

**ANALISIS PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT PANDAN LAUT
(PANDANUS ODORIFER) BERMATRIKS UNSATURATED POLYESTER
RESIN (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN SIFAT FISIS**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana teknik

Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

DIO NANDA DAYANA

41187001180015

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM “45”

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT PANDAN LAUT (PANDANUS ODORIFER) BERMATRIKS UNSATURATED POLYESTER RESIN (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN SIFAT FISIS

Dipersiapkan dan disusun oleh

DIO NANDA DAYANA

41187001180015

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 20 Januari 2023

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

45104052015010

Pembimbing II

Fathoni, S.T.,M.T.

45502012018043

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana

Bekasi, 20 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M. Eng

45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT PANDAN LAUT (*PANDANUS ODORIFER*) BERMATRIKS UNSATURATED POLYESTER RESIN (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN SIFAT FISIS

Nama : Dio Nanda Dayana
NPM : 41187001180015
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik

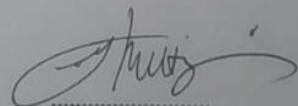
Bekasi, 20 Januari 2023

Tim Penguji

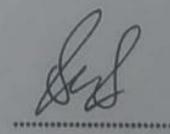
Nama

Tanda Tangan

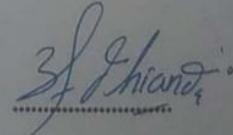
1. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si
45104052015009



2. Paridawati, S.T., M.T
45114082009024



3. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T
45102012018001



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dio Nanda Dayana
NPM : 41187001180005
Program Studi : Teknik Mesin S – 1
Fakultas : Teknik
E – mail : dionanda93@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul "**ANALISIS PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT PANDA LAUT (*PANDANUS ODORIFER*) BERMATRIKS UNSATURATED POLYESTER RESIN (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN SIFAT FISIS** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 20 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



(Dio Nanda Dayana)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah serta inayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dan shalawat serta salam senantiasa tercurahkan pada baginda Nabi besar Muhammad SAW, semoga kita senantiasa menjadi umatnya yang selalu menjalankan tugas dan amanah.

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Sarjana di Jurusan Teknik Mesin S – 1, Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi. Selama penyusunan skripsi ini, penulis cukup banyak menghadapi kesulitan dan hambatan, namun berkat usaha dan bantuan dari dosen pembimbing, teman – teman angkatan serta pihak – pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi sesuai yang diharapkan.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a serta dukungan moral maupun material.
2. Ibu **Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan semangat, bimbingan dan masukan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak **Fathoni S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan semangat, bimbingan dan masukan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.** selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam “45” Bekasi.

5. Bapak **H. Sugeng , ST., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
6. Ibu **Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.** selaku pembimbing akademik teknik mesin angkatan 2018 atas bimbingannya selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
7. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat.
8. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bekasi, 20 Januari 2023

Penulis



Dio Nanda Davana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana sifat fisis dan mekanik serat daun pandan laut berpenguat matriks *polyester* dengan berbagai variasi fraksi serat. Penelitian diawali dengan membuat tiga jenis spesimen dengan perbedaan fraksi volume yakni 5% serat + 95% matriks, 10% serat + 90% matriks dan 15% serat + 85% matriks dengan metode *hand lay – up*. Hasil pembuatan komposit dilakukan pengujian sifat fisis berupa pengujian densitas, daya serap air dan pengembangan tebal dan pengujian mekanik dengan uji tarik. Hasil pengujian sifat fisis menunjukkan nilai densitas rata – rata setiap variasi fraksi volume berada diatas standar JIS A509 – 2003. Nilai daya serap air dan pengembangan tebal dari ketiga variasi fraksi masih berada dibawah batas maksimal. Sementara pada pengujian sifat mekanik, nilai kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada fraksi volume 15% serat + 85% matriks dengan rata – rata nilai kuat tarik 17 MPa. Dan nilai kekuatan impact tertinggi pada fraksi volume 15% serat + 85 % matriks dengan rata – rata nilai kuat impact 5,094 kj/mm².

Kata kunci: Komposit Serat, Fraksi Volume, Serat daun pandan laut, *Hand Lay – Up, Unsaturated Polyester Resin*, Uji Sifat Mekanik, Uji Sifat Fisis.

ABSTRACT

This study aims to find out how the physical and mechanical properties of sea pandan leaf fiber reinforced with polyester matrix with various variations of fiber fraction. The study began by making three types of specimens with different volume fractions, namely 5% fiber + 95% matrix, 10% fiber + 90% matrix and 15% fiber + 85% matrix with the hand lay-up method. The results of the composite manufacture were tested for physical properties in the form of density testing, water absorption and thickness expansion and mechanical testing with tensile tests. The results of the physical properties test show that the average density value for each volume fraction variation is above the JIS A509-2003 standard. The water absorption and thickness expansion values of the three fraction variations are still below the maximum limit. Meanwhile, in testing the mechanical properties, the highest tensile strength value was obtained at the volume fraction of 15% fiber + 85% matrix with an average tensile strength value of 17 MPa. And the highest impact strength value is in the volume fraction of 15% fiber + 85% matrix with an average impact strength value of 5.094 kj/mm².

Keywords: Fiber Composite, Volume Fraction, Sea pandan leaf fiber, Hand Lay – Up, Unsaturated Polyester Resin, Mechanical Properties Test, Physical Properties Test.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.2 BATASAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN	5
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	5
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 KOMPOSIT	7
2.2 KLASIFIKASI KOMPOSIT BERDASARKAN JENIS PENGUATNYA.....	8
2.3 SERAT	8
2.4 SERAT PANDAN LAUT.....	8
2.5 BAGIAN UTAMA KOMPOSIT	9
2.6 RESIN POLYESTER	10
2.7 KATALIS MEPOXE	10
2.8 PERLAKUAN NAOH	13
2.9 METODE <i>HAND LAY-UP</i>	13
2.10 PENGUJIAN SIFAT MEKANIK.....	13

2.11	PENGUJIAN SIFAT FISIS	21
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	25
3.2	BAHAN PENELITIAN	26
3.3	ALAT PENELITIAN.....	28
3.4	TAHAPAN PENELITIAN	30
3.6.1	PERLAKUAN ALKALI.....	30
3.6.2	PERHITUNGAN KOMPOSISI.....	31
3.6.3	PENIMBANGAN SERAT	32
3.6.5	PEMBENTUKAN papan komposit	33
3.6.6	PEMBENTUKAN SPESIMEN UJI SIFAT MEKANIK	33
3.5	PENGUJIAN SIFAT FISIS	35
3.7.1	PENGUJIAN DENSITAS	35
3.7.2	PENGUJIAN DAYA SERAP AIR.....	36
3.7.3	PENGUJIAN PENGEMBANGAN TEBAL	36
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN SIFAT FISIS	37
4.1.1	PENGUJIAN DENSITAS	37
4.1.2	PENGUJIAN DAYA SERAP AIR.....	38
4.1.3	PENGUJIAN PENGEMBANGAN TEBAL	39
4.2	HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN SIFAT MEKANIK.....	41
4.2.1	PENGUJIAN TARIK	41
4.2.2	REGANGAN IMPAK	45
	BAB V PENUTUP.....	48
5.1	KESIMPULAN	48
5.2	SARAN	48
	DAFTAR PUSTAKAN	50
	LAMPIRAN – LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Serat Pandan Laut.....	10
Gambar 2.2 Regangan Strain	16
Gambar 2.3 Data Hasil Uji Tarik	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Resin Polyester.....	27
Gambar 3.3 Katalis.....	27
Gambar 3.4 Serat Pandan Laut.....	27
Gambar 3.5 Mirror Glass	28
Gambar 3.6 Larutan Naoh 5%	28
Gambar 3.7 Cetakan.....	28
Gambar 3.8 Timbangan.....	29
Gambar 3.9 Gerinda.....	29
Gambar 3.10 Mesin Uji Impak.....	29
Gambar 3.11 Mesin Uji Tarik	30
Gambar 3.12 Perlakuan Alkali Serat.....	30
Gambar 3.13 Penimbangan Serat	33
Gambar 3.14 Standar Iso 179.....	33
Gambar 3.15 Spesimen Uji Impak	34
Gambar 3.16 Standar Astm D638 Type 1	34
Gambar 3.17 Spesimen Uji Tarik.....	34
Gambar 3.18 Spesimen Pengujian Fisis.....	35
Gambar 3.19 Pengukuran Dan Penimbangan Spesimen Uji Densitas	36
Gambar 3.20 Pengujian Daya Serap Air Dan Pengembangan Tebal.....	36
Gambar 4.1 Hubungan Densitas Dan Komposisi Serat	37
Gambar 4.2 Hubungan Daya Serap Air Dan Komposisi Serat	39
Gambar 4.3 Hubungan Pengembangan Tebal Dengan Komposisi Serat.....	40
Gambar 4.4 Pengujian Tarik Dan Pengujian Impak	41

Gambar 4.5 Kondisi Spesimen Sebelum Dan Sesudah Spesimen Uji Tarik	42
Gambar 4.6 Hubungan Kekuatan Tarik Dengan Komposisi Serat	42
Gambar 4.7 Hubungan Regangan Tarik Dengan Komposisi Serat.....	43
Gambar 4.8 Hubungan Modulus Elastisitas Dengan Komposisi Serat.....	44
Gambar 4.9 Kondisi Spesimen Sebelum Dan Sesudah Spesimen Uji Impak.....	45
Gambar 4.10 Hubungan Energi Serap Dengan Komposisi Serat	46
Gambar 4.11 Hubungan Kekuatan Impak Dengan Komposisi Serat.....	47