

**PENGARUH PERBANDINGAN ALKALISASI NaOH DAN
KOH PADA SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT IJUK (*ARENKA PINATA*) DAN
Matrik *POLYESTER***

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

NAMA : JHORDY ARIA WIDIANTANA
NIM : 2011013

JURUSAN TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2024

**PENGARUH PERBANDINGAN ALKALISASI NaOH DAN
KOH PADA SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT IJUK (*ARENKA PINATA*) DAN
Matrik *POLYESTER***

SKRIPSI

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

DISUSUN OLEH :

NAMA : JHORDY ARIA WIDIANTANA
NIM : 2011013

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH PERBANDINGAN ALKALISASI NaOH DAN
KOH PADA SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT IJUK (*ARENKA PINATA*) DAN
Matrik *POLYESTER*



DISUSUN OLEH :

NAMA : JHORDY ARIA WIDIANTANA
NIM : 2011013


Malang, 12 Agustus 2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1



Dr. Eko Yohanes Setवान, ST., MT.
NIP.P.1031400477

Diperiksa/Disetujui
Dosen Pembimbing



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



PT BNP PERSERO MALANG
BANK NAGIA 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 : J. Bemdungan Segira gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (rumah) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karangre KM 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Jhordy Aria Widiyantana
NIM : 2011013
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul : **PENGARUH PERBANDINGAN ALKALISASI NAOH DAN KOH PADA SIFAT MEKANIS MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT IJUK (*ARENGA PINATA*) DAN Matrik *POLYESTER***

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

Pada Hari : Selasa
Tanggal : 23 July 2024
Dengan Nilai : 82,75 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. Eko Yohanes, ST., MT.
NIP.P.1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatmi, SS., S.Pd., M.Pd.
NIP.P.1031500493

Anggota Penguji

Penguji 1

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

Penguji 2

Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP.P.1031500491

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jhordy Aria Widiyantana

Nim : 2011013

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa dengan sesungguhnya isi skripsi yang berjudul **“PENGARUH PERBANDINGAN ALKALISASI NAOH DAN KOH TERHADAP KEKUATAN TARIK MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT IJUK (*ARENKA PINATA*) DAN Matrik *POLYESTER*”** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang

Yang membuat pernyataan
















Jhordy Aria Widiyantana

2011013

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Jhordy Aria Widiyana
Nim : 2011013
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Dosen Pembimbing : Gerald Adityo Pohan, ST.,M.Eng.
Judul Skripsi : Pengaruh Perbandingan Alkalisasi NaOH dan KOH Terhadap Kekuatan Tarik Material Komposit Berpenguat Serat Ijuk (*Arenga Pinata*) dan Matrik Polyester

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf Dosen
1	18 Maret 2024	Pengajuan Judul Skripsi	
2	20 Maret 2024	Persetujuan judul	
3	14 April 2024	Konsultasi Bab I	
4	27 April 2024	Perbaikan Bab I	
5	14 May 2024	Konsultasi Bab I, II, III	
6	21 May 2024	Seminar Proposal	
7	1 juni 2024	Mulai Penelitian	
8	28 Juni 2024	Konsultasi Penelitian	
9	4 July 2024	Konsultasi Bab IV, V	
10	8 July 2024	Perbaikan Bab IV, V	
11	10 July 2024	Seminar Hasil	
12	13 July 2024	Perbaikan Bab IV, V	
13	23 July 2024	Ujian Skripsi	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Jhordy Aria Widiyantana
Nim : 2011013
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Perbandingan Alkalisasi NaOH dan KOH Terhadap Material Komposit Berpenguat Serat Ijuk (*Arenga Pinata*) dan Matrik *Polyester*
Dosen Pembimbing : Gerald Adityo Pohan, ST.,M,Eng.

Tanggal Pengajuan Skripsi : 1 Maret 2024

Tanggal Penyelesaian Skripsi : 23 July 2024

Telah Diselesaikan Dengan Nilai : 85

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya. Saya sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1 yang menempuh tugas akhir atau skripsi di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam melaksanakan tugas skripsi ini, penuli banyak mengalami hambatan-hambatan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan dari:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Pj.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST .,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Gerald Adityo Pohan, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung penuh atas kelancaran proses penyusunan skripsi ini baik melalui doa maupun *financial* yang dibutuhkan penulis.
7. Dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Saya berharap dengan membaca skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, dalam hal ini yang dapat menambah wawasan kita mengenai ilmu pengetahuan bagaimana beproses pada saat melaksanakan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari Bapak/Ibu Dosen demi kebaikan menuju kearah yang lebih baik.

Malang.....

Jhordy aria widiantana

**PENGARUH PERBANDINGAN ALKALISASI NaOH DAN KOH
TERHADAP KEKUATAN TARIK MATERIAL KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT IJUK (*ARENCA PINATA*) DAN MATRIK
*POLYESTER***

Jhordy Aria Widiyana¹, Gerald Adityo Pohan²
Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Email: jhordyaria27@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi material komposit yang saat ini sangat berkembang pesat sangat dibutuhkan dalam dunia industri. Ditambah dengan inovasi peningkatan kekuatan fisik dan mekanik material komposit dengan proses alkalisasi pada serat membuat material komposit sangat berkembang. Alkalisasi sendiri merupakan proses perlakuan awal terhadap serat dengan perendaman serat menggunakan larutan alkali yang bertujuan untuk meningkatkan hubungan antara ikatan serat dan matrik untuk mendapatkan karakteristik material yang lebih baik dalam sifat mekanik seperti kekuatan tarik. Namun, alkalisasi dapat dilakukan dengan berbagai larutan alkali seperti NaOH dan KOH. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh dari perbandingan alkalisasi antara NaOH dan KOH terhadap kekuatan tarik material komposit dengan menggunakan serat ijuk dan matrik resin polyester. Metode yang digunakan dalam proses pembuatan material komposit pada penelitian ini yaitu metode *hand lay-up* dengan nilai fraksi volume yang sama pada setiap material dan alkalisasi NaOH dan KOH sebesar 5%,10%,15% pada masing masing alkalisasi. Hasil dari pengujian tarik menunjukkan bahwa nilai tertinggi didapat pada alkalisasi 15% NaOH sebesar 24,898 Mpa dengan peningkatan 50,63%. Sementara pada alkalisasi KOH nilai tertinggi didapat pada alkalisasi 15% KOH sebesar 24,140 Mpa dengan peningkatan 36,32%. Hal ini menunjukkan bahwa larutan alkali NaOH lebih unggul dalam meningkatkan kekuatan tarik material komposit.

Kata Kunci: Komposit, Serat ijuk, Matrik *Polyester*, *Hand lay-up*, Alkalisasi, NaOH, KOH, Kekuatan tarik.

**COMPARATIVE EFFECT OF NaOH AND KOH ALKALIZATION ON THE
TENSILE STRENGTH OF ARENGA PINATA FIBER COMPOSITE
MATERIALS AND POLYESTER MATRIX**

Jhordy Aria Widiantana¹, Gerald Adityo Pohan²

Department of Mechanical Engineering Faculty of Industrial Technology
National Institute of Technology Malang
Email: jhordyaria27@gmail.com

ABSTRACT

Composite material technology, which is currently developing rapidly, is very much needed in the industrial world. Coupled with innovations in increasing the physical and mechanical strength of composite materials with the alkalization process in the fibers, composite materials have developed greatly. Alkalization itself is a process of initial treatment of fibers by soaking the fibers in an alkaline solution which aims to improve the relationship between the fiber bonds and the matrix to obtain better material characteristics in terms of mechanical properties such as tensile strength. However, alkalization can be done with various alkaline solutions such as NaOH and KOH. This research aims to determine and assess the effect of the alkalization ratio between NaOH and KOH on the tensile strength of composite materials using palm fiber and polyester resin matrices. The method used in the process of making composite materials in this research is the hand lay-up method with the same volume fraction value for each material and NaOH and KOH alkalization of 5%, 10%, 15% for each alkalization. The results of the tensile test show that the highest value was obtained at 15% NaOH alkalization of 24.898 Mpa with an increase of 50.63%. Meanwhile for KOH alkalization the highest value was obtained at 15% KOH alkalization of 24.140 Mpa with an increase of 36.32%. This shows that the alkaline NaOH solution is superior in increasing the tensile strength of composite materials.

Keywords: *Composite, Arenga Pinata Fiber, Polyester Matrix, Hand lay-up, Alkalization, NaOH, KOH, Tensile Strength.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	8
ABSTRAK	9
DAFTAR ISI	11
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR TABEL	14
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Material Komposit	Error! Bookmark not defined.
2.3 Jenis-Jenis Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Matriks.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Matriks.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Resin <i>Polyester</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Penguat atau Filler atau Feiber (Reinforcement).....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Serat Ijuk (<i>Arenga pinnata</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Perlakuan Alkali Serat Ijuk.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Perlakuan NaOH	Error! Bookmark not defined.
2.10 Perlakuan KOH.....	Error! Bookmark not defined.
2.11 Fraksi Volume Komposit.....	Error! Bookmark not defined.

2.11 Proses Pembuatan Komposit	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 Proses Cetakan Terbuka (<i>Open Mould Process</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.11.2 Proses Cetakan Tertutup (<i>Closed Mould Process</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.12 Sifat Mekanik Bahan	Error! Bookmark not defined.
2.13 Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alkalisasi NaOH dan KOH	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pembuatan Spesimen dengan Metode <i>Hand Lay Up</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Fraksi Volume Serat dan Matrik	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Langkah – Langkah Pembuatan Material Komposit	Error! Bookmark not defined.
3.6 Pembentukan Spesimen Sesuai Standar Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
3.7 Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
3.8 Analisa Data dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
3.9 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Spesimen Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Hasil Pengujian Tarik NaOH	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Hasil Pengujian Tarik KOH.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengolahan Data Hasil Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Grafik Perbandingan Tensile Stress	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Grafik Perbandingan Regangan	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Grafik Perbandingan Young’s Modulus	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komposit serat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Komposit Serpih	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Komposit Partikel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Filled (skeletal) Composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Laminar Composite.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Klasifikasi komposit berdasarkan bentuk matrix	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
Gambar 2. 7 Metode Hand lay up.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Metode Vacuum bag	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Metode Spray Up.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Metode Compression Moulding	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Metode Injection Moulding	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Sheet Moulding Compound.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Pultrusion Process.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Spesimen Uji Tarik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Standar ASTM D638	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Universal Testing Machine	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Komposit Alkalisasi NaOH.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Komposit Alkalisasi KOH	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Grafik Rata-Rata Tensile Stress	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Grafik Rata-Rata Regangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Grafik Rata-Rata Young's Modulus..	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat mekanik serat ijuk **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Standar ukuran spesimen ASTM D638 untuk tiap tiap (mm) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Tarik NaOH..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Tarik KOH..... **Error! Bookmark not defined.**