



**ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET
(*Polyethylene Terephthalate*) DENGAN FRAKSI
VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOKSI DAN
SERAT KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

**TIARA DEWI NABILAH FARIHAH
1910311012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
S1 TEKNIK MESIN
2023**



**ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET
(*Polyethylene Terephthalate*) DENGAN FRAKSI
VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOKSI DAN
SERAT KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**TIARA DEWI NABILAH FARIHAH
1910311012**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
S1 TEKNIK MESIN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh

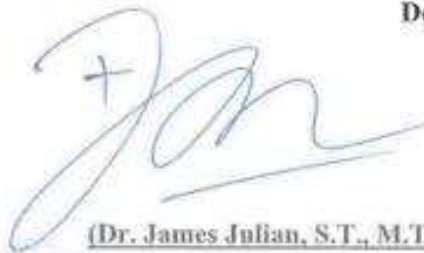
Nama : Tiara Dewi Nabilah Fariyah
NIM : 1910311012
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET
(*Polyethylene Terephthalate*) DENGAN FRAKSI
VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOKSI DAN
SERAT KELAPA SAWIT

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



(Fitri Wahyuni, S.Si., M.Eng.)

Dosen Penguji 1



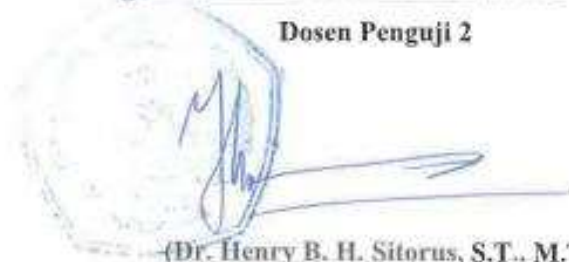
(Dr. James Julian, S.T., M.T.)

Dosen Penguji 2



(Budi Martana, S.T., M.M.)

Dosen Penguji 3 (Pembimbing)



(Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.)

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Fahrudin, S.T., M.T.)

Ka. Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di: Jakarta

Tanggal Ujian: 3 JULI 2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Tiara Dewi Nabilah Farihah
NIM : 1910311012
Program Studi : SI Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET
(*Polyethylene Terephthalate*) DENGAN FRAKSI
VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOKSI DAN
SERAT KELAPA SAWIT

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Menyetujui,



(Budhi Martana, S.T., MM)

Pembimbing I



(Sigit Pradana, S.T., M.T.)

Pembimbing II

Jakarta, 17 Juli 2023

Mengetahui,



(Ir. Fahrudin, S.T., M.T.)
Ka. Prodi Teknik Mesin

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Tiara Dewi Nabilah Farihah

NIM : 1910311012

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 17 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Tiara Dewi Nabilah Farihah)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Tiara Dewi Nabilah Farihah
NIM : 1910311012
Fakultas : Teknik
Program Studi : S1 Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti
Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang
berjudul :

**“ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET (*Polyethylene
Terephthalate*) DENGAN FRAKSI VOLUME MENGGUNAKAN RESIN
EPOKSI DAN SERAT KELAPA SAWIT”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan,
mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database),
merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama
saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan
ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 17 Juli 2023

Yang menyatakan,



(Tiara Dewi Nabilah Farihah)

ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET (*Polyethylene Terephthalate*) DENGAN FRAKSI VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOKSI DAN SERAT KELAPA SAWIT

Tiara Dewi Nabilah Fariyah

ABSTRAK

Saat ini, perubahan zaman sedang berlangsung dengan cepat, dan semua orang berusaha untuk mengembangkan teknologi dan produk agar tetap relevan dengan perkembangan zaman. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah serabut kelapa dan PET (*Polyethylene Terephthalate*) dalam pembuatan komposit sebagai langkah pengurangan limbah. Variasi fraksi volume serat sawit pada komposit PET digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kekuatan mekanik dengan fraksi volume 10%:90%, 20%:80%, 30%:70%. Pada penelitian ini dilakukan uji tarik sesuai standar ASTM D638 dengan metode *hand lay up* dan metode *vacum*.

Berdasarkan hasil data penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil nilai pengujian kekuatan tarik dan modulus elastisitas maksimum. Dari hasil yang telah diperoleh, didapatkan bahwa metode yang terbaik berada pada metode *vacuum* variasi 30%:70%, yang dimana persebaran komposit pada sampel cenderung merata, hal ini dibuktikan dengan nilai maksimum dari tegangan tarik dan modulus elastisitasnya yang cenderung berada di tengah dan kurva yang seragam. Didapatkan bahwa nilai metode *vacum* dari tegangan tarik sebesar 9.75464 MPa dengan nilai modulus elastisitasnya 49.21222 MPa.

Kata kunci: Plastik, Serabut Kelapa, Komposit, Resin Epoksi, Nilai Uji Tarik

ANALYSIS OF TENSILE STRENGTH OF PET (Polyethylene Terephthalate) COMPOSITE WITH VOLUME FRACTION USING EPOXY RESIN AND OIL PALM FIBER

Tiara Dewi Nabilah Farihah

ABSTRACT

Currently, rapid changes are taking place, and everyone is striving to develop technology and products to remain relevant with the times. This study aims to utilize coconut fiber waste and PET (Polyethylene Terephthalate) in the production of composites as a waste reduction measure. Variations in the volume fraction of palm fibers in PET composites were used to determine their influence on mechanical strength, with volume fractions of 10%:90%, 20%:80%, and 30%:70%. Tensile tests were conducted according to ASTM D638 standards using the hand lay-up and vacuum methods.

Based on the research data, results for tensile strength and maximum elasticity modulus were obtained. From the obtained results, it was found that the best method was the vacuum method with a 30%:70% variation, where the distribution of the composite in the sample tended to be uniform. This was evidenced by the maximum values of tensile stress and elasticity modulus, which were relatively centered and displayed a uniform curve. The vacuum method yielded a tensile strength value of 9.75464 MPa and an elasticity modulus value of 49.21222 MPa.

Keyword: Plastic, Coconut fiber, Composite, Epoxy Resin, Tensile Test Value

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya penulis dapat mengerjakan serta menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT PET (*Polyethylene Terephthalate*) DENGAN FRAKSI VOLUME MENGGUNAKAN RESIN EPOKSI DAN SERAT KELAPA SAWIT” dengan lancar. Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Mesin.

Pada kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing serta mendukung dalam penyelesaian skripsi ini. Terlebih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
2. Kepada keluarga yang selalu mendukung serta memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tidak henti-hentinya, merupakan anugerah terbesar dalam hidup penulis.
3. Bapak Fahrudin ST, MT. selaku Kepala Program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Budhi Martana, ST., MM selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Sigit Pradana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan skripsi.
6. Seluruh jajaran Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu dalam proses perizinan dan administrasi.
7. Teman serta sahabat yang telah memberikan dukungan, dan bantuan dalam penyusunan penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Aria Fata Abydza yang selalu menemani serta memberikan penulis motivasi dan semangat setiap harinya.
9. Serta seluruh pihak secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dan mendo'akan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk terciptanya skripsi yang lebih baik.

Jakarta, 17 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Plastik	5
2.2.1. Sifat-sifat Plastik	5
2.2.2. Jenis-jenis Plastik	5
2.3. Kelapa Sawit.....	6
2.3.1. Serat Kelapa Sawit	6
2.3.2. Manfaat Kelapa Sawit	7
2.4. Resin Epoksi	7
2.5. Komposit	8

2.5.1.	Klasifikasi Komposit.....	8
2.5.2.	Macam – Macam Komposit.....	9
2.5.3.	Matriks	10
2.5.4.	Penguat (Reinforcement).....	10
2.6.	Fraksi Volume	10
2.7.	Perlakuan Alkali	11
2.8.	Metode Pembuatan Komposit	11
2.9.	Kaidah Pencampuran Komposit (<i>Rules Of Mixture</i>)	13
2.10.	Uji Kekuatan Tarik	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2.	Diagram Alir Penelitian.....	16
3.3.	Prosedur Penelitian	17
3.3.1.	Studi Literatur	17
3.3.2.	Persiapan Material.....	17
3.3.3.	Pembuatan Spesimen.....	17
3.3.4.	Pengujian.....	18
3.3.5.	Pengumpulan Data	18
3.3.6.	Analisis Data	19
3.3.7.	Perumusan Hasil.....	19
3.4.	Material.....	19
3.5.	Alat	21
3.6.	Desain Spesimen Pengujian.....	22
3.7.	Analisis Deskripsi Data	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1.	Komposisi Fraksi Volume.....	24
4.2.	Proses Manufaktur Komposit.....	26
4.2.1.	Persiapan <i>Reinforcement</i>	27
4.2.2.	Persiapan Matriks.....	28
4.2.3.	Proses Pembuatan.....	28

4.2.4. Bentuk Spesimen Pengujian.....	30
4.3. Proses Pengujian.....	30
4.3.1. Bentuk Seluruh Spesimen Setelah Pengujian	31
4.4. Data Hasil Pengujian Spesimen.....	32
4.4.1. Metode <i>Hand Lay-Up</i>	32
4.4.2. Metode <i>Vacum</i>	35
4.5. Analisis Sampel Komposit Yang Digunakan	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Komposit	9
Gambar 2. 2 Macam-Macam Komposit Penguat	10
Gambar 2. 3 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Bentuk Dari Matriks	10
Gambar 2. 4 Metode Manufaktur Hand Lay Up.....	12
Gambar 2. 5 Metode VARI	12
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	16
Gambar 3. 2 Resin	19
Gambar 3. 3 Katalis	20
Gambar 3. 4 Thinner.....	20
Gambar 3. 5 Ampelas	20
Gambar 3. 6 Kuas	21
Gambar 3. 7 Gerindra Tangan	21
Gambar 3. 8 Timbangan Digital	21
Gambar 3. 9 Jangka Sorong.....	22
Gambar 3. 10 Alat Pelindung Diri.....	22
Gambar 3. 11 ASTM D638	22
Gambar 4. 1 Persiapan Reinforcement	27
Gambar 4. 2 Perendaman NaOH	27
Gambar 4. 3 Pengeringan Serat Kelapa.....	27
Gambar 4. 4 Persiapan Matriks	28
Gambar 4. 5 Penimbangan Matriks	28
Gambar 4. 6 Proses Pembuatan	28
Gambar 4. 7 Proses Pengeringan.....	29
Gambar 4. 8 Proses Pemotongan Spesimen	29
Gambar 4. 9 Sampel Spesimen Komposit Variasi 10%, 20%:30 % Sebelum Pengujian.....	30
Gambar 4. 10 Proses Pengujian Uji Tarik ASTM D638	30
Gambar 4. 11 Visual 10 Sampel Spesimen Dengan Variasi Komposit 10% Setelah Uji Tarik	31
Gambar 4. 12 Visual 10 Sampel Spesimen Dengan Variasi Komposit 20% Setelah Uji Tarik	31

Gambar 4. 13 Visual 10 Sampel Spesimen Dengan Variasi Komposit 30% Setelah Uji Tarik	32
Gambar 4. 14 Distribusi Normal Metode <i>Hand lay-up</i> variasi 30%:70%	39
Gambar 4. 15 Distribusi Normal Metode <i>Hand lay-up</i> variasi 20%:80%.....	39
Gambar 4. 16 Distribusi Normal Metode <i>Hand lay-up</i> variasi 10%:90%.....	39
Gambar 4. 17 Distribusi Normal Metode <i>Vacuum</i> variasi 10%:90%	40
Gambar 4. 18 Distribusi Normal Metode <i>Vacuum</i> variasi 20%:80%	40
Gambar 4. 19 Distribusi Normal Metode <i>Vacuum</i> variasi 30%:70%	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis – Jenis Plastik	5
Tabel 2. 2 Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Hand Lay Up</i>	12
Tabel 4. 1 Data Kelompok Tegangan Tarik Variasi 10%:90%.....	32
Tabel 4. 2 Data Kelompok Modulus Elastisitas Variasi 10%:90%.....	32
Tabel 4. 3 Data Kelompok Tegangan Tarik Variasi 20%:80%.....	33
Tabel 4. 4 Data Kelompok Modulus Elastisitas Variasi 20%:80%.....	34
Tabel 4. 5 Data Kelompok Tegangan Tarik Variasi 30%:70%.....	34
Tabel 4. 6 Data Kelompok Modulus Elastisitas Variasi 30%:70%.....	35
Tabel 4. 7 Data Kelompok Tegangan Tarik Variasi 10%:90%.....	36
Tabel 4. 8 Data Kelompok Modulus Elastisitas Variasi 10%:90%.....	36
Tabel 4. 9 Data Kelompok Tegangan Tarik Variasi 20%:80%.....	37
Tabel 4. 10 Data Kelompok Modulus Elastisitas Variasi 20%:80%	37
Tabel 4. 11 Data Kelompok Tegangan Tarik Variasi 30%:70%.....	38
Tabel 4. 12 Data Kelompok Modulus Elastisitas Variasi 30%:70%.....	38
Tabel 4. 13 Nilai Maksimum Distribusi Normal Metode <i>Hand Lay-Up</i>	41
Tabel 4. 14 Nilai Maksimum Distribusi Normal Metode Vacuum	41