

**TUGAS SARJANA
BIDANG MATERIAL**

**ANALISA SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT
KELAPA DENGAN SUSUNAN LURUS UNTUK APLIKASI
BAHAN KONSTRUKSI HELM**



**Diajukan Untuk Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin**

Diajukan Oleh :

**M. Fikri Judilla
NPM 1710017211001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
2021**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

“ANALISA SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA DENGAN SUSUNAN LURUS UNTUK APLIKASI BAHAN KONSTRUKSI HELM”

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

Oleh :

M. Fikri Judilla
1710017211001

Disetujui Oleh :
Pembimbing I



Dr. Burmawi, S.T., M.Si.
NIDN : 0027126901

Diketahui Oleh :

**Dekan
Fakultas Teknologi Industri**



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

**Ketua
Jurusan Teknik Mesin**



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

**LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS SARJANA**

**“ANALISA SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA
DENGAN SUSUNAN LURUS UNTUK APLIKASI
BAHAN KONSTRUKSI HELM”**

*Telah diuji dan dipertahankan pada Sidang Tugas Sarjana
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
pada Tanggal 11 Agustus 2021 dengan Dosen-dosen Penguji*

Oleh :

**M. Fikri Judilla
1710017211001**

Disetujui Oleh :
Pembimbing I



Dr. Burmawi, S.T, M.Si.
NIDN : 0027126901

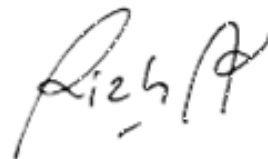
Diketahui Oleh :

Penguji I



Prof Dr. Hendra Suherman ST.,MT
NIDN : 1001047101

Penguji II



Ir. Rizky Arman ST.,MT
NIDN : 1026057402

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Fikri Judilla

NPM : 1710017211001

Program Studi : Strata-1 Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisa Sifat Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa
Dengan Susunan Lurus Untuk Aplikasi Bahan Konstruksi
Helm.

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, Agustus 2021

Saya yang menyatakan,



M. Fikri Judilla

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Sujud Syukur Pada Sang Maha, Allah SWT
Terima Kasihku Pada Pembawa Cahaya Penuntun, Nabi Muhammad SAW
Kecup 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 Tuhanku 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)*

*Yaa Allah... Yaa Rohmaan... Yaa Rohim... Alhamdulillah
Hari Ini Aku Merasa Lega Dan Dapat Tersenyum Serta
Bersyukur Padamu ya Allah
Atas Hari Yang Telah Engkau Janjikan Jadi Milikku
Karena-Mu Yaa Allah Aku Mampu Meraih Gelar Keserjanaan
Segelintir Harapan Dan Keberhasilan Telah Ku Gapai
Namun Seribu Tantangan Masih Harus Ku Hadapi*

*Hari Ini Merupakan Langkah Awal Bagiku
Meraih Cita – Cita, Maka Dari Itu Aku Mohon Pada-Mu Yaa Allah
Tunjukilah Aku Dan Bimbinglah Aku Dalam Rahmat-Mu...*

*Ibu Dan Ayah...
Kasihmu Begitu Tulus Dan Suci
Demi Harapan Dan Cita-cita Anakmu
Pengorbananmu Adalah Langkah Masa Depanmu Rintangan
Dan Tantanganmu Adalah Pelita Hidupku Dengan Segala Kerendahan Dan
Ketulusan Hati Kupersembahkan Buah Goresan Pikiran Ini
Keharibaan Bapak (Suherman) Dan ibu (Yuldasmi)
Tercinta Yang Merupakan Semangat
Hidup Bagi Ku.*

***Terima Kasih atas segala dorongan, serta Do'a Selama Ini Dan Doa Yang Tak Putus-putusnya Dari
abang dan kakakku (Mazde Judilla, S.Kom, Ririn Zuldilla, S.Pd, Cici Zuldika, S.Pd, Zikri Judilla,
S.Pd dan Richi Zuldika, S.E., M.M) Ayo jangan mau kalah kejar cita – cita mu dan kekasihku
tercinta yang selalu menjadi Support System dan selalu ada saat kubutuhkan
Nurul Azizah, S.Pd.***

*Terima Kasih atas ilmu yang telah bapak/ibu berikan kepadaku, bimbingan dan juga dorongan
sehingga aku bisa menyelesaikan pendidikan Stara satu (S1) ini, untuk bapak Dr. Burmawi, S.T,
M.Si., bapak Iqbal, S.T.,M.T, ibu Dr.Ir. Wenny Martiana, M.T, bapak Ir Muhyaneef, M.Sc , bapak
Dr. Yovial Mahjoedin, M.T, bapak Ir Kaidir, M.Eng., bapak Suryadimal, S.T., M.T, bapak Ir
Duskiardi, M.T, bapak Ir Risky Arman, S.T.,M.T, bapak Dr.Ir Edi septe S.,M.T. dan aku ucapkan
beribu-ribu terimakasih.*

*Untuk Sahabat-Sahabtku Tercinta
Teknik Mesin Angkatan 2017 yang senasib dan seperjuangan
buat senior dan junior Teknik Mesin
Persahabatan Yang Indah Ini Tidak Akan Pernah Putus.
Sahabat Adalah Orang Yang Mengulurkan Tangan Disaat Kita
Susah Mengangkat Kita Saat Kita Terjatuh Dan
Membawa Kebahagiaan
Disaat Senang*

Untuk Angkatan 2017 Teknik Mesin

*Yang masih berjuang tanpa di sebut nama nya satu per satu tetap semangat dan jangan Pernah putus
asa untuk meraih cita-cita*

Semoga kita semua menjadi orang Sukses

*Buat Sahabat Se Perjuangan Skripsi yaitu Agil Pebri Saputra, S.T, Hanafy Heryu, S.T, M.Fadly
Firmansyah, S.T, Reza Hamulian, S.T, Rifky Safri Yanda, S.T, Al-ghaffar Erza Septian, S.T, Fauzan
Akmal Hasibuan, S.T, Tri Setiyono, S.T, Kfiori, S.T.*

Terimalah Semua Ini Sebagai Bakti Dan Bukti Cintaku

Atas Segala Doa Dan Kasih Sayang Yang Telah Diberikan Kepadaaku

Semoga Rahmat Allah Yang Ku Terima

Menjadi Cahaya Dalam Kehidupanku Dan Kehidupan Kita Semua

Aamiin Ya Rabbal Alamin....

Wassalam,



M. Fikri Judilla

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta berkat petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tugas sarjana ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin. Adapun judul dari skripsi tugas sarjana ini adalah “Analisa Sifat Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa Dengan Susunan Lurus Untuk Aplikasi Bahan Konstruksi Helm.”

Sehubungan dengan telah selesainya tugas sarjana ini, yang mana tak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Allah SWT.
2. Rektor Universitas Bung Hatta Bapak Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, M.B.A.
3. Dekan FTI Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
4. Ketua Program Studi Teknik Mesin Bapak Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin RD., M.T.
5. Dosen pembimbing Bapak Dr. Burmawi, S.T, M.Si.
6. Dosen Prodi Teknik Mesin dan Tenaga Kependidikan FTI.
7. Kepada kedua Ibu dan Bapak tercinta yang mendoakan serta mensupport.
8. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan tugas sarjana ini. Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil dibalas oleh Allah Subhanahu wa ta'ala.

Demikian skripsi ini penulis buat semoga bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Penulis berharap agar kiranya sarjana ini dapat diterima.

Padang, Agustus 2021



M. Fikri Judilla

ABSTRAK

Komposit adalah gabungan dari dua atau lebih material berbeda yang terdiri dari *fiber* dan matriks, penelitian ini menggunakan serat (*fiber*) serat sabut kelapa, dan matriks yang digunakan yaitu Resin *Polyester*, dengan perbandingan 20% serat 80% resin, 30% serat 70% resin, 40% serat 60% resin. Helm SNI pada umumnya terbuat dari polimer *polypropylene*. Komposit yang diperkuat dengan serat sintetis menyebabkan biokomposit yang diperkuat dengan serat alam (*natural fiber*) menjadi perhatian utama sebagai material baru yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan komposit yang diperkuat serat sabut kelapa sebagai bahan alternatif helm SNI yang lebih ramah terhadap lingkungan. Pada penelitian ini peneliti mengkaji ketangguhan Impak dan kekuatan Tarik dari komposit serat sabut kelapa. Standar pengujian Impak menggunakan standar ASTM D 265, sedangkan untuk pengujian Tarik menggunakan standar ASTM D 638-03. Hasil pengujian dari material komposit yang diperkuat serat sabut kelapa menunjukkan pada komposisi 40% serat 60% resin memiliki harga Impak dan kekuatan Tarik yaitu sebesar 30,240 J/mm² dan 72,88 MPa yang jauh lebih tinggi dibandingkan kekuatan tarik bahan helm SNI yang hanya sebesar 33,93 MPa. Berdasarkan hasil kesimpulan tersebut, material komposit yang diperkuat serat sabut kelapa layak menjadi material alternatif dalam pembuatan helm SNI jika ditinjau dari kekuatan impak dan tarik.

Kata kunci : Komposit, Serat Sabut Kelapa, Resin *Polyester*, Helm SNI, Uji Impak, Uji Tarik.

ABSTRACT

Composite is a combination of two or more different materials consisting of fiber and matrix, this research uses coconut fiber fiber, and the matrix used is Polyester Resin, with a ratio of 20% fiber 80% resin, 30% fiber 70% resin , 40% fiber 60% resin. SNI helmets are generally made of polypropylene polymer. Composites reinforced with synthetic fibers make biocomposites reinforced with natural fibers a major concern as a new environmentally friendly material. The purpose of this study was to determine the feasibility of composites reinforced with coconut fiber as an alternative material for SNI helmets that are more environmentally friendly. In this study, researchers examined the impact toughness and tensile strength of the coconut coir fiber composite. The standard for Impact testing uses the ASTM D 265 standard, while for the Tensile test using the ASTM D 638-03 standard. The test results of the composite material reinforced with coconut fiber showed that the composition of 40% fiber 60% resin had an Impact and Tensile strength value of 30.240 J/mm² and 72.88 MPa which was much higher than the tensile strength of the SNI helmet material which was only 33. ,93 MPa. Based on these conclusions, the composite material reinforced with coconut fiber is feasible to be an alternative material in the manufacture of SNI helmets when viewed from the impact and tensile strength.

Keywords: *Composite, Coir Fiber, Polyester Resin, SNI Helmet, Impact Test, Tensile Test.*

DAFTAR ISI

COVER

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS SARJANA	i
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI	iii
KATA MUTIARA.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa	5
2.2 Serat Sabut Kelapa	7

2.3 Komposit.....	10
2.3.1 Serat Alam	14
2.3.2 Komposit Serat Sabut Kelapa	16
2.4 Resin Polyester.....	17
2.5 Helmet (helm)	18
2.6 Sifat Mekanik Material	21
2.6.1 Pengujian Impak	21
2.6.2 Pengujian Tarik.....	23
2.7 Penelitian Sifat Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa	25
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir	26
3.2 Peralatan dan Bahan.....	27
3.2.1 Peralatan yang Digunakan	27
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	31
3.3 Proses Pembuatan Spesimen Material Komposit.....	33
3.4 Prosedur Pengujian	34
3.4.1 Pengujian Impak	34
3.4.2 Pengujian Tarik.....	35
3.5 Variabel Penelitian	37
3.5.1 Tabel Pengujian Impak	37
3.5.2 Tabel Pengujian Tarik	37
3.6 Jadwal dan Tempat Penelitian.....	38

3.6.1 Jadwal Penelitian	38
3.6.2 Tempat Penelitian	38

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian	39
4.2 Tabel Hasil Pengujian	39
4.2.1 Pengujian Impak	39
4.2.2 Pengujian Tarik.....	40
4.3 Analisa Data	41
4.3.1 Uji Impak	41
4.3.2 Uji Tarik.....	43
4.4 Grafik Perbandingan	52
4.4.1 Grafik Hasil Pengujian Impak	52
4.4.2 Grafik Hasil Pengujian Tarik.....	54
4.5 Pembahasan.....	57

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA