

**ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN PUNTIR  
KOMPOSIT SERAT JAGUNG MATRIKS  
EPOXY DAN VINYL-ESTER**



**BIMO ADHI PRAKOSO**  
NIM: 41319010027

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2024**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN PUNTIR  
KOMPOSIT SERAT JAGUNG Matriks EPOXY DAN VINYL-ESTER



Nama : Bimo Adhi Prakoso  
NIM : 41319010027  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH TUGAS  
AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JULI 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Bimo Adhi Prakoso  
NIM : 41319010027  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Laporan Magang/Skripsi/Tesis : ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN PUNTIR KOMPOSIT SERAT JAGUNG MATRIKS EPOXY DAN VINYL-ESTER

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T.

NIDN : 0320029602

Penguji 1 : Nur Indah, S. S.T., M.T.

NIDN : 0313038001

Penguji 2 : Alfian Noviyanto, Ph.D

NIDN : 0319117906

5-8-2024

Jakarta, 8 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN.0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.

NIDN.0005087502

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bimo Adhi Prakoso  
NIM : 41319010027  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP  
KEKUATAN PUNTIR KOMPOSIT SERAT JAGUNG MATRIKS  
EPOXY DAN VINYL-ESTER

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 8 Juli 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



*Bimo*  
Bimo Adhi Prakoso

## PENGHARGAAN

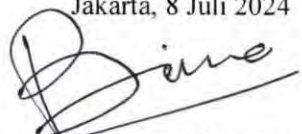
Segala puji bagi Tuhan YME yang telah atas berkat, bimbingan dan kasih karunia-Nya yang dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP KEKUATAN PUNTIR KOMPOSIT SERAT JAGUNG MATRIKS EPOXY DAN VINYL-ESTER” tepat pada waktunya. Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Imam Hidayat, Dr.Eng., ST, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Mercu Buana
2. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir serta pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, pemikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Mercu Buana
4. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dalam proses pembuatan skripsi
5. Untuk teman-teman seperjuangan, rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Angkatan 2019 Mercu Buana.

Untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulisan skripsi ini. Penulis telah berusaha dengan sebaik mungkin dengan kemampuan yang ada dalam menyelesaikan skripsi ini untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat menghargai segala kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Jakarta, 8 Juli 2024



Bimo Adhi Prakoso

## ABSTRAK

Sekarang ini, material alami seperti rambut jagung belum mendapatkan banyak perhatian di industri, terutama penggunaannya sebagai material. Meskipun demikian, dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti telah mulai mengarahkan perhatian mereka ke material komposit yang lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis mengenai potensi kegunaan serat jagung dalam pembuatan komposit, khususnya ketika digabungkan dengan matriks *vinyl-ester* dan *epoxy*. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tegangan geser maksimum, regangan geser maksimum komposit serat jagung dengan matriks *vinyl-ester* dan *epoxy* dengan melakukan uji puntir pada beberapa fraksi volume yang berbeda. Metode penelitian kali ini adalah metode kuantitatif di mana penelitian ini akan menggunakan fraksi volume 25%, 30%, 35%, dan 40% serat jagung dengan matriks *vinyl-ester* dan *epoxy*. Komposit dicetak dengan cetakan standard E-143 lalu dikeringkan selama 2 hari, kemudian dilakukan proses pengujian puntir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposit resin *epoxy* dan *vinyl-ester* mengalami penurunan tegangan geser dan regangan geser maksimum pada fraksi volume serat 40% dan tegangan geser dan regangan geser maksimum ada pada fraksi volume serat 35%. Tegangan geser dan regangan geser maksimum pada resin *epoxy* adalah 25.97 MPa dan 0.81, sedangkan tegangan geser dan regangan geser maksimum pada resin *vinyl-ester* adalah 30.24 dan 0.94.

**Kata Kunci:** Komposit, serat jagung, *vinyl-ester*, *epoxy*, uji puntir



**ANALYSIS OF FIBER VOLUME FRACTION VARIATION ON TWISTING STRENGTH  
OF EPOXY AND VINYL-ESTER MATRIX CORN FIBER COMPOSITES  
ABSTRACT**

*Currently, natural materials such as corn silk have not received much attention in the industry, especially their use as materials. Nonetheless, in recent years, researchers have begun to turn their attention to more environmentally friendly composite materials. Therefore, it is important to carry out an analysis of the potential use of corn fiber in making composites, especially when combined with vinyl-ester and epoxy matrices. This research aims to calculate the maximum shear stress and maximum shear strain of corn fiber composites with vinyl-ester and epoxy matrices by carrying out torsion tests on several different volume fractions. This research method is a quantitative method where this research will use volume fractions of 25%, 30%, 35% and 40% corn fiber with a vinyl-ester and epoxy matrix. The composite was molded using a standard E-143 mold then dried for 2 days, then a torsion testing process was carried out. The test results showed that the epoxy resin and vinyl-ester composite experienced a decrease in shear stress and maximum shear strain at a fiber volume fraction of 40% and the maximum shear stress and shear strain are at 35% fiber volume fraction. The maximum shear stress and shear strain in epoxy resin are 25.97 MPa and 0.81, while the maximum shear stress and shear strain in vinyl-ester resin are 30.24 and 0.94.*

**Keywords:** Composite, corn fiber, vinyl-ester, epoxy, torsion test



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>x</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1      LATAR BELAKANG	1
1.2      RUMUSAN MASALAH	2
1.3      TUJUAN	3
1.4      MANFAAT	3
1.5      RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6      SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1      PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2      KOMPOSIT	9
2.2.1 <i>Reinforcement</i>	11
2.2.2    Matriks	11
2.3      TANAMAN JAGUNG	11
2.4      EPOKSI	13
2.5      VINYL-ESTER	13
2.6      FRAKSI VOLUME KOMPOSIT	15
2.7      UJI PUNTIR	15
2.7.1    Tegangan Geser	16
2.7.2    Regangan Geser	17
2.7.3    Modulus Geser	18
<b>BAB III    METODOLOGI</b>	<b>21</b>



3.1	DIAGRAM ALIR	21
	3.1.1 Diagram Alir Penelitian	21
	3.1.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	22
	3.1.3 Diagram Alir Pengujian	23
3.2	ALAT DAN BAHAN	24
	3.2.4 Alat	24
	3.2.5 Bahan	26
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>30</b>
4.1	PENGUMPULAN DATA	30
4.2	PENGOLAHAN DATA	37
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	<b>42</b>
5.1	KESIMPULAN	42
5.2	SARAN	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>45</b>



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis-Jenis Komposit	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengujian	23
Gambar 4.1. Regresi Fraksi Volume-Tegangan Matriks Vinyl-ester	35
Gambar 4.2. Regresi Fraksi Volume-Tegangan Matriks <i>Epoxy</i>	36
Gambar 4.3. Regresi Fraksi Volume-Regangan Geser Matriks Vinyl-ester	37
Gambar 4.4. Regresi Fraksi Volume-Regangan Matriks <i>Epoxy</i>	37
Gambar 4.5. Patahan Komposit Vinyl-ester Rambut Jagung	38



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1. Alat	24
Tabel 3.2. Bahan	26
Tabel 4.1. Massa Jenis Serat Rambut Jagung	29
Tabel 4.2. Massa Jenis Matriks <i>Epoxy</i> dan <i>Vinyl-ester</i>	29
Tabel 4.3. Massa dan Volume Serat	30
Tabel 4.4. Massa <i>Vinyl-ester</i> dan <i>Hardener</i>	31
Tabel 4.5. Massa <i>Epoxy</i> dan <i>Hardener</i>	32
Tabel 4.6. Hasil Spesimen Serat Rambut Jagung dan Matriks <i>Vinyl-ester</i>	34
Tabel 4.7. Hasil Spesimen Serat Rambut Jagung dan Matriks <i>Epoxy</i>	35



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$V_s$	Fraksi volume serat
$V_k$	Fraksi volume komposit
$V_m$	Fraksi volume matriks
$W_s$	Fraksi berat serat
$W_m$	Fraksi berat matriks
$\rho_k$	Massa jenis komposit
$\rho_s$	Massa jenis serat
$\rho_m$	Massa jenis matriks
$\tau$	Tegangan geser
$G$	Modulus geser
$\gamma$	Regangan geser
$T$	Torsi
$D$	Diameter poros
$S_s$	Perubahan sudut
$S_0$	Sudut awal

MERCU BUANA