

SKRIPSI

**ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPAK KOMPOSIT PENGUAT
KARBON, CAMPURAN EPOXY-KARET SILIKON 30%, 40%, 50%,
RAMI, KENAF Matrik EPOXY**



DISUSUN OLEH :

I MADE AGUNG DWIPAYANA

1811926

**JURUSAN TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPAK KOMPOSIT PENGUAT
KARBON, CAMPURAN EPOXY-KARET SILIKON 30%, 40%, 50%,
RAMI, KENAF Matrik EPOXY**



DISUSUN OLEH :

NAMA : I MADE AGUNG DWIPAYANA

NIM : 1811926

**Dilanjutkan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (strata satu) S-1
pada jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri di Institut
Teknologi Nasional Malang**

Malang, 03 Februari 2020

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.Y.1030400405

Mengetahui

Wakil Dekan I FTI

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 Made Agung Dwipayana
NIM : 1811926
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul : ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPAK KOMPOSIT
PENGUAT KARBON, CAMPURAN EPOXY-KARET
SILIKON 30%, 40%, 50%, RAMI, KENAF Matrik
EPOXY


Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Srata Satu (S-1)

Hari : Rabu
Tanggal : 29 Januari 2020
Dengan Nilai : 85,20 (A)


PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

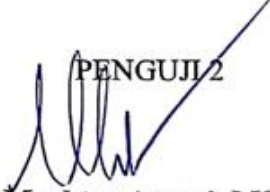
KETUA

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

SEKRETARIS

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

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI 1

Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT.
NIP. 1957032211982111001

PENGUJI 2

Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP.Y. 1018100036

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Agung Dwipayana

NIM : 1811926

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

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya.

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

Malang, 03 Februari 2020



I Made Agung Dwipayana

NIM. 1811923

**ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPAK KOMPOSIT PENGUAT
KARBON, CAMPURAN EPOXY-KARET SILIKON 30%, 40%, 50%,
RAMI, KENAF Matrik EPOXY**

I Made Agung Dwipayana¹⁾, I Komang Astana Widi²⁾

Mahasiswa Teknik Mesin S1 ITN Malang¹⁾, Dosen Teknik Mesin ITN Malang²⁾

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

Malang

E-mail : agungdwipayana09@gmail.com

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi dalam industri manufaktur di era modern seperti sekarang ini menuntut adanya perbaikan dalam segi material yang memiliki sifat-sifat yang lebih baik tetapi ramah lingkungan, lebih kuat, ringan murah dan tahan lama seperti halnya penggunaan serat alam maupun serat sintesis untuk material komposit, oleh karena itu penulis akan meneliti komposit dengan variasi komposisi epoksi, karbon kevlar, serat rami, serat kenaf dan karet silikon sebagai penguat dengan presentase karet sebesar 30%, 40% dan 50%. Hasil dari pengujian kekuatan impact menunjukkan harga impact terbesar adalah pada 30% karet sebagai penguat yaitu sebesar sebesar 0,0217 Joule/mm², sedangkan harga impact terendah pada presentase karet 50% sebagai penguat yaitu sebesar 0,0186 Joule/mm². Hasil pengujian uji tarik menunjukkan kekuatan tarik terbesar adalah pada presentase karet silikon 30% sebagai penguat yaitu sebesar 9,67 Kgf/mm², sedangkan nilai kekuatan tarik terendah pada presentase karet 50% sebagai penguat yaitu sebesar 7,86 Kgf/mm². Maka presentase karet silikon yang paling baik digunakan pada material komposit serat karbon kevlar, serat rami, serat kenaf dan karet silikon sebagai penguat adalah presentase karet silikon 30%.

Kata kunci : Komposit, Karet Silikon, Laminasi, Uji Tarik, Uji Impact.

KATA PENGANTAR

Dengan Mengucapkan Puji Syukur kami panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan berkat-Nya pula, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan tepat waktu.

Dalam penyusunan skripsi ini dilakukan berdasarkan data-data dan informasi, baik yang diperoleh dari buku-buku, jurnal maupun sumber di internet. Namun dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih sangat sederhana dan kurang sempurna serta masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan yang semua ini disebabkan keterbatasan penulis. Namun dengan berusaha semaksimal mungkin akhirnya penyusunan laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

Ucapan trimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini atas bantuan dan kerjasamanya, maka dikesempatan kali ini perkenalkanlah penulis untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. 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 sekaligus sebagai pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Sibut. ST., MT. selaku Dosen Wali mahasiswa alih jenjang.
5. Seluruh Dosen maupun staff di Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang yang telah berkenan membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua beserta keluarga, terimakasih atas doa dan dukungannya demi cepat terselesaikannya skripsi ini.
7. Yosef Muscati Ricky D.J., ST. yang telah membantu menyusun laporan skripsi ini hingga dapat terselesaikan tepat waktu.
8. Rekan-rekan sekelompok bimbingan skripsi yang telah bekerjasama dan selalu memberikan dukungan dikala skripsi ini mengalami kendala, serta

seluruh teman-teman seangkatan Teknik Mesin alih jenjang 2018 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 03 Februari 2020

(I Made Agung Dwipayana)

LEMBAR REKAPAN BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : I Made Agung Dwipayana
NIM : 1811926
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisa Uji Tarik dan Uji Impak Komposit Penguat Karbon,
Campuran Epoxy-Karet Silikon 30%, 40%, 50%, Rami, Kenaf,
Matrik Epoxy
Dosen Pembimbing : Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT.

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf
1	14 Oktober 2019	Pengajuan judul skripsi	
2	23 Oktober 2019	Pengajuan proposal skripsi	
3	15 November 2019	Revisi proposal skripsi	
4	1 Desember 2019	Konsultasi BAB 1,2, dan 3	
5	6 Januari 2020	Konsultasi BAB 4 dan 5	
6	9 Januari 2020	Asistensi seminar hasil	
7	20 Januari 2020	Revisi seminar hasil	
8	23 Januari 2020	ACC skripsi untuk ujian komprehensif	

Malang, 3 Februari 2020

Diperiksa dan Disetujui

Dosen pembimbing


Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT.

NIP.Y. 1030400405

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR REKAPAN BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Teori Umum.....	5
2.2 Penyusun Komposit.....	10
2.2.1 Serat.....	11
2.2.2 Epoxy	16
2.2.3 Karet Silikon.....	17
2.3 Proses Pencetakan Komposit	19
2.4 Fraksi Volume	22
2.5 Teori Sifat Mekanik Komposit.....	23
2.5.1 Teori Pengujian Tarik.....	23
2.5.2 Teori Pengujian Impact	25
BAB III METODELOGI	28
3.1 Diagram Alir Penelitian	28

3.2 Alat dan Bahan	29
3.2.1 Alat	29
3.3 Fraksi Volume	39
3.3.1 Fraksi matriks	39
3.3.2 Fraksi serat	40
3.4 Proses Pembuatan Spesimen	41
3.5 Pelaksanaan Pengujian	45
3.5.1 Pengujian impact	45
3.5.2 Uji tarik	47
3.6 Jadwal Kegiatan	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Data Hasil Uji Tarik	49
4.1.1 Pembahasan Pengujian Tarik	50
4.1.2 Analisa Spesimen Hasil Uji Tarik	52
4.2 Data Hasil Uji Impact	54
4.2.1 Pembahasan Pengujian Impact	55
4.2.2 Analisa Spesimen Hasil Uji Impact	57
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh lapisan pada komposit	6
Gambar 2.2 Komposit partikel.....	7
Gambar 2.3 Komposit serat	7
Gambar 2.4 Komposit berlapis	8
Gambar 2.5 Macam arah serat komposit	9
Gambar 2.6 Karbon kevlar	13
Gambar 2.7 Serat rami.....	14
Gambar 2.8 Serat kenaf	16
Gambar 2.9 Karet silikon.....	18
Gambar 2.10 Proses <i>Hand Lay Up</i>	20
Gambar 2.11 Proses pencetakan semprot	21
Gambar 2.12 Proses pengemasan vakum	21
Gambar 2.13 Proses pultrusion	22
Gambar 2.14 Cetakan pemindahan resin (<i>Resin Transfer Moulding</i>).....	22
Gambar 2.15 Bentuk specimen ASTM D638	25
Gambar 2.16 Pengujian Impact Metode Charpy.....	26
Gambar 2.17 Dimensi bahan pengujian impact ASTM D256.....	27
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	28
Gambar 3.2 Mesin bor	29
Gambar 3.3 Mesin gerinda	29
Gambar 3.4 Gergaji kasar	30
Gambar 3.5 Kunci pas dan kunci ring	30
Gambar 3.6 Gunting	30
Gambar 3.7 Alat press cetakan	31
Gambar 3.8 Cetakan/loyang kue	31
Gambar 3.9 Kuas.....	32
Gambar 3.10 Gelas ukur	32
Gambar 3.11 Kertas amplas.....	33
Gambar 3.12 Spet.....	33
Gambar 3.13 Sarung tangan	33
Gambar 3.14 Gelas plastic.....	34
Gambar 3.15 Sendok	34
Gambar 3.16 Jangka sorong	34

Gambar 3.17 Mistar baja	35
Gambar 3.18 Gergaji halus	35
Gambar 3.19 Kikir segitiga 45°	35
Gambar 3.20 Silikon murni	36
Gambar 3.21 Cling wrap	36
Gambar 3.22 Karbon kevlar	37
Gambar 3.23 Serat rami.....	37
Gambar 3.24 Serat kenaf	38
Gambar 3.25 Karet silicon dan hardener	38
Gambar 3.26 Epoxy dan hardener.....	39
Gambar 3.27 Karet silikon sebagai penguat	41
Gambar 3.28 Penuangan matriks	41
Gambar 3.29 Penempatan susunan serat	42
Gambar 3.30 Pemasangan alat press cetakan	42
Gambar 3.31 Spesimen yang sudah dilepas dari cetakan.....	43
Gambar 3.32 Sketsa bentuk specimen yang akan dipotong	43
Gambar 3.33 Pemotongan spesimen	43
Gambar 3.34 Spsimen yang telah di potong dan di amplas.....	44
Gambar 3.35 Spesimen yang sudah dililiti kawat.....	44
Gambar 3.36 Spesimen yang sudah diberi takik.....	45
Gambar 3.37 Alat uji impact.....	46
Gambar 3.38 Busur analog	46
Gambar 3.39 Alat uji tarik	47
Gambar 4.1 Hasil uji tarik specimen karet silikon 30%	52
Gambar 4.2 Hasil uji specimen karet silikon 40% dan 50%	53
Gambar 4.3 Hasil uji impact specimen karet silikon 30%, 40% dan 50% .	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat fisik karbon kevlar (Septyawan Dwi, 2010)	13
Tabel 2.2 Karakteristik fisika dan kimia serat rami dibandingkan serat selulosa lainnya (Evanovarini, dkk, 2010)	15
Tabel 2.3 Sifat material termoset (Henry A, dkk, 2010)	17
Tabel 2.4 Standar ukuran spesimen ASTM D638 untuk tiap tipe (mm) (Znanzhu, 2017).....	25
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	48
Tabel 4.1 Data hasil dari uji tarik	49
Tabel 4.2 Dimensi dari setiap specimen uji impact	54
Tabel 4.3 Data hasil energi impact dan harga impact.....	55

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai rata-rata kekuatan tarik.....	50
Grafik 4.2 Nilai rata-rata harga impact	55