

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PERLAKUAN  
ALKALISASI NaOH DAN Ca(OH)<sub>2</sub> TERHADAP SIFAT MEKANIK  
SERAT TUNGGAL PURUN TIKUS (*ELEOCHARIS DULCIS*)**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : VALENTINO KRISNA MUKTI**

**NIM : 2210816210044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2026**

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

#### ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PERLAKUAN ALKALISASI NaOH DAN Ca(OH)<sub>2</sub> TERHADAP SIFAT MEKANIK SERAT TUNGGAL PURUN TIKUS (*ELEOCHARIS DULCIS*)

Oleh

**Valentino Krisna Mutki (2210816210044)**

Telah dipertahankan di depan tim penguji pada 13 Januari 2026 dan dinyatakan

**LULUS**

Komite Penguji :

Ketua	Dr. Ir. Abdul Ghofur, S.T., M.T., IPM., ASEAN. ENG. NIP. 197007171998021001	(.....)
Anggota 1	Prof. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM., ACPE. NIP. 197608052008121001	(.....)
Anggota 2	Dr. Rudi Siswanto, S.T., M. Eng. NIP. 196806072023211005	(.....)
Pembimbing Utama	Ir. Akhmad Syarief, S.T., M.T. NIP. 197105231999031004	(.....)

Banjarbaru, 21 JAN 2026

diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,  
  
Dr. Mahmud, S.T., M.T.  
NIP. 197401071998021001

Koordinator Program Studi  
S1 Teknik Mesin  
  
Ir. Ma'ruf, S.T., M.T.  
NIP. 197601282008121002

**ORISINALITAS  
PENELITIAN SKRIPSI**

**ORISINALITAS  
PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan penuh kesadaran dan sebenar-benarnya bahwa sejauh pengetahuan saya, pada muatan naskah penelitian Skripsi yang saya buat tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan serta daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi yang saya buat dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru,



Valentino Krisna Mukti

2210816210044

## ABSTRAK

Serat alam memiliki potensi besar sebagai bahan penguat komposit karena bersifat ringan, terbarukan, dan ramah lingkungan. Salah satu serat alam lokal yang berpotensi dikembangkan adalah serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*), yang memiliki kandungan selulosa cukup tinggi namun masih mengandung lignin dan hemiselulosa yang dapat menurunkan kualitas ikatan serta sifat mekaniknya. Oleh karena itu, diperlukan perlakuan awal untuk memperbaiki karakteristik permukaan serat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu alkalisasi menggunakan larutan NaOH dan Ca(OH)<sub>2</sub> terhadap sifat mekanik serat tunggal purun tikus. Perlakuan alkalisasi dilakukan dengan konsentrasi larutan 5% dan variasi waktu perendaman selama 3 jam, 6 jam, dan 9 jam. Pengujian yang dilakukan meliputi uji tarik serat tunggal untuk mengetahui tegangan, regangan, dan modulus elastisitas, serta uji pull-out untuk mengevaluasi kekuatan geser antarmuka antara serat dan matriks. Selain itu, analisis morfologi permukaan serat dilakukan menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) untuk mengamati perubahan struktur akibat perlakuan alkalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan alkalisasi berpengaruh terhadap peningkatan sifat mekanik serat purun tikus, dengan kecenderungan peningkatan yang berbeda pada setiap jenis larutan dan waktu perendaman. Perlakuan NaOH menunjukkan peningkatan sifat mekanik yang lebih signifikan dibandingkan Ca(OH)<sub>2</sub> pada waktu perendaman tertentu, namun perlakuan yang terlalu lama berpotensi menurunkan kualitas serat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan material komposit berbasis serat alam purun tikus.

**Kata kunci:** Serat Purun Tikus, Alkalisasi, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Uji Tarik Serat Tunggal, Uji Pull-Out.

## SUMMARY

Natural fibers have considerable potential as reinforcement materials for composites due to their low density, renewability, and environmental friendliness. One of the locally available natural fibers with promising potential is purun tikus fiber (*Eleocharis dulcis*), which contains a relatively high cellulose content but still includes lignin and hemicellulose that may reduce interfacial bonding and mechanical performance. Therefore, a pretreatment process is required to improve the surface characteristics of the fiber. This study aims to analyze the effect of alkali treatment duration using NaOH and Ca(OH)<sub>2</sub> solutions on the mechanical properties of single purun tikus fibers. Alkali treatment was carried out using a 5% solution concentration with immersion times of 3 hours, 6 hours, and 9 hours.

Mechanical characterization was conducted through single fiber tensile testing to determine tensile strength, strain, and elastic modulus, as well as pull-out testing to evaluate interfacial shear strength between the fiber and matrix. In addition, fiber surface morphology was examined using Scanning Electron Microscopy (SEM) to observe structural changes resulting from alkali treatment. The results indicate that alkali treatment significantly affects the mechanical properties of purun tikus fibers, with varying trends depending on the type of alkali solution and immersion time. NaOH treatment generally provides a more pronounced improvement in mechanical properties compared to Ca(OH)<sub>2</sub> at certain immersion durations, while excessive treatment time may lead to fiber degradation. This research is expected to contribute to the development of natural fiber–reinforced composite materials based on purun tikus fibers.

**Keywords:** Purun Tikus Fiber, Alkali Treatment, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Single Fiber Tensile Test, Pull-Out Test.

## KATA PENGANTAR

Puji dan yukur serta terimakasih penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, dimana atas berkat dan karunia serta penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Analisis pengaruh variasi waktu perlakuan alkalisasi NaOH dan Ca(OH)<sub>2</sub> terhadap sifat mekanik serat tunggal purun tikus (*eleocharis dulcis*)” ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Selama pelaksanaan dan penulisan Skripsi ini, tentunya tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Munari dan Tri Ningsih. selaku kedua Orang Tua dari penulis.
2. Kakak – Kakak dan seluruh Keluarga Besar Penulis yang mendoakan.
3. Bapak Ma’ruf M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Lambung Mangkurat.
4. Akhmad Syarief, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pembelajaran.
5. Seluruh Mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2022 yang telah memberikan support dan berkenan kebersamaian Penulis selama menempuh studi.
6. Kakak Tingkat dan Adik Tingkat Prodi Teknik Mesin yang telah memberikan support dan berkenan kebersamaian Penulis selama studi.
7. Motor saya Kiseki yang telah membantu saya selama berkuliah hingga skripsi ini
8. Pihak lainnya yang ikut serta membantu dalam penyusunan Skripsi ini, yang tidak bisa Penulis sebutkan secara satu persatu.

Penulis menyadari kemungkinan masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, saran, kritik serta masukan yang sifatnya membangun akan selalu penulis terima dengan tangan terbuka. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, \_\_\_\_ Februari 2026

Mahasiswa



Valentino Krisna Mukti

Nim.2210816210044

## DAFTAR SIMBOL

UT (Uji Tarik).....	42
RRUT (Rata-rata uji tarik).....	42
UR (Uji Regangan).....	42
RRUR (Rata-rata uji regangan).....	42
ME (Modulus Elastisitas).....	42
RRME ( Rata-rata modulus elastisitas).....	42
UP (Uji pullout).....	42
RRUP (Rata-rata uji pullout).....	42

## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI</b> .....	<b>I</b>
<b>IDENTITAS</b> .....	<b>II</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>III</b>
<b>HALAMAN KONSULTASI SKRIPSI</b> .....	<b>IV</b>
<b>ORISINALITAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>PENELITIAN SKRIPSI</b> .....	<b>VI</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>VII</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>IX</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>XI</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>XII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>XV</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XVII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>XIX</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Serat .....	11
2.2.1 Serat Alam.....	12
2.2.2 Purun Tikus.....	15

2.3	Resin .....	18
2.4	Alkalisasi .....	20
2.4.1	NaOh .....	22
2.4.2	Ca(OH) <sub>2</sub> .....	23
2.4.3	Pengaruh Waktu Dalam Proses Alkalisasi .....	24
2.5	Ikatan Interface .....	27
2.6	Uji Tarik Serat Tunggal .....	28
2.6.1	Tegangan .....	31
2.6.2	Regangan.....	31
2.6.3	Modulus Elastisitas .....	32
2.7	Uji <i>Pull-Out</i> Serat Tunggal .....	33
2.7.1	Kekuatan Geser <i>Interfacial</i> Dan Mekanisme <i>Pull-Out</i> .....	34
2.7.2	Fenomena <i>Debounding</i> Dalam Uji <i>Pull-Out</i> Serat Alam.....	35
2.8	SEM .....	37
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>39</b>
3.1	Metode Penelitian.....	39
3.2	Waktu Dan Tempat .....	39
3.3	Bahan Yang Digunakan .....	40
3.4	Alat Yang Digunakan .....	40
3.5	Variabel Pengujian.....	40
3.5.1	Pengolahan Data Hasil Pengujian.....	42
	Tabel 3. 2 Tabel Pengolahan Data Hasil Pengujian .....	42
3.6	Diagram Alir.....	43
3.7	Prosedur Pengerjaan.....	44
3.7.1	Proses Pembuatan Serat Pengujian.....	44
3.7.2	Proses Alkalisasi Serat .....	45
3.7.3	Pembuatan Spesimen Uji .....	46
<b>BAB IV .....</b>		<b>51</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>51</b>
4.1	Data Hasil Pengujian.....	51
4.1.1	Data Uji Tarik.....	51
4.1.2	Data Uji <i>Pull-Out</i> .....	52

4.2	Rumus Perhitungan.....	53
4.2.1	Perhitungan Tegangan .....	53
4.2.2	Perhitungan Regangan .....	54
4.2.3	Perhitungan Modulus Elastisitas .....	54
4.2.4	Perhitungan Kekuatan Geser <i>Interfacial</i> .....	55
4.2.5	Data Hasil Perhitungan .....	57
4.3	Grafik Dan Pembahasan.....	59
4.2.1	Tegangan .....	59
4.2.2	Regangan.....	62
4.2.3	Modulus Young .....	66
4.4	Data Uji <i>Pull-Out</i> .....	70
4.5	Data Rata-Rata Hasil Perhitungan .....	73
	(Sumber : dokumentasi pribadi, 2025) .....	73
4.6	Analisis Uji SEM.....	75
4.4.1	Hasil Pengujian SEM Dari Serat Tanpa Perlakuan Alkalisasi .....	76
4.4.2	Hasil Uji SEM NaOH .....	77
4.4.3	Hasil Uji SEM Ca(OH) <sub>2</sub> .....	79
4.5	Pembahasan Hasil Pengujian.....	81
<b>BAB V</b>	.....	<b>85</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>85</b>
5.1	Kesimpulan.....	85
5.2	Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Timeline Penelitian.....	42
Tabel 3. 2 Tabel Pengolahan Data Hasil Pengujian.....	45
Tabel 3.3 Dimensi Spesimen Uji Tarik Serat Tunggal Standar ASTM C1557.....	46
Tabel 3.4 Dimensi Spesimen Uji Pull-Out Serat Tunggal.....	48
Table 4.1 data hasil uji tarik.....	51
Tabel 4.2 data hasil uji <i>pull-out</i> .....	52
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Pada Serat Alam.....	13
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Serat .....	14
Gambar 2. 3 Purun Tikus .....	17
Gambar 2.4 Resin .....	20
Gambar 2. 5 Proses alkalisasi .....	22
Gambar 2. 6 NaOH .....	23
Gambar 2. 7 Ca(OH) <sub>2</sub> .....	24
Gambar 2. 8 Proses uji tarik.....	29
Gambar 2. 9 Jenis Mounting Tab Uji Tarik Serat Tunggal .....	30
Gambar 2. 10 Tabel tegangan dan Regangan .....	33
Gambar 2. 11 Uji Pull Out .....	34
Gambar 2. 12 Mekanisme <i>pull-out</i> .....	35
Gambar 2. 13 Debonding.....	36
Gambar 2. 14 SEM.....	38
Gambar 3. 1 Standar ASTM C1557 .....	46
Gambar 3. 2 ilustrasi Bentuk Spesimen Uji Pull-out .....	47
Gambar 3.3 ilustrasi Spesimen Uji Pull-Out Serat Tunggal.....	48
Gambar 3. 4 ilustrasi Bentuk Spesimen Uji Pull-out.....	49
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara waktu perendaman dengan tegangan tarik NaOH...59	
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara waktu perendaman dengan tegangan uji Tarik Ca(OH) <sub>2</sub> .....	60
Gambar 4.3 Grafik hubungan variasi waktu terhadap hasil rata-rata regangan uji Tarik...61	
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Regangan Tarik NaOH.....62	
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Regangan Tarik Ca(OH) <sub>2</sub> .....64	
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Regangan Tarik.....65	
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Modulus Elastisitas NaOH.....66	
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Modulus Elastisitas.....67	
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Modulus Elastisitas.....68	
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Tegangan Geser NaOH.....70	
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Tegangan Geser Ca(OH) <sub>2</sub> .....71	
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Variasi Waktu dengan Tegangan Geser.....72	

Gambar 4.13 Grafik rata-rata tegangan uji tarik.....	73
Gambar 4.14 Grafik rata-rata regangan uji tarik.....	73
Gambar 4.15 Grafik rata-rata modulus elastisitas.....	73
Gambar 4.16 Grafik rata-rata tegangan geser.....	73
Gambar 4.17 Foto SEM dari Purun tikus tanpa perlakuan.....	76
Gambar 4.18 Naoh 3 jam.....	77
Gambar 4.19 Naoh 6 jam.....	77
Gambar 4.20 Naoh 9 jam.....	77
Gambar 4.21 Tanpa perlakuan Foto SEM dari Purun tikus.....	77
Gambar 4.22 Ca(OH) <sub>2</sub> 3 jam.....	79
Gambar 4.23 Ca(OH) <sub>2</sub> 6 jam.....	79
Gambar 4.24 Ca(OH) <sub>2</sub> 9 jam.....	79
Gambar 4.25 Tanpa perlakuan Foto SEM dari Purun tikus.....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 gambar proses pembuatan serat tunggal purun tikus.....	87
Lampiran 2 gambar proses pembuatan larutan alkalisasi Naoh dan Ca(OH) <sub>2</sub> .....	87
Lampiran 3 gambar proses pembuatan spesimen tarik.....	87
Lampiran 4 gambar proses pembuatan cetakan spesimen <i>pullout</i> .....	88
Lampiran 5 gambar proses pembuatan spesimen <i>pull out</i> .....	88
Lampiran 6 gambar pengujian tarik.....	88
Lampiran 7 gambar pengujian <i>pullout</i> .....	89
Lampiran 8 gambar pengujian SEM.....	89