

**PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT DAUN NANAS DAN
SERAT KACA TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT
SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF
*BUMPER MOBIL***

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Kemas Arif Ramadhan Lanang Lintang
062040212087**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**EFFECT OF MASS FRACTION PINEAPPLE LEAF FIBER
AND GLASS FIBER ON COMPOSITE STRENGTH
AS AN ALTERNATIVE MATERIAL
CAR BUMPER**

FINAL PROJECT



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

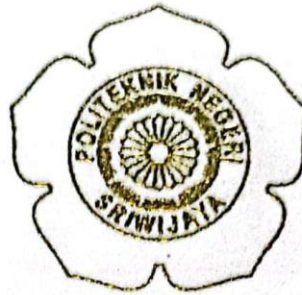
By:

**Kemas Arif Ramadhan Lanang Lintang
062040212087**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT DAUN NANAS DAN
SERAT KACA TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT
SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF
BUMPER MOBIL**



SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Pembimbing Utama

**Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 196305151989031002**

Pembimbing Pendamping

**Azharuddin, S.T., M.T.
NIP. 196304141993031001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 19630912 198903 1 0054**

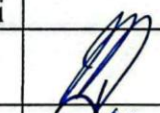

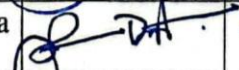
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Kemas Arif Ramadhan Lanang Lintang
NIM : 062040212087
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT DAUN NANAS
DAN SERAT KACA TERHADAP KEKUATAN
KOMPOSIT SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF
BUMPER MOBIL**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan
dihadapan tim penguji pada tanggal 13 Agustus 2024 dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Firdaus, S.T., M.T. NIP. 196305151989031002	Ketua		10/9 24
2.	Ahmad Zamheri, S.T., M.T. NIP. 196712251997021001	Anggota		9/9 24
3.	Hendradinata, S.T., M.T. NIP. 198603102019031016	Anggota		9/9 - 24

Palembang, 18 September 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031004

HALAMAN MOTTO

”Jika harimu lelah maka istirahatlah, awali esok hari dengan semangat dan jangan pernah menyerah”
(Penulis)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(Q.S Al-Insyirah Ayat 5-6)

“You can't change what happened, but you can still change what will happen”
(Sebastian Vettel)

“When everything seems to be going against you, remember that the airplane takes off against the wind, not with it”
(Henry Ford)

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kemas Arif Ramadhan Lanang Lintang
NIM : 062040212087
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT DAUN
NANAS DAN SERAT KACA TERHADAP
KEKUATAN KOMPOSIT SEBAGAI MATERIAL
ALTERNATIF BUMPER MOBIL**

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari politeknik negeri siriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 13 Agustus 2024



Kemas Arif Ramadhan
Lanang Lintang
NIM. 062040212087

ABSTRAK

PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT DAUN NANAS DAN SERAT KACA TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF *BUMPER MOBIL*

Kemas Arif Ramadhan Lanang Lintang

xiv + 48 Halaman, 21 Gambar, 12 Tabel, 6 Lampiran

Serat alam seperti serat nanas memiliki kekuatan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan serat sintetis seperti serat kaca. Penggabungan serat nanas dan serat kaca dalam material komposit mungkin menjadi solusi untuk menciptakan material dengan kekuatan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh fraksi massa serat nanas dan serat kaca terhadap kekuatan material komposit sebagai alternatif untuk bumper mobil. Berdasarkan hasil 3 pengujian komposit, untuk nilai *tensile strength* tertinggi berada pada spesimen tarik 1 dengan fraksi massa 18,52 gr Serat Daun Nanas, 43,89 gr Serat Kaca, 38,70 gr Epoxy, dan 18,14 gr Hardener) dengan nilai 116,40 MPa. Dari hasil uji T nilai signifikansi menunjukkan bahwa parameter fraksi massa tidak berpengaruh terhadap *tensile strength* dengan nilai signifikansi berada di angka $0,123 > 0,05$. Untuk nilai *flexural strength* tertinggi berada pada spesimen *bending* 1 (fraksi massa 11,25 gr Serat Daun Nanas, 26,67 gr Serat Kaca, 23,52 gr Epoxy, 11,02 gr Hardener) dengan nilai 136,45 MPa. Dari hasil uji T nilai signifikansi menunjukkan fraksi massa tidak berpengaruh terhadap nilai *flexural strength* yang nilai signifikansinya berada di angka $0,784 > 0,05$. Untuk nilai *impact strength* tertinggi berada pada spesimen spesimen *impact* 1 (fraksi massa 9,36 gr Serat Daun Nanas, 22,18 gr Serat Kaca, 19,56 gr Epoxy, 9,17 gr Hardener) dengan nilai 57,61 kJ/m². Dari hasil uji T nilai signifikansi menunjukkan parameter fraksi massa dinyatakan berpengaruh terhadap *impact strength* yang dilihat dari nilai signifikansinya berada di bawah 0,05 yakni 0,001.

Kata Kunci: Serat Daun Nanas, Serat Kaca, *Tensile Strength*, *Flexural Strength*, *Impact Strength*, *Bumper Mobil*.

ABSTRACT

EFFECT OF MASS FRACTION OF PINEAPPLE LEAF FIBER AND GLASS FIBER ON COMPOSITE STRENGTH AS AN ALTERNATIVE MATERIAL CAR BUMPER

Kemas Arif Ramadhan Lanang Lintang

xiv + 48 Pages, 21 Images , 12 Tables, 6 Attachment

Natural fibers such as pineapple fibers have lower strength when compared to synthetic fibers such as glass fibers. Combining pineapple fibers and glass fibers in composite materials may be a solution to create materials with higher strength. This final project aims to analyze the effect of pineapple fiber and glass fiber mass fraction on the strength of composite materials as an alternative for car bumpers. Based on the results of 3 composite tests, the highest tensile strength value is in tensile specimen 1 with a mass fraction of 18.52 gr Pineapple Leaf Fiber, 43.89 gr Glass Fiber, 38.70 gr Epoxy, and 18.14 gr Hardener) with a value of 116.40 MPa. From the results of the T test, the significance value shows that the mass fraction parameter has no effect on tensile strength with a significance value of $0.123 > 0.05$. The highest flexural value is in bending specimen 1 (mass fraction of 11.25 gr Pineapple Leaf Fiber, 26.67 gr Glass Fiber, 23.52 gr Epoxy, 11.02 gr Hardener) with a value of 136.45 MPa. From the T test results, the significance value shows that the mass fraction has no effect on the flexural value whose significance value is at $0.784 > 0.05$. The highest impact strength value is in the impact specimen specimen 1 (mass fraction of 9.36 gr Pineapple Leaf Fiber, 22.18 gr Glass Fiber, 19.56 gr Epoxy, 9.17 gr Hardener) with a value of 57.61 kJ/m². From the results of the T test, the significance value shows that the mass fraction parameter is declared to have an effect on the impact strength as seen from the significance value which is below 0.05, namely 0.001.

Keywords: *Pineapple Leaf Fiber, Glass Fiber, Tensile Strength, Flexural Strength, Impact Strength, Car Bumper.*

PRAKATA

Segala Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul ” Pengaruh Fraksi Massa Serat Daun Nanas dan Serat Kaca Terhadap Kekuatan Komposit Sebagai Material Alternatif *Bumper* Mobil ”.

Dalam penyusunan skripsi, saya banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak mulai dari pengumpulan data hingga proses penyusunan skripsi dan penyelesaian skripsi ini. Melalui halaman ini saya mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, memberikan kontribusi dan bimbingan, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan menerima banyak informasi dan pengetahuan baru. saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan dan semangat secara penuh baik secara langsung maupun tidak langsung.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
5. Bapak H. Firdaus, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran yang berguna dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak H. Azharuddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran yang berguna dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.
8. Dan semua pihak yang telah membantu selama proses penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pemesinan dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi semua.

Palembang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1. Tujuan Penelitian.....	2
1.2.2. Manfaat Penelitian	2
1.3. Rumusan dan Pembatasan Masalah	3
1.3.1. Rumusan Masalah.....	3
1.3.2. Batasan Masalah	3
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Komposit	7
2.2.2. Klasifikasi Komposit	8
2.2.3. Serat Daun Nanas	9
2.2.4. Serat Kaca.....	10
2.2.5. Metode Hand Lay-Up.....	11
2.2.6. Standar Pengujian Komposit	11
2.2.7. Standar Acuan Kekuatan Bumper Mobil.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan	16
3.2.1. Alat yang digunakan dalam penelitian	16
3.2.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	20
3.3. Proses Pembuatan Spesimen.....	21
3.3.1. Proses Persiapan Serat Daun Nanas.....	21

3.3.2. Proses Alkali Serat Daun Nanas.....	22
3.3.3. Proses Pencetakan Spesimen.....	23
3.3.4. Proses Pemotongan dan Pembentukan Spesimen	28
3.4. Spesimen Pengujian	29
3.5. Metode Pengumpulan Data	31
3.6. Metode Pengolahan Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Data Hasil Pengujian Tarik	33
4.2. Analisa Data Hasil Pengujian Tarik	36
4.3. Data Hasil Pengujian Kelenturan (<i>bending</i>)	37
4.4. Analisa Data Hasil Pengujian Kelenturan (<i>bending</i>)	40
4.5. Data Hasil Pengujian <i>Impact</i>	41
4.6. Analisa Data Hasil Pengujian <i>Impact</i>	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Serat Daun Nanas	10
Gambar 2.2. Serat Kaca Fiberglass yang Sudah Ditenun	10
Gambar 2.3. Gambaran Metode Hand Lay-Up	11
Gambar 2.4. Sketsa Perhitungan Energi Impact	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	15
Gambar 3.2. Proses Ekstraksi Serat Daun Nanas	22
Gambar 3.3. Proses Penjemuran Serat Yang Telah Dialkalisasi	23
Gambar 3.4. Proses Pencetakan Spesimen	28
Gambar 3.5. Proses Pemotongan Spesimen Uji	29
Gambar 3.6. Proses Pembentukan & Pengamplasan Spesimen.....	29
Gambar 3.7. Spesimen Pengujian Tarik	30
Gambar 3.8. Spesimen Pengujian Kelenturan (<i>Bending</i>).....	30
Gambar 3.9. Spesimen Pengujian <i>Impact</i>	30
Gambar 4.1. Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian Tarik.....	35
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Hasil Uji Tarik.....	35
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Rata-rata Kuat Tarik.....	36
Gambar 4.4. Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian Kelenturan	38
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Kelenturan	39
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Nilai rata-rata Kelenturan	39
Gambar 4.7. Spesimen Setelah Pengujian Impact	42
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Nilai Kekuatan Impact	42
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata Kekuatan Impact	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat-alat Penelitian	16
Tabel 3.2. Bahan-bahan Penelitian.....	20
Tabel 3.3. Coefficients	31
Tabel 3.4. Model Summary	32
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Tarik Dengan Error.....	33
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Tarik Tanpa Error.....	34
Tabel 4.3. Hasil Analisa Uji T Kuat Tarik.....	37
Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Kelenturan (Bending).....	38
Tabel 4.5. Hasil Analisa Uji T Kelenturan (Bending).....	40
Tabel 4.6. Data Hasil Pengujian Impact.....	41
Tabel 4.7. Hasil Analisa Data Uji T Impact	44
Tabel 4.8. Nilai Hubungan Korelasi.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 2. Surat Rekomendasi
- Lampiran 3. Surat Kerjasama Mitra
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 5. Sertifikat Hasil Pengujian Tarik dan Bending
- Lampiran 6. Sertifikat Hasil Pengujian Impact