

**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP
KEKUATAN TARIK Matrik RESIN EPOXY BERPENGUAT
SERAT PRAKSOK DENGAN PERLAKUAN ALKALISASI
NaOH**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : I KADEK DEO KRISMA ARTA

NIM : 1811017

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP
KEKUATAN TARIK MATRIK RESIN EPOXY BERPENGUAT
SERAT PRAKSOK DENGAN PERLAKUAN ALKALISASI**

NaOH

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : I KADEK DEO KRISMA ARTA

NIM : 1811017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP KEKUATAN
TARIK Matrik RESIN EPOXY BERPENGUAT SERAT PRAKSOK
DENGAN PERLAKUAN ALKALISASI NaOH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Jurusan Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :

NAMA : I KADEK DEO KRISMA ARTA

NIM : 1811017

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

**PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP KEKUATAN
TARIK Matrik Resin Epoxy Berpenguat Serat Praksok
DENGAN PERLAKUAN ALKALISASI NaOH**



Disusun Oleh :


NAMA : I KADEK DEO KRISMA ARTA

NIM : 1811017

**Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing 1**


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

**Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing 2**


Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT.
NIP. P. 1032100598

**Mengetahui,
Wakil Dekan 1 FTI**


Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 1030300379
DEKAN



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : I Kadek Deo Krisma Arta
NIM : 1811017
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Matrik Resin Epoxy Berpenguat Serat Praksok Dengan Perlakuan Alkalisasi NaOH

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Jumat
Tanggal : 15 Juli 2022
Dengan Nilai : 87 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Sekretaris


Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji 1


Gerald Aditya Pohan, ST., M.Eng.
NIP. P. 1031500492

Penguji 2


Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP. P. 1031500490

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Kadek Deo Krisma Arta

NIM : 1811017

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul ” **PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP KEKUATAN TARIK Matrik RESIN EPOXY BERPENGUAT SERAT PRAKSOK DENGAN PERLAKUAN ALKALISASI NAOH**” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 15 Juli 2022

Penulis



I Kadek Deo Krisma Arta
NIM. 1811064

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : I Kadek Deo Krisma Arta
NIM : 1811017
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik
Matrik Resin Epoxy Berpenguat Serat Praksok Dengan
Perlakuan Alkalisasi NaOH
Dosen Pembimbing : Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. (Pembimbing 1)
Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT. (Pembimbing 2)

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	16 Maret 2022	
2	Konsultasi Bab I	17 Maret 2022	
3	Konsultasi Bab II	20 Maret 2022	
4	Konsultasi Bab III	21 Maret 2022	
5	Daftar Seminar Proposal	1 April 2022	
6	Seminar Proposal	13 April 2022	
7	Mulai Penelitian	18 April 2022	
8	Konsultasi Spesimen	16 Mei 2022	
9	Pengujian Uji Tarik dan Foto Makro	20 Mei 2022	
10	Konsultasi Bab IV	9 Juni 2022	
11	Konsultasi Bab V	20 Juni 2022	
12	Daftar Seminar Hasil	4 Juli 2022	
13	Seminar Hasil	11 Juli 2022	
14	Daftar Ujian Skripsi	13 Juli 2022	
15	Ujian Skripsi	15 Juli 2022	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : I Kadek Deo Krisma Arta
NIM : 1811017
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Matrik Resin Epoxy Berpenguat Serat Praksok Dengan Perlakuan Alkalisasi NaOH
Dosen Pembimbing : Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. (Pembimbing 1)
Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT. (Pembimbing 2)

Tanggal Pengajuan Skripsi : 16 Maret 2022

Tanggal Penyelesaian Skripsi : 15 Juli 2022

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 87 (A)


Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing 1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Dosen Pembimbing 2



Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT.
NIP. P. 1032100598

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun berdasarkan data-data yang diperoleh selama penelitian untuk memenuhi persyaratan dalam perkuliahan pada Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Atas dukungan yang diberikan dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang dan juga sebagai dosen pembimbing skripsi 1.
4. Bapak Tito Arif Sutrisno.,S.Pd.,M.T., selaku Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, dan juga sebagai dosen pembimbing skripsi 2.
5. Kedua orang tua beserta keluarga, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis selalu menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Malang, 15 Juli 2022

Penulis

Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Matrik Resin Epoxy Berpenguat Serat Praksok Dengan Perlakuan Alkalisasi NaOH

I Kadek Deo Krisma Arta

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email: artakrisma99@gmail.com

ABSTRAK

*Inovasi sumber daya alam di Indonesia seperti pengembangan penggunaan serat tumbuhan pada industri komposit. Pohon praksok banyak dijumpai di daerah pesisir, penggunaan serat praksok saat ini hanya sebagai bahan hiasan upacara keagamaan. Serat praksok (*cordyline australis*) dari morfologi berbentuk memanjang dan melintang seperti tabung dengan permukaan kasar mengandung selulosa. Penggunaan larutan NaOH dalam proses alkalisasi komposit polimer berpenguat alam merupakan cara meningkatkan kompatibilitas matrik dan serat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume (0%, 5%, 10%, 15%) dan pengaruh alkalisasi NaOH 5% komposit serat praksok, dengan matrik resin epoxy terhadap kekuatan tarik dengan standar ASTM D638-3 dan foto makro patahan. Dari hasil penelitian menunjukkan nilai kekuatan tarik tertinggi terjadi pada variasi 15% serat dengan rata-rata tegangan 34.82 MPa, nilai regangan 6,3 %. Setelah perlakuan alkalisasi NaOH 5% peningkatan kekuatan tarik tertinggi pada variasi 15% serat tegangan rata-rata 36,34 MPa, nilai regangan 7%. Bentuk patahan yang terjadi pada serat praksok yang tanpa perlakuan alkalisasi berupa patahan getas, dengan kecacatan fiber pull out. Setelah perlakuan alkalisasi terjadi patahan ulet tanpa terjadinya fiber pull out. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan fraksi volume dan pengaruh alkalisasi NaOH pada serat praksok mempengaruhi nilai kekuatan tarik dan bentuk patahan yang didapat.*

Katakunci: Serat daun praksok, alkalisasi NaOH, kekuatan tarik, fraksi volume serat, komposit.

The Effect of Volume Fraction Variations on Tensile Strength of Praksok Fiber Reinforced Epoxy Resin Matrix with NaOH Alkalization Treatment

I Kadek Deo Krisma Arta

Mechanical Engineering Study Program S-1 Faculty of Industrial Technology

Malang National Institute of Technology

Email: artakrisma99@gmail.com

ABSTRACT

Natural resource innovations in Indonesia such as the development of the use of plant fibers in the composite industry. Praxok trees are often found in coastal areas, the use of praksok fiber is currently only as a decoration for religious ceremonies. Praxok fiber (cordyline australis) from morphology is elongated and transverse like a tube with a rough surface containing cellulose. The use of NaOH solution in the alkalization process of natural reinforced polymer composites is a way to improve matrix and fiber compatibility. This study aims to determine the effect of volume fraction (0%, 5%, 10%, 15%) and the effect of 5% NaOH alkalization of praksok fiber composite, with epoxy resin matrix on tensile strength with ASTM D638-3 standard and fracture macro photos. From the results of the study, the highest tensile strength value occurred in the variation of 15% fiber with average stress of 34.82 MPa, a strain value of 6.3%. After 5% NaOH alkalization treatment, the highest increase in tensile strength was at 15% variation of fiber tension with an average of 36.34 MPa, 7% strain value. The form of fracture that occurs in praksok fiber without alkalization treatment is in the form of brittle fracture, with fiber pull-out defects. After the alkalization treatment, ductile fracture occurred without fiber pull out. This shows that the increase in volume fraction and the effect of NaOH alkalization on praksok fiber affects the tensile strength value and fracture shape obtained.

Keywords: Praksok leaf fiber, NaOH alkalization, tensile strength, fiber volume fraction, composite.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR BERITA ACARA	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Komposit	9
2.2.1 Bahan Pengikat (Matrik)	10
2.2.2 Bahan Penguat (<i>Reinforcement</i>).....	11
2.2.3 Metode Pembuatan Komposit	16
2.3 Serat (<i>Fiber</i>).....	19
2.3.1 Serat Sintetis	19
2.3.2 Serat Alam.....	20
2.4 Serat Praksok (<i>Cordyline Australis</i>)	21
2.5 Polimer.....	22
2.5.1 Termoplastik	23
2.5.2 Termosetting	23
2.5.3 Resin <i>Epoxy</i>	23

2.6 Alkalisasi	24
2.7 Fraksi Volume Serat	25
2.8 Pengujian	26
2.8.1 Uji Tarik	26
2.8.2 Uji Foto Makro	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Diagram Alir	31
3.2 Rancangan Penelitian	32
3.3 Penjelasan Diagram Alir	32
3.3.1 Studi Literatur	32
3.3.2 Alat dan Bahan	33
3.3.3 Prosedur Penelitian	37
3.3.4 Pengujian Tarik dan Makro	41
3.3.5 Analisa Data dan Pembahasan	42
3.3.6 Kesimpulan	42
3.4 Variabel Penelitian	42
3.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	43
3.6 Perhitungan Komposisi Komposit	43
3.7 Jadwal Kegiatan	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Data Hasil Pengujian Tarik	48
4.1.1 Hasil Pengujian Tarik Tanpa NaOH dan 5% NaOH	49
4.1.2 Analisis Pengujian Tarik	50
4.2 Pengamatan Foto Makro	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	66
Lampiran 1. Biodata Penulis	66
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian	67
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian	68
Lampiran 4. Foto Dokumentasi Penelitian	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi <i>Reinforcement</i>	11
Gambar 2. 2 <i>Reinforced Particle</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Continous Fiber</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Discontinous and Aligned</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Discontinous and Randomly</i>	14
Gambar 2. 6 <i>Laminar Komposit</i>	15
Gambar 2. 7 <i>Sandwich Panel</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Hand Lay-Up</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Spray Lay-Up</i>	17
Gambar 2. 10 <i>Vacum Bag</i>	17
Gambar 2. 11 <i>Pressure Bag</i>	18
Gambar 2. 12 <i>Filament Winding</i>	19
Gambar 2. 13 Serat Sintetis.....	20
Gambar 2. 14 Serat Alam.....	20
Gambar 2. 15 Pohon Pandan Bali atau Praksok (<i>Cordyline Australis</i>).....	21
Gambar 2. 16 Serat Praksok.....	22
Gambar 2. 17 <i>Mechanical Properties Of The Epoxy Matrix</i>	24
Gambar 2. 18 Standar Uji ASTM D638	27
Gambar 2. 19 Hasil Uji Makro Fraksi Berat 5% Perendaman serat 2 jam	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 2 Desain Rancangan Penelitian	32
Gambar 3. 3 Timbangan Digital	33
Gambar 3. 4 Mesin Grinda.....	33
Gambar 3. 5 Cetakan Komposit	34
Gambar 3. 6 Gelas Ukur 1 liter dan 50 ml	34
Gambar 3. 7 Jangka Sorong	34
Gambar 3. 8 Amplas	35
Gambar 3. 9 Kikir	35
Gambar 3. 10 Jarum Suntik.....	35
Gambar 3. 11 Sarung Tangan.....	36

Gambar 3. 12 Serat Praksok.....	36
Gambar 3. 13 Resin <i>Epoxy</i> dan Katalis.....	36
Gambar 3. 14 <i>Wax</i>	37
Gambar 3. 15 NaOH	37
Gambar 3. 16 Memasukan Air Hingga 30 ml	38
Gambar 3. 17 Pertambahan Volume Kenaikan Setelah Serat Dimasukan	38
Gambar 3. 18 Rendaman Serat Praksok Pada Larutan NaOH.....	39
Gambar 3. 19 Berat Variasi Serat Praksok.....	40
Gambar 3. 20 Proses Penuangan Epoxy Ke Dalam Cetakan	41
Gambar 3. 21 <i>Micro-Computer Universal Testing Machine</i>	41
Gambar 3. 22 Kamera Dengan Lensa Makro.....	42
Gambar 4. 1 Spesimen Uji Tarik Standar ASTM D638-Type 3.....	48
Gambar 4. 2 Perbandingan Tegangan Tarik Rata-Rata Komposit Serat Praksok Sebelum dan Sesudah Perlakuan Alkalisasi NaOH.....	50
Gambar 4. 3 Perbandingan Regangan Rata-Rata Komposit Serat Praksok Sebelum dan Sesudah Perlakuan Alkalisasi NaOH.....	52
Gambar 4. 4 Perbandingan Rata-Rata Modulus Young Serat Praksok Sebelum dan Sesudah Perlakuan Alkalisasi NaOH.....	54
Gambar 4. 5 Foto Patahan Makro Serat 0 %	55
Gambar 4. 6 (a) Foto Makro Serat 5 % Sebelum Alkalisasi NaOH (b) Foto Makro Serat 5 % Setelah Alkalisasi NaOH 5%	56
Gambar 4. 7 (a) Foto Makro Serat 10 % Sebelum Alkalisasi NaOH (b) Foto Makro Serat 10 % Setelah Alkalisasi NaOH 5%	57
Gambar 4. 8 (a) Foto Makro Serat 15 % Sebelum Alkalisasi NaOH (b) Foto Makro Serat 15 % Setelah Alkalisasi NaOH 5%	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran Densitas Serat Praksok	38
Tabel 3. 2 Komposisi Spesimen Uji Tarik Serat Praksok.....	40
Tabel 3. 3 Jadwal Kegiatan	47
Tabel 4. 1 Hasil Data Uji Tarik.....	49