

**TUGAS SARJANA
BIDANG MATERIAL**

**“ANALISIS SIFAT MEKANIK BIO KOMPOSIT RESIN EPOKSI SERAT
KENAF *HYBRID FILLER* DENGAN ORIENTASI SERAT ACAK
MENGUNAKAN *COMPRESSION MOLDING*”**

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

Diajukan Oleh :

Yazidul Athif

1910017211023



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

2024

LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI
SIDANG SARJANA

"ANALISIS SIFAT MEKANIK BIO KOMPOSIT RESIN EPOKSI SERAT
KENAF *HYBRID FILLER* DENGAN ORIENTASI SERAT ACAK
MENGUNAKAN *COMPRESSION MOLDING*"

Telaah Dituji Dan Dipertahankan Pada Sidang Sarjana
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Pada
Tanggal 22 Februari 2024

Oleh:

Yazidul Athif
1910017211023

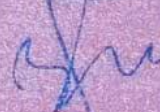
Disetujui Oleh Tim Penguji:

KETUA



Prof. Dr. Hendra Suberman, S.T., M.T
NIDN: 1001047101

Penguji I



Dr. Burman, S.T., M.Si
NIDN: 002126901

Penguji II



Duskiardi, S.T., M.T
NIDN: 1021016701

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA

"ANALISIS SIFAT MEKANIK BIO KOMPOSIT RESIN EPOKSI SERAT
KENAF *HYBRID FILLER* DENGAN ORIENTASI SERAT ACAK
MENGUNAKAN *COMPRESSION MOLDING*"

*Telah Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

Oleh:

YAZIDUL ATHIF
1910017211023

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



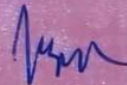
Prof. Dr. Hendra Suherman, S.T., M.T
NIDN: 1001047101

Fakultas Teknologi Industri
Dekan



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T
NIDN: 1029067002

Program Studi Teknik Mesin
Ketua



Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin, M.T
NIDN: 1030036801

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : “Analisis Sifat Mekanik Bio Komposit Resin Epoksi Serat Kenaf
Hybrid Filler Dengan Orientasi Serat Acak Menggunakan
Compression Molding”

Sub judul :

Penyusun : Yazidul Athif

Npm : 1910017211023

Padang, Maret 2024
Mengetahui,
Pembimbing

(Prof. Dr. Hendra Suherman, S.T., M.T)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah saya, skripsi dengan judul ” Analisis Sifat Mekanik Bio Komposit Resin Epoksi Serat Kenaf *Hybrid Filler* Dengan Orientasi Serat Acak Menggunakan *Compression Molding*” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Bung hatta, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain kecuali arahan pembimbing dan tim penguji skripsi.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, serta sanksi lainnya sesuai dengan aturan dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 20 Februari 2024

Saya yang menyatakan,

Yazidul Athif

1910017211023

ABSTRAK

Komposit adalah perpaduan dua atau lebih material yang bersifat berbeda yang menghasilkan material baru dengan sifat yang lebih baik daripada komponen penyusunnya. Ikatan antara partikel dan interaksi yang terjadi antar komponen penyusun mempengaruhi secara langsung sifat mekanik komposit yang dihasilkan. Material komposit terdiri dari matriks (fase keras) dan bahan penguat, yang dapat berupa serat, silika, pasir, dan sebagainya. Bahan penguat dapat dihasilkan dengan sifat mekanik, termal, dan struktur yang lebih baik dibandingkan dengan sifat material penyusunnya ketika ditambahkan pada konsentrasi tertentu. Pada penelitian untuk mendapatkan sifat mekanik bio komposit serat kenaf *resin epoxy* dengan orientasi arah serat acak menggunakan metode *compression molding* terhadap kekuatan impak dan kekerasan. Variasi pada penelitian ini menggunakan serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) = 10/90 %, serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) = 20/80 %, serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) = 30/70 %. Dengan proses pembuatan specimen menggunakan *compression molding*.

Kata kunci : Bio Komposit, Serat Kenaf, Resin Epoksi, Uji Impact, Uji kekerasan, *Compression Molding*

KATA MUTIARA



Sujud Syukur Pada Sang Maha, Allah SWT

Sujud syukur dan segala pujian pada Sang Maha Besar, Allah SWT.
Terima Kasihku Pada Pembawa Cahaya Penuntun, Nabi Muhammad SAW
Kecupan Indah Untuk Pembimbing Kehidupan Manusia, Alqur'an

Maha Suci Engkau, Tidak Ada Pengetahuan Kami Kecuali Yang Engkau Ajarkan
Kepada Kami Sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui Lagi Maha
Bijaksana
(Al Baqarah: 32)

Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan Maka Apabila Kamu Telah
Selesai Dalam Suatu Urusan Kerjakanlah Dengan Sungguh – Sungguh Urusan
Yang Lain Dan Hanya Kepada Allah- Lah Kamu Berharap
(QS : Al – Insyirah : 6 – 7)

Ya Allah.... Tunjukilah Aku Untuk Mensyukuri Nikmat Engkau Yang Telah
Engkau Berikan kepadaku Dan Kepada Ibu dan Bapakku Dan Supaya Aku Dapat
Berbuat Amal Yang Shaleh Yang Engkau Ridhoi...
(QS : Al – Ahqaaf : 15)

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah berhasil menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini merupakan pengajuan judul untuk tugas akhir dan merupakan prasyarat untuk memperoleh ke Sarjana Teknik Mesin. Laporan Tugas sarjana ini berjudul “**Analisis Sifat Mekanik Bio Komposit Resin Epoksi Serat Kenaf Hybrid Filler Dengan Orientasi Serat Acak Menggunakan *Compression Molding***”

Tugas sarjana ini ditulis untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang. Dalam menyelesaikan tugas sarjana ini peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan tersebut peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu **Prof. Dr. Reni Desmiarti, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
2. Bapak **Dr. Yovial Mahjoedin, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak **Prof. Dr. Hendra Suherman, S.T., M.T.** Wakil Rektor I Universitas Bung Hatta, dan juga selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak-bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
5. Kepada teman-teman seperjuangan yang selalu menyemangati.

Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua penulis: Alm As’ad dan Ibu Murni, yang telah memberikan biaya untuk melanjutkan jenjang Pendidikan di Universitas Bung Hatta.

Padang, 26 Januari 2024

Yazidul Athif

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA MUTIARA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Komposit.....	4
2.2 Klasifikasi Material Komposit Berdasarkan Bentuk Komponen Strukturalnya.....	6
2.3 Serat (Fiber).....	7
2.4 <i>Matriks</i>	9
2.5 Resin <i>Epoxy</i>	10
2.6 <i>Hardener</i>	11
2.7 Tanaman Kenaf.....	11
2.8 <i>Hot Press/Compression Molding</i>	13
2.9 <i>Impact Test</i> (Uji Impak).....	13
2.10 Hardness Test (Uji Kekerasan).....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir.....	17

3.2	Alat Dan Bahan.....	18
3.2.1	Peralatan Yang Digunakan.....	18
3.2.2	Bahan Yang Digunakan.....	21
3.3	Perbandingan Komposisi Material Komposit.....	23
3.4	Proses Penyusunan Serat Kenaf.....	24
3.4.1	Proses Penyusunan Serat Kenaf Secara Horizontal.....	24
3.4.2	Proses Pencampuran Resin Epoxy, Hardener dan Serat Kenaf 10mm.....	24
3.4.3	Proses Compression Molding.....	25
3.4.4	Proses Manufaktur Material Komposit.....	25
3.5	Mixing Parameter.....	25
3.6	Molding Parameter.....	26
3.7	Pengujian Komposit.....	28
3.7.1	Pengujian Impak.....	28
3.7.2	Prosedur Pengujian Impak.....	29
3.7.3	Pengujian Kekerasan.....	30
3.8	Proses Manufaktur Komposit.....	31
3.9	Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	32
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengujian.....	33
4.1.1	Pengujian Kekuatan Impak.....	33
4.2	Analisa Data	35
4.2.1	Uji Impact.....	35
4.3	Pembahasan.....	38
4.3.1	Grafik Hasil Analisa Dan Pembahasan Pengujian Impak.....	38
4.4	Uji Kekerasan.....	44
4.4.1	Analisa Uji Kekerasan.....	44
4.4.2	Grafik Uji Kekerasan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Penyusunan Serat.....	6
Gambar 2.2 Tanaman Kenaf	12
Gambar 2.3 Serat Kenaf.....	13
Gambar 2.4 Hot Press/Compression Molding.....	13
Gambar 2.5 Alat Uji Impact Charpy	14
Gambar 2.6 Alat Uji Kekerasan	16
Gambar 3.1 Diagram Alir	17
Gambar 3.2 Pengaduk (Mixer).....	18
Gambar 3.3 Timbangan Digital.....	18
Gambar 3.4 Amplas.....	19
Gambar 3.5 Beaker Glass	19
Gambar 3.6 Compression Molding	20
Gambar 3.7 Cetakan Spesimen Uji Impak	20
Gambar 3.8 Jangka Sorong	21
Gambar 3.9 Serat Kenaf	21
Gambar 3.10 Resin Epoxy.....	22
Gambar 3.11 Hardener	22
Gambar 3.12 Komposisi Material Komposit 10/90	23
Gambar 3.13 Komposisi Material Komposit 20/80	23
Gambar 3.14 Komposisi Material Komposit 30/70	23
Gambar 3.15 Alat Uji Impak Charpy (Standar ASTM E23).....	28
Gambar 3.16 Dimensi Spesimen Pengujian Impact (Standar ASTM E23)	29
Gambar 3.17 Alat Uji Kekerasan	30
Gambar 3.18 Dimensi Spesimen Uji Kekerasan.....	30
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh harga impact terhadap temperatur, waktu pemanasan, dan penekanan pada komposisi 17,5/2,5/80 %.....	39
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh harga impact terhadap temperatur, waktu pemanasan dan penekanan pada komposisi 15/5/80%.....	40
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh harga impact terhadap temperatur, waktu pemanasan, dan penekanan pada komposisi 12,5/7,5/80%.....	41

Gambar 4.4 Grafik Pengaruh harga impak terhadap temperatur, waktu pemanasan, dan penekanan pada komposisi 10/10/80% 43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi material komposit berpengisi Resin epoxy dan filler.....	23
Tabel 3.2 Mixing parameter perbandingan resin epoxy dengan hardener pada putaran dan waktu.....	26
Tabel 3.3 Molding Parameter.....	26
Tabel 3.4 Wt % (Gram) Masing-Masing Komposisi Spesimen Uji Impact.....	27
Tabel 3.5 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	32
Tabel 4.1 Tabel Data Energi Impact.....	33
Tabel 4.2 Hasil pengujian Harga Impact serat kenaf dan resin epoxy.....	36
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Pengujian impak dengan komposisi 17,5/2,5/80 %.....	39
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Pengujian impak dengan komposisi 17,5/2,5/80 %.....	40
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Pengujian impak dengan komposisi 12,5/7,5/80%.....	41
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengujian impak dengan komposisi 10/10/80%.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kekerasan.....	44
Tabel 4.8 Nilai Rata-Rata Uji Kekerasan Komposisi 17,5/2,5/80%.....	45
Tabel 4.9 Nilai Rata-Rata Uji Kekerasan Komposisi 15/5/80%.....	46
Tabel 4.10 Nilai Rata-Rata Uji Kekerasan Komposisi 12,5/7,5/80%.....	47
Tabel 4.11 Nilai Rata-Rata Uji Kekerasan Komposisi 10/10/80%.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, komposit terus digunakan. Baik dalam otomotif, rumah tangga maupun industri, komponen sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Komposit sekarang juga menggunakan serat sintetis seperti *E-Glass*, *Kevlar-49*, Karbon atau *Graphite*, *Silikon Karbida*, *Aluminium Oksidasi*, dan *Boron*. (Mukhopadhyay, dkk. 2009).

Komposit terdiri dari filler sebagai pengisi komposit dan matrik sebagai pengikat. Komposit memiliki keunggulan karena dapat memberikan sifat mekanik terbaik dari komponen penyusunnya. Ringan, tahan korosi, hemat biaya, dan tidak sensitif terhadap bahan kimia. (Widiarta, dkk. 2017).

Serat kenaf, yang berasal dari alam, sering digunakan sebagai penguat dalam matrik komposit yang terdiri dari polymer. Kenaf (*Hibiscus cannabinus*, *L.*, *Mavacae*) adalah serat alam yang banyak digunakan untuk membuat campuran serat alam dan bahan industri lainnya. Dengan kandungan selulosa di atas 50%, serat kenaf dapat digunakan sebagai bahan baku komposit. (Akil, dkk. 2011).

Karena bobotnya yang ringan, sifat mekaniknya yang unggul, dan tingkat kerusakan yang lebih rendah pada peralatan pabrik, resin epoxy dipilih untuk digunakan. (B. F. Yousif, dkk. 2012).

Resin *epoxy* dipilih untuk digunakan karena bobotnya yang ringan, sifat mekaniknya yang luar biasa, dan tingkat kerusakan yang lebih rendah pada peralatan pabrik. Dalam penelitian ini, serat kenaf dan resin epoksi digunakan sebagai penguat, dan serat akan diorientasikan secara acak.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka permasalahan bisa dirumuskan sebagai

berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan bio-komposit serat kenaf *resin epoxy/ serat kenaf* dengan menggunakan metode *compression molding*
2. Bagaimana sifat mekanik komposit kenaf serat *resin epoxy / serat kenaf* orientasi vertical dan acak?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan penelitian adalah mendapatkan sifat mekanik bio komposit serat kenaf *resin epoxy* dengan orientasi arah serat acak menggunakan metode *compression molding* terhadap kekuatan impak dan kekerasan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui keektifitasaan material agar bisa menentukan kualitas dari produk tersebut.

1.5. Batasan Masalah

1. Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:
 - a. Serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) = 10/90 %
 - b. Serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) = 20/80 %
 - c. Serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) = 30/70 %Proses pembuatan specimen dilakukan dengan menggunakan *compression molding*.
2. Proses pembuatan spesimen dilakukan dengan menggunakan *compression molding*.
3. Sifat mekanik material bio-komposit *resin epoxy / serat kenaf* yang akan dikarakterisasi adalah kekuatan impak dan kekerasan

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika penulisan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan ini, penulis menguraikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan landasan teori-teori dari beberapa literatur yang mendukung pembahasan tentang tinjauan penelitian.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode pengujian, peralatan dan bahan, dan perlengkapan yang digunakan, serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

IV. ANALISA DATA

Pada bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan serta analisa dari hasil data yang diperoleh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran berisikan simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang dapat mendukung pengembangan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA