



**PEMBUATAN DAN UJI KARAKTERISASI KOMPOSIT SERAT DAUN
NANAS DENGAN RESIN EPOKSI SEBAGAI MATERIAL UNTUK
KONSTRUKSI KAPAL**

SKRIPSI

ELSA SHIFA AULIYA

1810311063

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2022**



**PEMBUATAN DAN UJI KARAKTERISASI KOMPOSIT SERAT DAUN
NANAS DENGAN RESIN EPOKSI SEBAGAI MATERIAL UNTUK
KONSTRUKSI KAPAL**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik**

ELSA SHIFA AULIYA

1810311063

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2022**

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

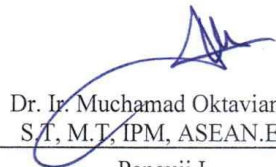
Nama : Elsa Shifa Auliya
NPM : 1810311063
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Dan Uji Karakterisasi Komposit Serat Daun Nanas Dengan Resin Epoksi Sebagai Material Untuk Konstruksi Kapal

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Armansyah, S.T., M.Sc., M.Sc., Ph.

Penguji Utama



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
S.T, M.T, IPM, ASEAN.Eng

Penguji I



Ir. Sugeng Prayitno, M.T.

Penguji II (Pembimbing)



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T, M.T,
IPM, ASEAN.Eng

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di :

Tanggal Ujian : 27 Juni 2022

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Elsa Shifa Auliya

NIM : 1810311063

Program Studi : Teknik Mesin

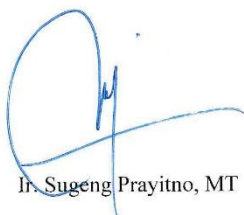
Judul Skripsi : Pembuatan Dan Uji Karakterisasi Komposit Serat Daun Nanas Dengan Resin Epoksi Sebagai Material Untuk Konstruksi Kapal

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



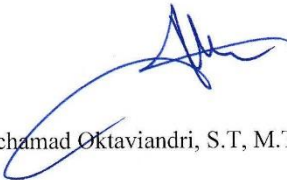
Ir. Sugeng Prayitno, MT



Budhi Martana, ST, MM

Mengetahui

Kepala Progam Studi Teknik Mesin



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T, M.T, IPM, ASEAN.Eng

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elsa Shifa Auliya
NIM : 1810311063
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Rights*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :


PEMBUATAN DAN UJI KARAKTERISASI KOMPOSIT SERAT DAUN
NANAS DENGAN RESIN EPOKSI SEBAGAI MATERIAL UNTUK
KONSTRUKSI KAPAL

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 07 Juli 2022

Yang menyatakan,


(Elsa Shifa Auliya)

PEMBUATAN DAN UJI KARAKTERISASI KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DENGAN RESIN EPOKSI SEBAGAI MATERIAL UNTUK KONSTRUKSI KAPAL

Elsa Shifa Auliya

Abstrak

Pada penulisan tugas akhir ini, dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dan dampak material komposit serat alami daun nanas dengan resin epoksi, dengan perlakuan alkalisasi dan variasi ukuran serat. Diharapkan material komposit ini dapat menggantikan penggunaan serat sintetis. Proses yang dilakukan yaitu melakukan alkalisasi serat daun nanas dengan larutan NaOH 5% selama 2 jam. Uji tarik dan uji dampak dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D-638-01 dan D-5942-96. Dari hasil pengujian sampel dilakukan analisa kekuatan tarik yang kemudian dibandingkan dengan nilai kekuatan yang disyaratkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) sebagai tolak ukur standar uji. Hasil dari pengujian serat daun nanas dengan orientasi serat panjang memiliki kekuatan tarik lebih besar yaitu 48.01 N/mm² dengan komposisi serat 35% dan resin 65%, sedangkan untuk orientasi serat pendek yaitu 18.17 N/mm². Untuk kekuatan tarik yang diizinkan oleh BKI adalah 98 N/mm². Hasil pengujian dampak, orientasi serat panjang memiliki nilai ketangguhan lebih besar yaitu 40,4x10⁻² J/mm² sedangkan orientasi serat pendek yang memiliki nilai ketangguhan masih lebih rendah dari orientasi serat panjang yaitu 4,1x10⁻²J/mm².

Kata kunci : komposit, daun nanas, kekuatan tarik dan ketangguhan dampak

**MANUFACTURING AND TESTING THE
CHARACTERIZATION OF PINEAPPLE LEAF FIBER
COMPOSITE WITH EPOXY RESIN AS MATERIAL FOR SHIP
CONSTRUCTION**

Elsa Shifa Auliya

Abstract

In writing this final project, a research was conducted to determine the value of tensile strength and impact of natural fiber composite materials of pineapple leaves with epoxy resin, with alkalization treatment and variations in fiber size. It is hoped that this composite material can replace the use of synthetic fibers. The process carried out is to alkalize pineapple leaf fiber with 5% NaOH solution for 2 hours. Tensile and impact tests were performed using ASTM D-638-01 and D-5942-96 standards. From the results of the sample test, a tensile strength analysis was carried out which was then compared with the strength value required by the Indonesian Classification Bureau (BKI) as a benchmark for test standards. The results of the pineapple leaf fiber test with long fiber orientation have a greater tensile strength of 48.01 N/mm² with a fiber composition of 35% and 65% resin, while for short fiber orientation it is 18.17 N/mm². The tensile strength permitted by BKI is 98 N/mm². The results of the impact test show that the long fiber orientation has a greater toughness value, namely 40.4x10⁻² J/mm², while the short fiber orientation has a toughness value that is still lower than the long fiber orientation, which is 4.1x10⁻² J/mm².

Keywords: composite, pineapple leaf, tensile strength and impact toughness

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahilahirabil'alamin, dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul : **Pembuatan Dan Uji Karakterisasi Komposit Serat Daun Nanas Dengan Resin Epoksi Sebagai Material Untuk Konstruksi Kapal**, guna memenuhi tugas akhir studi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Skripsi ini telah penulis susun dengan semaksimal mungkin dan mendapatkan bantuan dari beberapa pihak dan sumber yang dapat memperlancar penulisan skripsi ini. Selesaiannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat kepada penulis, sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan kakak penulis yang telah mendoakan dan mendukung penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri S.T., M.T IPM, ASEAN selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Ir. Sugeng Prayitno, MT selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Budhi Martana, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing II dalam penulisan skripsi.
6. Seluruh jajaran Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu.
7. Bayu aji untuk bantuan proses penelitian ini

Akhirnya atas bimbingan, bantuan, dan dorongan yang telah diberikan oleh semua pihak, sekali lagi penulis mengucapkan terimakasih.

Depok, 23 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
Abstrak.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	13
1.1. Latar Belakang	13
1.2. Rumusan masalah	16
1.3. Tujuan Penelitian	16
1.4. Ruang Lingkup.....	16
1.5. Sistematik Penulisan	17
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1. Komposit.....	18
2.2. Polimer Matrix Composite (PMC).....	21
2.3. Resin Epoksi	21
2.4. Serat Alami	22
2.5. Serat Daun Nanas.....	23
2.6. Proses Manufaktur Komposit.....	25
2.7. Alkalisasi (NaOH)	28
2.8. Fraksi Volume.....	29
2.9. Uji Tarik.....	30
2.10. Uji Impak	32
BAB 3 METODE PENELITIAN	33
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2. Alat dan Bahan.....	33
3.3. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	33
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	35

3.5. Karakterisasi Spesimen	36
3.5.1. Uji Kekuatan Tarik	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Proses Pembuatan Produk.....	38
4.2 Data Uji Tarik	42
4.3 Pengujian Uji Impak	46
4.4 Perbandingan Nilai Hasil Pengujian Tarik Dengan Standar BKI	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Matriks Resin Epoksi (Liemawan, 2014).....	22
Tabel 2. 2 Klasifikasi tanaman nanas.....	23
Tabel 2. 3 Sifat Mekanik Serat (Xander, 2012)	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Spesimen Serat Panjang dan Pendek.....	42
Tabel 4. 2 Perhitungan Tegangan Tarik.....	44
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Spesimen Uji Impak	47
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Spesimen Uji Impak.....	49
Tabel 4. 5 Perbandingan Kekuatan Tarik dengan Standar BKI.....	50
Tabel 4. 6 Perbandingan Modulus Elastisitas dengan Standar BKI.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Komposit.....	18
Gambar 2. 2 Fiber Composites: (a) Unidirection Fiber Composite,	19
Gambar 2. 3 Komposit Berpenguat Lapisan	19
Gambar 2. 4 Komposit Berpenguat Partikel	20
Gambar 2. 5 Hybrid composite	20
Gambar 2. 6 Serat Daun Nanas	25
Gambar 2. 7 Proses Hand Lay – Up (Gibson, 1994)	26
Gambar 2. 8 Proses Spray - Up.....	27
Gambar 2. 9 Proses Filament Winding	27
Gambar 2. 10 Proses Pressure Bag	28
Gambar 2. 11 Dimensi benda uji tarik (ASTMD638, 2016).....	31
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Daun nanas	38
Gambar 4. 2 Pengerokan daging daun	38
Gambar 4. 3 Pemisahan serat dari daging daun	39
Gambar 4. 4 Penimbangan Serat.....	39
Gambar 4. 5 Perendaman Serat dilarutan NaOH	40
Gambar 4. 6 Penirisan Serat.....	40
Gambar 4. 7 Cetakan yang diolesi dengan nivea	40
Gambar 4. 8 Proses pencetakan Hand lay up.....	41
Gambar 4. 9 Diagram Alir Proses Pembuatan	41
Gambar 4. 10 Spesimen Uji Tarik Serat Panjang	43
Gambar 4. 11 Spesimen Uji Tarik Serat Pendek	43
Gambar 4. 12 Pengujian Tarik	43
Gambar 4. 13 Spesimen Setelah Uji Tarik Serat Panjang.....	44
Gambar 4. 14 Spesimen Setelah Uji Tarik Serat Pendek.....	44
Gambar 4. 15 Grafik Pengujian Tarik	45
Gambar 4. 16 Spesimen Uji Impak Serat Panjang.....	47
Gambar 4. 17 Pengujian Impak.....	47
Gambar 4. 18 Spesimen Uji Impak Serat Pendek.....	48
Gambar 4. 19 Spesimen Setelah Uji Impak Serat Panjang.....	48
Gambar 4. 20 Spesimen Setelah Uji Impak Serat Pendek.....	48
Gambar 4. 21 Grafik Kekuatan Impak	49