

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON KARBIDA
TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT RESIN
EPOXY BERPENGUAT SERAT SISAL (*AGAVE SISALANA*)**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : I GEDE PRIMANTARA

NIM : 1911075

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON KARBIDA
TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT RESIN EPOXY
BERPENGUAT SERAT SISAL (*AGAVE SISALANA*)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Jurusan

Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :

NAMA : I GEDE PRIMANTARA

NIM : 1911075

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON KARBIDA TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT RESIN EPOXY BERPENGUAT SERAT SISAL (*AGAVE SISALANA*)

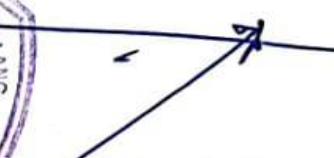


DISUSUN OLEH :

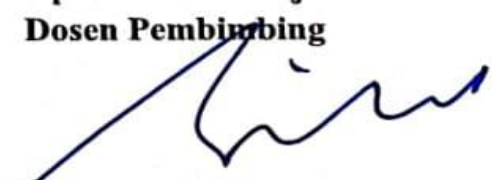
NAMA : I GEDE PRIMANTARA

NIM : 1911075

Malang, 15 Februari 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.Y.1030400405

**Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing**


Sibut, ST., MT.
NIP.Y.1030300379



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

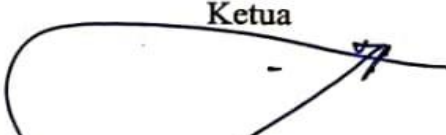
PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

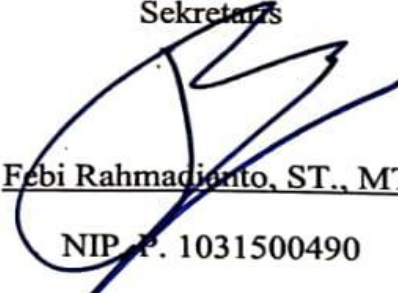
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : I Gede Primantara
NIM : 1911075
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penambahan Silikon Karbida Terhadap Sifat Mekanik Pada Komposit Resin Epoxy Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)
Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Jum'at
Tanggal : 3 Februari 2023
Dengan Nilai : A

Panitia Penguji Skripsi

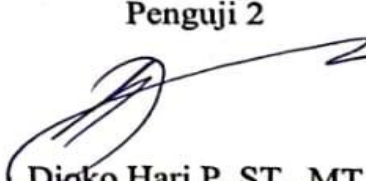
Ketua

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. P. 1030400405

Sekretaris

Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji 1

Dr. Eko Yohanes S, ST., MT.
NIP. P.1031400477

Penguji 2

Djoko Hari P, ST., MT
NIP. P.1031800551

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Gede Primantara

NIM : 1911075

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan

Bahwa isi skripsi yang berjudul **“ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON KARBIDA TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT RESIN EPOXY BERPENGUAT SERAT SISAL (*AGAVE SISALANA*)”** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

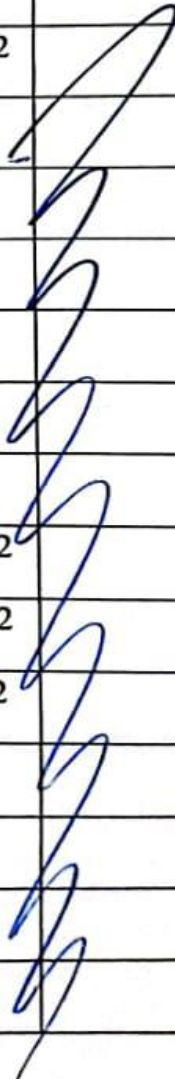
Malang, 15 Februari 2023



I Gede Primantara
1911075

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : I Gede Primantara
NIM : 1911075
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penambahan Silikon Karbida Terhadap Sifat Mekanik Pada Komposit Resin Epoxy Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	28 September 2022	
2	Konsultasi Judul	05 Oktober 2022	
3	Persetujuan Judul	7 Oktober 2022	
4	Konsultasi Bab I	11 Oktober 2022	
5	Konsultasi Bab II, III	12 Oktober 2022	
6	Perbaikan Bab I, II, III	23 Oktober 2022	
7	Seminar Proposal	27 Oktober 2022	
8	Perbaikan Bab I, II, III	02 November 2022	
9	Mulai Penelitian	16 November 2022	
10	Konsultasi Bab IV, V	08 Desember 2022	
11	Perbaikan Bab IV, V	06 Januari 2023	
12	Seminar Hasil	20 Januari 2023	
13	Perbaikan Bab IV, V	24 Januari 2023	
14	Ujian Skripsi	03 Februari 2023	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : I Gede Primantara
NIM : 1911075
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Penambahan Silikon Karbida Terhadap Sifat Mekanik Pada Komposit Resin Epoxy Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

Tanggal Mengajukan Skripsi : 15 September 2022
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 15 Februari 2023
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : A

90

Diperiksa dan disetujui
Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.
NIP.Y.1030300379

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun berdasarkan data-data yang diperoleh selama penelitian untuk memenuhi persyaratan dalam perkuliahan pada Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof.Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE., Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti,ST.,MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Sibut, ST., MT., sebagai Dosen Pembimbing.
5. Orang tua dan Kekasih sebagai penyemangat, motivasi, dan penasehat yang tidak pernah tergantikan.
6. Serta semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Malang, 15 Februari 2023



I Gede Primantara

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN SILIKON KARBIDA TERHADAP
SIFAT MEKANIK PADA KOMPOSIT RESIN EPOXY BERPENGUAT SERAT
SISAL (*AGAVE SISALANA*)**

I Gede Primantara¹, Sibut²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Email: gedepriims11@gmail.com

ABSTRAK

Tumbuhan sisal di daerah Bali biasanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan perlengkapan ritual dan kerajinan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan silikon karbida terhadap komposit serat sisal terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impact. Penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian eksperimental yang digunakan untuk mendapatkan hasil pengaruh variasi penambahan silikon karbida pada komposit resin epoxy yang diperkuat serat sisal. Pengujian dengan uji impact dan uji tarik dengan variasi terdiri dari spesimen 0, 5, 10, dan 15% campuran silikon karbida. Nilai harga impact rata-rata dari pengujian impact pada fraksi volume 0% silikon karbida sebesar 0,0122 J/mm², pada variasi campuran 5% silikon karbida sebesar 0,0155 J/mm², pada variasi campuran 10% silikon karbida sebesar 0,0173 J/mm², dan pada variasi 15% sebesar 0,0071 J/mm². Pada pengujian tarik didapatkan rata-rata tegangan max pada variasi silikon 0% sebesar 4,634 MPa, variasi 5% sebesar 5,313 MPa, variasi 10% sebesar 6,385 MPa, dan variasi 15% sebesar 3,728 MPa. Pada variasi 10% silikon karbida menjadi nilai harga impact tertinggi, sedangkan 15% silikon karbida menjadi nilai yang terendah. Untuk tegangan maksimal variasi yang memiliki nilai tertinggi yaitu pada variasi 10% silikon karbida dan yang terendah pada variasi 15% silikon karbida.

Kata Kunci: Sisal, Komposit, Uji Tarik, Uji Impact, Silikon Karbida

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE ADDITION OF SILICON CARBIDE ON
THE MECHANICAL PROPERTIES OF EPOXY RESIN COMPOSITES
REINFORCED WITH SISAL FIBER (AGAVE SISALANA)**

I Gede Primantara¹, Sibut²

Mechanical Engineering Study Program S-1 Faculty of Industrial Technology

Malang National Institute of Technology

Email: gedepriims11@gmail.com

ABSTRACT

The sisal plant in the Bali area is usually used to meet the needs of ritual equipment and crafts. This study aims to determine the effect of variations in the addition of silicon carbide to sisal fiber composites on tensile strength and impact strength. The research used is an experimental research type used to obtain the results of the effect of variations in the addition of silicon carbide to epoxy resin composites reinforced with sisal fiber. Tests with impact tests and tensile tests with variations consisting of 0, 5, 10, and 15% silicon carbide mixture. the average impact value of the impact test on the volume fraction of 0% silicon carbide is 0.0122 J/mm², in a 5% silicon carbide mixture variation of 0.0155 J/mm², in a 10% silicon carbide mixture variation of 0.0173 J/mm², and at 15% variation of 0.0071 J/mm². In the tensile test, the average max stress for the 0% silicon variation was 4.634 MPa, the 5% variation was 5.313 MPa, the 10% variation was 6.385 MPa, and the 15% variation was 3.728 MPa. The 10% silicon carbide variation has the highest impact value, while 15% silicon carbide has the lowest value. for the maximum stress variation that has the highest value, namely at 10% silicon carbide variation and the lowest at 15% silicon carbide variation.

Keywords: *Sisal, Composite, Tensile Test, Impact Test, Silicon Carbide*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Komposit.....	9
2.2.1 Penyusun Komposit	9
2.2.2 Klasifikasi Komposit.....	11
2.3 Sisal	13
2.3.1 Karakteristik Serat sisal	13
2.4 Resin Epoxy	14
2.5 Silikon Karbida	14
2.6 Rompi Anti Peluru	15
2.7 Proses Pembentukan Komposit.....	19
2.7.1 Pencetakan Terbuka	19

2.7.2 Pencetakan Tertutup.....	21
2.8 Pengujian.....	22
2.8.1 Pengujian Impact.....	22
2.8.2 Pengujian Tarik	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Diagram Alir	27
3.2 Rancangan Penelitian	28
3.3 Persiapan Penelitian	28
3.3.1 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	29
3.3.2 Proses Pengambilan Serat Sisal	35
3.3.3 Proses Perlakuan Serat Sisal	36
3.4 Variabel Penelitian	36
3.4.1 Variabel Bebas	36
3.4.2 Variabel Terkontrol.....	37
3.4.3 Variabel Terikat	37
3.5 Proses Pembuatan Komposit.....	37
3.6 Pengujian Impact.....	39
3.7 Pengujian Tarik	40
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Penelitian	41
4.2 Data Hasil Pengujian.....	41
4.2.1 Data Hasil Pengujian <i>Impact</i>	41
4.2.2 Data Hasil Pengujian Tarik	42
4.3 Analisis dan Pembahasan	43
4.3.1 Analisis dan Pembahasan Hasil Uji Impact	43
4.3.2 Analisis dan Pembahasan Hasil Uji Tarik.....	44
4.4 Karakteristik Komposit	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52

Lampiran 1. Surat Keterangan Bimbingan Dosen Pembimbing.....	52
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian	53
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian	54
Lampiran 4. Data Perhitungan	57
Lampiran 5. Foto Dokumentasi.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Matriks Pada Komposit	9
Gambar 2. 2 Reinforcement Pada Komposit.....	10
Gambar 2. 3 Pengertian Komposit	10
Gambar 2. 4 Serat Sisal	13
Gambar 2. 5 Soft Body Armor	17
Gambar 2. 6 Hard Body Armor	18
Gambar 2. 7 Peluru Kaliber	19
Gambar 2. 8 Hand Lay Up	19
Gambar 2. 9 Skema Vacum Infusion	20
Gambar 2. 10 Uji Impact.....	23
Gambar 2. 11 Benda Uji Impact ASTM D6110-08	24
Gambar 2. 12 Standar Uji ASTM D638-III	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3. 2 Rancangan Penelitian	28
Gambar 3. 3 Timbangan Digital	29
Gambar 3. 4 cetakan Komposit Uji Tarik dan Uji Impact	29
Gambar 3. 5 Penggaris	29
Gambar 3. 6 Kikir Segitiga	29
Gambar 3. 7 Gelas Ukur.....	30
Gambar 3. 8 Sisir Rambut.....	30
Gambar 3. 9 Cutter	30
Gambar 3. 10 Ember	31
Gambar 3. 11 Gunting.....	31
Gambar 3. 12 Ampelas.....	31
Gambar 3. 13 Suntik	31
Gambar 3. 14 Nampan	32
Gambar 3. 15 Jangka Sorong	32
Gambar 3. 16 Gergaji.....	32
Gambar 3. 17 Alat Uji Impact.....	32
Gambar 3. 18 Alat Uji Tarik	33
Gambar 3. 19 Resin Epoxy	33
Gambar 3. 20 Katalis.....	33
Gambar 3. 21 Serat Sisal.....	34
Gambar 3. 22 Silikon Karbida	34
Gambar 3. 23 Wax	34
Gambar 3. 24 Air.....	35
Gambar 3. 25 Natrium Hidrosikda.....	35
Gambar 3. 26 Memasukan Air	37
Gambar 3. 27 Pertambahan Volume Air.....	38

Gambar 4. 1 Grafik Nilai Rata – rata Harga Impact	43
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Rata – rata Tegangan Max	44
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Rata – rata regangan	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanik Dan Thermal Silikon Karbida (Zamheri, 2011.hal.28)	15
Tabel 2. 2 karakteristik rompi anti peluru berdasarkan NIJ standar-0101.04.....	16
Tabel 2. 3 persyaratan rompi anti peluru untuk militer.....	17
Tabel 3. 1 Data Pengukuran	38
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Impact dengan Presentase Silikon Karbida	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tarik dengan Presentase Silikon Karbida.....	42