

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME PADA KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT



**RIZKY GUNAWAN
NIM. 1911102442001**

**DOSEN PEMBIBMBING:
AGUS MUJIANTO, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

TUGAS AKHIR

Pengaruh Variasi Fraksi Volume pada Kekuatan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit



Rizky Gunawan
NIM. 1911102442001

Dosen Pembimbing:
Agus Mujianto, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME PADA KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST)

di

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh :

Risky Gunawan
NIM. 1911102442001

Tanggal Ujian : 6 Januari 2023

Disetujui oleh :

1. Agus Mujianto, S. T., M. T
NIDN. 1124088603

(Pembimbing)



2. Khanif Setiyawan, S. T., M. T
NIDN. 1123057301

(Penguji I)

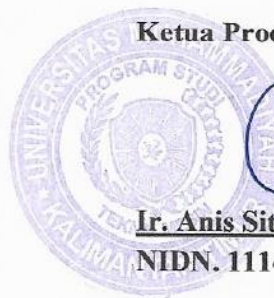


3. Hery Tri Waloyo, S. T., M. T
NIDN. 1107108702

(Penguji II)



Ketua Prodi SI Teknik Mesin,



Ir. Anis Siti Nurrohkayari, S. T., M. T
NIDN. 1114019202

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Gunawan
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Nim : 1911102442001

"PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME PADA KEKUATAN MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT"

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya tela ditulis secara lengkap di daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 6 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Rizky Gunawan

NIM. 1911102442001

Pengaruh Variasi Fraksi Volume pada Kekuatan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Nama : Rizky Gunawan
NIM : 1911102442001
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Agus Mujianto, S. T., M. T

Abstrak

Era sekarang ini, bisnis kelapa sawit berkembang dengan pesat yang menyebabkan terjadinya peningkatan limbah akibat berkembangnya sektor kelapa sawit di Indonesia. Tandan buah sawit kosong yang kini hanya dimanfaatkan sebagai pengaspalan jalan, pupuk, dan sampah lainnya, menjadi perhatian besar masyarakat. Komposit dapat dibuat dari limbah serat tandan kelapa sawit bekas. dengan harapan suatu saat dapat berkembang menjadi bahan pengganti dengan sifat yang lebih baik lagi. Penelitian ini menguji pengaruh variasi fraksi volume pada uji tarik dan *bending* untuk menemukan komposit terkuat dengan persentase volume 20%, 30%, dan 40%. Variasi jumlah serat menyebabkan hasil tes menunjukkan angka yang tidak menentu. Pada porsi 30%, kekuatan tarik mencapai nilai tertinggi sebesar 12,34667 Mpa, sedangkan kekuatan *bending* mencapai nilai tertinggi sebesar 47,70433 N/mm².

Kata kunci: fraksi volume, kekuatan tarik, kekuatan *bending*, serat tandan kosong kelapa sawit

The Effect of Volume Fraction Variation on the Mechanical Strength of Palm Oil Empty Fruit Bubble Fiber Reinforcements

Name : Rizky Gunawan
NIM : 1911102442001
Study Program : S1 Teknik Mesin
Guidance lecturer : Agus Mujianto, S. T., M. T

Abstract

In modern times, the development of the palm oil industry is progressing rapidly. As a result of the progress of the palm oil industry in Indonesia, there is an increasing amount of waste. The empty oil palm fruit bunches are currently only used as pavers and fertilizer, and the rest are waste disturbing to the community. The palm oil fruit bunch fiber waste can be processed again into a composite with the hope that it can become an alternative material with even better characteristics in the future. Therefore, this research was conducted to determine the effect of volume fraction variations on tensile and bending tests to determine the highest strength in composites with volume fractions consisting of 20%, 30%, and 40%. The results of the test get fluctuating values. This is due to differences in the amount of fiber. The tensile strength obtained the highest value at the 30% fraction, namely 12.34667 Mpa, and the bending strength obtained the highest value at the 30% fraction, namely 47.70433 N/mm².

Keywords: volume fraction, tensile strength, bending strength, fiber of empty palm oil bunches

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Hanya kepada-Nya tempat meminta pertolongan. Alhamdulillah atas segala bantuan, kebaikan, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan judul "**Pengaruh Variasi Fraksi Volume Pada Kekuatan Mekanik Komposit Berpenguat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit**". Untuk memperoleh Starta satu (S1) pada program studi teknik mesin di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Penulis menyadari semua orang dan organisasi yang membantu selama penyelesaian studi ini dan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis harus mengucapkan terima kasih dan memanjatkan doa kepada Allah SWT. tanggapan terbaik untuk:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkeyati, S.T., M.T Selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Agus Mujianto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Dosen Penguji I Bapak Khanif Setiyawan, S.T., M.T.
5. Dosen Penguji II Bapak Herry Tri Waluyo, S.T., M.T.
6. Orang tua penulis, ayah Roni dan ibu Maisarah, yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungannya agar penulis berhasil.
7. Seluruh rekan-rekan yang telah memberikan semangat dan dukungannya untuk perjuangan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis sangat berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan informasi untuk penelitian selanjutnya. Penulis adalah penyebab kesalahan, Tuhan adalah sumber kebenaran. Semoga kita senantiasa dilimpahi dengan Ridho dan Rahmat Allah SWT.

Samarinda, 06 Januari 2023
Penulis

Rizky Gunawan

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | ii |
| Abstrak | iii |
| <i>Abstract</i> | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Batasan Masalah | 1 |
| 1.4 Tujuan..... | 2 |
| 1.5 Manfaat..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Kajian Pustaka | 3 |
| 2.2 Komposit | 5 |
| 2.3 Serat | 5 |
| 2.4 Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit | 5 |
| 2.5 Matriks..... | 6 |
| 2.6 Katalis..... | 6 |
| 2.7 <i>Release Agent</i> | 6 |
| 2.8 Fraksi Volume | 6 |
| 2.9 Persentase Jumlah Serat..... | 7 |
| 2.10 Karakteristik Komposit Berpenguat Serat Tandan Sawit Kosong | 7 |
| 2.10.1 Uji Tarik | 8 |
| 2.10.2 Uji <i>Bending</i> | 8 |
| BAB III METODOLOGI | 10 |
| 3.1 <i>Flowchart</i> | 10 |
| 3.2 Peralatan dan Bahan | 11 |
| 3.2.1 Alat penelitian | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.2 Bahan penelitian | 13 |
| 3.3 Tempat Penelitian | 14 |
| 3.4 Ukuran Komposisi Komposit Berpenguat Serat TKKS | 14 |
| 3.5 Pembuatan Cetakan | 14 |
| 3.6 Proses Pembuatan Komposit | 15 |
| 3.7 Pengujian Benda Uji..... | 15 |
| 3.7.1 Pengujian Tarik | 15 |
| 3.7.2 Pengujian <i>Bending</i> | 16 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 18 |
| 4.1 Hasil Pengujian..... | 18 |
| 4.1.1 Uji Tarik | 18 |
| 4.1.2 Uji <i>Bending</i> | 19 |
| 4.1.3 Foto Struktur Makro | 19 |
| BAB V PENUTUP | 21 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 21 |
| 5.2 Saran | 21 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Flowchart penelitian..... | 10 |
| Gambar 3. 2 alat uji tarik | 11 |
| Gambar 3. 3 alat uji bending..... | 11 |
| Gambar 3. 4 timbangan..... | 11 |
| Gambar 3. 5 kaca | 12 |
| Gambar 3. 6 gelas ukur | 12 |
| Gambar 3. 7 stopwatch | 12 |
| Gambar 3. 8 sekrap | 12 |
| Gambar 3. 9 serat TKKS..... | 13 |
| Gambar 3. 10 grease | 13 |
| Gambar 3. 11 NaOH | 13 |
| Gambar 3. 12 resin polyester | 13 |
| Gambar 3. 13 katalis | 14 |
| Gambar 3. 14 Dimensi cetakan komposit | 14 |
| Gambar 3. 15 pengujian tarik..... | 15 |
| Gambar 3. 16 pengujian bending | 16 |
| Gambar 3. 17 support span | 16 |
| Gambar 4. 1 Pengaruh variasi fraksi volume terhadap kekuatan tarik komposit berpenguat serat TKKS..... | 18 |
| Gambar 4. 2 Pengaruh variasi fraksi volume terhadap kekuatan bending komposit berpenguat serat TKKS | 19 |
| Gambar 4. 3 foto struktur makro spesimen Tarik | 20 |
| Gambar 4. 4 foto struktur makro spesimen bending..... | 20 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4. 1 hasil rata-rata kekuatan tarik..... | 18 |
| Tabel 4. 2 hasil kekuatan bending..... | 19 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Spesimen yang siap untuk di uji tarik | 24 |
| Lampiran 2 Spesimen yang siap untuk di uji bending | 24 |
| Lampiran 3 foto saat pengujian tarik dan pengujian bending..... | 24 |
| Lampiran 4 Grafik pengujian tarik | 25 |
| Lampiran 5 Grafik pengujian bending..... | 25 |