

**TUGAS SARJANA  
BIDANG MATERIAL**

**“ ANALISA SIFAT MEKANIK BIO KOMPOSIT RESIN EPOXY  
SERAT KENAF DENGAN PANJANG SERAT 2 CM PADA  
*ORIENTASI ACAK*”**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan  
Program Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*oleh :*

**SAPDINAL**

**NPM: 1610017211050**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

**PERNYATAAN KEASLIAN ISI  
LAPORAN SKRIPSI (TUGAS SARJANA)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **SAPDINAL**

NPM : **1610017211050**

Program Studi : **Teknik Mesin, S1**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan SKRIPSI (Tugas Sarjana) yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Sujud syukur pada sang Maha Besar, Allah SWT  
Terima kasihku pada pembawa cahaya penuntun, Nabi besar Muhammad  
SAW  
Kecup indah untuk pembimbing kehidupan manusia, Alqur'an

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan  
Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan)  
Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain  
Dan kepada Tuhan-Mu hendaknya kamu berharap  
(Q.S Al-Insyirah : 6 – 8)

Ya....., Allah...  
Karena Mu jugalah...  
Pada hari ini...  
Engkau beri aku kesempatan untuk membahagiakan  
Orang-orang yang aku sayangi dan mengasihiku  
Namun ..., kusadari perjuangan belum usai,  
Tujuan belum tercapai  
Esok maupun lusa aku masih mengharapkan ridho-mu ya Allah

“Sesungguhnya ridho Allah itu terletak pada ridho kedua Orang Tua”  
( Rasulullah SAW)

Ayahanda  
Engkaulah salah satu tauladanku dalam hidup ini  
Semoga aku selamanya menjadi anak yang berbakti  
Semoga kelak engkau bahagia atas apa yang aku capai dari hasil  
keringat mu.

Ibunda  
Limpahan kasih sayangmu kujadikan tongkat dalam  
berkarya  
Tetes air mata menjadi cambuk bagi kesuksesan

Kasih dan belaianmu menyejukkan sanubariku  
Kesabaranmu meringankan langkahku dalam  
Meraih cita dan harapan

Teruntuk keluarga besar yang ada di Padang, ku ucapkan terimakasih atas  
Semngat, dukungan, serta do'a yang tiada henti dalam suka maupun duka,  
dalam senang maupun sudah .

Maaf kata untuk yang tidak bisa disebutkan satu persatu, semoga kita  
tetap keluarga.

Semoga secercah keberhasilan ini menjadi pelita  
Dalam perjalanan hidupku  
Meraih sukses dimasa yang akan datang  
Aamiin...

SAPDINAL  
1610017211050

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillahirabbil'aalamiin dengan memanjatkan Puji dan syukur kehadirat Allah S.W.T, yang telah memberikan kekuatan, rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi kita Muhammad S.A.W, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Tugas Akhir saya yang berjudul **“ANALISA SIFAT MEKANIK BIO KOMPOSIT RESIN EPOXY SERAT KENAF DENGAN PANJANG SERAT 2 CM PADA *ORIENTASI* ACAK”**. Ini ditempuh untuk memenuhi salah satu syarat mencapai Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Penulis menyadari penulisan laporan ini jauh dari kesempurnaan, itu dikarenakan keterbatasan dari penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dalam penulisan laporan tugas akhir ini, semoga laporan ini berguna bagi penulis dan untuk pihak-pihak lain sebagai acuan untuk kebutuhan ilmu pengetahuan.

Dalam proses pengerjaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan diberbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir kepada.

- 1) Kedua orang tua penulis, ayahanda Sakuan dan ibunda Zuhaida yang tidak hentinya selalu memberikan doa, semangat dan dukungannya agar penulis dapat mencapai cita-cita yang diimpikan.
- 2) Bapak Dr. Hendra Suherman, S.T., M.T. Rektor 1 Universitas Bung Hatta, dan juga selaku pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 3) Bapak Prof. Dr. Eng. Reni Desmirati, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
- 4) Bapak Ir.Kaidir, M.ENG IPM\_selaku Ketua Jurusan Teknik\_Mesin Universitas Bung Hatta.
- 5) Seluruh rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta angkatan 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
- 6) Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Bung Hatta.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang berlimpah ganda atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Serta semoga laporan ini memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan kepada pembaca umumnya.

**Aamiin.**

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Padang, Februari 2021

**Sapdinal**

## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI & SUMBER INFORMASI.....	iii
KATA MUTIARA.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR GRAFIK .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xviii

### BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Pengertian Komposit.....	5
2.2. Klasifikasi Material Teknik.....	6
2.3. Serat Acak ( <i>Randomly oriented discontinuous</i> ).....	10
2.4. Pengelompokan Komposit .....	10
2.4.1. Faktor Yang Mempengaruhi Performa Komposit .....	11
2.5. Serat.....	13
2.6. Tanaman Kenaf .....	13
2.7. Proses Pengolahan Serat.....	14
2.8. Resin Epoxy .....	14
2.9. <i>Hardener</i> .....	16
2.10. Matrik.....	16
2.11. Standar ASTM .....	16
2.12. Uji Lentur .....	18
2.13. <u>Uji Impak</u> .....	19

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Diagram Alir .....	22
3.2. Peralatan dan Bahan .....	23
3.2.1. Peralatan yang akan digunakan .....	23
3.2.2. Bahan yang Digunakan.....	23
3.3. Rasio Komposisi Material Komposit.....	27
3.4. Proses Pembuatan Spesimen Material Komposit.....	28



3.4.1. Proses Penyusunan Serat Kenaf Orientasi Acak 2cm .....	28
3.4.2. Proses Pencampuran <i>Resin Epoxy</i> dan <i>Hardener</i> .....	28
3.4.3. Proses Manufaktur Material Komposit.....	29
3.5. <i>Mixing</i> Parameter .....	29
3.6. <i>Molding</i> Parameter .....	30
3.7. Pengujian Komposit.....	31
3.7.1. Pengujian Lentur.....	31
3.7.2. Pengujian Impak .....	32
3.7. Analisa Data dan Hasil Pengujian Waktu Pelaksanaan Penelitian ..	34

#### **BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Pengujian Lentur.....	36
4.1.1. Perhitungan Pengujian Lentur .....	38
4.1.2. Perhitungan Tegangan Lentur .....	39
4.2. Hasil Pengolahan Data Uji Lentur .....	40
4.2.1. Hasil Pengolahan data lentur dengan variable komposisi, temperature dan waktu.....	40
4.3. Analisa dan Pembahasan Lentur .....	44
4.3.1. Hasil Pengolahan data lentur dengan variabel komposisi, temperature dan waktu .....	44
4.3.2. Grafik Hasil Pengolahan Data Rata-rata Pengujian Lentur .....	44

4.3.2.1. Grafik Perbandingan Pengujian Lentur Pada Temperature 30°C	45
4.3.2.2. Grafik Perbandingan Pengujian Lentur Pada Temperature 90°C	46
4.3.2.3. Grafik Perbandingan Pengujian Lentur Pada Temperature 150°C	47
4.4. Hasil Uji Impak	47
4.4.1. Pengujian impak bio-komposit serat kenaf dengan serat 2cm orientasi acak	47
4.4.2. Perhitungan Pengujian Impak	51
4.5. Analisa dan pembahasan Uji Impak	54
4.5.1. Grafik Perbandingan Harga Impak dengan variable komposisi, Temperatur dan waktu	54
4.5.2. Grafik Hasil Pengolahan Data Rata-rata Pengujian impak	55
4.5.2.1. Grafik Perbandingan Pengujian Impak Pada Pada Temperature 30°C	55
4.5.2.2. Grafik Perbandingan Pengujian Impak Pada Pada Temperature 90°C	56
4.5.2.3. Grafik Perbandingan Pengujian Impak Pada Pada Temperature 150°C	57

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran.....	60

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Continuous Fiber Composite</i> .....	8
Gambar 2.2. <i>Woven Fiber Composite</i> .....	9
Gambar 2.3. <i>Tipe discontinuous fiber</i> .....	9
Gambar 2.4. <i>fiber Hybrid fiber composite</i> .....	10
Gambar 2.5. <i>Discontinuous Fiber Composite</i> .....	10
Gambar 2.6. Tanaman Kenaf .....	14
Gambar 2.7. Serat Kenaf .....	14
Gambar 2.8. Alat Uji Lentur .....	18
Gambar 2.9. Mesin Uji Impak.....	20
Gambar 3.1. Diagram Alir penelitian.....	22
Gambar 3.2. <i>Beaker Glass</i> .....	23
Gambar 3.3. Timbangan Digital .....	23
Gambar 3.4. <i>Mixer</i> .....	24
Gambar 3.5. Mesin Poles .....	25
Gambar 3.6. Jangka Sorong .....	25
Gambar 3.7. Cetakan Lentur .....	25
Gambar 3.8. Cetakan Impak.....	26
Gambar 3.9. Serat Kenaf.....	26
Gambar 3.10. <i>Resin Epoxy 635</i> .....	27
Gambar 3.11. <i>Hardener</i> .....	27
Gambar 3.12. penyusunan serat kenaf pada cetakan.....	28

Gambar 3.13. Mesin Pengujian Lentur (Standar ASTM D790-02) .....	32
Gambar 3.14. Dimensi pengujian lentur (Standar ASTM D 790-02) .....	32
Gambar 3.15. Alat Uji Impak <i>Charpy</i> (Standar ASTM E23) .....	33
Gambar 3.16. Dimensi Spesimen Uji impak (Standar ASTM E 23) .....	33

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Grafik Perbandingan Hasil Pengolahan Data Pengujian Lentur Pada Bio-Komposit Berdasarkan Temperature 30°C Terhadap Komposisi dan Waktu .....	45
Grafik 4.2. Grafik Perbandingan Hasil Pengolahan Data Pengujian Lentur Pada Bio-Komposit Berdasarkan Temperature 90°C Terhadap Komposisi dan Waktu .....	46
Grafik 4.3. Grafik Perbandingan Hasil Pengolahan Data Pengujian Lentur Pada Bio-Komposit Berdasarkan Temperature 150°C Terhadap Komposisi dan Waktu .....	47
Grafik 4.4. Grafik perbandingan hasil pengujian impak pada temperature 30°C.....	55
Grafik 4.5. Grafik perbandingan hasil pengujian impak pada temperature 90°C.....	56
Grafik 4.6. Grafik perbandingan hasil pengujian impak pada temperature 150°C.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Komposisi material komposit berpengisi Resin epoxy dan filler .....	28
Tabel 3.2. Komposisi mixing parameter material waktu dan putaran .....	30
Tabel 3.3. <i>Moulding</i> parameter .....	30
Tabel 3.4. Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	34
Tabel 4.1. Tabel Data Pengujian Lentur Pada Bio-Komposit .....	35
Tabel 4.2. Tabel pengolahan data uji lentur .....	40
Tabel 4.3. Tabel hasil uji lentur.....	44
Tabel 4.4. Tabel data pengujian impak pada komposit Serat kenaf dengan variabel komposisi, temperatur dan waktu .....	48
Tabel 4.5. Tabel Hasil Pengelolahan Data Pengujian Impak.....	54