusun komposit. Berdasarkan uraian latar belakang ini, penulis melakukan penelitian pembuatan bahan komposit serat alam dengan judul **“Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik”**.

1.2 Rumusan Masalah

Ada beberapa masalah yang akan dirumuskan agar diselesaikan dalam penelitian ini antara lain :

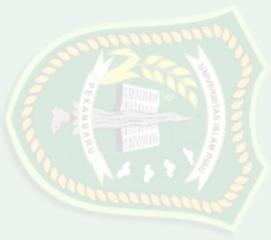
1. Bagaimana menentukan kekuatan tarik dan bending pada komposit berbahan serat kulit jagung dan ampas tebu ?
2. Bagaimana cara mencari variasi terbaik dari serat kulit jagung dan ampas tebu ?
3. Bagaimana membuat bahan komposit dari serat kulit jagung dan ampas tebu ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mendapatkan kekuatan material komposit dengan menggunakan penguat serat kulit jagung.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



2. Untuk memanfaatkan bahan serat kulit jagung dan serbuk ampas tebu sebagai pengaplikasian kincir air.

1.4 Batasan Masalah

Untuk meringkas dan memperjelas suatu penelitian agar dapat dibahas dengan baik dan tidak meluas, maka perlu dibuat batasan masalah yang terdiri dari:

1. Bahan yang digunakan adalah resin matrik epoxy dengan katalis perbandingan 1:1.
2. Serat yang digunakan adalah serat kulit jagung dan serbuk ampas tebu.
3. Variasi susunan serat adalah random atau acak.
4. Pembuatan spesimen menggunakan cetakan.
5. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik dan pengujian bending.
6. Variasi campuran yang digunakan adalah 3 variasi campuran yaitu :
 - a. Serat kulit jagung 10%, Ampas tebu 30%, Resin epoxy 60%
 - b. Serat kulit jagung 20%, Ampas tebu 20%, Resin epoxy 60%
 - c. Serat kulit jagung 30%, Ampas tebu 10%, Resin epoxy 60%

1.5 Sistematika Penelitian

Pada sistematika penulisan ini terdapat lima bab garis besar dalam pembuatan skripsi penelitian yang dijelaskan sebagai berikut:

Bab I: Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.



Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan komposit serat kulit jagung dan filler ampas tebu.

Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan tentang diagram alir, tempat dan waktu penelitian, peralatan yang digunakan pada saat penelitian, persiapan pengujian, prosedur penelitian, dan jadwal kegiatan penelitian.

Bab IV: Hasil Pembahasan

Bab ini berisikan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian analisa kekuatan tarik komposit resin epoxy penguat serat kulit jagung dan filler ampas tebu.

Bab V: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposit

Komposit berasal dari kata kerja (*to compose*) yang berarti menyusun atau menggabung. Jadi secara sederhana bahan komposit adalah penggabungan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadi satu material baru. Fasa yang pertama disebut sebagai matrik yang berfungsi sebagai pengikat dan fasa yang kedua disebut *reinforcement* yang berfungsi sebagai bahan penguat komposit. Komposit merupakan rangkaian dua atau lebih bahan yang digabung menjadi satu bahan secara mikroskopis dimana bahan pembentuknya masih terlihat seperti aslinya dan memiliki hubungan kerja diantaranya sehingga mampu menampilkan sifat-sifat yang diinginkan (Kristanto,2007).

Material komposit terdiri dari dua bagian utama diantaranya, matriks dan Penguat (*reinforcement*). Material komposit ini menghasilkan sebuah material baru dengan sifat-sifat atau pun karakteristiknya yang masih didominasi oleh sifat-sifat material pembentuknya (Hartono yudo, dkk, 2008).

Material komposit memiliki sifat mekanik yang lebih bagus dari pada logam, memiliki kekuatan biasdiatur yang tinggi (*taitorability*), memiliki kekuatan lelah (*fatigue*) yang baik, memiliki kekuatan jenis (*strength/weight*) dan kekakuan jenis (*modulus Young/density*) yang lebih tinggi dari pada logam, tahan korosi, memiliki sifat *isolator* panas dan suara, serta dapat dijadikan sebagai penghambat



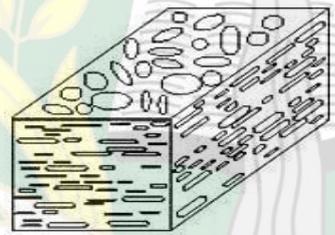
listrik yang baik, dan dapat juga digunakan untuk menambal kerusakan akibat pembebanan dan korosi(Azwar,2017).

2.2 Klasifikasi Bahan Komposit

Kompositdibedakanmenjadi4kelompokmenurutbentukstrukturdari penyusunnya(Adhi Kusumastuti,2009),yaitu:

2.2.1 Komposit Serpilh (*FlakeComposite*)

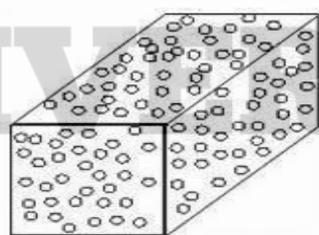
Komposit serpilh adalah komposit dengan penambahan material berupa serpilh ke dalam matriksnya.Serpilh dapat berupa serpilh mika, *glass* dan *metal* seperti yang terlihat pada Gambar2.1.



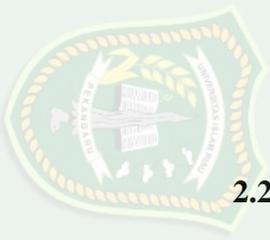
Gambar 2.1 Komposit Serpilh (Adhi Kusumastuti, 2009)

2.2.2 Komposit Partikel (*ParticulateComposite*)

Komposit partikel adalah salah satu jenis komposit dimana dalam matriksnya ditambahkan material lain berupa serbuk/butir.Dalam komposit partikel material penambah terdistribusi secara acak atau kurang terkontrol dari pada komposit serpilh,sebagai contoh adalah beton seperti yang terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Komposit Partikel



2.2.3 Komposit Laminat (*Laminat Composite*)

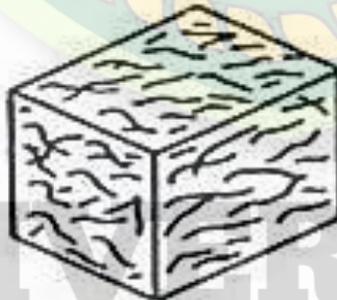
Laminat composite adalah komposit dengan susunan dua atau lebih *layer*, dimana masing-masing *layer* dapat berbeda-beda dalam hal material, dan orientasi penguatnya seperti yang terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Komposit Laminat

2.2.4 Komposit Serat (*Fiber Composite*)

Merupakan komposit yang hanya terdiri dari satu lapisan yang menggunakan penguat berupa serat. Serat yang digunakan dapat berupa serat sintetis dan serat alam. Serat disusun secara acak maupun orientasi tertentu bahkan dapat juga dalam bentuk yang lebih kompleks seperti anyaman seperti yang terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Komposit Serat

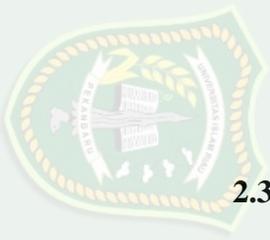


2.3 Serat

Serat berfungsi sebagai penguat dalam komposit. Serat dicirikan oleh modulus dan kekuatannya sangat tinggi, elongasi (daya rentang) yang baik, stabilitas panas yang baik, spinabilitas (kemampuan untuk diubah menjadi filament-filamen) dan sejumlah sifat-sifat lain yang bergantung pada pemakaian dalam tekstil, kawat, tali, kabel dan lain-lain (Muhammad Zainur Rahmadhani, 2019).

Secara umum dapat dikatakan bahwa fungsi serat adalah sebagai penguat bahan untuk memperkuat komposit sehingga sifat mekaniknya lebih kaku, tangguh dan lebih kokoh dibandingkan dengan tanpa serat penguat, selain itu serat juga menghemat penggunaan resin. Kaku adalah kemampuan dari suatu bahan untuk menahan perubahan bentuk jika dibebani dengan gaya tertentu dalam daerah elastis (pada pengujian *tensile*), tangguh adalah bila pemberian gaya atau beban yang menyebabkan bahan-bahan tersebut menjadi patah (pada pengujian *3 point bending*) dan kokoh adalah kondisi yang diperoleh akibat benturan atau pukulan serta proses kerja yang mengubah struktur komposit menjadi keras (pada pengujian *impact*). Beberapa syarat untuk dapat memperkuat matrik antara lain (BukitN, 1988):

1. Mempunyai modulus elastisitas yang tinggi.
2. Mempunyai kekuatan lentur yang tinggi.
3. Perbedaan kekuatan diameter serat harus relatif sama.
4. Mampu menerima perubahan gaya tarik menarik dan mampu menerima gaya yang bekerja padanya.



2.3.1 Macam-macam Serat

Serat atau fiber merupakan filamen dari bahan *reinforcing*. Penampangnya dapat berbentuk bulat, segitiga, atau hexagonal. Diameter dari serat bervariasi tergantung dari bahannya. Jenis fiber ada yang alami (hewan, tumbuhan dan mineral) dan ada yang sintetis (buatan manusia dari bahan polimer atau keramik) dan logam. Berikut ini adalah bahan serat yang sering digunakan (Tamaela, 2016):

1. Serat gelas

Bahan penguat yang paling sering digunakan adalah serat *glass*. Serat *glass* memiliki kekuatan tarik yang tinggi., kekuatan terhadap *bending*, modulus elastisitas tinggi, sifat *isolator* yang baik dan mempunyai sifat anti korosi.

2. Karbon

Karbon dapat dibuat menjadi serat dengan modulus elastisitas yang tinggi. Sifat-sifat dari serat karbon antara lain : kekakuan dan kekuatan yang tinggi, ringan, kerapatan dan koefisien dilatasi rendah. Serat ini banyak digunakan di bidang konstruksi dan pesawat terbang.

3. Kevlar 49

Kevlar 49 digunakan sebagai bahan serat untuk polimer. Kevlar 49 ini memiliki beberapa sifat, antara lain : ringan, kekakuan tinggi, kerapatannya rendah, dan memberikan kekuatan spesifik terbesar untuk semua fiber yang ada. Kevlar 49 digunakan pada industri aerospace,marine, dan otomotif.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



4.

Boron

Serat boron terbuat dari silika berlapis grafit atau filamen karbon. Serat ini mempunyai modulus elastisitas yang sangat tinggi, harga yang mahal, dan membutuhkan peralatan untuk menempatkan serat dalam matrik dengan ketepatan (presisi) yang tinggi. Penggunaannya dibatasi pada komponen peralatan industri pesawat terbang (aerospace).

5.

Keramik

Serat keramik dapat terbuat dari bahan yang berdasar oxide, carbide, dan nitride. Serat ini diproduksi dalam bentuk kontinyu atau tidak kontinyu. Perkembangan dari serat ini dimulai karena kebutuhan akan bahan komposit yang dapat digunakan pada suhu tinggi terutama untuk kebutuhan industri pesawat luar angkasa. Karbida silikon (SiC) dan oksida aluminium (Al_2O_3) merupakan serat utama yang sering dijumpai pada keramik. Kedua bahan ini mempunyai modulus elastisitas yang tinggi dan dapat digunakan untuk menguatkan logam-logam dengan kerapatan dan modulus elastisitas yang rendah seperti aluminium dan magnesium.

6.

Logam

Filamen baja (kontinyu atau tidak kontinyu) sering digunakan sebagai fiber dalam plastik.

2.3.2 Serat Alam dan Serat Sintetis

Serat sintetis dan serat alam banyak klasifikasinya. Serat alam yang sering digunakan adalah serat pisang, kapas, wol, serat nanas, serat rami, serat ijuk dan serat sabut kelapa, sedangkan serat sintetis diantaranya nilon, gelas, akril dan rayon. Serat alam adalah serat yang banyak diperoleh di alam sekitar, yang



berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti serat batang pisang, bambu, rosella, nanas, kelapa, ijuk dan lain-lain. Saat ini, serat alam mulai mendapatkan perhatian serius dari para ahli material komposit, karena Serat alam memiliki kekuatan spesifik yang tinggi, karena serat alami memiliki massa jenis yang rendah dan juga serat alam mudah diperoleh dan merupakan sumber daya alam yang dapat diolah kembali, harga relatif murah, dan tidak beracun. Serat alam ijuk, sabut kelapa, sisal, jerami, nanas dan lain-lain merupakan hasil alam yang banyak tumbuh di Indonesia.

2.4 Serat Alam

Serat alam adalah serat yang berasal dari alam seperti serat ijuk, serat nenas, serat kelapa, dan lain-lain. Menurut (Chandrabakty, 2011) terdapat beberapa alasan menggunakan serat alam sebagai penguat komposit sebagai berikut :

1. Lebih ramah lingkungan dan biodegradable dibandingkan dengan serat sintetis.
2. Berat jenis serat alam lebih kecil.
3. Memiliki rasio berat-modulus lebih baik dari serat E-glass.
4. Komposit serat alam memiliki daya redam akustik yang lebih tinggi dibandingkan komposit serat E-glass dan serat karbon.
5. Serat alam lebih ekonomis dari serat glass dan karbon.

2.4.1 Kulit Jagung

Serat kulit jagung (*Zea mays*) tanaman jagung ini tumbuh hampir diseluruh daratan indonesia. Sehingga tidak diragukan lagi hampir seluruh



masyarakat mengenal tanaman ini. Namun pada dasarnya limbah jagung berupa kulit jagung atau klobot jagung sampai saat ini pemanfaatannya kurang maksimal padahal jumlahnya sangat melimpah. Masyarakat pada umumnya menggunakan limbah jagung ini sebagai pembungkus makanan tradisional, sebagai makanan ternak, keset dan kerajinan tangan berupa bunga-bunga hias. Di negara maju seperti di Amerika serat jagung ini sudah diolah lebih inovatif yakni kulit jagung dimanfaatkan sebagai bahan serat kain berkualitas tinggi, disebut sorona. seperti yang dilihat dari Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kulit Jagung

2.4.2 Filler Ampas Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan salah satu komoditi pertanian yang mengandung lignoselulosa sehingga berpotensi sebagai bahan baku pembuatan genteng elastis. Walker (1993) menggunakan bahwa ampas tebu merupakan sumber alternatif utama dalam pembuatan genteng elastis. Menurut rowell (1998) berdasarkan inventarisasi beberapa sumber *Bio-Based Composite* keberadaan bagase mencapai 75 juta ton berdasarkan berat keringannya. Tebu (*Saccharum* sehingga dapat menghambat proses perekatan dan akan menurunkan sifat genteng elastis yang dihasilkan. Menurut maloney (1993) zat eduktif sangat



berpengaruh terhadap konsumsi perekat, laju pengerasan perekat dan daya tahan genteng elastis yang dihasilkannya. Selain itu bahan eduktif yang dapat menguap dapat menyebabkan terjadinya blowing atau deliminasi terhadap proses pengempaan. Perendaman partikel merupakan perlakuan yang cukup efektif untuk mengurangi zat ekstraktif yang mana semakin lama partikel tebu direndam dalam air dingin semakin rendah pengembangan tebal genteng elastis yang dihasilkan. Hal ini berhubungan dengan kadar ekstraktif yaitu dengan adanya perlakuan perendaman partikel tebu didalam air dingin akan melarutkan sebagian zat ekstraktif yang mengakitbatkan daya rekatan lebih kuat (Kliwon,2002).

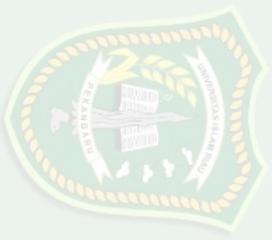
Serat ampas tebu atau bagase merupakan bahan sisa serat dari batang tebu yang telah mengalami ekstraksi niranya dan banyak mengandung parenkim. Serat ampas tebu atau bagase mengandung air 48% - 52%, gula 2,5% - 6% dan serat 44% - 48% (Saragih,2011). Seperti yang dilihat dari Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Filler Ampas Tebu (Saragih, 2011)

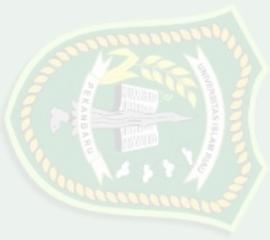
2.5 Matrik Atau Polimer

Fungsi dari matrik adalah :



1. Sebagai transfer dari beban, yaitu mendistribusikan beban ke serat sebagai bahan yang mempunyai modulus kekuatan tinggi.
2. Sebagai pengikat fase serat pada posisinya, pada proses pembuatan bahan komposit yang diperkuat serat dan diikat oleh matrik, matrik harus mempunyai serat *adhesi* yang baik terhadap serat untuk menghasilkan struktur komposit yang sempurna karena hal ini berhubungan erat dengan tranfer beban. Jika matrik mempunyai sifat *adhesi* yang kurang baik maka tranfer beban tidak sempurna dan menyebabkan kegagalan berupa lepasnya ikatan antara matrik dengan serat (*debonding failure*). Secara garis besar kualitas matrik ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kemampuan membasahi serat, banyak tidaknya rongga (*void*) saat di tuang, temperature atau tekanan *curing*, dan visikositas.
3. Melindungi permukaan serat penguat dari *abrasi* yang diakibatkan oleh perlakuan secara mekanik misalnya gerak antar serat.
4. Menjaga serat terispersi dan tidak terpisah (tidak ada perambatan retakan atau kegagalan).
5. Memiliki keserasian thermal dan kimiawi terhadap seratnya untuk jangka waktu yang lama.

Bahan yang biasa digunakan sebagai matrik dalam pembuatan komposit polimer adalah polimer polyster dan epoksi dalam bentuk resin. Resin epoksi umumnya dipakai sebagai matrik pada komposit polimer dengan serat karbon atau serat aranid. Sedangkan resin polyester lebih sering digunakan untuk jenis – jenis serat yang lain. Dari segi kekuatannya dan penyusutan setelah mengalami proses curing, resin epoksi memang lebih



unggul dibandingkan resin polyester. Akan tetapi yang menjadi alasan mengapa resin polyester lebih sering digunakan adalah karena harganya lebih murah.

2.6 Uji Tarik

Uji tarik merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui sifat-sifat suatu bahan. Dengan menarik suatu bahan kita akan segera mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi (*highly stiff*) Pada uji tarik, benda uji diberi beban gaya tarik sesumbu yang bertambah secara kontinyu, bersamaan dengan itu dilakukan pengamatan terhadap perpanjangan yang dialami benda uji (Hedri kusuma,2020).



Gambar 2.7 Alat Uji Tarik

Salah satu sifat mekanik yang sangat penting dan dominan dalam suatu perancangan konstruksi dan proses manufaktur adalah kekuatan tarik. Kekuatan tarik suatu bahan di dapat dari hasil uji tarik tensile test yang dilaksanakan



berdasarkan standar pengujian yang telah baku. Gaya atau beban yang digunakan untuk menarik suatu spesimen hingga putus disebut gaya maksimum. Jika beban maksimum ini dibagi dengan penampang asal, maka akan diperoleh kekuatan tarik material persatuan luas. Kekuatan tarik mempunyai rumus sebagai berikut:

Tegangan yang digunakan adalah tegangan maksimum dan dapat diperoleh dengan membagi beban (F) dengan luas penampang mula (A_0) dari benda uji:

$$\sigma = \frac{F}{A_0} \dots\dots\dots (\text{Pers. 2.1})$$

- Keterangan : σ = Tegangan (N/mm^2)
 F = Gaya/Beban (N)
 A_0 = Luas penampang awal (mm^2)

Regangan yang digunakan adalah regangan linier rata-rata yang diperoleh dengan membagi perubahan panjang ukur (ΔL) dengan panjang mula benda uji. Regangan dapat dihitung dengan rumus:

$$\epsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \dots\dots\dots (\text{pers. 2.2})$$

- Keterangan : ϵ = Regangan (%)
 L_i = Panjang setelah pengujian (mm)
 L_0 = Panjang awal (mm)

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

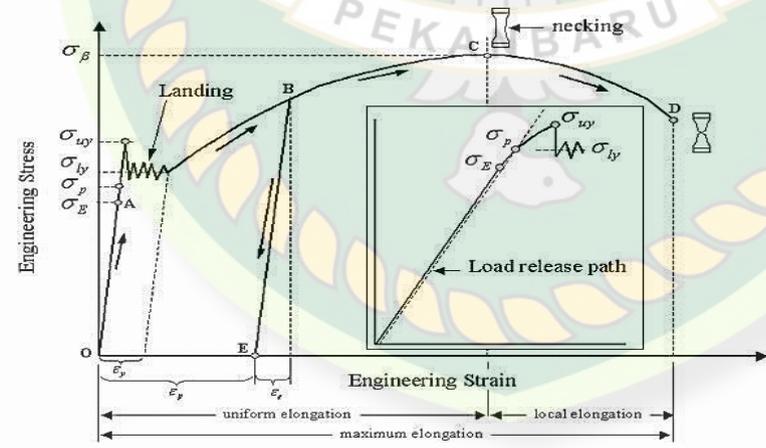
Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
 PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
 DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :



Hubungan antara tegangan dan regangan yang ditampilkan material tertentu dikenal sebagai kurva tegangan-regangan material tersebut. Ini unik untuk setiap bahan dan ditemukan dengan mencatat jumlah deformasi (regangan) pada interval yang berbeda dari berbagai pembebanan (tegangan). Kurva ini mengungkapkan banyak sifat material. Secara umum, kurva yang mewakili hubungan antara tegangan dan regangan dalam segala bentuk deformasi dapat dianggap sebagai kurva tegangan-regangan. Stress dan regangan bisa normal, geser, atau campuran, juga bisa uniaksial, biaksial, atau multialaksi, bahkan berubah seiring waktu. Bentuk deformasi dapat berupa kompresi, peregangan, torsi, rotasi, dan sebagainya.

Jika tidak disebutkan sebaliknya, kurva tegangan-regangan mengacu pada hubungan antara tegangan normal aksial dan regangan normal aksial material yang diukur dalam uji tegangan dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kurva Tegangan-Regangan (Beumer, 1985)

2.7 Uji Bending

Alat uji *Bending* adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengujian kekuatan lengkung (*Bending*) pada suatu bahan atau material. Pada umumnya alat

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS



uji *bending* memiliki beberapa bagian utama, seperti: rangka, alat tekan, *point bending* dan alat ukur. Rangka berfungsi sebagai penahan gaya balik yang terjadi pada saat melakukan uji *bending*. Rangka harus memiliki kekuatan lebih besar dari kekuatan alat tekan, agar tidak terjadi kerusakan pada rangka pada saat melakukan pengujian. Alat tekan berfungsi sebagai alat yang memberikan gaya tekan pada benda uji pada saat melakukan pengujian. Alat penekan harus memiliki kekuatan lebih besar dari benda yang di uji (ditekan). *Point bending* berfungsi sebagai tumpuan benda uji dan juga sebagai penerus gaya tekan yang dikeluarkan oleh alat tekan. Panjang pendek tumpul *point bending* berpengaruh terhadap hasil pengujian. Alat ukur adalah suatu alat yang menunjukkan besaran kekuatan tekan yang terjadi pada benda uji.

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.3)$$

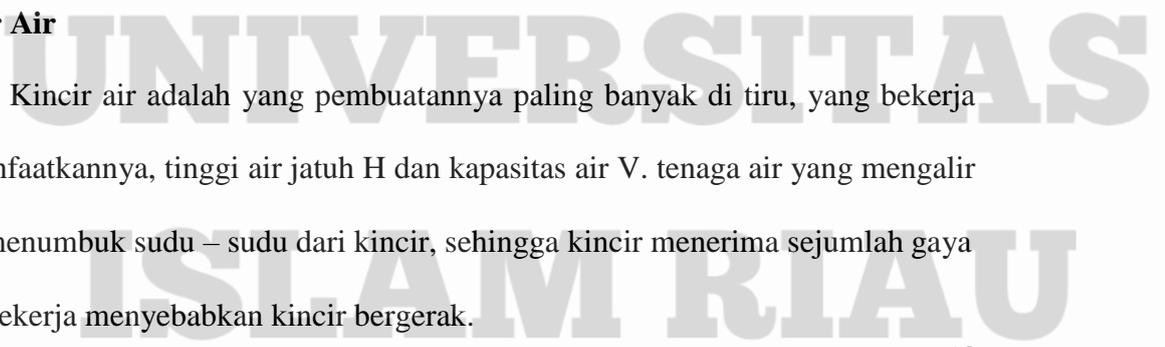
Keterangan : P= tekanan (kgf/m²)
 F= gaya atau beban (kgf)
 A= luas penampang (m²)

$$P = \frac{p \times Q}{600} \quad (2.4)$$

Keterangan : P: Daya (kw)
 p: Tekanan (bar)
 Q: Laju Aliran (l/min)

2.8 Kincir Air

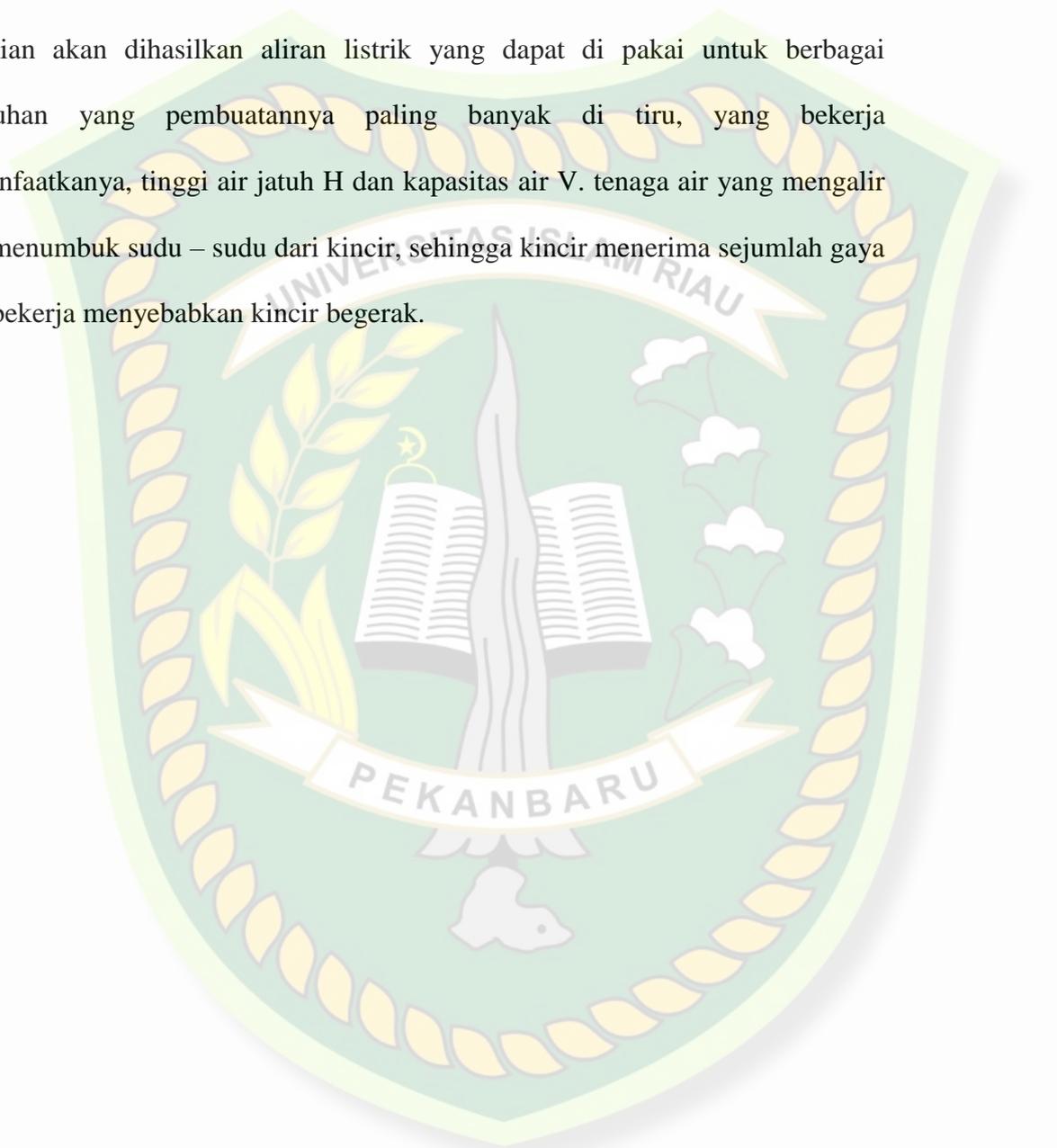
Kincir air adalah yang pembuatannya paling banyak di tiru, yang bekerja memanfaatkannya, tinggi air jatuh H dan kapasitas air V. tenaga air yang mengalir akan menumbuk sudu – sudu dari kincir, sehingga kincir menerima sejumlah gaya yang bekerja menyebabkan kincir bergerak.





Kincir air merupakan suatu alat yang berputar karena adanya aliran air.

Perputaran kincir ini dimanfaatkan untuk menggerakkan generator listrik. Dengan demikian akan dihasilkan aliran listrik yang dapat di pakai untuk berbagai kebutuhan yang pembuatannya paling banyak di tiru, yang bekerja mememanfaatkannya, tinggi air jatuh H dan kapasitas air V . tenaga air yang mengalir akan menumbuk sudu – sudu dari kincir, sehingga kincir menerima sejumlah gaya yang bekerja menyebabkan kincir bergerak.



**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

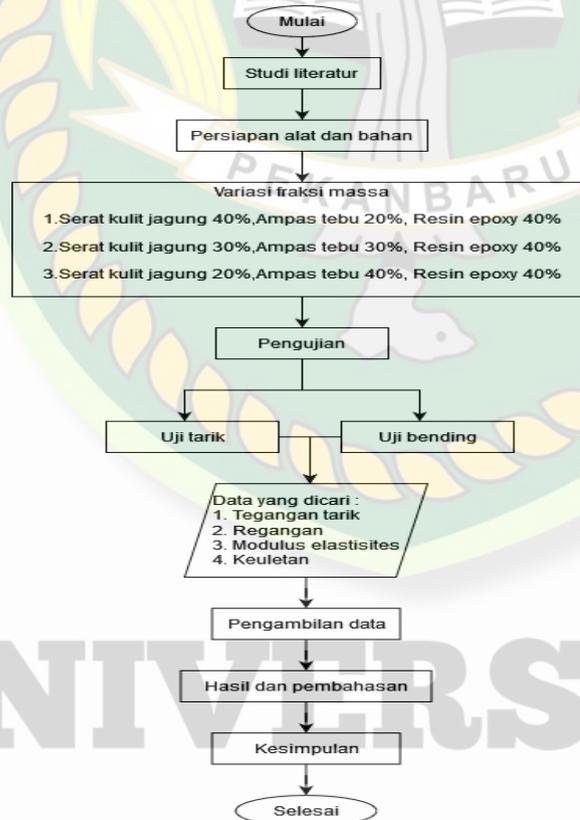
BAB III

METODELOGI PENELITIAN

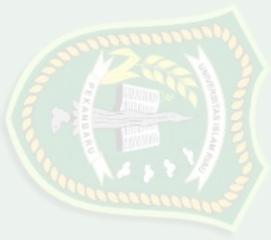
3.1 Lokasi dan Waktu

Pengujian Pengaruh Penambahan *Filler* Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik ini telah dilaksanakan pada bulan November 2022 bertempat di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Riau yang beralamat di Jalan Kaharuddin Nasution No.133, Marpoyan Damai, Pekanbaru, Riau.

3.2 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir



Adapun penjelasan dalam tiap tahapan penelitian yang terdapat pada diagram alir adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian.

2. Persiapan alat dan bahan

Mepersiapkan alat serta bahan yang nanti nya akan di lakukan dalam pengujian seperti: alat uji tarik, gelas ukur, timbangan digital, gunting, pengaduk, sarung tangan. Bahan resin, katalis, serat kulit jagung, filler ampas tebu.

3. Pengujian

Adapun pengujian yang dilakukan nanti nya menggunakan metode uji tarik dan uji bending menggunakan alat khusus uji tarik dan uji bending.

4. Data yang dicari

Adapun data yang nanti nya dicari yaitu tegangan tarik, regangan, modulus elastisitas, dan keuletan.

5. Pengambilan data

Berisikan tentang tahapan melakukan pengujian dan pengambilan data.

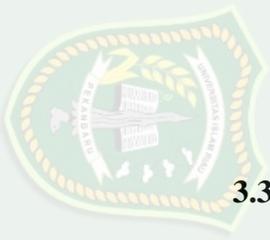
6. Hasil dan pembahasan

Dimana berisikan tentang pembahasan yang berkaitan dengan hasil pengujian.

7. Kesimpulan

Dimana berisikan tentang kesimpulan dari data hasil pembahasan.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



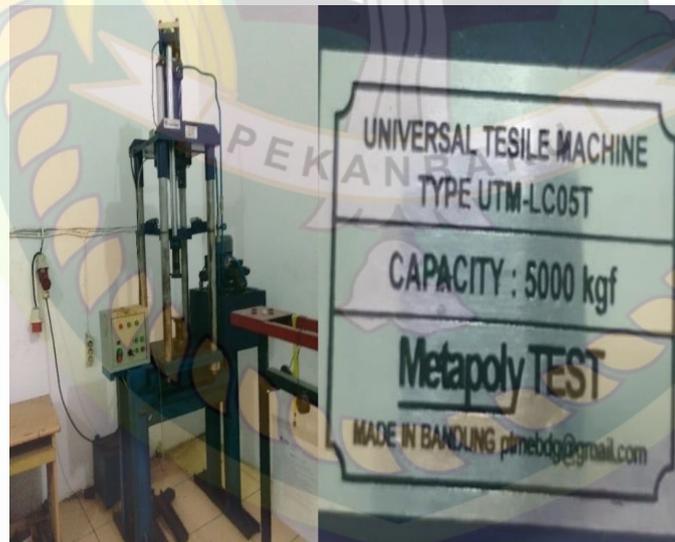
3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Mesin Uji Tarik (Universal Tensile Machine)

Mesin uji tarik pada penelitian ini digunakan sebagai alat yang akan menguji kekuatan spesimen komposit dengan cara ditarik, alat ini memiliki spesifikasi capacity 5000 Kgf (MAX), force resolution 1/1000, speed 0,3 – 300mm/min, space 550mm, dimension 115x65x220cm, weight 800Kg, power 220VAC, stroke 1000mm seperti yang terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alat Uji Tarik

2. Mesin uji bending (lengkungan)

Tujuan dilakukannya uji bending yaitu untuk mengetahui defleksi yang terjadi pada bahan uji, mengetahui pengaruh momen inersia,



mengetahui pengaruh pembebanan dan letak tumpuan, mengetahui modulus elastisitas bahan, sebagai dasar pembuatan diagram pembebanan dan defleksi dari bahan serat kulit jagung dengan ampas tebu seperti yang terlihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alat Uji Bending

3. Gelas Ukur

Gelas ini digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur persentase perbandingan antara resin, ampas tebu.



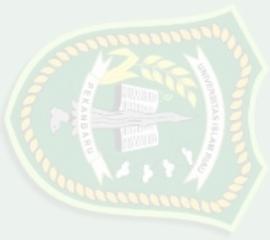
Gambar 3.4 Gelas Ukur

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



4. Timbangan Digital

Alat ini digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur berat serat dan resin yang akan digunakan sebagai bahan pada penelitian ini seperti yang terlihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Timbangan Digital

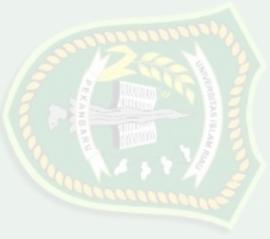
5. Gunting

Gunting digunakan sebagai alat potong untuk memotong serat kulit jagung seperti yang terlihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Gunting

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



6. Pengaduk

Alat ini digunakan sebagai pengaduk untuk meratakan campuran antara resin, katalis dan serat kulit jagung yang digunakan sebagai bahan pada penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Pengaduk

7. Sarung Tangan Karet

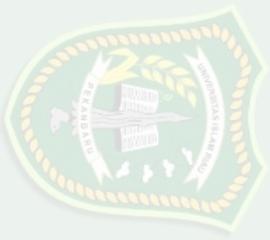
Sarung tangan digunakan sebagai alat pelindung yang melindungi tangan dari kontak langsung dengan cairan resin dan katalis seperti yang terlihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Sarung Tangan Karet

3.3.2 Bahan

Adapun bahan-bahan yang akan digunakan yaitu :



1. Resin

Resin digunakan sebagai pengikat serat pada pembuatan berbahan komposit serat kulit jagung seperti yang terlihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Resin

2. Katalis

Cairan ini bisa dibidang pendamping setia resin, cairan ini biasanya berwarna bening dan berbau agak menyengat. Cairan ini berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan adonan fiber, semakin banyak katalis maka akan semakin cepat adonan mengeras akan tetapi hasilnya kurang bagus seperti yang terlihat pada Gambar

3.10.



Gambar 3.10 Katalis

3.4 Prosedur Penelitian

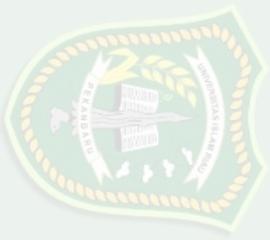
Adapun prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



1. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan untuk membuat cetakan atap berbahan komposit seperti resin, katalis, fiberglass, serat kulit jagung, timbangan digital, dan lain-lain.
2. Menimbang berat resin, katalis, serat kulit jagung, ampas tebu untuk mendapatkan perbandingan yang diinginkan.
3. Mencampur resin dengan katalis dengan perbandingan resin 40%, dan katalis 10% dan pigmen sebagai pewarna resin.
4. Melapisi seluruh permukaan atap yang akan dibuat sebagai cetakan dengan bahan yang telah dibuat menggunakan kuas.
5. Melapisi seluruh permukaan atap menggunakan fiberglass sebagai bahan penguat cetakan.
6. Melakukan pelapisan kembali dengan langkah-langkah tersebut sampai mendapatkan ketebalan cetakan setebal 3-5 mm.
7. Membuat sampel pertama bahan atap sebagai bahan pengujian tarik dan tekan dengan perbandingan resin 60%, serat kulit jagung 10%, dan filler ampas tebu 30%.
8. Membuat sampel kedua bahan atap sebagai bahan pengujian tarik dan tekan dengan perbandingan resin 60%, serat kulit jagung dan ampas tebu 20%, dan filler ampas tebu 20%.
9. Membuat sampel ketiga bahan atap sebagai bahan pengujian tarik dan tekan dengan perbandingan resin 60%, serat kulit jagung dan ampas tebu 30%, dan filler ampas tebu 10%.
10. Selesai.

Adapun prosedur pengujian alat uji bendering sebagai berikut :

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



1. Spesimen yang sesuai ukuran yang telah di tentukan beserta komposisi-komposisi yang di tentukan.
2. Setelah spesimen siap letakan spesimen di alat uji bending.
3. Kita beri tekanan pada spesimen.
4. Amati spesimen sehingga spesimen tersebut patah.

3.4.1 Prosedur Pengujian

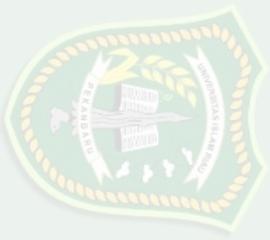
Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian tarik dan bending

a. Pengujian tarik

Uji tarik adalah cara pengujian bahan yang paling mendasar. Pengujian ini sangat sederhana dan sudah mengalami standarisasi diseluruh dunia, misalnya di Amerika dengan ASTM E8 dan Jepang dengan JIS 2241. Dengan menarik suatu bahan kita akan segera mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang.

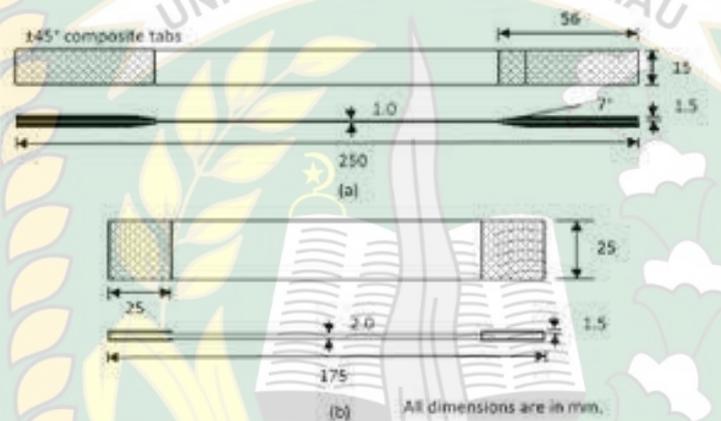
Berikut ini langkah-langkah melakukan pengujian tarik:

1. Menyiapkan spesimen dan alat uji tarik yang akan digunakan.
2. Mengalibrasi alat uji tarik yang akan digunakan.
3. Menempatkan spesimen pada tempat yang telah disediakan pada alat uji tarik.
4. Mengontrol alat agar spesimen yang telah ditempatkan tercengkram dengan sempurna pada alat uji tarik.



5. Memutar pengontrol kecepatan pada control panel.
6. Mengamati hasil pengukuran pada monitor control panel.
7. Spesimen uji tarik dibuat sesuai standar ASTM D 3039 dengan panjang dalam 16 cm, lebar dalam 2 cm, tinggi dalam 1 cm.

b. Dimensi specimen uji tarik (ASTM D 3039)



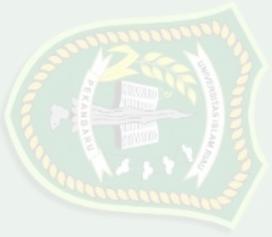
Gambar 3.11 Ukuran specimen uji tarik (ASTM D 3039)

(Sumber: William D. Callister Jr. John Wiley&Sons, 2004)

c. Pengujian Bending

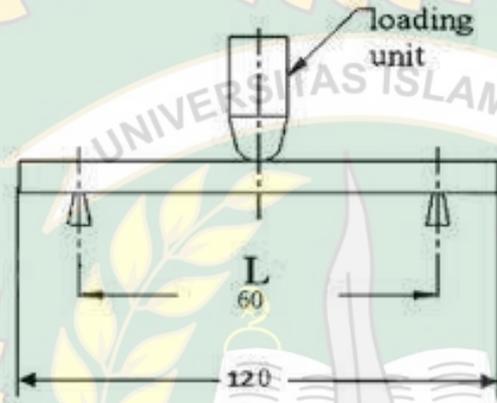
Uji bending merupakan alat yang digunakan untuk melakukan sesuatu pengujian untuk mengetahui kekuatan lengkung pada suatu bahan atau material.

- 1) Menyiapkan sampel uji yang sudah dibentuk sesuai standard
- 2) Nyalakan mesin, pastikan keamanan mesin terjamin
- 3) Memasukan material pada pencekam mesin bending
- 4) Pemasangan dial indicator, setting jarum pada garis nol



- 5) Gunakan spesifikasi beban yang telah ditentukan
- 6) Analisa kekuatan uji bending menggunakan standar ASTM D790-02

d. Demensi specimen uji bending (ASTM D790-02)



Gambar 3.12 Proses Pengujian Bending

(Sumber: Tri Eko, 2019)

3.4.2 Fraksi Volume Cetakan

- 1. Rumus yang digunakan dalam mengetahui volume cetakan.

Volume cetakan (cm³)

$$V_c = P \cdot l \cdot t \dots\dots\dots(3.1)$$

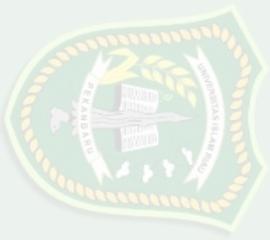
Dimana : Vc = volume cetakan (cm³)

P = panjang komposit (cm)

l = lebar komposit (cm)

t = tebal komposit (cm)

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



2. Persamaan volume yang digunakan dalam mencari volume komposit

a. Volume komposit tanpa serat

$$V_{\text{matriks}} = (V_c \times P_{\text{matriks}}) \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan : V_{matriks} = volume matriks (g/mm^3)

V_c = volume cetakan (cm^3)

P_{matriks} = massa jenis matriks (g/mm^3)

b. Volume komposit serat

$$V_s = V_c \times P_{\text{serat}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana : V_s = volume serat (g/mm^3)

V_c = volume cetakan (cm^3)

P_{serat} = massa jenis serat (g/mm^3)

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

3.5 Tabel Pengujian

Adapun data persen (%) dalam pembuatan spesimen dapat dilihat ditabel 3.1 di bawah ini :

Tabel 3.1 Data Persen Pembuatan Specimen

No	Resin (%)	Serat kulit jagung (%)	Ampas tebu (%)	Uji tarik	Uji bending
1	60%	30%	10%		
2	60%	10%	30%		
3	60%	20%	20%		

Adapun tabel yang digunakan dalam pengujian tarik dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini, dalam mempermudah pengambilan data.



Tabel 3.2 Data Pengujian Tarik

No	Spesimen	Beban luluh (N)	Beban Max (Kgf)	Yield strength (Mpa)	Tensile strength (Mpa)	Elongation (%)
1	60% resin + 10% serat + 30% filler					
2	60% resin + 20% serat + 20% filler					
3	60% resin + 30% serat + 10% filler					

Adapun tabel yang digunakan untuk pengujian bending digunakan tabel 3.3 dibawah ini, dalam mepermudah pengambilan data pengujian bending

Tabel 3.3 Data Pengujian Bending

Spesimen	Area (mm ²)	Max.for ce (N)	0.2% Y.S.(N/mm ²)	Yield strength (N/mm ²)	Bending strength (N/mm ²)	Elongat ion (%)
60% R +10% S.J +30% F.T						
60% R + 20% S.J + 20% F.T						
60% R + 30% S.J + 10% F.T						

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

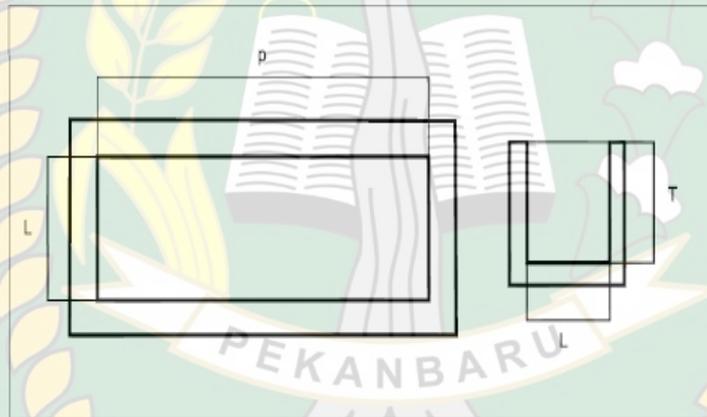
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data Terhadap Cetakan

1. Volume Cetakan

Cetakan yang digunakan adalah cetakan dengan bentuk persegi panjang dengan perhitungan ukuran cetakan sesuai standar dari spesimen pengujian tarik dan bending dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Ukuran Cetakan Benda Uji

Untuk mengetahui volume cetakan dari pengujian akan dilakukan maka menggunakan rumus sebagai berikut:

- Uji tarik

$$V_c = P \times L \times T \text{ (cm}^3\text{)}$$

Keterangan : V_c = volume cetakan (cm^3)

P = Panjang (cm)



$$= 40 \text{ cm}$$

L = Lebar (cm)

$$= 4 \text{ cm}$$

T = Tinggi (cm)

$$= 2 \text{ cm}$$

$$\text{Jadi } V_c = 40 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$$

$$= 320 \text{ cm}^3$$

4.2 Data Fraksi Volume Komposisi Komposit

Sebelum melakukan pembuatan spesimen adapun langkah – langkah yang dilakukan yaitu mencari nilai dari massa jenis pada masing – masing komponen dalam pembuatan spesimen. Dan untuk mencari nilai massa jenis dari masing – masing bahan dari resin atau serat untuk membuat komposit dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

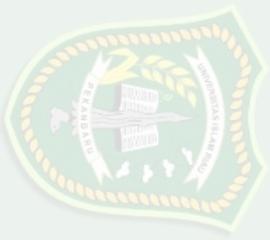
4.2.1 Massa Jenis Serat Kulit Jagung ($\rho_{s.j}$)

Massa jenis adalah kerapatan dari suatu jenis benda. Setiap benda memiliki kerapatan yang berbeda. Jadi untuk mendapatkan nilai massa jenis dari suatu serat kulit jagung dapat dihitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$\rho_{s.j} = \frac{m}{V} (\text{g/cm}^3)$$

Dimana :

$$\rho_{s.j} = \text{massa jenis (g/cm}^3)$$



M_j = massa serat kulit jagung (g)

$$= 1 \text{ g}$$

V = volume air (ml)

$$= 4,5 \text{ ml}$$

Maka : $P_{s,j} = \frac{1 \text{ g}}{4,5 \text{ ml}}$

$$P_{s,j} = 0,22 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$P_{s,j} = 0,22 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

4.2.2 Massa jenis filler ampas tebu ($\rho_{s.t}$)

Massa jenis adalah kerapatan dari suatu jenis benda. Setiap benda memiliki kerapatan yang berbeda. Jadi untuk mendapatkan nilai massa jenis dari suatu filler ampas tebu dapat di hitung menggunakan persamaan rumus sebagai

berikut:

$$P_{s,t} = \frac{m}{V} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

Dimana :

$$P_{s,t} = \text{massa jenis (g/cm}^3\text{)}$$

M_t = massa filler ampas tebu (g)

$$= 1 \text{ g}$$

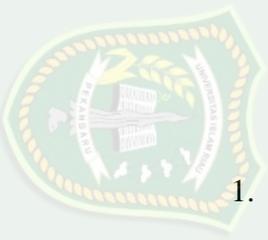
V = volume air (ml)

Maka : $P_{s,t} = \frac{1 \text{ g}}{4,8 \text{ ml}}$

$$P_{s,t} = 0,20 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$P_{s,t} = 0,20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

4.2.3 Massa serat tanpa resin (mstr)



1. Massa serat kulit jagung

Untuk mendapatkan nilai massa dari serat kulit jagung tanpa menggunakan campuran tanpa resin sedikit pun dapat dihitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$M_{s,j} = v_c \times P_{s,j} \text{ (g)}$$

Dimana :

$$M_{s,j} = \text{massa serat kulit jagung (g)}$$

$$V_c = \text{volume cetakan (cm}^3\text{)} \\ = 320 \text{ cm}^3$$

$$P_{s,j} = \text{massa jenis serat kulit jagung (g/cm}^3\text{)} \\ = 0,22 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Maka : } M_{s,t} = 320 \text{ cm}^3 \times 0,22 \text{ g/cm}^3 \\ = 70,4 \text{ g}$$

2. Massa filler ampas tebu

Untuk mendapatkan nilai massa dari filler ampas tebu tanpa menggunakan campuran tanpa resin sedikit pun dapat di hitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$M_{f,t} = v_c \times P_{s,t} \text{ (g)}$$

Dimana :

$$M_{f,t} = \text{massa filler ampas tebu (g)}$$

$$V_c = \text{volume cetakan (cm}^3\text{)} \\ = 320 \text{ cm}^3$$

$$P_{f,t} = \text{massa jenis filler ampas tebu (g/cm}^3\text{)}$$

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



$$= 0,20 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Maka : } M_{f,t} = 320 \text{ cm}^3 \times 0,20 \text{ g/cm}^3$$

$$= 64 \text{ g}$$

4.2.4 Massa resin tanpa serat (mrts)

Untuk mendapatkan nilai massa dari suatu resin tanpa menggunakan campuran dari serat sedikit pun dapat dihitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$M_t = V_c \times Pr \text{ (g)}$$

Dimana :

M_r = massa resin (g)

V_c = volume cetakan (cm^3)

$$= 320 \text{ cm}^3$$

Pr = massa jenis resin (g/cm^3)

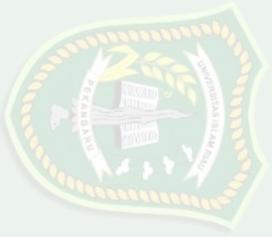
$$\text{Maka : } M_r = 320 \text{ cm}^3 \times 1,13 \text{ g/cm}^3$$

$$= 361,6 \text{ g}$$

4.3 Menghitung Persentase Spesimen

Saat pembuatan spesimen sebelum melakukan pengujian terlebih dahulu menentukan komposisi atau persentase dari bahan serat dan resin untuk di campurkan menjadi spesimen. Adapun proses menghitung komposisi atau persentase dari masing – masing bahan sebagai berikut :

1. Membuat spesimen dengan komposisi campuran 60% resin + 10% serat kulit jagung + 30% filler ampas tebu



Dimana : $M_{s,j}$ = massa serat kulit jagung (g)

$$= 70,4 \text{ g}$$

$M_{s,t}$ = massa filler ampas tebu (g)

$$= 64 \text{ g}$$

M_r = massa resin (g)

$$= 361,6 \text{ g}$$

Tarik =

➤ 10% serat kulit jagung = $10\% \times M_{s,j}$
= $10\% \times 70,4 \text{ g}$
= 7,04 g

➤ 30% filler ampas tebu = $30\% \times M_{s,t}$
= $30\% \times 64 \text{ g}$

$$= 19,2 \text{ g}$$

➤ 60% resin = $60\% \times M_r$
= $60\% \times 361,6 \text{ g}$

$$= 216,96 \text{ g}$$

Bending =

➤ 10% serat kulit jagung = $10\% M_{s,j}$
= $10\% \times 70,4 \text{ g}$

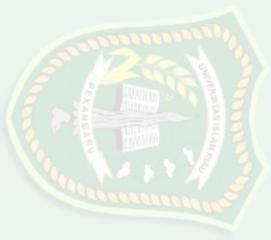
$$= 7,04 \text{ g}$$

➤ 30% filler ampas tebu = $30\% \times M_{s,t}$
= $30\% \times 64 \text{ g}$

$$= 19,2 \text{ g}$$

➤ 60% resin = $60\% \times M_r$

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



$$= 60\% \times 316,6 \text{ g}$$

$$= 216,6 \text{ g}$$

Jadi total campuran (massa komposit (M_c)) dari masing – masing bahan untuk membuat spesimen adalah :

$$\text{Uji tarik} : 7,04 \text{ g} + 19,2 \text{ g} + 216,6 \text{ g} = 242,8 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Uji bending} : 7,04 \text{ g} + 19,2 \text{ g} + 216,6 \text{ g} = 242,8 \text{ g/cm}^3$$

2. Membuat spesimen dengan komposisi campuran 60% resin + 20% serat kulit jagung + 20% filler ampas tebu

Dimana : $M_{s,j}$ = massa serat kulit jagung (g)

$$= 70,4 \text{ g}$$

$M_{s,t}$ = massa filler ampas tebu (g)

$$= 64 \text{ g}$$

M_r = massa resin (g)

$$= 361,6 \text{ g}$$

Tarik =

$$\text{➤ } 20\% \text{ serat kulit jagung} = 20\% \times M_{s,j}$$

$$= 20\% \times 70,4 \text{ g}$$

$$= 14,08 \text{ g}$$

$$\text{➤ } 20\% \text{ filler ampas tebu} = 20\% \times M_{s,t}$$

$$= 20\% \times 64 \text{ g}$$

$$= 12,8 \text{ g}$$

$$\text{➤ } 60\% \text{ resin} = 60\% \times M_r$$

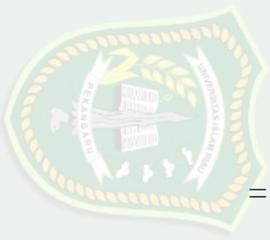
$$= 60\% \times 361,6 \text{ g}$$

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



$$= 216,96 \text{ g}$$

Bending =

$$\triangleright 20\% \text{ serat kulit jagung} = 20\% \times M_{s,j}$$

$$= 20\% \times 70,4 \text{ g}$$

$$= 14,08$$

$$\triangleright 20\% \text{ filler ampas tebu} = 20\% \times M_{s,t}$$

$$= 20\% \times 64 \text{ g}$$

$$= 12,8 \text{ g}$$

$$\triangleright 60\% \text{ resin} = 60\% \times M_r$$

$$= 60\% \times 361,6 \text{ g}$$

$$= 216,96 \text{ g}$$

Jadi total campuran (massa komposit (M_c) dari masing – masing bahan untuk pembuatan spesimen adalah :

$$\text{Uji tarik : } 14,08 \text{ g} + 12,8 \text{ g} + 216,96 \text{ g} = 243,84 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Uji bending : } 14,08 \text{ g} + 12,8 \text{ g} + 216,96 \text{ g} = 243,84 \text{ g/cm}^3$$

Membuat spesimen dengan komposisi campuran 60% resin + 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu

Dimana : $M_{s,j}$ = massa serat kulit jagung (g)

$$= 70,4 \text{ g}$$

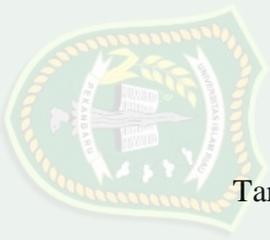
$M_{s,t}$ = massa filler ampas tebu (g)

$$= 64 \text{ g}$$

M_r = massa resin (g)

$$= 361,6 \text{ g}$$

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



Tarik =

$$\text{➤ } 30\% \text{ serat kulit jagung} = 30\% \times M_{s,j}$$

$$= 30\% \times 70,4 \text{ g}$$

$$= 21,12 \text{ g}$$

$$\text{➤ } 10\% \text{ filler ampas tebu} = 10\% \times M_{s,t}$$

$$= 10\% \times 64 \text{ g}$$

$$= 6,4 \text{ g}$$

$$\text{➤ } 60\% \text{ resin} = 60\% \times M_r$$

$$= 60\% \times 361,6 \text{ g}$$

$$= 216,96 \text{ g}$$

Bending =

$$\text{➤ } 30\% \text{ serat kulit jagung} = 30\% \times M_{s,j}$$

$$= 30\% \times 70,4 \text{ g}$$

$$= 21,12 \text{ g}$$

$$\text{➤ } 10\% \text{ filler ampas tebu} = 10\% \times M_{s,t}$$

$$= 10\% \times 64 \text{ g}$$

$$= 6,4 \text{ g}$$

$$\text{➤ } 60\% \text{ resin} = 60\% \times M_r$$

$$= 60\% \times 361,6 \text{ g}$$

$$= 216,96 \text{ g}$$

Jadi total campuran (massa komposit (M_c) dari masing – masing bahan untuk pembuatan spesimen adalah :

$$\text{Uji tarik} : 21,12 \text{ g} + 6,4 \text{ g} + 216,96 \text{ g} = 244,48 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Uji bending} : 21,12 \text{ g} + 6,4 \text{ g} + 216,96 \text{ g} = 244,48 \text{ g/cm}^3$$



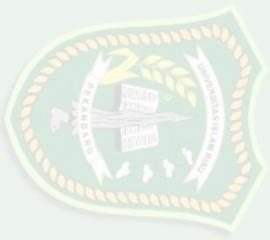
4.4 Analisa Data Uji Tarik

Pengujian tarik ini dilakukan untuk mengetahui sifat – sifat mekanik dari material komposit sebagai material uji pada penelitian ini. Sifat mekanik yang didapat adalah kekuatan tarik, elastisitas material dan ketangguhan material. Sampel yang digunakan adalah material komposit yang telah melalui proses pembuatan dengan campuran resin epoxy. Adapun Gambar 4.2 hasil sebelum pengujian dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 4.2 Spesimen Sebelum Uji Tarik

Dapat dilihat pada gambar 4.3 bahwa setiap spesimen mengalami patah secara keseluruhan serat, akan tetapi pada proses pengujian dimana saat spesimen ditarik dikarenakan tidak adanya transfer tegangan antar serat yang mengakibatkan dimana serbuk ampas tebu dan serat kulit jagung patah tidak pada posisi yang sama. Selain beda sifat mekanis material, penyebab lainnya yang menyebabkan spesimen tidak putus bersamaan adalah dikarenakan metode pelapisan saat pembentukan spesimen yang menggunakan metode cetakan terbuka yang dimana metode ini menupuk semua serat penguat dan lapisan sesuai dengan jenis serat masing – masing.



Gambar 4.3 Spesimen Setelah di Uji

4.4.1 Hasil Data Uji Tarik

Pada pengujian ini didapatkan hasil perbedaan campuran serat terhadap fraksi volume yang berbeda pada material komposit. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik

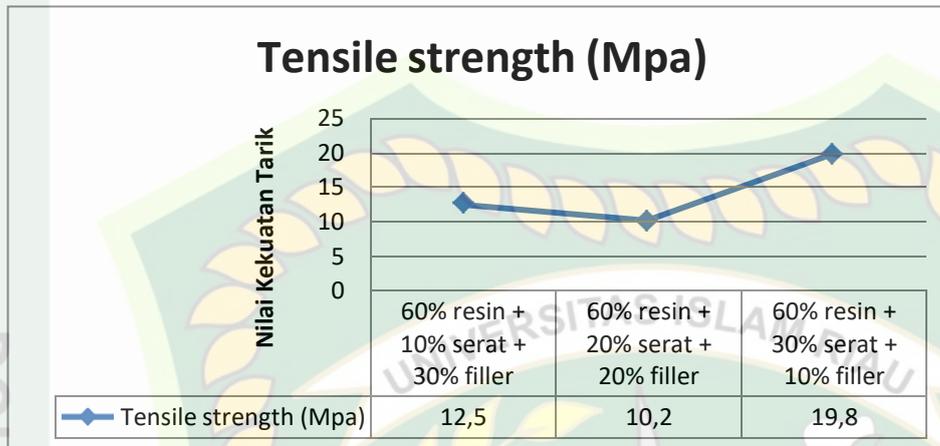
No	Spesimen	Area (cm ²)	Beban Max (Kgf)	Yield strength (Mpa)	Tensile strength (Mpa)	Elongation (%)
1	60% resin + 10% serat + 30% filler	2,545	325,94	7,6	12,5	0,3
2	60% resin + 20% serat + 20% filler	2,545	264,11	5,4	10,2	0,3
3	60% resin + 30% serat + 10% filler	2,545	514,27	-	19,8	0,6

4.4.2 Nilai Kekuatan Tarik

Kekuatan tarik (*tensile strength*) merupakan tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh material ketika ditarik. Peningkatan kekuatan tarik pada material komposit pengujian tarik dapat dilihat pada grafik 4.3 :



Grafik 4.3 Hasil Uji Tarik



Setelah dilakukannya pengujian tarik, maka diperoleh data hasil kekuatan tarik seperti tertera pada grafik dan tabel di atas, pada pengujian tarik ini pengujian membuat tiga variasi spesimen yang dimana masing – masing spesimen memiliki komposisi yang berbeda, dimana pengujian mengkombinasikan resin dan serat kulit jagung, filler ampas tebu secara keseluruhan komposisi nya yaitu 10% serat kulit jagung, 30% filler ampas tebu dan 60% resin. Berikut hasil yang didapat kan dari masing – masing variasi, dari variasi 10% serat kulit jagung, filler ampas tebu 30% dan 60% resin di dapatkan kekuatan tariknya yaitu 12,5Mpa,kemudian pada variasi 20% serat kulit jagung+ 20% filler ampas tebu +60% resin kekuatan bending yaitu10,2Mpa,kemudian pada komposisi 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin memiliki kekuatan bending yaitu19,8Mpa.

Nilai – nilai kekuatan bending ini pun telah di buat dalam bentuk grafik 4.3 agar mempermudah analisa kekuatan tersebut,dapat di simpulkan bahwa kekuatan tarik terkuat dimiliki oleh variasi 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin dengan nilai tarik19,8Mpa. Dan kekuatan bending terendah di hasilkan dari variasi 20% serat kulit jagung +20% filler ampas tebu +



60% resin dengan nilai tarik 10,2 Mpa. Dapat kita lihat bahwa variasi serat 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin mengalami peningkatan. Hal ini di karenakan kulit jagung yang digunakan banyak untuk pengisian sehingga kulit jagung dan matrik (resin) bekerja dengan baik terhadap gaya – gaya yang terjadi pada proses pengujian terjadi.

4.5 Analisa Data Uji Bending

Pengujian yang secara virtual menilai apakah suatu bahan baik atau buruk. pengujian lentur digunakan untuk mengukur kekuatan suatu bahan di bawah tekanan, dan datanya ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

4.5.1 Hasil Data Uji Bending

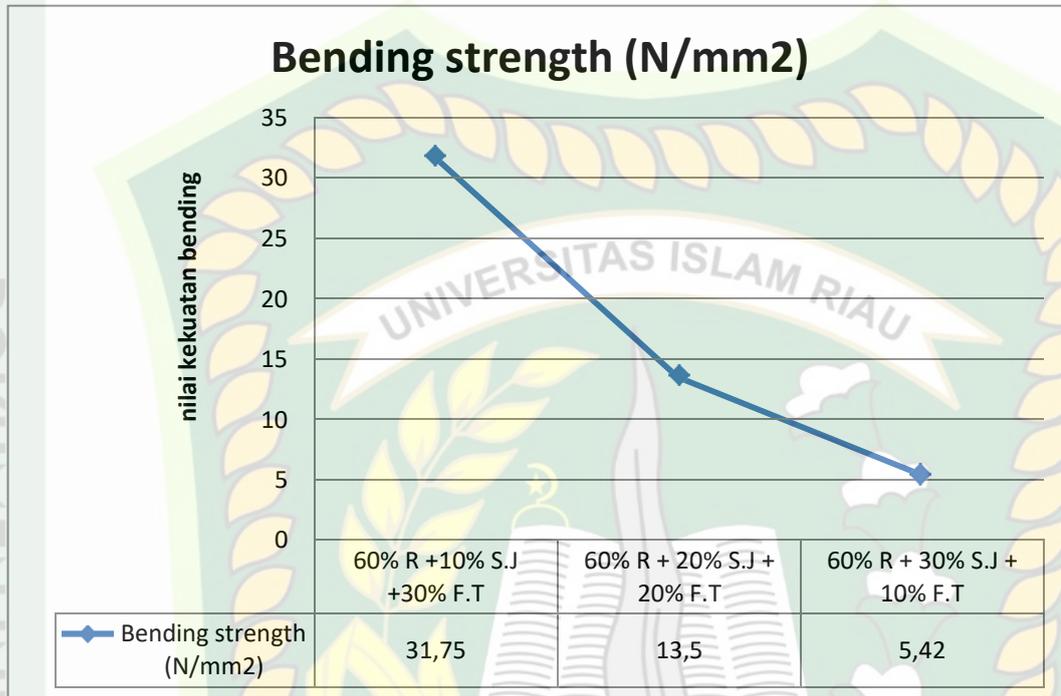
Pengujian bending ini memiliki tiga variasi spesimen dimana pastinya masing – masing spesimen memiliki kekuatan yang berbeda beda, komposisi dari spesimen pengujian bending. Kombinasi dalam persentase resin dan serat kulit jagung yang berbeda – beda. Hasil pengujian dan selengkap nya di jelaskan dalam tabel.

Tabel 4.2 Hasil Uji Bending

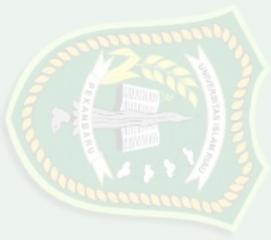
Spesimen	Area (mm ²)	Max. force (N)	0.2% Y.S.(N/mm ²)	Yield strength (N/mm ²)	Bending strength (N/mm ²)	Elongation (%)
60% R +10% S.J +30% F.T	58,905	79,5	1,30	1,21	31,75	2,17
60% R + 20% S.J + 20% F.T	71,250	45,7	0,44	0,44	13,50	2,17
60% R + 30% S.J + 10% F.T	70,965	18,3	0,26	0,26	5,42	2,17



Grafik 4.4 Kekuatan Uji Bending



Setelah dilakukannya pengujian bending, maka diperoleh data hasil kekuatan bending seperti tertera pada grafik dan tabel di atas, pada pengujian bending ini penguji membuat tiga variasi spesimen yang dimana masing – masing spesimen memiliki komposisi yang berbeda, dimana penguji mengkombinasikan resin dan serat kulit jagung, filler ampas tebu secara keseluruhan komposisi nya yaitu 10% serat kulit jagung, 30% filler ampas tebu dan 60% resin. Berikut hasil yang didapat kan dari masing – masing variasi, dari variasi 10% serat kulit jagung, filler ampas tebu 30% dan 60% resin di dapatkan kekuatan bendingnya yaitu 31,75N/mm²,kemudian pada variasi 20% serat kulit jagung+ 20% filler ampas tebu +60% resin kekuatan bending yaitu 13,50N/mm²,kemudian pada komposisi 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin memiliki kekuatan bending yaitu 5,42N/mm².



Nilai – nilai kekuatan bending ini pun telah di buat dalam bentuk grafik 4.4 agar mempermudah analisa kekuatan tersebut,dapat di simpulkan bahwa kekuatan bending terkuat dimiliki oleh variasi 10% serat kulit jagung + 30% filler ampas tebu + 60% resin dengan nilai bending $31,75\text{N/mm}^2$. Dan kekuatan bending terendah di hasilkan dari variasi 30% serat kulit jagung +10% filler ampas tebu + 60% resin dengan nilai bending $5,42\text{N/mm}^2$. Dapat kita lihat bahwa variasi serat 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin mengalami peningkatan. Hal ini di karenakan kulit jagung yang digunakan sedikit untuk pengisian sehingga kulit jagung dan matrik (resin) bekerja dengan baik terhadap gaya – gaya yang terjadi pada proses pengujian terjadi.

Berdasarkan grafik dan tabel yang di hasilkan di simpulkan bahwasannya semakin sedikit penggunaan serat kulit jagung maka kekuatan bending yang dihasilkan semakin kuat.



Gambar 4.5 Spesimen Setelah Di Uji

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian tarik dan bending terhadap spesimen, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengujian tarik nilai tertinggi pada kekuatan tarik adalah 19,8 Mpa spesimen dengan variasi yaitu 60% resin + 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu sedangkan nilai terendah kekuatan tarik adalah 10,2 Mpa pada spesimen 60% resin + 20% serat kulit jagung + 20% filler ampas tebu.
2. Pada pengujian bending material komposit yang memiliki nilai bending paling kuat yaitu pada 10% serat kulit jagung + 30% filler ampas tebu + 60% resin yaitu dengan nilai bending 31,75 N/mm² sedangkan kekuatan bending terendah dihasilkan dari variasi 30% serat kulit jagung + 10% filler ampas tebu + 60% resin dengan nilai bending 5,42 N/mm².
3. Material dengan komposisi serat paling banyak merupakan komposisi yang paling kuat pada pengujian tarik dan sebaliknya material dengan komposisi serat paling sedikit merupakan komposisi yang paling kuat pada pengujian bending.

5.2 Saran

Pada penelitian ini peneliti menyadari bahwa hasil penelitian ini masih sangat jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan pada pembuatan spesimen, antara lain :



1. Sebelum melakukan pencampuran resin dengan serat kulit jagung dan filler ampas tebu sebaiknya ditimbang campuran akurat.
2. Pada proses pemotongan spesimen usahakan untuk lebih teliti agar tidak cacat dan agar lebih persisi sesuai ASTM yang digunakan.
3. Pada proses mencampurkan resin dengan serat diusahakan harus dengan ketelitian supaya tidak ada rongga atau lubang pada spesimen



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DAFTAR PUSTAKA

Arya Nugraha, M. D., Rasid, M., & HB, I. (2021). Pengaruh Struktur Penyusunan Filler/Serat Kulit Jagung Pada Komposit Resin Polyester Terhadap Uji Bending Sebagai Pengganti Plafon. *MACHINERY: Jurnal Teknologi Terapan*, 2 (2), 66-72. Dikutip dari: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5812338>

Azwar. (2017). Komposit Poliester Diperkuat Serat Kulit Jagung: Analisa Sifat Mekanik dan Morfologi. *Universitas Mataram*.

Eldo, J.S, d. (2015). Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Serat Kulit Jagung Dengan Matriks Epoxy. Medan: *Universitas Sumatera Utara*.

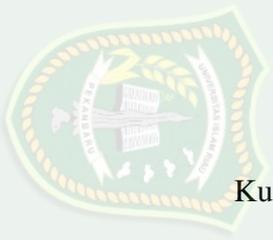
Darmansyah., Togatorop, M, J., & Azwar, E. (2018). Sintesis Mekanik Komposit Epoxy Berpenguat Serat Tebu (Tinjauan Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Tarik Menarik dan Kekuatan Bending). Institut Teknologi Nasional Malang: SENIATI 2018, 149-156, ISSN: 2085-4218.

Gugun, Gundara, d. (2017). Analisis Sifat Mekanik Komposit Bahan Kampas Rem Dengan Penguat Serbuk Kayu Jati dan Serbuk Kuningan. *Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya*.

Hartono, Yudo, d. (2008). Analisa Teknis Kekuatan Mekanik Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (BAGGASE) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik dan Impak. *Universitas Diponegoro*.

Kristanto. (2007). Analisa Teknis dan Ekonomis Penggunaan Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Tarik. *Universitas Diponegoro*.

Kunarto., & Sumargianto, I. (2016). Serat Tebu (*Baggase*) Sebagai Bahan Pengisi Pada Komposit Dengan Matriks Resin Poliester. *Jurnal Teknik Mesin Bandar Lampung*, Vol 2 No.1, Oktober 2016, ISSN: 2087-3832. Dikutip dari: <https://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM/article/view/740/734>



Kusuma, H. (2020). Pengembangan Komposit Matriks Polimer Berpenguat Serabut Kelapa. Jakarta: *Universitas Pancasila*.

Kusumastuti, A. (2009). Aplikasi Serat Sisal Sebagai Komposit Polimer. *Universitas Negeri Semarang*.

N, B. (1988). Peningkatan Sifat Mekanik Komposit Serat Alam Limbah Sabut Kelapa (*cocofiber*) yang Biodegradable. Magelang: *Universitas Tidar*.

Rahmadhani, M. z. (2019). Pengaruh Susunan Komposit Matriks Serat Alam (Kelapa dan Tebu) Terhadap Kekuatan Tarik dan Impak. *Universitas Negeri Surabaya*.

Reynaldi, Saputra, d. (2021). Analisa Sifat Mekanis dan Fisis Pada Komposit Serat Sabut Kelapa Serat Bambu Matriks Epoxy Sebagai Material Bumper Mobil. *Universitas Singaperbangsa Karawang*.

Teguh, Sulisty, d. (2016). Analisa Teknis Penggunaan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Tarik, Bending dan Impak. *Universitas Diponegoro*.

Tamaela. (2016). Analisa Kekuatan Tarik Pada Material Komposit Dengan Serat Penguat Polimer. *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*.

Wayan, Sujana, d. (2020). Analisa Uji Tarik dan Impak Komposit Epoxy Rami-Agave-Karbon Dengan Campuran Epoxy-Karet Silikon (30%,40%,50%). *Institut Teknologi Nasional Malang*.

W, F. h. (2012). Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Pengganti Filler Untuk Campuran Aspal Beton Jenis "HOT ROLLED SHEET-WEARING COURSE". *Universitas Diponegoro*.

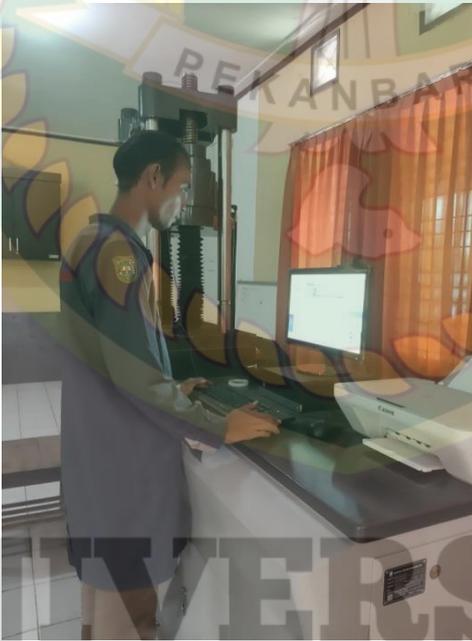
Zainuddin. (1996). Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Serat Kulit Jagung Poliester Dengan Metode *Chopped Strand Mat*. *Universitas Sumatera Utara*.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

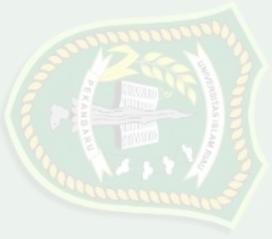
LAMPIRAN



Pemasangan Spesimen Uji Tarik

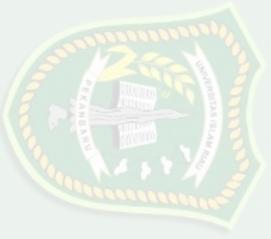


Proses Pengujian dan Pemasukan Data Uji Tarik



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



Spesimen Sebelum di Uji Tarik

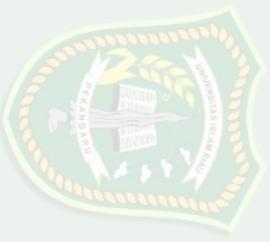


Pemasangan Spesimen Uji Bending

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



Proses Pengujian dan Pemasukan Data Uji Bending



Spesimen Uji Bending Setelah di Uji

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Hasil Data dan Grafik Uji Tarik Spesimen 1



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Damar Pekanbaru-Riau, Indonesia 28284
Telp. (0761) 674636 - 674674 Fax. (0761) 674834 Website : www.uir.ac.id

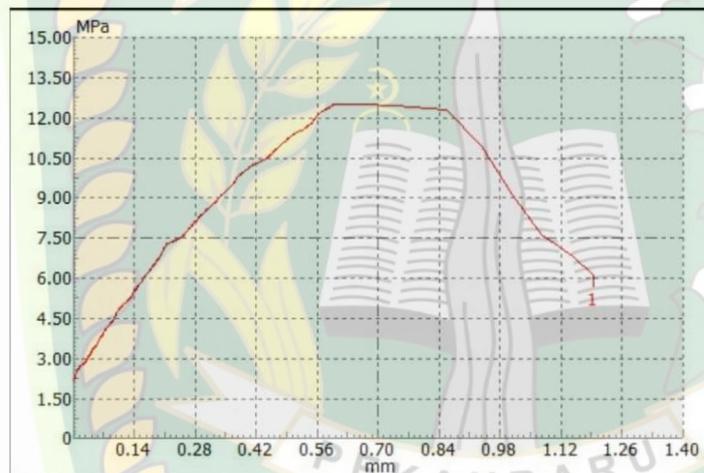
Merk Sampel: Komposit S1

Pengguna: Muhammad Fahlevi (163310457)

Jenis Pengujian: Uji Tarik

Kegunaan: Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan MaA

No.	W	T	Wi	L	A	Beban Luluh	Beban Max	Yield Strength	Tensile Strength	Elongation
	g	mm	mm	mm	mm ²	N	N	MPa	MPa	%
1	215.0	5.450	6.500	400.0	254.9	1940.8	3196.4	7.6	12.5	0.3



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Hasil Data dan Grafik Uji Tarik Spesimen 2



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Damal Pekanbaru-Riau, Indonesia 28284
Telp. (0761) 674636 - 674674 Fax. (0761) 674834 Website : www.uir.ac.id

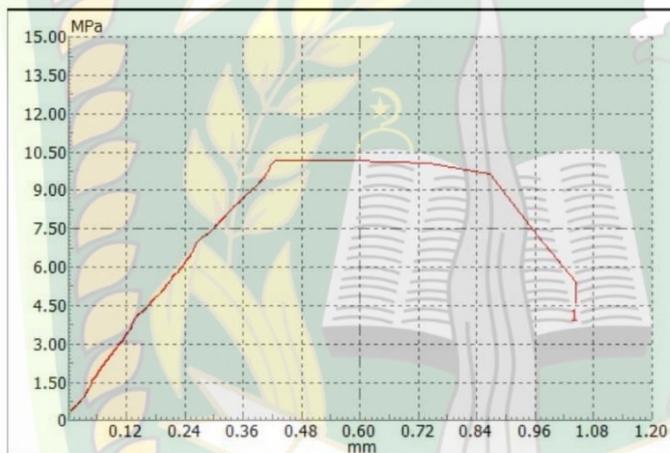
Merk Sampel: Komposit S2

Pengguna: Muhammad Fahlevi (163310457)

Jenis Pengujian: Uji Tarik

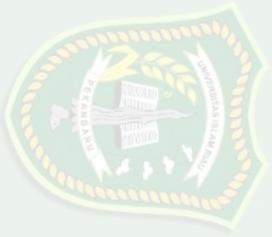
Kegunaan: Pengaruh Penambahan Fileer Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan MaA

No.	W g	T mm	Wi mm	L mm	A mm ²	Beban Luluh N	Beban Max N	Yield Strength MPa	Tensile Strength MPa	Elongation %
1	215.0	5.450	6.500	400.0	254.9	1385.6	2590.1	5.4	10.2	0.3



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Hasil Data dan Grafik Uji Tarik Spesimen 3



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Damar Pekanbaru-Riau, Indonesia 28284
Telp. (0761) 674636 - 674674 Fax. (0761) 674834 Website : www.uir.ac.id

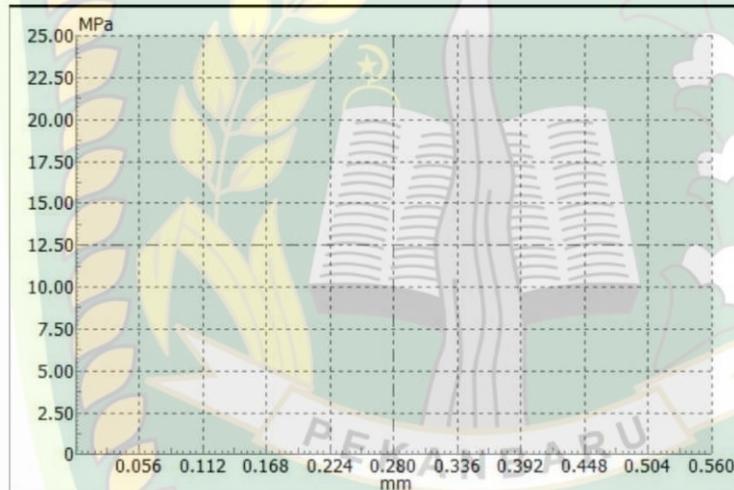
Merk Sampel: Komposit S3

Pengguna: Muhammad Fahlevi (163310457)

Jenis Pengujian: Uji Tarik

Kegunaan: Pengaruh Penambahan Filer Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan MaA

No.	W	T	Wi	L	A	Beban Luluh	Beban Max	Yield Strength	Tensile Strength	Elongation
	g	mm	mm	mm	mm ²	N	N	MPa	MPa	%
1	215.0	5.450	6.500	400.0	254.9	-	5043.3	-	19.8	-0.6



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

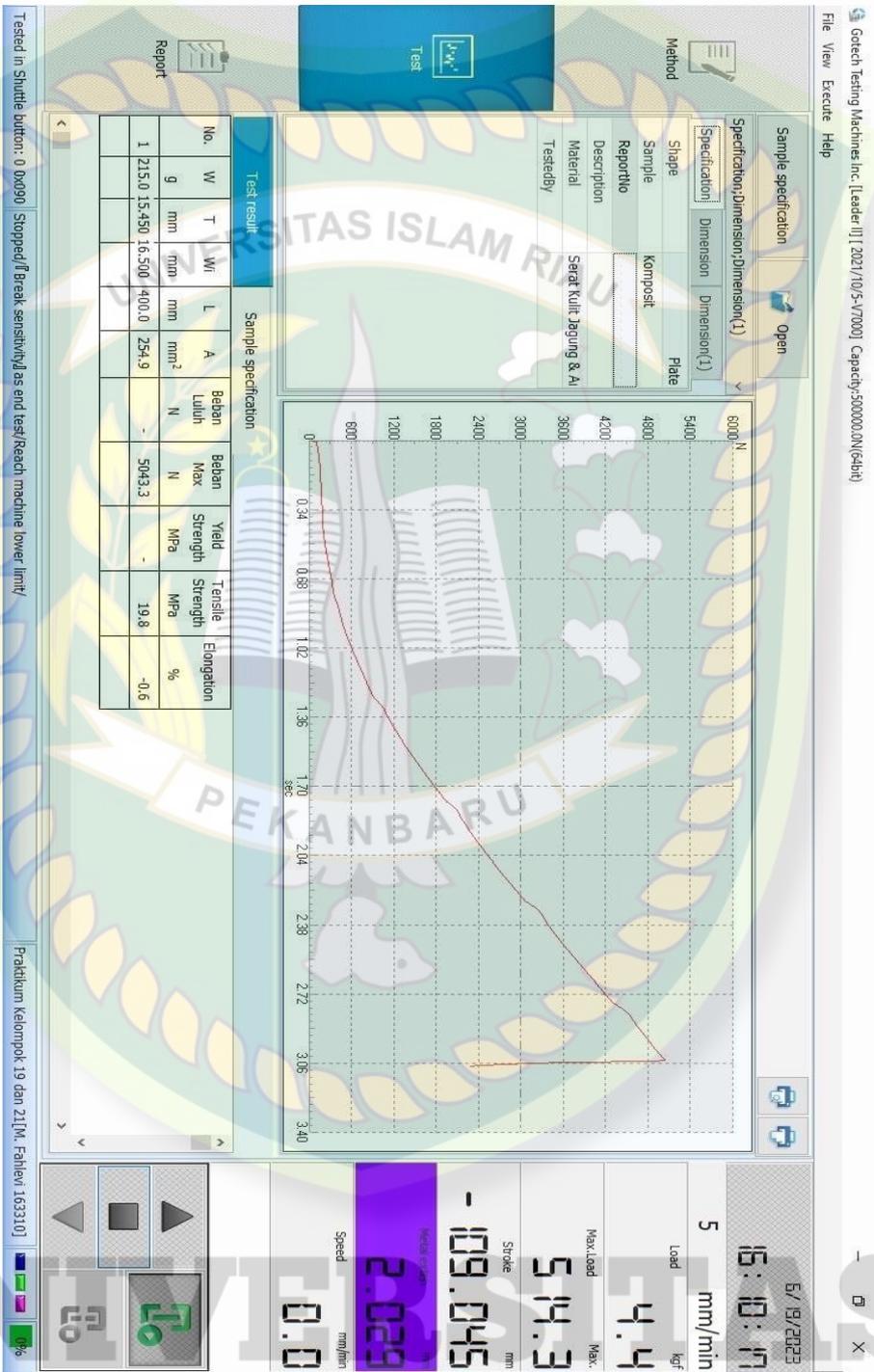
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Grafik Real Time Spesimen 3



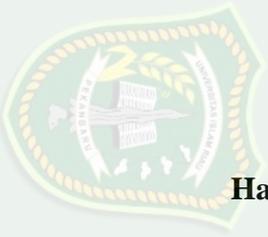
DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Hasil Data dan Grafik Uji Bending Spesimen 1



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Damai Pekanbaru-Riau, Indonesia 28284
Telp. (0761) 674636 - 674674 Fax. (0761) 674834 Website : www.uir.ac.id

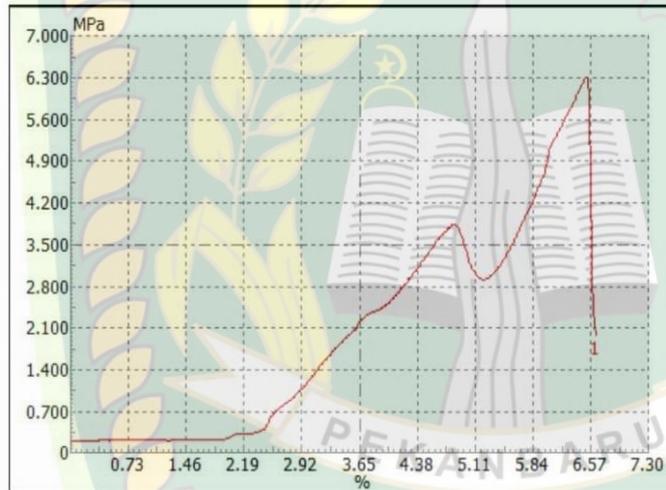
Jenis Material : S1 Komposit Serat Kulit Jagung dan Filler Ampas Tebu

Pengguna: Muhammad Fahlevi (163310457)

Kegunaan: Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan MaA

Jenis Pengujian: Uji Tekuk

No.	Width mm	Thick mm	Area mm ²	Weight kg	Length mm	Max. Force N	Yield Strength MPa	Bending Strength MPa	Elongation %
1	22.6	23.1	520.9	0.1	180	3280.7	3.4	6.3	6.6



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Hasil Data dan Grafik Uji Bending Spesimen 2



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Damar Pekanbaru-Riau, Indonesia 28284
Telp. (0761) 674636 - 674674 Fax. (0761) 674834 Website : www.uir.ac.id

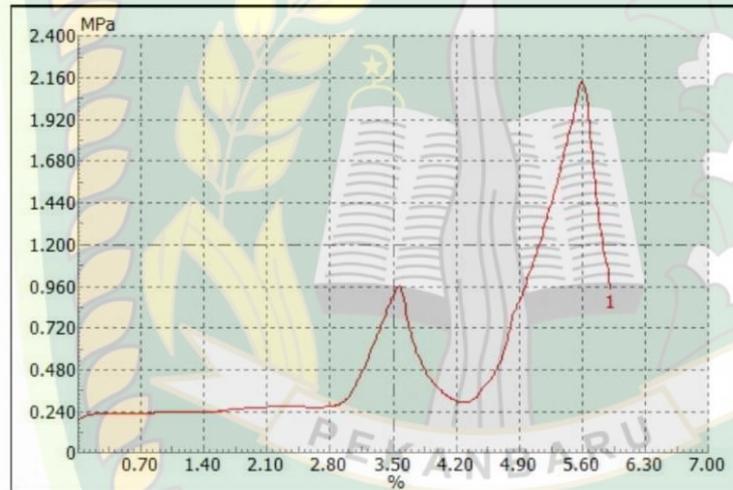
Jenis Material : S2 Komposit Serat Kulit Jagung dan Filler Ampas Tebu

Pengguna : Muhammad Fahlevi (163310457)

Kegunaan : Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan MaA

Jenis Pengujian : Uji Tekuk

No.	Width mm	Thick mm	Area mm ²	Weight g	Length mm	Max. Force N	Yield Strength MPa	Bending Strength MPa	Elongation %
1	22.6	23.1	520.9	105.0	180	1112.4	1.1	2.1	5.9

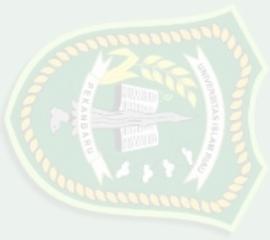


DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Hasil Data dan Grafik Spesimen 3



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Damai Pekanbaru-Riau, Indonesia 28284
Telp. (0761) 674636 - 674674 Fax. (0761) 674834 Website : www.uir.ac.id

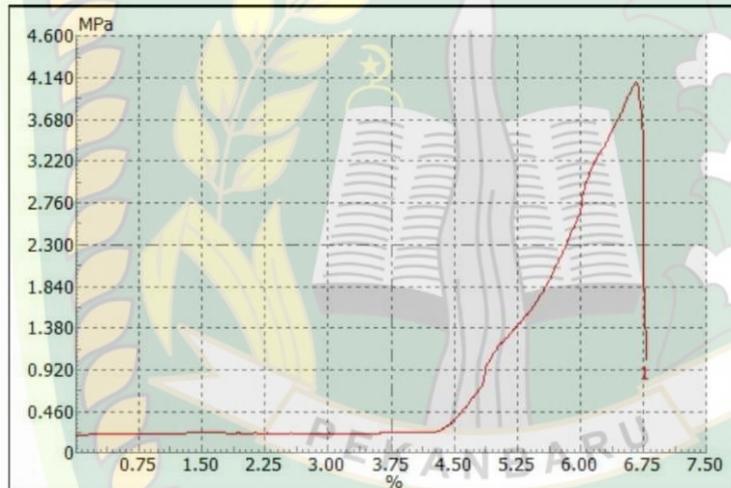
Jenis Material : S3 Komposit Serat Kulit Jagung dan Filler Ampas Tebu

Pengguna : Muhammad Fahlevi (163310457)

Kegunaan : Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan MaA

Jenis Pengujian : Uji Tekuk

No.	Width mm	Thick mm	Area mm ²	Weight g	Length mm	Max. Force N	Yield Strength MPa	Bending Strength MPa	Elongation %
1	22.6	23.1	520.9	110.0	180	2129.0	2.1	4.1	6.8



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0120/KPTS/FT-UIR/2023
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Membaca** : Surat Ketua Program Studi Teknik Mesin Nomor : 1057/TA-TM/FT/2022 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak. Teknik Program Studi Teknik Mesin.

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	Dody Yulianto, S.T., M.T	Lektor	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : Muhammad Fahlevi
NPM : 163310457
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 3 Sya'ban 1444 H
24 Februari 2023 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim. ST., MT

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0328/KPTS/FT-UIR/2023
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- Nama : Muhammad Fahlevi
NPM : 163310457
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
1. Dody Yulianto, S.T., M.T. Sebagai Ketua Merangkap Penguji
2. Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., Ph.D. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Rieza Zulrian Aldio, B.Eng., M.Sc. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN** : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 3 Dzulhijjah 1444 H
22 Juni 2023 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim, ST., MT

NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

**Surat ini ditandatangani secara elektronik*



SURAT PERMOHONAN SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR
(F.01.TM)

Dengan hormat, saya yang beratanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Muhammad Fahlevi
 NPM : 16.331.0457
 No HP/E-mail : 081364479866/Fahlevi@student.uir.ac.id
 IPK : 2,56 (Dua Koma Lima Puluh Enam)
 Konsentrasi Bid : Material
 Judul Tugas Akhir : Analisa Kekuatan Tarik Komposit Resin Epoxy Penguat Serat Kulit Jagung Dengan Penambahan Filler Ampas Tebu
 Pembimbing : Dody Yulianto, S.T., M.T

Dengan ini mengajukan permohonan untuk dapat melaksanakan seminar proposal Tugas Akhir (SPTA). Bersama dengan surat permohonan ini turut saya lampirkan ***Foto Copy Proposal tugas akhir yang sudah ditanda tangan oleh dosen pembimbing dan ketua program studi dan Surat keterangan ACC Seminar dari pembimbing.***

Bila pada waktu seminar yang telah ditetapkan, saya tidak datang tanpa alasan yang jelas, saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh prodi Teknik Mesin.

Demikian permohonan seminar proposal tugas akhir ini saya ajukan dan atas perhatian dari Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Pembimbing

Pekanbaru, 19 / Oktober /2022

Hormat Saya,

Dody Yulianto, S.T.,M.T
NIDN : 10.2907.7302

Muhammad Fahlevi
NPM : 16.331.0457

Diketahui Oleh
Ketua Program Studi

Jhoni Rahman, B.Eng, M.Eng, Phd
NIDN : 10.0903.8504

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
DOKUMEN HADRAH ARSIP MILIK :



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

SURAT PERMOHONAN SIDANG TUGAS AKHIR

Dengan hormat, saya yang beratandatangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Muhammad Fahlevi
NPM : 163310457
No HP/E-mail : 081364479866/Fahlevi@student.uir.ac.id
IPK : 2,56
Konsentrasi Bid : Manufaktur
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* AMPAS TABU PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT JAGUNG DENGAN *MATRIK EPOXY* TERHADAP KEKUATAN MEKANIK
Pembimbing : Dody Yulianto, S.T.,M.T

Dengan ini mengajukan permohonan untuk dapat melaksanakan sidang Tugas Akhir. Bersama dengan surat permohonan ini turut saya lampirkan *Foto Copy tugas akhir yang sudah ditanda tangan oleh dosen pembimbing dan ketua program studi dan Surat keterangan ACC Sidang Tugas Akhir dari pembimbing.*

Bila pada waktu sidang yang telah ditetapkan, saya tidak datang tanpa alasan yang jelas, saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh prodi Teknik Mesin.

Demikian permohonan sidang tugas akhir ini saya ajukan dan atas perhatian dari Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

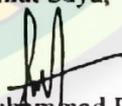
Pembimbing

Pekanbaru, 20 Juni 2023

Hormat Saya,


Dody Yulianto, S.T.,M.T

NIK : 1029077302


NAMA: Muhammad Fahlevi

NPM : 163310457

Diketahui Oleh
Ketua Program Studi


Jhoni Rahman, B.Eng., M.Eng., PhD

NIK : 1009038504

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI MESIN

F.A.3.10

InKaharuddinNasution No. 113 P. MarpoyanPekanbaru Riau Indonesia – KodePos: 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Fahlevi
Dosen Pembimbing (Utama / Pendamping) : Dody Yulianto, S.T., M.T.
NPK : 10.2907.7302
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : ANALYSIS OF THE TENSILE STRENGTH OF CORN HUSK FIBER REIN FORCED EPOXY RESIN COMPOSITE WITH ADD BAGASSE FILLER

No.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Senin, 23 Mei 2022	BAB I	perbaiki latar belakang sesuaikan hasil penelitian sebelumnya.	
2	Rabu, 22 Juni 2022	BAB I	Batasan masalah untuk susunan ceritanya random / acak	
3	Kamis, 23 Juni 2022	BAB I	Lanjutan BAB II	
4	Jumat, 24 Juni 2022	BAB II	Teori tentang matriks/ Paimer ditambahkan.	
5	Rabu, 27 Juli 2022	BAB II	Lanjutan BAB III	
6	Kamis, 28 Juli 2022	BAB III	Diagram alir disesuaikan dg tahapan penelitian sesuaikan bahan yg digunakan.	

ISLAM RIAU



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI MESIN

F.A.3.10

inKaharuddinNasutlon No. 113 P. MarpoyanPekanbaru Riau Indonesia – KodePos: 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

7	Jumat, 5 Agustus 2022	BAB II	Perbaiki diagram alir sesuai batasan masalah.	07
8	Jumat, 19 Agustus 2022	BAB III	ACC Seminar proposal.	07
9				
10				
11				
12				
13				

Pekanbaru, 22/6/2023
Wakil Dekan I
Dr. MURSYIDAH, M.Sc

Catatan:

1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing
3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing.
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I.
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani oleh Wakil Dekan I diserahkan kepada Ketua Program Studi dan Copiannya dilampirkan pada skripsi.



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

F.A.3.10

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
 Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
SEMESTER GENAP TA 2022/2023

NPM : 163310457
 Nama Mahasiswa : MUHAMMAD FAHLEVI
 Dosen Pembimbing : 1. DODY YULIANTO ST., MT 2. DODY YULIANTO ST., MT
 Program Studi : TEKNIK MESIN
 Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN FILLER AMPAS TEBU PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT JAGUNG DENGAN Matrik EPOXY TERHADAP KEKUATAN MEKANIK
 Judul Tugas Akhir (Bahasa Inggris) : THE EFFECT OF SUGARCANE BAG FILLER ADDITION TO CORN HELL FIBER REINFORCED COMPOSITE WITH EPOXY MATRIC ON STRENGTH
 Lembar Ke :

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
	Kamis/1/6-2023	bab 1-3	Perbaiki hasil Lempro	27
	Senin/6/6-2023	Bab 4	hitung frekt pada setiap partisi	27
	Jumat/9/6-2023	Bab 4	Buat specimen 200 upi	27
	Rabu/14/6-2023	Bab 4	Perbaiki Analisa urbank a bendung	27
	Senin/20/6-2023	Bab 1-5	Acc Sidang	27

Pekanbaru,
 Wakil Dekan I/Ketua Departemen/Ketua Prodi



MTYZMZEWNDU3

Catatan :

1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing dan HARUS dicetak kembali setiap memasuki semester baru melalui SIKAD
3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I/ Kepala departemen/Ketua prodi
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani diserahkan kepada Ketua Program Studi dan kopiannya dilampirkan pada skripsi.
6. Jika jumlah pertemuan pada kartu bimbingan tidak cukup dalam satu halaman, kartu bimbingan ini dapat di download kembali melalui SIKAD

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TENIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

SURAT KETERANGAN ACC SIDANG TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, pembimbing tugas akhir menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Fahlevi
NPM : 163310457
Judul : Pengaruh Penambahan *Filler* Ampas Tebu pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan *Matrik Epoxy* Terhadap Kekuatan Mekanik

Sehubung dengan telah selesainya penulisan tugas akhir sarjana ini, sesuai dengan berita acara bimbingan tugas akhir sarjana, maka kepada mahasiswa yang namanya tercantum diatas diberikan kesempatan untuk mengikuti Seminar Tugas Akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk itu dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 20 Juni 2023
Dosen Pembimbing


Dody Yulianto, S.T., M.T
NIK : 1029077302

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
 Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 22 Juni 2023, Nomor: 0328/KPTS/FT-UIR/2023, maka pada hari Senin, tanggal 26 Juni 2023, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2022/2023 berikut ini.

1. Nama : Muhammad Fahlevi
2. NPM : 163310457
3. Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Filler Ampas Tebu Pada Komposit Berpenguat Serat Kulit Jagung Dengan Matrik Epoxy Terhadap Kekuatan Mekanik
4. Waktu Ujian : 10.30 s.d. 11.30 WIB
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang 2 Fakultas Teknik UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:

~~Lulus~~ / Lulus dengan Perbaikan* / Tidak Lulus*

* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 67,77 Nilai Huruf = B

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dody Yulianto, S.T., M.T.	Ketua	1.
2	Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., Ph.D.	Anggota	2.
3	Rieza Zulrian Aldio, B.Eng., M.Sc.	Anggota	3.

Panitia Ujian
Ketua,

Dody Yulianto, S.T., M.T.
 NIDN. 1029077302

Pekanbaru, 26 Juni 2023
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T.
NIDN. 1016047901

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
الجامعة الإسلامية الزيتونية

Alamat: Jalan Kaharudin Nasution No.113, Marpoyan Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28061
Telp. 162 701 074674 Email: fakultas.teknik@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT
Nomor: 381/A-UIR/5-T/2023

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : MUHAMMAD FAHLEVI
NPM : 163310457
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi TA : PENGARUH PENAMBAHAN FILLER AMPAS TEBU PADA KOMPOSIT BERPENGARUH SERAT KULIT JAGUNG DENGAN Matrik EPOXY TERHADAP KEKUATAN MEKANIK

Dinyatakan Bebas Plagiat, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka Similarity Index < 30% sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

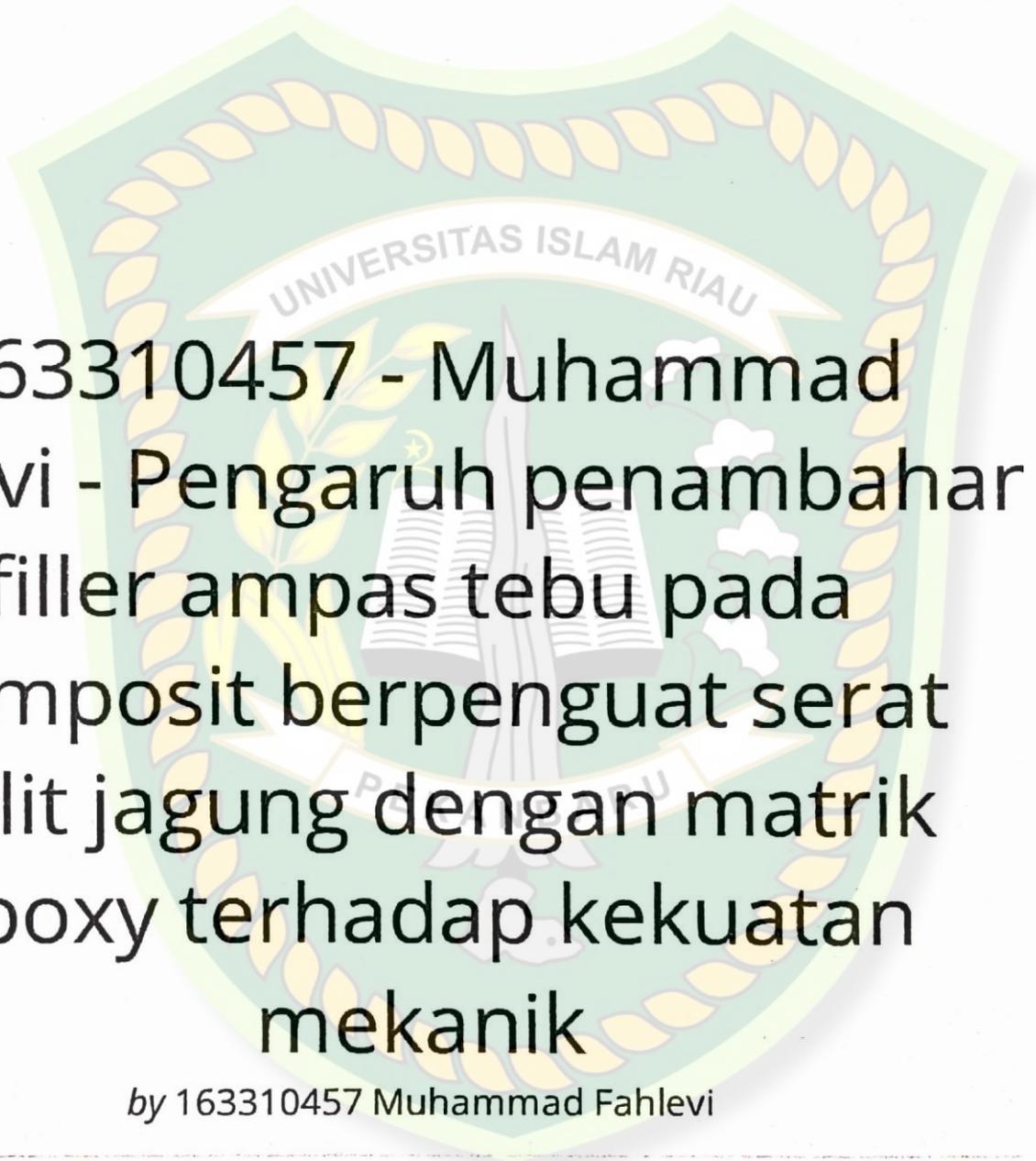
Mengetahui,
Kaprodik. Teknik Mesin

Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., Ph.D

Pekanbaru, 22 June 2023 M
4 Dzul Hijjah 1444 H
Operator Turnitin F. Teknik

Ahmad Pandi, S.Kom.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



163310457 - Muhammad
fahlevi - Pengaruh penambahar
filler ampas tebu pada
komposit berpenguat serat
kulit jagung dengan matrik
epoxy terhadap kekuatan
mekanik

by 163310457 Muhammad Fahlevi

Submission date: 21-Jun-2023 03:40PM (UTC+0700)

Submission ID: 2120220508

File name: NEW_plagiasi_levi_-_MUHAMMAD_FAHLEVI.docx (1.51M)

Word count: 6412

Character count: 38173

Diperiksa 21/06-2023

Dedy Yuhanto ST.MT.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

163310457 - Muhammad fahlevi - Pengaruh penambahan filler ampas tebu pada komposit berpenguat serat kulit jagung dengan matrik epoxy terhadap kekuatan mekanik

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	repository.uir.ac.id Internet Source	5%
2	www.neliti.com Internet Source	2%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	docobook.com Internet Source	1%
5	repository.usd.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	1%
7	www.coursehero.com Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas Islam Riau Student Paper	1%

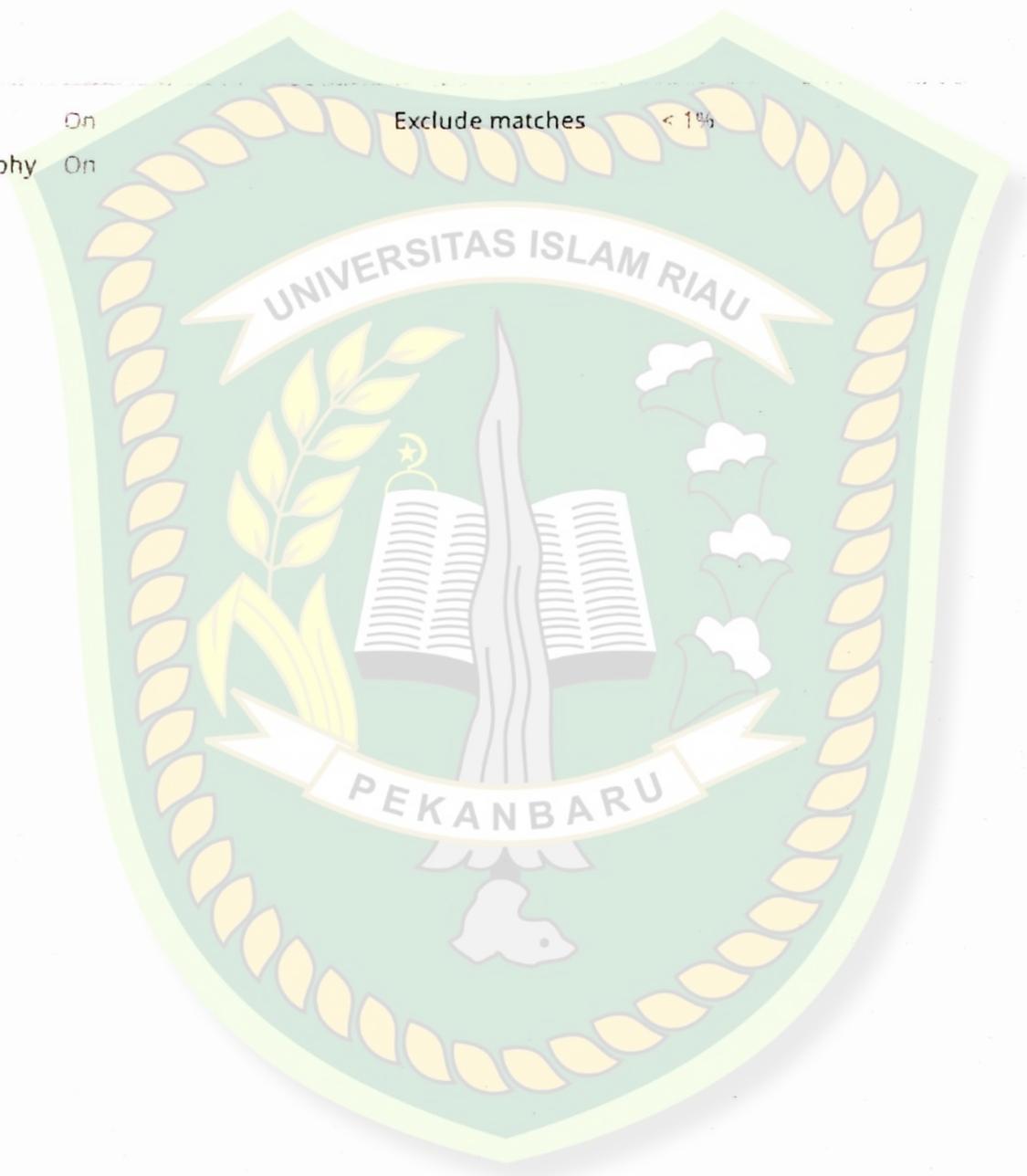
Submitted to Universitas Mercu Buana



Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



Submission Library

View Metadata

the THE EFFECT OF SUGARCANE BAG FILLER ADDITION TO CORN SKIN FIBER REINFORCED COMPOSITE WITH EPOXY MATRIC ON MECHANICAL STRENGTH

muhammad fahlevi, Dody Yulianto

Submission

Review

Copyediting

Production

Submission Files

46169-1 fahlevi_jurnallevi.docx

June 21,
2023

Research Materials

Search

Download All Files

Pre-Review Discussions

Name

Last Reply

Add discussion

Replies - Closed

Taskbar showing system tray with temperature (27°C), brightness, volume, and date (10/07/2023).

Ditang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini c

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PERPUSTAKAAN SOEMAN H
IN INI ADALAH ARSIP M



[REM] Submission Acknowledgement



Kotak Masuk



Dedikarni 21 Jun

kepada saya



muhammad fahlevi:

Thank you for submitting the manuscript, "the THE EFFECT OF SUGARCANE BAG FILLER ADDITION TO CORN SKIN FIBER REINFORCED COMPOSITE WITH EPOXY MATRIC ON MECHANICAL STRENGTH: PENGARUH PENAMBAHAN FILLER AMPAS TEBU PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT KULIT JAGUNG DENGAN Matrik epoxy terhadap kekuatan mekanik" to Journal of Renewable Energy and Mechanics. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <https://journal.uir.ac.id/index.php/REM/authorDashboard/submission/13342>
Username: fahlevi

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Dedikarni

Journal of Renewable Energy and Mechanics



Balas



Balas ke semua



Teruskan



UNIVERSITAS ISLAM RIAU



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
DIREKTORAT DAKWAH ISLAM KAMPUS
SERTIFIKAT MEMBACA AL-QUR'AN

Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Islam Riau Nomor 15 Tahun 2022 Tentang Kewajiban Bisa Membaca Al-Qur'an bagi Dosen, Tenaga Kependidikan dan Mahasiswa Universitas Islam Riau

Memberikan Sertifikat Kepada	: MUHAMMAD FAHLEVI
Tempat dan Tanggal Lahir	: Kuala simpang, 12/10/1996
NPM	: 163310457
Fakultas/Prodi	: Teknik / Teknik Mesin
Tanggal Lulus	: 14.06.2023
Nomor Seri	: 19123.M-S1/BBQ/DDIK-UIR/2023

Sertifikat ini diberikan setelah yang bersangkutan memenuhi segala persyaratan yang ditentukan, dan kepadanya dilimpahkan segala hak yang dapat digunakan sebagai persyaratan administrasi berkaitan dengan fungsi sertifikat ini.



14 Juni 2023 M
25 Dzulqaidah 1444 H

Afrizal Candra, S.Ag., M.Si
NIDN. 1013047704

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DOKUMEN PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
DIREKTORAT DAKWAH ISLAM RIAU
ARSIP MILIK :

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



SUITABLE ENGLISH COURSE



Izin Disnakertrans
No. E./563/63/06/2012

No. 457/TOEFL ITP/April/2023

SK. Izin Menyelenggarakan Kursus
No. 551.21/DK.3/2005/1432

Certificate

it is hereby certified that

MUHAMMAD FAHLIENI

Born in K SIMPANG, December 10, 1996

Has taken the Test of English as Foreign Language (TOEFL) ITP

Below are his/her scores of the three sections of the test along with its scores

Section 1	Section 2	Section 3	Score
44	43	50	456

Issued: Pekanbaru, April 04, 2023



Rajali, M.Ed

Director, Operation