

**TUGAS SARJANA  
MAERIAL TEKNIK**

**“ ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BIO  
KOMPOSIT RESIN EPOXY ORIENTASI *HORIZONTAL*  
MENGUNAKAN *COMPRESSION MOLDING* ”**

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

*oleh :*

**NAMA : Andi Yulio**

**NPM : 1510017211060**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2022**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

LEMBARAN PENGESAHAN  
TUGAS SARJANA

" ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BIO KOMPOSIT RESIN  
EPOXY ORIENTASI *HORIZONTAL MENGGUNAKAN COMPRESSION MOLDING* "

*Telah memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik,  
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

**ANDI YULIO**  
NPM: 1510017211060

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Hendra S, M. T  
NIDN: 1011047101

Disahkan Oleh:

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T  
NIDN: 1012097403

Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin, M.T  
NIDN: 1013036202

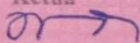
LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI  
SIDANG SARJANA

" ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BIO KOMPOSIT RESIN  
EPOXY ORIENTASI *HORIZONTAL MENGGUNAKAN COMPRESSION MOLDING* "

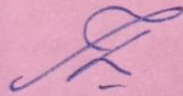
*Telah diuji dan dipertahankan pada Sidang Sarjana  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta  
pada Tanggal 26 Juli 2022*

Oleh:  
ANDI YULIO  
NPM:1510017211060

*Disetujui Oleh Tim Penguji :*

Ketua  
  
Prof. Dr. Hendra S. M. T.  
NIDN: 1011047101

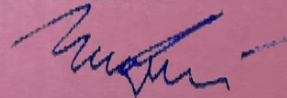
Anggota,



Iqbal, S. T., M. T.  
NIDN: 1014076601

Anggota,

Drs. Mulyanef, S.T., M.Sc  
NIDN: 0002085903



# DAFTAR ISI

## HALAMAN JUDUL

## DAFTAR ISI

## DAFTAR GAMBAR

### BAB I. PENDAHULUAN

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

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Material Teknik.....	6
2.2. Definisi Komposit.....	7
2.2.1. Jenis-Jenis Komposit Berdasarkan Bentuk Struktural.....	9
2.2.2. Faktor Yang Mempengaruhi Peforma Komposit.....	12
2.3. Serat.....	14
2.4. Tanaman Kenaf.....	15
2.5. Matrik.....	17
2.6. <i>Resin Epoxy</i> .....	18
2.7. <i>Hardener</i> .....	18
2.8. <i>Compression Molding/Hot Press</i> .....	18
2.9. ASTM ( <i>American Society for Testing and Material</i> ).....	20
2.10. Sifat Mekanik.....	21
2.10.1. Uji kekrasan ( <i>Hardes Test</i> ).....	22
2.10.2. Uji SEM ( <i>Scanning Electron Miscroscope</i> ).....	23

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir.....	25
3.2. Peralatan dan Bahan.....	26
3.2.1. Peralatan yang akan digunakan.....	26
3.2.2. Bahan yang Digunakan.....	29

3.3. Rasio Komposisi Material Komposit .....	31
3.4. Proses Pembuatan Spesimen Material Komposit .....	31
3.4.1. Proses Pencampuran Resin Epoxy dan Serat kenaf.....	31
3.4.2. Proses Compression Molding.....	32
3.5. <i>Mixing</i> Parameter .....	32
3.6. <i>Compression Molding</i> Parameter.....	33
3.7. Pengujian Komposit .....	34
.. 3.7.1. Pengujian kekerasan.....	34
.. 3.7.2. Prosedur pengujian Kekerasan.....	34

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

4.1 Hasil pengujian.....	45
4.1.1 Pengujian Shore Hardness .....	46
4.2 Pembahasan.....	47
4.3. hasil Analisa dan Pembahasan pengujian kekerasan Shorehardness.....	48
4.4 Pengujian (SEM) komposit serat kenaf/Epoxy.....	49

#### **BAB V PENUTUP**

.. 5.1 Kesimpulan.....	54
.. 5.2 Saran.....	55

#### **DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi Material Teknik .....	6
Gambar 2.2. Jenis Komposit Berdasarkan Bentuk Strukturalnya.....	9
Gambar 2.3. Komposit Serat .....	10
Gambar 2.4. Komposit Lapis .....	11
Gambar 2.5. Komposit Partikel .....	12
Gambar 2.6. Tumbuhan Kenaf.....	15
Gambar 2.7. Serat Kenaf.....	16
Gambar 2.8. <i>Compression Molding</i> .....	19
Gambar 2.10.1 Uji kekerasan ( <i>hardness Tester</i> ).....	22
Gambar 2.10.2 Model alat Uji Impak ( Dokumetasi pribadi).....	23
Gambar 3.1. Diagram Alir .....	26
Gambar 3.2. <i>Mixer</i> .....	26
Gambar 3.3. Timbangan Digital .....	27
Gambar 3.4. Mesin Poles .....	27
Gambar 3.5. Beaker Glas .....	28
Gambar 3.6. Cetakan Spesimen kekuatan inpak .....	28
Gambar 3.7. <i>Cetakan spesimen uji lentur</i> .....	29
Gambar 3.8. Jangka Sorong.....	29
Gambar 3.9. Serat kenaf .....	30
Gambar 3.10. Resin Epoxy 635 .....	30
Gambar 3.11. <i>Hardener</i> .....	31
Gambar 3.12. Dimensi spesimen pengujian kekerasan.....	35
Gambar 3.13. Skema SEM.....	36
Gambar 4.1 Uji sem 10/90 .....	49
Gambar 4.2. Uji sem 20/80 .....	50
Gambar 4.3 Uji sem 30/70 .....	51
Gambar 4.4 Uji sem 20/80 .....	52
Gambar 4.5 Uji sem 30/70 .....	53

## GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 10:90 wt%.....	48
Grafik 4.2 Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 20:80 wt%.....	49
Grafik 4.3 Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 30:70 wt%.....	50
Grafik 4.4 Hasil Analisa data perbandingan nilai kekerasan tertinggi dengan komposisi 10/90,20/80,30/70 wt%.....	51

## GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 10:90 wt%.....	48
Grafik 4.2 Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 20:80 wt%.....	49
Grafik 4.3 Hasil Analisa data pengujian kekerasan Shard hardness terhadap komposit resat 30:70 wt%.....	50
Grafik 4.4 Hasil Analisa data perbandingan nilai kekerasan tertinggi dengan komposisi 10/90,20/80,30/70 wt%.....	51



## KATA MUTIARA



*Sujud sukur pada sang maha besar, Allah SWT  
Terima kasihku pada pembawa cahaya penuntun, Nabi besar Muhammad SAW  
Kecupan 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 jualah...  
Pada hari ini...  
Engkau beri aku kesempatan untuk membahagiakan  
Orang – orang yang aku sayangi  
Namun..., Kusadari perjuanganku belum usai,  
Tujuan belum tercapai  
Esok maupun lusa aku masih mengharapkan ridho-mu ya Allah  
'Sesungguhnya ridho Allah itu terletak pada ridho orang tua'*

*Sebuah langkah usai sudah, satu cita sudah tercapai, kubersujud dihadapan Mu, engkau berikan  
kesempatan sampai pada saat perjuanganku.*

*Segala puji bagi Mu ya Allah...*

*Terimakasih ku hantarkan pada cahaya mulia, Kekasih Allah SWT, penuntun umat berilmu,  
berakal, beriman, dan sabar Nabi Muhammad SAW.  
Kupersembahkan sebuah karya kecil ku ini untuk ayahku yang srelama ini telah membesarkan  
dan merawatku, Bapak (Gusri) tersayang dan untuk malaikat tanpa saayapku Ibu tercinta  
(Rismilna) yang tiada henti memberiku semangat, do'a, nasehat dan kasih sayang yang tiada  
tara serta pengorbanan yang tidak pernah tergantikan oleh apapun di dunia hingga aku selalu  
kuat menjalani setiap rintangan...*

*Setulus hati ibu, searif arahan bapak....  
Izinmu hadirkan keridhoan untukku,  
Petuahmu tuntunkan jalanku,  
Pelukmu berkahi hidupku,  
Perjuangan serta tetesan doa malammu memudahkan jalanku,  
Dan senyum hangatmu merangkul diriku menuju hari depan yang cerah hingga diriku selesai  
dalam studi sarjana*

*Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas pengorbananmu. Maafkan anakmu Ayah, Ibu, masih saja ananda menyusahkan mu.*

*Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harapan – harapan yang kalian inpikan, meski belum semua itu kuraih Insyaallah atas dukungan, do'a dan restu semua mimpi itu kan tercapai dimasa yang penuh kehangatan nantinya.  
Semoga secercah keberhasilan ini menjadi pelita*

*Dalam perjalanan hidupku  
Meraih sukses dimasa yang akan dating  
Aamin..*

**PERNYATAAN  
KEASLIAN ISI SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Yulio

NIM : 1510017211060

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Analisis Kekerasan Dan Steuktur Mikro Bio Komposit Resin Epoxy Orientasi Horizontal Compression Molding

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri, kecuaiyangbereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, 26 Juli 2022

Saya yang menyatakan,

**Andi Yulio**  
NPM 1510017211050

## ABSTRACT

Hardness is one of the mechanical properties of a material. The hardness of the material must be known, especially those that will be used to face (Frictional force) and a small work of mechanical materials obtained from plastic deformity (deformity given and subsequently submitted), not returning to its original shape due to space by an article as test equipment. This test uses a tool called a Shore Hardness tester.

Scanning electron microscope (SEM) is a kind of electron magnifying device that uses electron pillars to describe the surface state of the dissected sample. SEM has a higher purpose than optical magnifying instruments (OM). This is because the de Broglie frequency has more limited electrons than the OM wave. Because the lower the frequency used, the higher the objective of the magnifying lens. SEM has a higher purpose than OM. The goal that can be delivered by OM is only 200 nm, while the goal that can be made by SEM is 0.1 – 0.2 nm.

Keywords: *Kenaf fiber, Hardness analysis, Scanning electron microscope (SEM)Horizontal*

## ABSTRAK

Kekerasan merupakan salah satu sifat mekanik suatu bahan. Kekerasan (*Hardness*) suatu bahan harus diketahui, terutama bahan yang digunakan akan mengalami gesekan (*Fritctional force*) dan dievaluasi dari besar kecilnya sifat mekanik bahan yang didapat dari deformitas plastis (kelainan bentuk yang diberikan dan selanjutnya diserahkan), tidak kembali ke bentuknya yang semula karena ruang oleh sebuah artikel sebagai alat uji. Pengujian ini menggunakan alat yang disebut *Shore Hardness tester*.

Scanning electron microscope (SEM) adalah sejenis alat pembesar elektron yang menggunakan pilar elektron untuk menggambarkan keadaan permukaan contoh yang dibedah. SEM memiliki tujuan yang lebih tinggi daripada optical magnifying instrument (OM). Hal ini dikarenakan frekuensi de 31 Broglie yang memiliki elektron lebih terbatas dibandingkan gelombang OM. Karena semakin rendah frekuensi yang digunakan, semakin tinggi tujuan lensa pembesar. SEM memiliki tujuan yang lebih tinggi dari OM. Goal yang dapat disampaikan oleh OM hanya 200 nm, sedangkan goal yang dapat dibuat oleh SEM sebesar 0.1 – 0.2 nm.

Kata Kunci : *Serat kenaf, Analisis kekerasan, Scanning electron microscope (SEM)Horizontal*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Analisis Kekerasan Dan Steuktur Mikro Bio Komposit Resin Epoky/Serat Kenaf Arah Serat *Vertical Casting*”, serta kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat dari zaman jahiliyah dan keterbelakangan ke zaman yang serba canggih dan berpendidikan seperti sekarang.

Adapun maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, MBA,**Rektor Universitas Bung Hatta.
2. **Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, M.T.** Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. **Dr. Ir. Yovial Mahjoeddin, M.T** selaku Penasehat Akademik dan Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. **Prof. Dr. Hendra S., M. T** selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dalam proses pembuatan skripsi ini. Serta memberikan ilmu, inspirasi, nasehat, dan waktu untuk bertukar pikiran sehingga membuka wawasan penulis.
5. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan moril, materil serta do’a kepada penulis selama pengelesaian Skripsi ini.
6. Rekan – rekan angkatan 2018 dan senior Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu–persatu, atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak lansung dalam menyelesaikan Skripsi ini.

penulis menyadari bahwa dalam Skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan dan Skripsi ini dapat bermamfaat bagi kita semua.

Padang, 22 Juli 2022

Andi Yulio