

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

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:  
Gilang Rinjani Muslim  
NIM 1911102442036**



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

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN FRAKSI VOLUME  
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:  
Gilang Rinjani Muslim  
NIM 1911102442036**



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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

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

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:  
Gilang Rinjani Muslim  
NIM 1911102442036**

**Disetujui untuk diujikan  
Pada tanggal 04 Juli 2023**

**Pembimbing**



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

**Mengetahui  
Kordinator Tugas Akhir**



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

## LEMBAR PENGESAHAN

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

#### SKRIPSI

Diajukan Oleh :  
Gilang Rinjani Muslim  
NIM 1911102442036

Diseminarkan dan Diujikan  
Pada Tanggal 04 Juli 2023

Penguji I



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

Penguji II



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

Penguji III



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

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 : Gilang Rinjani Muslim  
Nim : 1911102442036  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Penelitian : Pengaruh Lama Perendaman Dan Fraksi Volume 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, 04 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Gilang Rinjani Muslim

NIM. 1911102442036

## ABSTRAK

Indonesia merupakan produsen minyak sawit terbesar di dunia industri kelapa sawit bangsa kita memiliki potensi limbah yang cukup besar seperti limbah yaitu serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Kurangnya pemanfaatan limbah tersebut mengakibatkan pencemaran lingkungan, dalam penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tandan kosong kelapa sawit untuk menghasilkan material komposit yang ramah lingkungan dan mengurangi pencemaran lingkungan dari serat tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Komposit terdiri dari 2 bahan yang berbeda yaitu serat tandan kosong kelapa sawit sebagai penguat dan resin sebagai matriks kekuatan komposit sangat di pengaruhi oleh penguat fraksi volume dan lama perendaman untuk meningkatkan ikatan antara serat dan matriks. Fraksi volume serat tandan kosong kelapa sawit yang digunakan yaitu 10%,20%,30% dan 40% dengan lama perendaman 4 jam, 6 jam, dan 8 jam. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian tarik terhadap komposit. Hasil pengujian menunjukkan hasil tertinggi terdapat pada variasi fraksi volume 40% dengan lama perendaman 4 jam dengan nilai 5,18 MPa dan hasil terendah yaitu pada variasi fraksi volume 10% dengan lama perendaman 8 jam dengan nilai 1,93MPa. Semakin banyak kandungan serat mengakibatkan terjadinya peningkatan kekuatan pada komposit dan terlalu lama perendaman mengakibatkan sel-sel pada serat menjadi rusak yang di mana serat akan menjadi keropos dan rapuh yang mengakibatkan kekuatan serat berkurang.

**Kata Kunci :** Tandan Kosong Kelapa Sawit, Fraksi Volume, Lama Perendaman, Komposit

## **ABSTRACT**

*Indonesia is the largest palm oil producer in the world. Our nation's palm oil industry has a large potential for waste, such as waste, namely empty palm oil fruit bunches. The lack of utilization of this waste causes environmental pollution, in this study, the aim is to utilize empty palm oil bunches to produce environmentally friendly composite materials and reduce environmental pollution from empty palm oil bunches. The composite consists of 2 different materials: empty palm fruit bunches of fiber as reinforcement and resin as matrix. The strength of the composite is strongly influenced by volume fraction reinforcement and soaking time to increase the bond between the fiber and the matrix. The volume of empty palm fruit bunch fiber used was 10%, 20%, 30%, and 40% with a soaking time of 4 hours, 6 hours, and 8 hours. This research was conducted by conducting a tensile test on the configuration. The test results showed that the highest result was in the 40% volume fraction variation with 4 hours of immersion time with a value of 5.18 MPa. The lowest was in the 10% volume fraction variation with 8 hours of immersion time with a value of 1.93MPa. More and more fiber content results in an increase in the strength of the composite and soaking for too long causes the cells in the fiber to become damaged where the fiber will become porous and brittle which results in reduced fiber strength.*

**Keywords:** *Empty Palm Oil Bunches, Volume Fraction, Soaking Time, Composites*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamiin puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Lama Perendaman Dan Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit”** ini yang ditempuh agar dapat memenuhi salah satu syarat agar dapat mencapai Starta 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 di karenakan 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 Nurrohkeyati, S.T.,M.T Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur dan Selaku Dosen Penguji II
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. Kedua orang tua penulis ayahanda Anton Tohari dan ibunda Siti Masiroh yang tanpa hentinya agar selalu memberikan doa, semangat serta dukungannya agar penulis dapat mencapai cita-cita.
6. Seluruh rekan-rekan perjuangan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungannya.

Samarinda, 4 Juli 2023

Gilang Rinjani Muslim



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
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 TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
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 Alam .....	5
2.2.3 Alkali (NaOH) .....	5
2.2.4 Resin Polyester .....	6
2.2.5 Katalis .....	6
2.2.6 Fraksi volume .....	6
2.2.7 Persentase Jumlah Serat .....	6
2.2.8 Uji Tarik .....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	9
3.1 Tempat Penelitian .....	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	9
3.2.1 Alat-Alat Penelitian .....	9

3.2.2 Bahan Penelitian .....	10
3.3 Tahapan Penelitian .....	10
3.3.1 Pembuatan Cetakan .....	10
3.3.2 Ukuran Komposisi Komposit Berpenguat Serat TKKS .....	11
3.3.3 Perendaman Serat .....	11
3.3.4 Persiapan Matrik.....	11
3.3.5 Menghitung Fraksi Volume Serat .....	12
3.3.6 Pembuatan Komposit.....	12
3.4 Prosedur Pengujian .....	13
3.5 Flow chart penelitian .....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Uji Tarik .....	15
4.2 Foto Makro .....	16
BAB V_PENUTUP.....	17
5.1 Kesimpulan.....	17
5.2 Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA.....	18
LAMPIRAN .....	20
RIWAYAT HIDUP .....	35

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1 Uji Tarik Rata Rata.....	15

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Alat penelitian .....	9
3.2 Bahan Penelitian .....	10
3.3 Diameter ukuran cetakan .....	11
3.4 Dimensi standar ASTM D638 .....	13
3.5 Alur Penelitian .....	14
4.1 Kekuatan Tarik Maksimal .....	15
4.2 Foto Makro Patahan Komposit.....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
L1 Proses Pemotongan Serat .....	20
L2 Pengujian Tarik .....	20
L3 Pengoperasian Mesin Uji Tarik.....	20
L4 Pemberian Nama Disetiap Spesimen .....	21
L5 Proses Melepas Komposit Dari Cetakan.....	21
L6 Bentuk Komposit .....	21
L7 Nilai Kekuatan Tarik.....	22
L8 Bimbingan Tugas Akhir .....	23
L9 Permohonan Pengantar Penelitian TA .....	27
L10 Surat Perizinan Penelitian Polnes.....	28
L11 Bukti Plagiarisme .....	29