

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP  
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT EPOKSI BERPENGUAT  
SERAT SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI  
(NaOH)**



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Strata Satu Pada Jurusan

Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

**EMITRIA ISYUDONO**

**NIM : D200150185**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2020**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **“PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT EPOKSI BERPENGUAT SERAT SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NaOH)”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagai sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 31 Januari 2020

Yang Menyatakan



Emitria Isyudono

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP  
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT EPOKSI BERPENGUAT SERAT  
SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NaOH)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**EMITRIA ISYUDONO**  
**D200 150 185**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

**Dosen**  
**Pembimbing**



**Joko Sedyono, ST, M.Eng. Ph.D.**

**NIK.790**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT EPOKSI BERPENGUAT SERAT SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NaOH)**” telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Emitria Isyudono


Nim : D2001501850

Disahkan pada :

Hari : *Senin*

Tanggal : *3 Juli 2020*

Dewan Penguji :

Ketua : Joko Sedyono, S.T.,M.Eng.,Ph.D. (  )

Anggota 1 : Nurmuntaha Agung Nugraha,ST,MT (  )

Anggota 2 : Bambang Waluyo F .ST,MT (  )

Mengetahui

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

Ir. H. Subroto, M.T.

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta : Nomer 116/II/2019 Tanggal 19 Agustus 2019 dengan ini :

Nama : Joko Sedyono, S.T.,M.Eng.,Ph.D.

Pangkat/Jabatan : Dosen Akademik

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan soal Tugas Akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Emitria Isyudono

Nomer induk : D200150185

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / 9

Judul/Topik : PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT EPOKSI BERPENGUAT SERAT SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NaOH).

Rincian Soal/Tugas : pengaruh variasi fraksi volume serat terhadap kekuatan tarik komposit dan foto makro patahan pada spesimen uji tarik dari serat serabut kelapa setelah diperlakukan dengan NaOH.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 31 Januari 2020

Pembimbing



Joko Sedyono, ST, M.Eng. Ph.D.

## **MOTTO DAN PESAN**

“Janganlah ingin seperti orang lain, kecuali dua orang seperti ini.

Pertama orang yang diberi Allah kekayaan berlimpah dan ia membelanjakannya secara benar.

Kedua orang yang diberi Allah Al-Hikmah dan ia berperilaku sesuai dengannya dan mengajarkannya kepada orang lain.”

(H.R. Bukhari)

“Temukan kepribadianmu dengan melakukan Tiga hal ;

Pertama, jadilah manusia yang paling baik disisi Allah.

Kedua, jadilah manusia paling buruk dalam pandangan dirimu.

Ketiga, jadilah manusia biasa dihadapan sesama manusia.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Menjadi diri sendiri dengan banyak tekanan tanpa di terima lebih baik daripada menjadi orang lain tanpa tekanan tanpa ditolak.”

(Emitria Isyudono)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur atas limpahan rahmat yang Allah SWT berikan kepada kita semua, beserta Rasulnya serta sahabat, karya sederhana ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.
2. Ibu dan Bapak yang telah memberikan do'a, serta ridho darimu akhirnya satu amanah yang diberikan dapat terselesaikan, dan sekarang berlanjut ke amanah lainnya yang insyaallah Allah SWT akan memberikan jalan terbaik.
3. Serta sahabat-sahabat, teman karib. Atas do'a, nasihat, semangat dan kesetiaan mengiringi perjalanan hidupku.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, segala sesuatu hanya milik Allah SWT penulis panjatkan ke pada Allah SWT atas nikmat, karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini. Dialah yang Maha Berilmu dan Maha Pemberi Ilmu bagi siapa saja yang dikehendaki-nya.

Atas terselesainya tugas akhir ini, tidak mungkin dicapai tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, semangat dan nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Joko Sedyono, ST, M.Eng, Ph.D. selaku Pembimbing tugas akhir, yang menjadi guru bagi saya. Yang mana telah membimbing, mengarahkan dan membantu dalam pengerjaan tugas akhir.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T.Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Nurmuntaha A.N, ST, PgDip selaku Dosen pembimbing akademik
5. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT., dan Bapak Nurmuntaha A.N, ST, PgDip selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
6. Jajaran dosen dan *staff* di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama penulis menempuh studi.
7. Semua sahabat-sahabat ku di kelas E Teknik Mesin
8. Teman-teman Teknik Mesin UMS angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT senantiasa



memberikan kita keberkahan dalam setiap amal dan perbuatan yang telah dilakukan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap laporan ini bisa bermanfaat bagi yang membaca, dan atas segala kekurangan yang ada pada laporan ini penulis meohon maaf yang sebesar besarnya. Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Amin Ya Robbalalamin.

Wasalammu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 21 Maret 2019



Penulis

# **PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN TARIK KOMPOSIT EPOKSI BERPENGUAT SERAT SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI (NaOH)**

Emitria Isyudono<sup>1</sup>, Joko Sedyono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

Email: [emitriaisyudono@gmail.com](mailto:emitriaisyudono@gmail.com)

## *Abstrak*

*Penggunaan bahan material ramah lingkungan dan mempunyai nilai ekonomis mendapatkan perhatian negara-negara di dunia saat ini. Salah satunya adalah penggunaan serat alam yaitu serat serabut kelapa. Serat serabut kelapa sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baru pada material komposit. Penelitian ini bahan yang dipergunakan adalah serat serabut kelapa acak dengan dengan perlakuan alkali (NaOH) 5% selama 2 jam dengan perbandingan epoxy dan hardener 60:40 sebagai matriknya. Fraksi volume serat komposit adalah 10%, 20%, 30% dan komposit dibuat menggunakan cetakan tekan (press mold). Spesimen dan prosedur pengujian tarik dengan standart ASTM D638 dan foto makro untuk melihat hasil patahan setelah dilakukan pengujian tarik Hasil dari penelitian menunjukkan kekuatan tarik paling optimal pada fraksi volume 20% yaitu sebesar 26,77Mpa regangan 8,38 modulus elastisitas 319,45 . Pada hasil foto makro pengujian tarik struktur patahan spesimen komposit terjadi fiber pull out .*

**Kata Kunci : Serat,Kelapa,Epoxy,Alkali**

**THE EFFECT OF FIBER VOLUME FRACTION VARIATIONS ON THE  
STRENGTH OF ATTRACTION COMPOSITE STRENGTH OF COCONUT  
FIBER WITH A COCONUT FIBER WITH ALKALINE TREATMENT  
(NaOH)**

Emitria Isyudono<sup>1</sup>, Joko Sedyono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

Email: [emitriaisyudono@gmail.com](mailto:emitriaisyudono@gmail.com)

*Abstrak*

*The use of environmentally friendly materials and have economic value is getting the attention of countries in the world today. One of them is the use of natural fibers namely coconut fiber fibers. Coconut fiber fibers are very potential to be used as reinforcement of new materials in composite materials. This research used a random coconut fiber fiber with 5% alkali (NaOH) treatment for 2 hours with a ratio of epoxy and hardener 60:40 as the matrix. The volume fraction of composite fibers is 10%, 20%, 30% and composites are made using press molds. Specimens and procedures of tensile testing with standard ASTM D638 and macro photos to see the results of fractures after tensile testing The results of the study show the tensile strength the most optimal at a 20% volume fraction is 26.77 MPa strain 8.38 modulus of elasticity 319.45. In the results of macro photographs, the tensile structure of the composite specimen fractures occurred pull out fiber.*

**Keywords: Fibers,coconut,epoxy,alkali**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

## BAB II DASAR TEORI

2.1	Tinjauan pustaka .....	6
2.1	Landasan Teori.....	8
2.1.1	Definisi Komposit .....	8
2.1.2	Klasifikasi Material Komposit Berdasarkan bentuk komponen strukturalnya.....	10
2.2.3	Unsur-unsur Utama Pembentuk Komposit FRP.....	15
2.2.4	Perlakuan Alkali(NaOH) .....	20
2.2.5	Pengujian Tarik .....	22

## BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Diagram Alir.....	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.3.1	Alat Penelitian .....	30
3.3.2	Bahan Penelitian .....	33
3.4	Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	37
3.4.1	Persiapan Serat Serabut Kelapa .....	37
3.4.2	Perendaman Serat Serabut Kelapa .....	37
3.4.3	Pembuatan Cetakan.....	38
3.4.4	Pembuatan Spesimen Uji coba .....	38

3.4.5 Pengujian Tarik .....	39
-----------------------------	----

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian.....	42
--------------------------	----

4.1.1 Hasil Pengujian Tarik.....	42
----------------------------------	----

4.1.2 Pembahasan Hasil Pengujian Tarik.....	45
---------------------------------------------	----

4.2 Pengamatan Foto Struktur Mikro dan Foto Struktur Makro .....	46
------------------------------------------------------------------	----

4.2.1 Data Hasil Pengujian Foto Struktur Mikro dan Foto Struktur.....	
-----------------------------------------------------------------------	--

Makro .....	46
-------------	----

4.2.2 Hasil Pembahasan Foto Struktur Mikro dan Foto Struktur .....	
--------------------------------------------------------------------	--

Makro .....	50
-------------	----

## BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	51
---------------------	----

5.2 Saran.....	52
----------------	----

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Continous fiber composite</i> .....	10
Gambar 2.2. <i>Woven fiber composite</i> .....	11
Gambar 2.3. Chopped fiber composite .....	11
Gambar 2.4. Hybrid composite .....	11
Gambar 2.5. Particulate Composite.....	12
Gambar 2.6. Laminated Composites.....	13
Gambar 2.7 Kurva Tegangan Regangan .....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	28
Gambar 3.2 Timbangan Digital.....	29
Gambar 3.3 Gelas Ukur.....	30
Gambar3.4 Jangka Sorong.....	30
Gambar 3.5 Toples.....	30
Gambar 3.5 Gunting.....	31
Gambar 3.6 Gerinda.....	31
Gambar 3.7 Alat press.....	31
Gambar 3.8 Mesin Milling.....	32
Gambar 3.9 serat serabut kelapa.....	32
Gambar 3.10 Natrium Hidroksida (NaOH).....	33
Gambar 3.11 <i>Aquades</i> .....	33

Gambar 3.12 <i>Epoxy dan Herdener</i> .....	34
Gambar 3.13 kaca.....	34
Gambar 3.14 <i>wax</i> .....	35
Gambar 3.15 Lem kaca.....	35
<i>Gambar 3.16</i> Dimensi benda pengujian tarik.....	39
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Kekuatan Tarik.....	43
Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Regangan.....	43
Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Modulus Elastisitas.....	44
Gambar 4.1 Hasil Foto Struktur Makro Fraksi volume 10%.....	46
Gambar 4.2 Hasil Foto Struktur Makro Fraksi volume 20%.....	46
Gambar 4.3 Hasil Foto Struktur Makro Fraksi volume 30%.....	47
Gambar 4.4 Hasil Foto Patahan Makro Fraksi volume 10%.....	47
Gambar 4.5 Hasil Foto Patahan Makro Fraksi volume 20%.....	48
Gambar 4.6 Hasil Foto Patahan Makro Fraksi volume 30%.....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanik dari Beberapa Serat Alam.....	16
Tabel 2.3 Sifat mekanik dari beberapa jenis material <i>polymers</i> .....	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tarik fraksi volume 10%.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik fraksi volume 20%.....	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tarik fraksi volume 30%.....	42
Tabel 4.4 Hasil Rata-rata Pengujian tarik.....	42