

**PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN ORIENTASI PADA
KOMPOSIT SERAT GAMBAS SERTA TEBU
TERHADAP KEKUATAN *BENDING***

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:
HOPAY TAMILIO
061840211632**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

***EFFECT OF VOLUME FRACTION AND ORIENTATION ON
GAMBAS FIBER COMPOSITE AND SUGARCANE
AGAINST THE POWER OF BENDING***

FINAL REPORT



***Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Engineering Production and Maintenance
Department of Mechanical Engineering***

***By:
HOPAY TAMILIO
061840211632***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022***

**PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN ORIENTASI PADA
KOMPOSIT SERAT GAMBAS SERTA TEBU
TERHADAP KEKUATAN *BENDING***



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir
Program Studi Diploma-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

Pembimbing Utama,

**Ir. H. Sailon, M.T.
NIP. 196005041993031001**

Pembimbing Pendamping,

**Dicky Seprianto, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197709162001121001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Laporan tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : Hopay Tamlilio
NPM : 061840211632
Konsentrasi Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN ORIENTASI
PADA KOMPOSIT SERAT GAMBAS SERTA TEBU
TERHADAP KEKUATAN *BENDING*

**telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penguji:

Tim Penguji: 1. Ahmad Zamheri, S.T., M.T.

2. Drs. Suparjo, M.T.

3. Drs. Zainuddin, M.T.

4. Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.



Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T.



Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Agustus 2022

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hopay Tamilio
NIM : 061840211632
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Menang, 13 Februari 2000
Alamat : Dusun 3, Desa Tanjung Menang, Kec. Rambang Niru,
Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan
Nomor Telp/HP : 085369126412
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin / Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Fraksi Volume dan Orientasi Pada Komposit
Serat Gambas Serta Tebu Terhadap Kekuatan *Bending*

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 04 Agustus 2022



Hopay Tamilio

HALAMAN MOTTO

Kesuksesan Akan Dicapai Oleh Orang-orang yang Maksimal Dalam Berusaha
dan Berdoa.

(Penulis)

"Yakinlah kepada Allah, bermimpilah yang besar, kerja keraslah, maka
kesuksesan akan datang kepadamu."

“Keberhasilan bukan milik orang pintar. Keberhasilan milik mereka yang terus
berusaha”

(B. J. Habibie)

Dengan ini saya persembakan karya ini untuk

*Ayahanda dan Ibu, terima kasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak
terhingga dan selalu memberikan do'a yang terbaik untuk anakmu ini.*

Juga saudara-saudara serta keluargaku yang selalu mendukung.

*Terkhusus untuk dosen pembimbing bapak Ir. H. Sailon, M.T. dan bapak Dicky
Seprianto, S.T., M.T. terima kasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam
penyelesaian laporan tugas akhir ini.*

*Terima kasih kuucapkan juga kepada teman-teman, saudara seperjuangan Jurusan
Teknik Mesin khususnya Program Studi Produksi dan Perawatan '18 Politeknik
Negeri Sriwijaya, teman sekelas PPB yang selalu bersama selama 4 tahun, teman-
teman UKM Mars dan sahabat-sahabatku terima kasih atas gelak tawa dan
solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih
berarti.*

*Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan diberikan
kemudahan dalam segala hal, aamiin.*

ABSTRAK

PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN ORIENTASI PADA KOMPOSIT SERAT GAMBAS SERTA TEBU TERHADAP KEKUATAN *BENDING*

(2022 : 13 + 54 Hal + 31 Gambar + 15 Tabel + 6 Lampiran)

HOPAY TAMILIO

061840211632

D IV TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Material komposit merupakan material campuran yang terbuat dari beberapa jenis material, sehingga menjadi material baru yang memiliki sifat lebih baik. Komposit banyak digunakan dalam industri otomotif, penerbangan, perkapalan, peralatan rumah tangga, kedokteran dan peralatan olahraga. komposit lebih disukai digunakan di bidang industri karena memiliki sifat mekanik yang baik dan bahan baku untuk pembuatan material komposit lebih mudah diperoleh. Dari kebutuhan material industri inilah mendorong para peneliti untuk menciptakan jenis material baru yang dibutuhkan di dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume dan arah orientasi pada komposit serat gambas dan tebu terhadap kekuatan *bending*. Dalam penelitian ini, variasi fraksi volume resin, serat gambas, dan serat tebu adalah (Resin 60%: Tebu 20%: Gambas 20%), (Resin 70%: Tebu 15%: Gambas 15%), dan (Resin 80%: Tebu 10%: Gambas 10%) dengan arah orientasi serat gambas dan tebu 90°/90°, 90°/45° dan 90°/0°. Pada pengujian ini, spesimen uji *bending* dibuat sesuai dengan standar ASTM D790 dan data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode Two-Way ANOVA dibantu oleh software Microsoft Exel. Penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi volume (Resin 60%: Tebu 20%: Gambas 20%) dan arah orientasi serat gambas dan tebu 90°/90° memiliki kekuatan *bending* terbaik yaitu 48,33 (N/mm²).) nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan *Multipleks* dengan nilai kekuatan *bending* 26,60 Mpa (N/mm²).

Kata Kunci : komposit, serat gambas, serat tebu, fraksi volume, Orientasi serat, Kekuatan *Bending*.

ABSTRACT

**EFFECT OF VOLUME FRACTION AND ORIENTATION ON GAMBAS
FIBER COMPOSITE AND SUGARCANE AGAINST
THE POWER OF BENDING
(2022 : 13 + 54 pp + 31 List of Figures + 15 List of Tables + 6 Attachments)**

HOPAY TAMILIO

061840211632

D IV TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Composite material is a mixed material made of several types of materials so that it becomes a new material that has better properties. Composites are widely used in the automotive, aviation, shipping, home appliances, medicine, and sports equipment industries. Composites are preferred to be used in the industrial field because they have good mechanical properties and the raw materials for the manufacture of composite materials are easier to obtain. It is from this need for industrial materials that it encourages researchers to create new types of materials needed in the industrial world. This study aims to determine the influence of volume fractions and orientation directions on the composite of gambas and sugarcane fibers on bending strength. In this study, the variation in the volume fraction of resin, gambas fiber, and sugarcane fiber was (Resin 60%: Sugarcane 20%: Gambas 20%), (Resin 70%: Sugarcane 15%: Gambas 15%), and (Resin 80%: Sugarcane 10%: Gambas 10%) with the orientation direction of gambas and sugarcane fibers $90^{\circ}/90^{\circ}$, $90^{\circ}/45^{\circ}$ and $90^{\circ}/0^{\circ}$. In this test, the bending test specimen was made following the ASTM D790 standard and the test result data were analyzed using the Two-Way ANOVA method assisted by Microsoft Excel software. This study showed that the volume fraction (Resin 60%: Sugarcane 20%: Gambas 20%) and the orientation direction of gambas fibers and sugarcane $90^{\circ}/90^{\circ}$ have the best-bending strength of 48.33 (N/mm²). this value is higher than that of Multiplex with a bending strength value of 26,60 Mpa.

Keywords: Composite fiber gambas and sugarcane, Volume Fraction, Fiber orientation, bending power.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya proposal tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat proposal tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku tercinta dan keluarga serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, memberikan motivasi, dan selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., dan seluruh staf jurusan/prodi D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Sailon, M.T. selaku pembimbing utama tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T. selaku pembimbing pendamping tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Serta teman-teman terbaikku kelas 7 PPB yang telah berjuang bersama-sama.
6. Serta pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan proposal tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan maupun kekeliruan yang penulis buat pada proposal tugas akhir ini, oleh karena itu penulis juga menerima semua bentuk saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat di harapkan untuk kesempurnaan proposal tugas akhir ini. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan baik dalam penulisan maupun yang lainnya.

Palembang, Agustus 2022

Hopay Tampilio

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Pengertian Kursi.....	10
2.3 Gambas (<i>luffa acutangular</i>)	11
2.4 Tebu.....	13
2.5 Komposit	14
2.5.1 Jenis-jenis komposit	15
2.5.2 Kegunaan material komposit.....	19
2.5.3 Keunggulan material komposit	19
2.6 <i>Resin Polyester</i>	20
2.6.1 Jenis-jenis <i>polyester</i>	21
2.7 <i>Katalis</i>	23
2.8 Alkalisasi.....	24
2.9 Fraksi Volume	24
2.10 Uji <i>Bending</i>	25
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.2.1 Alat yang Digunakan Penelitian.....	28
3.2.2 Bahan yang Digunakan Penelitian	30
3.3 Pembuatan Spesimen	32
3.3.1 Proses Persiapan Serat Gambas	32
3.3.2 Proses Persiapan Serat Tebu	32
3.3.3 Proses Alkalisasi Serat Gambas dan Serat Tebu.....	33

3.3.4 Proses Percetakan Spesimen	34
3.3.5 Proses Pemotongan Spesimen.....	38
3.4 Spesimen Pengujian	38
3.5 Metode Pengumpulan Data	39
3.6 Teknik Pengambilan Sampel.....	39
3.7 Metode Pengujian.....	40
3.8 Analisa Data Hasil Pengujian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian.....	46
4.2 Analisa Data Hasil Pengujian <i>Bending</i>	48
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Bantalan Kursi.....	10
Gambar 2.2 Gambas (<i>luffa acutangular</i>).....	11
Gambar 2.3 Ampas Tebu	14
Gambar 2.4 Komposit Serat	15
Gambar 2.5 Komposit Serpih	16
Gambar 2.6 Komposit Partikel	16
Gambar 2.7 <i>Filled (skeletal) Composites</i>	17
Gambar 2.8 <i>Laminar Composites</i>	17
Gambar 2.9 <i>Katalis</i>	23
Gambar 2.10 Mesin Uji <i>Bending</i>	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.2 Pemotongan Gambas	32
Gambar 3.3 Penyikatan Ampas Tebu	32
Gambar 3.4 Perendaman NaOH	33
Gambar 3.5 Serat Dicuci dan Dibilas	33
Gambar 3.6 Penjemuran Serat	34
Gambar 3.7 Penekanan Serat dan Resin	37
Gambar 3.8 Pemotongan Spesimen Uji.....	38
Gambar 3.9 Pengamplasan Spesimen Uji.....	38
Gambar 3.10 Spesimen Uji <i>Bending</i>	38
Gambar 3.11 Arah Serat Gambas 90° dan Tebu 90°	39
Gambar 3.12 Arah Serat Gambas 90° dan Tebu 45°	40
Gambar 3.13 Arah Serat Gambas 90° dan Tebu 0°	40
Gambar 3.14 Menghidupkan Mesin <i>Bending</i>	41
Gambar 3.15 Mengatur Tumpuan Spesimen Uji.....	41
Gambar 3.16 Menjalankan Aplikasi WP 310	41
Gambar 3.17 Meletakkan Spesimen Pada Tumpuan.....	41
Gambar 3.18 Tekan Tombol Hijau <i>Measurement</i>	42
Gambar 3.19 Pengujian <i>Bending</i>	42
Gambar 4.1 Spesimen Setelah Pengujian <i>Bending</i>	47
Gambar 4.2 Grafik Tegangan <i>Bending</i>	47
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Rata-rata Uji <i>Bending</i>	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Berat Badan Ideal Orang Indonesia	10
Tabel 2.2 <i>Properties of Luffa Cylindrica Fiber</i>	12
Tabel 2.3 Struktur Pembentuk Ampas Tebu	14
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>resin unsaturated polyester yupalac BQTN 157</i>	20
Tabel 3.1 Alat Penelitian	28
Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....	30
Tabel 3.3 Pola Kombinasi Antar Variabel Penelitian	40
Tabel 3.4 Anova Dua Arah	45
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Spesimen <i>Bending</i>	46
Tabel 4.2 Pengelompokan Data Hasil Uji <i>Bending</i>	49
Tabel 4.3 Nilai Kuadrat dan Nilai Jumlah Total Hasil Uji <i>Bending</i>	50
Tabel 4.4 Statistik.....	50
Tabel 4.5 Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Manual Uji <i>Bending</i>	52
Tabel 4.6 Analisis <i>Varians Two-Way</i> Perangkat Lunak.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Rekomendasi Sidang
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3	Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 4	Surat Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
Lampiran 5	Surat Hasil Pengujian <i>Bending</i>
Lampiran 6	<i>F Distribution Tabels</i>