

**PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN PANJANG SERAT TERHADAP  
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA  
SAWIT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:  
Rahim Al Farizi  
NIM 1911102442039**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JULI 2023**

**PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN PANJANG SERAT TERHADAP  
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA  
SAWIT**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi S1 Teknik Mesin  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Diajukan Oleh:  
Rahim Al Farizi  
NIM 1911102442039**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JULI 2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN PANJANG SERAT TERHADAP**  
**KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA**  
**SAWIT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**  
**Rahim Al Farizi**  
**NIM 1911102442039**

**Disetujui untuk diujikan**  
**Pada tanggal 3 Juli 2023**

**Pembimbing**



**Agus Mujiyanto, S.T., M.T**  
**NIDN 1124088603**

**Mengetahui,**  
**Koordinator Tugas Akhir/Skripsi**



**Dr. Hery Tri Waloyo, S.T., M.T**  
**NIDN 1107108702**

## LEMBAR PENGESAHAN

# PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN PANJANG SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

## SKRIPSI

Diajukan Oleh:  
Rahim Al Farizi  
NIM 1911102442039

Diseminarkan dan Diujikan  
Pada Tanggal 3 Juli 2023

Penguji I



Khanif Setiyawan, S.T.,  
M.T  
NIDN 1123057301

Penguji II



Agus Mujianto, S.T., M.T  
NIDN 1124088603

Penguji III



Ir. Anis Siti Nurrohkayati,  
S.T., M.T  
NIDN 1129089001

Mengetahui,  
Ketua  
Prodi S1 Teknik Mesin



Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T  
NIDN 1114019202

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahim Al Farizi  
Nim : 1911102442039  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Penelitian : Pengaruh Fraksi Volume dan Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Menyatakan bahwa **skripsi** yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/falsifikasi/fabrikasi baik sebagian atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam **skripsi** saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Samarinda, 3 Juli 2023  
Yang membuat pernyataan



Rahim Al Farizi  
NIM 1911102442039

## ABSTRAK

Perkebunan sawit yang besar di Indonesia menghasilkan limbah seperti limbah serat tandan kosong kelapa sawit. Tidak sebanding dengan pemanfaatannya yang masih terbatas. Dengan meningkatnya teknologi di bidang material yang lebih ramah lingkungan. Sehingga dominan ditingkatkan material komposit memakai penangguh serat alam menjadi bahan penguat komposit. Studi ini bertarget guna mengevaluasi dampak fraksi volume dan panjang serat TKKS pada uji tarik. Serat tandan kosong kelapa sawit dipakai menjadi bahan penangguh guna matriks komposit. Serat tandan kosong kelapa sawit dipotong dengan ukuran yang berbeda 1cm, 3cm, 5cm, dan 7cm. Fraksi volume serat tandan kosong kelapa sawit yang digunakan 10%, 20%, 30%, dan 40%. Metode penelitian dengan cara membuat komposit untuk dilakukan uji tarik. Hasil pengujian mellihatkan jika penambahan panjang serat serta fraksi volume tandan kosong kelapa sawit pada komposit meningkatkan kekuatan tarik. Komposit dengan panjang serat yang lebih tinggi memiliki kekuatan tarik yang tinggi. Dalam kesimpulannya, penambahan panjang serat serta fraksi volume tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan kekuatan tarik, karena itu pemilihan fraksi dan panjang serat yang benar harus dipertimbangkan guna memperoleh karakteristik yang baik pada komposit.

**Kata Kunci:** Tandan Kosong Kelapa Sawit, Komposit, Fraksi Volume, Panjang Serat.

## **ABSTRACT**

*Large oil palm plantations in Indonesia produce waste such as fiber waste of empty palm oil bunches. Not comparable with its utilization which is still limited. With increasing technology in the field of materials that are more environmentally friendly. So that the dominance of composite materials is increased using natural fiber reinforcement as a composite reinforcing material. This study aims to evaluate the impact of volume fraction and length of OPEFB fiber on the tensile test. The fiber of empty palm oil bunches is used as a supporting material for the composite matrix. The fiber of empty palm oil bunches was cut into different sizes of 1cm, 3cm, 5cm and 7cm. The volume fraction of palm empty fruit bunches used was 10%, 20%, 30% and 40%. The research method is by making composites for tensile testing. The test results show that the addition of fiber length and volume fraction of oil palm empty reservoirs to the composite increases the tensile strength. Composites with higher fiber lengths have high tensile strength. In conclusion, the addition of fiber length and volume fraction of empty palm oil bunches can increase tensile strength, therefore the selection of the correct fraction and fiber length must be considered in order to obtain good characteristics of the composite.*

**Keywords:** *Empty Fruit Bunches, Composite, Volume Fraction, Fiber Length*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Fraksi Volume dan Panjang Serat Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit”** ini yang ditempuh agar dapat memenuhi salah satu syarat untuk dapat mencapai Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari kata sempurna, hal itu dikarenakan keterbatasan dari penulis. Oleh karena itu penulis sangat sangat mengharapkan saran dan kritik dalam penulisan laporan tugas akhir ini, semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis dan untuk pihak-pihak lain sebagai bahan acuan untuk kebutuhan ilmu pengetahuan.

Dalam proses pengerjaan serta penyusunan laporan tugas akhir tidak terlepas dari bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait dan telah membantu penulis agar dapat menyelesaikan laporan tugas akhir kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Ibu Ir Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T Selaku Penguji II dan Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Agus Mujianto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Khanif Setiyawan, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji I
5. Bapak Herry Tri Waluyo, S.T., M.T. Selaku Dosen Prodi Teknik Mesin
6. Kedua orang tua penulis ayahanda Mulyadi dan ibunda Agus Lisna Diana yang tanpa hentinya selalu memberikan doa, semangat serta dukungannya agar penulis dapat mencapai cita-cita.
7. Seluruh rekan-rekan perjuangan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungannya.

Samarinda, 3 Juli 2023

Rahim Al Farizi



# DAFTAR ISI

## Halaman

HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	1
1.4 Tujuan.....	1
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.2 Kajian Teori.....	4
2.2.1 Komposit .....	4
2.2.2 Serat TKKS.....	5
2.2.3 Resin Polyester .....	5
2.2.4 Katalis.....	6
2.2.5 Uji tarik.....	6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	7
3.1 Tempat Penelitian .....	7
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	7
3.2.1 Alat Penelitian .....	7
3.2.2 Bahan Penelitian .....	8
3.3 Tahapan Penelitian .....	8
3.3.1 Pembuatan Cetakan .....	8

3.3.2 Pengambilan Serat .....	9
3.3.3 Pemotongan Serat .....	9
3.3.4 Menghitung Fraksi Volume Serat.....	10
3.3.5 Persiapan Matrik.....	10
3.3.6 Pembuatan Komposit.....	10
3.4 Prosedur Pengujian tarik.....	11
3.5 Flowchart Penelitian .....	12
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>13</b>
4.1 Hasil Uji Tarik .....	13
4.2 Foto Makro .....	14
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>16</b>
5.1 Kesimpulan.....	16
5.2 Saran .....	16
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>17</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>19</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Alat yang digunakan saat pengujian. a) Timbangan digital, b) Kaca, c) Gerinda, d) Gelas ukur, e) Sekrap, f) Sarung tangan, g) Gunting, h) Alat uji tarik.....	7
3.2 Bahan Pembuatan Komposit. a) Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit, b) Resin, c) Katalis, d) ALkali NaOH.....	8
3.3 Dimensi Cetakan.....	9
3.4 Dimensi Uji Tarik ASTM D638.....	11
3.5 Diagram Alur Penelitian.....	12
4.1 Hasil Uji Tarik.....	13
4.2 Foto Makro Patahan Komposit. a) 10% 5cm, b) 40% 3cm, c) 30% 7cm, d) 40% 7cm.....	14

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Sifat Mekanik Polyester.....	5
4.1 Data Hasil Uji Tarik .....	13

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
L1. Proses pengeringan serat .....	19
L2. Menimbang serat sesuai fraksi volume .....	19
L3. Penyusunan serat dalam cetakan .....	19
L4. Proses mencetak komposit .....	20
L5. Bentuk jadi dari komposit .....	20
L6. Pemotongan komposit sesuai ukuran ASTM .....	20
L7. Bentuk specimen ASTM D638 .....	21
L8. Proses Pengujian .....	21
L9. Data pengujian .....	21
L10. Bimbingan Tugas Akhir .....	22
L11. Permohonan Pengantar Penelitian TA .....	26
L12. Surat Perizinan Penelitian Polnes .....	27
L13. Bukti Plagiarisme .....	28