

**ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT TEBU
BERMatriks POLYESTER RESIN TERHADAP SIFAT
MEKANIK MATERIAL**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Menyelesaikan Progam Pendidikan Strata Satu (S-1)



Oleh:

REZZA SETIAWAN

41187001180025

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL

Dipersiapkan dan disusun oleh

REZZA SETIAWAN

41187001180025

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Oktober 2022

Disetujui oleh

Pembimbing I

Novi Laura Indrayani, S.SI., M.Eng.
45104052015010

Pembimbing II

Fatimah Dian Ekawati, ST., MT.
45102012018001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 26 Oktober 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi


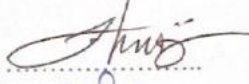

ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL

Nama : Rezza Setiawan
NPM : 41187001180025
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 26 Oktober 2022

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama	Tanda Tangan
1. R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. 45101032013007	
2. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. 45104052015009	
3. Yopi Handoyo, S.Si., M.T. 45101102010017	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Rezza Setiawan

NPM : 41187001180025

Program Studi : Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik

E-mail : rezzastwn23@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul
“ **ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT TEBU BERMATRIKS
POLYESTER RESIN TERHDAP SIFAT MEKANIK MATERIAL** ” bebas
dari plagiatisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya
ilmiah yang berlaku umum.

Bekasi, 26 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan

 (Rezza Setiawan)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya” (Ali bin Abi Thalib).

“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita” (QS. At Taubah 40)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

- Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahnya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir dengan baik
- (Almh) Ibu yang sudah lebih dulu dipanggil oleh Allah SWT, Semoga beliau bangga dengan perjuangan anaknya.
- Keluarga besar saya yang selalu memberi motivasi
- Teman-teman Teknik Mesin 2018 khususnya

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT TEBU BERMATRIKS POLYESTER RESIN TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL”. Skripsi ini merupakan syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S-1) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi.

Atas terselesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang telah membesarkan penulis menjadi seperti sekarang dan memberikan dukungan moral maupun materi.
2. Bapak **R.Hengki Rahmanto, S.T., M. Eng.** selaku ketua jurusan teknik mesin Universitas Islam “45” Bekasi.
3. Ibu **Novi Laura Indrayani, S.SI., M.Eng.** selaku dosen pembimbing I.
4. Ibu **Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak **H. Sugeng, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
6. Seluruh dosen, staff, pengurus Universitas Islam “45” Bekasi pada umumnya dan terutama Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
7. Seluruh rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas semangat dan dukungannya.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat dan menjadi salah satu bahan rujukan bagi para pembaca. Selain itu, dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi.

Pada penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak akan sangat diterima. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bekasi, 26 Oktober 2022



Rezza Setiawan

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dilakukan analisis pengaruh komposisi serat pada komposit serat tebu bermatriks polyester resin terhadap sifat mekanik. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tarik dan sifat fisis, dengan variasi K1 (35% serat + 65% matriks), K2 (40% serat + 60% matriks), dan K3 (45% serat + 55% matriks). Polyester resin dicampur dengan katalis dengan perbandingan 99% : 1%. Cetakan yang digunakan adalah cetakan kaca dengan ukuran 20x20x0,5 cm, dengan metode hand lay up. Pertama timbang resin dan katalis sesuai takaran yang sudah dihitung sebelumnya, lalu tuangkan ke cetakan dan tunggu hingga kering. Penambahan fraksi volume serat pada komposit ini menyebabkan kekuatan tarik meningkat. Nilai tertinggi berada pada K3 (45% serat dan 55% matriks) dengan tegangan tarik 13,54 MPa dan pengujian densitas tertinggi diperoleh pada K3 (45% serat dan 55%) matriks dengan nilai 1,312 g/cm³, sedangkan nilai persentase pengembangan tebal berada dibawah standarnya yaitu 12% dan memiliki daya serap air dibawah 6%.

Kata kunci : Fraksi volume, Serat tebu, Matriks, Sifat mekanik, Material komposit

ABSTRACT

In this study, an analysis of the effect of fiber fraction on sugarcane fiber composites with polyester resin matrix on the mechanical properties of the material for helmet shell applications was carried out. The tests carried out included tensile testing and physical properties, with variations in the K1 (35% fiber + 65% matrix), K2 (40% fiber + 60% matrix), and K3 (45% fiber + 55% matrix). Polyester resin is mixed with a catalyst in a ratio of 99%: 1%. The mold used is a glass mold with a size of 20x20x0.5 cm, with the hand lay up method. First weigh the resin and catalyst according to the previously calculated dose, then pour it into the mold and wait for it to dry. The addition of fiber volume fraction in this composite causes the tensile strength to increase. The highest value was in the K3 (45% fiber and 55% matrix)with a tensile stress of 13.54 MPa and the highest density test was obtained at the K3 (45% fiber and 55% matrix) with a value of 1.312 g/cm³, while the percentage value of thickness expansion was below the standard, namely 12% and has a water absorption capacity of below 6%.

Key words : Volume fraction, Sugarcane fiber, Matrix, Mechanical properties, Composite material

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Serat Tebu.....	5
2.2 Komposit	6
2.3 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Jenis Penguatnya	7
2.4 Komposit Serat (<i>Fiber composite</i>)	8
2.6 Bagian Utama Komposit	12
2.6.1 <i>Reinforcement</i>	12
2.6.2 Matriks.....	12
2.7 Polimer	13
2.8 <i>Unsaturated Polyester Resin</i> (UPR).....	13
2.9 Katalis MEPOXE (Methyl Ethyl Katane Peroxide)	15
2.10 Pelakuan NaOH	16

2.11	Metode <i>Hand Lay Up</i>	17
2.12	Sifat Mekanik (Kekuatan Tarik).....	18
2.13	Pengujian Sifat Fisis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Diagram alir penelitian	26
3.2	Tempat Penelitian	27
3.3	Variabel Penelitian	27
3.4	Alat Dan Bahan Penelitian	27
3.5	Tahap Penelitian	32
3.5.1	Proses Pembentukan Serat Tebu.....	32
3.5.2	Perhitungan Komposisi Komposit.....	32
3.6	Spesimen Penelitian	35
3.6.1	Spesimen Pengujian Sifat Fisis.....	35
3.6.2	Spesimen pengujian Sifat Mekanik	36
3.7	Pengujian Sifat Fisis	37
3.8	Pengujian sifat Mekanik	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil pengujian Kekutan Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	39
4.2	Hasil Pengujian Sifat Fisis	41
4.2.1	Hasil Pengujian Densitas	41
4.2.2	Hasil Pengujian daya serap air.....	42
4.2.3	Hasil pengujian pengembangan ketebalan (<i>swelling</i>).....	43
BAB V PENUTUP.....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	46
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pohon Tebu	5
Gambar 2. 2 Pacticulate composite	7
Gambar 2. 3 Fibre Composite.....	8
Gambar 2. 4 Structural composite	8
Gambar 2. 5 Continous Fiber Composite	9
Gambar 2. 6 Woven Fiber Composite	9
Gambar 2. 7 <i>Chopped Fiber Composite</i>	10
Gambar 2. 8 Hybrid Composite.....	10
Gambar 2. 9 Metode Hand lay up.....	18
Gambar 2. 11 Sifat Mekanik.....	19
Gambar 2. 12 Tegangan Tari	22
Gambar 3 1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3 2 Resin polyester Yukalac 157	28
Gambar 3 3 Katalis	28
Gambar 3 4 Serat tebu	28
Gambar 3 5 NaOH 5%.....	29
Gambar 3 6 Mirror Glass.....	29
Gambar 3.7 Cetakan	30
Gambar 3 8 Timbangan	30
Gambar 3 9 Jangka Sorong.....	31
Gambar 3 10 Mesin uji tarik.....	31
Gambar 3 11 Mesin gerinda	32
Gambar 3 12 Spesimen pengujian sifat fisis.....	36
Gambar 3 13 Hasil Spesimen Uji Fisis.....	36
Gambar 3 14 Spesimen Pengujin Tarik.....	37
Gambar 3 15 Hasil Spesimen Uji Tarik.....	37
Gambar 3 16 Proses Pengujian Sifat Fisis	38
Gambar 3 17 Mesin Uji Tarik.....	38
Gambar 4. 1 Hubungan Kekuatan Tarik Dengan Komposisi Komposit	39
Gambar 4. 2 Hubungan Regangan Tarik Dengan Komposisi Komposit.....	40
Gambar 4. 3 Hubungan Modulus Elastisitas Dengan Komposisi Komposit.....	41
Gambar 4. 4 Hubungan Densitas Dengan Komposisi Komposit	42
Gambar 4. 5 Hubungan Daya Serap Air Dengan Komposisi Komposit	43
Gambar 4. 6 Hubungan Swelling Dengan Komposisi Komposit	44