

**ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT
SERAT DAUN NANAS DAN RESIN EPOXY
PADA MATERIAL KOMPOSIT**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Nama : Mario Aloysius Gerenga Uran

NIM : 1911031

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN
ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT SERAT DAUN NANAS DAN
RESIN *EPOXY* PADA MATERIAL KOMPOSIT



Disusun Oleh :

Nama : Mario Aloysius Gerenga Uran
NIM : 1911031
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Mesin S-1

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin
S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa Dan Disetujui,
Dosen Pembimbing

Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP. P. 1031500491

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mario Aloysius Gerenga Uran
NIM : 1911031
Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul “**ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT SERAT DAUN NANAS DAN RESIN EPOXY PADA MATERIAL KOMPOSIT**” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 6 Juli 2023



Mario Aloysius Gerenga Uran
NIM 1911031



PT. BNI PERSERO MALANG
BANK N. AGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2. Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karangjo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Mario Aloysius Gerenga Uran
NIM : 1911031
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT SERAT
DAUN NANAS DAN RESIN EPOXY PADA
MATERIAL KOMPOSIT

Dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi jenjang Strata I (S-1) Pada :

Hari / Tanggal : Rabu, 30 Agustus 2023

Telah dievaluasi Dengan Nilai : 78.50 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Dr. I Komang Astana Widhi, ST., MT.
NIP.Y. 1030400405

Sekretaris

Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP.P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji I


Sibut, ST., MT
NIP.Y. 1030300379

Penguji II

Bagus Setyo Widodo, ST., M.MT
NIP.P. 1032100599

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Mario Aloysius Gerenga Uran
NIM : 1911031
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : **ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT SERAT
DAUN NANAS DAN RESIN EPOXY PADA
MATERIAL KOMPOSIT**
Dosen Pembimbing : **Arif Kurniawan, ST., MT.**

| No. | Materi Bimbingan | Waktu Bimbingan | Paraf Dosen Pembimbing |
|-----|------------------------------|-----------------|--|
| 1. | Pengajuan Judul Skripsi | 13 Maret 2023 |  |
| 2. | Konsultasi BAB I | 20 Maret 2023 | |
| 3. | Konsultasi BAB II | 20 Maret 2023 | |
| 4. | Konsultasi BAB III | 6 April 2023 | |
| 5. | Pendaftaran Seminar Proposal | 10 April 2023 | |
| 6. | Seminar Proposal | 12 April 2023 | |
| 7. | Pengambilan Data Pengujian | 9 Agustus 2023 | |
| 7. | Konsultasi BAB IV dan BAB V | 10 Agustus 2023 | |
| 10. | Konsultasi BAB IV dan BAB V | 14 Agustus 2023 | |
| 11. | Seminar Hasil | 16 Agustus 2023 | |
| 12. | Ujian Komprehensif | 30 Agustus 2023 | |

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mario Aloysius Gereng uran
NIM : 1911031
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : "ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT SERAT DAUN
NANAS DAN RESIN EPOXY PADA MATERIAL
KOMPOSIT"
Dosen pembimbing : Arif Kurniawan, ST., MT
Tanggal Pengajuan Skripsi : 03 Maret 2023
Tanggal Penyelesaian Skripsi :
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 80.00

Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing



Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP. P. 1031500491

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho, karunia, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Arif Kurniawan, ST., M., Selaku dosen pembimbing dan yang tak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, atas semua ilmu yang tak ternilai harganya.
6. Ayah dan Ibu tercinta, serta keluarga yang senantiasa mendukung penulis lewat doa, perhatian dan kasih sayang dan seluruh teman-teman mahasiswa ITN Teknik Mesin S-1 yang memberi dukungan serta masukan untuk menyelesaikan proposal ini.

Penulis menyadari Proposal Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Proposal Skripsi yang dibuat

Malang, 03 April 2023

Mario Aloysius Gerengan Uran
NIM. 1911031

ANALISA UJI TARIK DAN UJI IMPACT SERAT DAUN NANAS DAN RESIN EPOXY PADA MATERIAL KOMPOSIT

Mario Aloysius G. Uran¹, Arif Kurniawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang

Email: mariouran24@gmail.com

ABSTRAK

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari dua komposisi atau lebih, dimana sifat mekanik dari material yang pembentuknya berbeda-beda. Dikarenakan suatu karakteristik pembentuknya berbeda-beda maka dari itu dihasilkan material baru yaitu komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda-beda dari material-material pembentuknya. Penggunaan material komposit dengan penguat serat yang mulai banyak dikenal dan terus menerus mengalami perkembangan mendorong para ilmuwan untuk mendalaminya agar dapat diproduksi secara massal pada industri manufaktur. Keunggulan dari komposit yang ringan, kuat, tahan terhadap korosi dan mampu bersaing dengan logam cepat diserap oleh industri otomotif, militer, alat olahraga, kedokteran, bahkan peralatan rumah tangga. Sifat-sifat serat alam dari hasil pertanian dapat dipengaruhi oleh faktor seperti kondisi dimana pohon penghasil serat tersebut tumbuh, kematangan bahan serat, umur pohon, metode ekstraksi serat dan sebagainya. Pemanfaatan serat daun nanas sebagai serat penguat material komposit akan mempunyai arti yang sangat penting yaitu dari segi pemanfaatan limbah industri. Hasil penelitian ini sangat diharapkan adanya inovasi baru dalam pengembangan teknologi material komposit berpenguat serat non-sintetis di Indonesia. Kekuatan Tarik pada komposit serat daun nanas dengan matriks polyester dan epoxy pada variasi susunan lurus mempunyai kekuatan tarik lebih tinggi yaitu sebesar $42,82 \text{ Kgf/mm}^2$ dengan nilai regangan 13,4%. Kekuatan Impact pada komposit serat daun nanas dengan matriks polyester dan epoxy pada variasi susunan lurus mempunyai kekuatan tarik lebih tinggi yaitu sebesar $0,0751 \text{ Joule/mm}^2$ dengan energi yang diserap sebesar 7,5388 Joule.

Kata Kunci : Komposit, Serat daun nanas, *Tensile*, *Young's modulus*

ANALYSIS OF DANCE TEST AND IMPACT TEST OF PINEAPPLE LEAF FIBER AND EPOXY RESIN IN COMPOSITE MATERIAL

Mario Aloysius G. Uran¹, Arif Kurniawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang

Email:mariouran24@gmail.com

ABSTRACT

Composite is a material that is formed from two or more compositions, where the mechanical properties of the constituent materials are different. Because the forming characteristics are different, a new material is produced, namely a composite which has different mechanical properties and characteristics from the forming materials. The use of composite materials with fiber reinforcement which is becoming widely known and continues to develop has encouraged scientists to study it so that it can be mass produced in the manufacturing industry. The advantages of composites which are light, strong, resistant to corrosion and able to compete with metal are quickly absorbed by the automotive, military, sports equipment, medical and even household equipment industries. The properties of natural fiber from agricultural products can be influenced by factors such as the conditions in which the trees producing the fiber grow, the maturity of the fiber material, the age of the tree, the fiber extraction method and so on. The use of pineapple leaf fiber as reinforcing fiber for composite materials will have a very important meaning, namely in terms of utilizing industrial waste. It is hoped that the results of this research will lead to new innovations in the development of non-synthetic fiber reinforced composite material technology in Indonesia. The tensile strength of pineapple leaf fiber composites with a polyester and epoxy matrix in a straight arrangement variation has a higher tensile strength, namely 42.82 Kgf/mm² with a strain value of 13.4%. The impact strength of the pineapple leaf fiber composite with a polyester and epoxy matrix in a straight arrangement variation has a higher tensile strength, namely 0.0751 Joule/mm² with an absorbed energy of 7.5388 Joules.

Keywords : Composite, Pineapple leaf fiber, Tensile, Young's modulus

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI | iii |
| BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI | Error! Bookmark not defined. |
| LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI..... | v |
| LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| ABSTRAK..... | viii |
| <i>ABSTRACT</i> | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Metodologi Penelitian | 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II..... | 6 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 6 |
| 2.2 Komposit | 6 |
| 2.3 Proses Pabrikasi Komposit | 8 |
| 2.3.1 Open Molding Process (Pencetakan Terbuka) | 8 |
| 2.3.2 Close Molding Process (Pencetakan Tertutup) | 9 |
| 2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Performa Komposit | 10 |
| 2.4 Komposit Serat | 12 |
| 2.5 Serat | 13 |
| 2.5.1 Serat Alam sebagai bahan filler Komposit..... | 14 |
| 2.5.2 Tumbuhan Nanas..... | 15 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5.3 Serat Daun Nanas | 15 |
| 2.5.4 Karakteristik Serat Daun Nanas | 17 |
| 2.6 Resin | 17 |
| 2.6.1 Resin Termoplastik | 18 |
| 2.6.2 Resin Termoset | 18 |
| 2.7 Penentuan Komposisi Volume Komposit | 20 |
| 2.8 ASTM (American Society of Testing and Material) | 21 |
| 2.9 Proses Pembuatan Komposit | 21 |
| 2.10 Metode pengujian Tarik | 22 |
| 2.11 Pengujian Impact | 23 |
| 2.11.1 Metode pengujian Impact | 24 |
| BAB III | 27 |
| METODE PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 27 |
| 3.2 Rancangan Penelitian | 28 |
| 3.3 Persiapan Penelitian | 28 |
| 3.4 Alat dan Bahan Yang Digunakan | 28 |
| 3.5 Proses Pengambilan Serat Nanas | 36 |
| 3.6 Variabel Penelitian | 36 |
| 3.6.1 Variabel Bebas | 36 |
| 3.6.2 Variabel Terkontrol | 36 |
| 3.6.3 Variabel Terikat | 36 |
| 3.7 Alur Pembuatan Spesimen Komposit | 37 |
| 3.8 Pengujian Tarik | 37 |
| 3.9 Pengujian Impact | 38 |
| BAB IV | 39 |
| ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 4.1 Data Hasil Penelitian | 39 |
| 4.1.1 Data Hasil Pengujian Tarik | 39 |
| 4.1.2 Data Hasil Pengujian Impact | 41 |
| 4.2 Pengolahan Data Hasil Pengujian | 43 |
| 4.2.1 Pengolahan Data Hasil Uji Tarik | 47 |
| 4.2.2 Pengolahan Data Hasil Uji Impact | 49 |

| | |
|-----------------------------|----|
| BAB V | 51 |
| PENUTUPAN..... | 51 |
| 5.1 Kesimpulan | 51 |
| 5.2 Saran | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 52 |
| LAMPIRAN 1 | 55 |
| LAMPIRAN 2..... | 56 |
| LAMPIRAN 3..... | 59 |
| LAMPIRAN 4..... | 64 |
| LAMPIRAN 5 | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Konstituen Komposit..... | 8 |
| Gambar 2. 2 Spesimen Pengujian Tarik..... | 22 |
| Gambar 2. 3 Sketsa perhitungan energi Impact | 24 |
| Gambar 2. 4 sketsa pengujian impact | 24 |
| Gambar 2. 5 Macam-macam Bentuk Takikan Pada Spesimen Uji Impact..... | 26 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian..... | 27 |
| Gambar 3. 2 Timbangan Digital..... | 28 |
| Gambar 3. 3 Penggaris | 29 |
| Gambar 3. 4 Kikir | 29 |
| Gambar 3. 5 Gelas Ukur..... | 30 |
| Gambar 3. 6 Sisir..... | 30 |
| Gambar 3. 7 Cutter | 31 |
| Gambar 3. 8 Gunting..... | 31 |
| Gambar 3. 9 Ampelas..... | 32 |
| Gambar 3. 10 Jangka Sorong | 32 |
| Gambar 3. 11 Gerinda | 33 |
| Gambar 3. 12 Alat Uji Impact | 33 |
| Gambar 3. 13 Alat Uji Tarik | 34 |
| Gambar 3. 14 Resin Epoxy | 34 |
| Gambar 3. 15 Catalis..... | 35 |
| Gambar 3. 16 Serat Daun Nanas | 35 |
| Gambar 3. 17 Wax | 36 |
| | |
| Gambar 4. 1 Serat Anyam 1 | 43 |
| Gambar 4. 2 Serat Anyam 2..... | 43 |
| Gambar 4. 3 Serat Anyam 3..... | 44 |
| Gambar 4. 4 Serat Lurus 1 | 44 |
| Gambar 4. 5 Serat Lurus 2 | 45 |
| Gambar 4. 6 Serat Lurus 3 | 45 |
| Gambar 4. 7 Serat Tidak Beraturan 1 | 46 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 8 Serat Tidak Beraturan 2 | 46 |
| Gambar 4. 9 Serat Tidak Beraturan 3 | 47 |
| Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Variasi Susunan Komposit Serat Daun Nanas Terhadap Uji Tarik..... | 47 |
| Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Variasi Susunan Komposit Serat Daun Nanas Terhadap Uji Impact | 49 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Serat Alam | 15 |
| Tabel 2. 2 Komposisi Kimia Serat Daun Nanas | 16 |
| Tabel 2. 3 Karakteristik Serat Daun Nanas | 17 |
| Tabel 2. 4 Sifat termal resin polyester | 19 |
| Tabel 2. 5 Ketahanan Terhadap Lingkungan Resin Polyester | 20 |
| Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Tarik Susunan Anyam..... | 39 |
| Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Tarik Susunan Lurus | 40 |
| Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Tarik Susunan Tidak Beraturan | 40 |
| Tabel 4. 4 Data Hasil Uji Impact Susunan Anyam | 41 |
| Tabel 4. 5 Data Hasil Uji Impact Susunan Lurus..... | 41 |
| Tabel 4. 6 Data Hasil Uji Tarik Susunan Tidak Beraturan | 42 |