

**ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME
SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN MODEL
PATAHAN KOMPOSIT Matriks *POLYESTER*
BERPENGUAT SERAT LIMBAH RAMBUT
MANUSIA**



**OLEH
I WAYAN SUARTIKA
NIM 2115071015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025



**ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME
SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN MODEL
PATAHAN KOMPOSIT MATRIKS *POLYESTER*
BERPENGUAT SERAT LIMBAH RAMBUT MANUSIA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



**Oleh
I Wayan Suartika
NIM 2115071015**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2025**

SKRIPSI

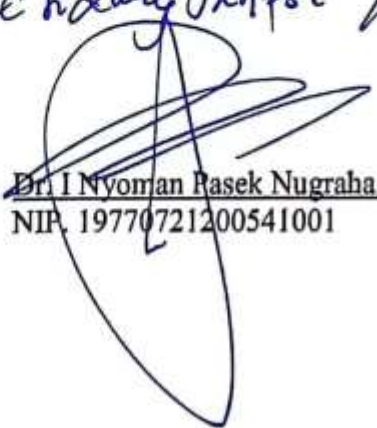
**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

Menyetujui

Pembimbing I,

acc sidang skripsi 10/07/2018

Pembimbing II,


Dr. I Nyoman Rasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770721200541001


Ida Bagus Putu Purwadyana, S.T., MT
NIP. 199806192024061001

Skripsi oleh I Wayan Suartika ini

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal

Dewan Penguji,



Ni Made Novia kusumayani, S.T., M.Sc.
NIP: 199011172022032005

(Penguji I)



Jhony Langgeng Baruna Wirawan, S.T., M.T.
NIP: 199706202024061001

(Penguji II)



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP: 197707212006041001

(Pembimbing I)



Ida Bagus Putu Purwadyana, S.T., M.T.
NIP: 199806192024061001

(Pembimbing II)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan

Pada

Hari : Rabu
Tanggal : 23 JUL 2025



Menyetujui,

Ketua Ujian,

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,

Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197707212006041001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan




Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat Terhadap Sifat Mekanis Dan Model Patahan Komposit Matriks *Polyester* Berpenguat Serat Limbah Rambut Manusia” beserta seluruh isinya merupakan benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Dengan pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatukan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 17 Mei 2025

Yang Membuat Pernyataan



I Wayan Suartika

MOTTO

**“ Buktikan dirimu bisa menjadi seorang sarjana
walau engkau terlahir di keluarga yang sederhana dan
bukan dari orang tua yang mempunyai gelar sarjana ”**

“ Kita perintis bukan pewaris ”



KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan dihadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, atas anugerah dan karunia-Nyalah, sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah sabar mengajar, pembimbing skripsi bapak Dr. Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. serta bapak Ida Bagus Putu Purwadyana, S.T., M.T. yang telah sabar memberikan bimbingan, saran, serta pengarahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan mengantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta, I Nyoman Landra (Ayah), Ni Wayan Candri (Ibu) dan semua keluarga yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, serta mendoakan saya sehingga dapat meraih gelar sarjana Pendidikan. Teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2021 yang selama kurang lebih 4 tahun bersama dalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama, dan canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan semua proses dalam menuju kelulusan kita.

Terima kasih

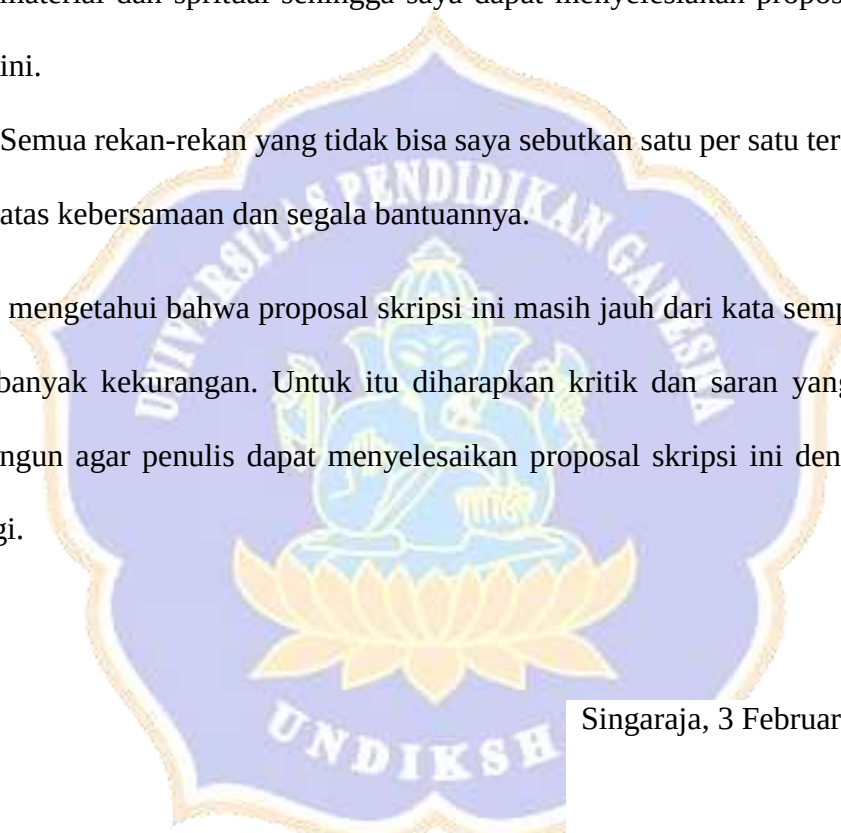
PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat Terhadap Sifat Mekanis Dan Model Patahan Komposit Matriks *Polyester* Berpenguat Serat Limbah Rambut Manusia” Proposal ini disusun guna memenuhi syarat-syarat mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam prosesnya penulis telah banyak mendapat bantuan baik berupa material maupun moral dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
5. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., selaku Pembimbing 1 dan Bapak Ida Bagus Putu Purwadyana, S.T., M.T., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bantuan, arahan dan bimbingan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
6. Seluruh Staf Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

7. Kedua orang tua saya dan kakak saya, serta seluruh keluarga besar saya yang senantiasa memberikan dukungan dan doa yang terbaik sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
8. Teman-teman Jurusan Teknologi Industri Program Studi Pendidikan Teknik Mesin khususnya angkatan 2021, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha terimakasih atas dukungannya secara material dan spritual sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
9. Semua rekan-rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu terima kasih atas kebersamaan dan segala bantuannya.

Penulis mengetahui bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan lebih baik lagi.



Singaraja, 3 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN BIMBINGAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PERSEMBAHAN	viii
PRAKATA	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Luaran Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
2.1 Definisi Komposit	6
2.2 Serat Alam	7
2.3 Matriks.....	9
2.4 Katalis.....	12
2.5 Rambut	13
2.6 Fraksi Volume	15
2.7 Metode Pembuatan Komposit.....	15
2.8 Uji tarik.....	17
2.8.1 Tegangan Tarik	18
2.8.2 Regangan tarik	18

2.8.3 Modulus Elastisitas	19
2.9 Pola Patahan dan Metalografi	19
2.10 Strain Energy	20
2.11 Penelitian yang Relevan	20
2.12 Kerangka Berfikir	22
2.13 Hipotesis Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Rancangan Penelitian	25
3.3 Sunjek dan Objek Penelitian	26
3.4 Variabel Penelitian	26
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.5.1 Alat Penelitian	27
3.5.2 Bahan Penelitian	30
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.6.1 Penyusunan Alat Penelitian	32
3.6.2 Tahapan Penelitian	32
3.6.3 Pengolahan Data Penelitian	35
3.7 Metode Pengumpulan Data	35
3.8 Teknik Analisis Data	36
3.9 Diagram Alir penelitian	37
3.10 Rancangan Pengambilan Data Penelitian	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Data Hasil Penelitian Uji Tarik	39
4.2 Hasil Pengujian Gambar Mikroskopik Pola Patahan	43
4.3 Strain Energy	47
4.4 Pembahasan	48
BAB V PENUTUP	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	50
Daftar Pustaka	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Komposit	6
Gambar 2. 2 Resin Epoxy	9
Gambar 2. 3 Resin Polyerster	10
Gambar 2. 4 Katalis.....	13
Gambar 2. 5 Anatomi Rambut	14
Gambar 2. 6 Spray Lay-Up	16
Gambar 2. 7 Injection Moulding.....	16
Gambar 2. 8 Hand Lay-Up.....	17
Gambar 2. 9 Spesimen uji tarik ASTM D 638.....	17
Gambar 2. 10 Gambar Singkat Uji Tarik	18
Gambar 2. 11 Analisis Patahan	19
Gambar 2. 12 Kerangka Berfikir Fishbon.....	23
Gambar 3. 1 Cetskan Spesimen	27
Gambar 3. 2 Wax	27
Gambar 3. 3 Gelas dan Sendok.....	28
Gambar 3. 4 Timbangan Digital	28
Gambar 3. 5 Jangka Sorong	29
Gambar 3. 6 Alat Uji Tarik	29
Gambar 3. 7 Mikroskop	30
Gambar 3. 8 Limbah Rambut.....	30
Gambar 3. 9 Resin Polyester yukalak 157	31
Gambar 3. 10 Katalis.....	31
Gambar 4. 1 diagram rata-rata	41
Gambar 4. 2 patahan spesimen 2,5%, 5%, 7,5%.....	43
Gambar 4. 3 Struktur Macro Pada Variasi Fraksi Volume 2,5%.....	44
Gambar 4. 4 Grafik Tegangan dan Regangan spesimen 2,5%.....	44
Gambar 4. 5 Struktur Macro Pada Variasi Fraksi Volume 5%.....	45
Gambar 4. 6 Grafik Tegangan dan Regangan spesimen 5%.....	45
Gambar 4. 7 Struktur Macro Pada Variasi Fraksi Volume 7, 5%.....	46
Gambar 4. 8 Grafik Tegangan dan Regangan spesimen 7,5%.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Serat Alam.....	8
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Resin Polyester	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Polyester YUKALAC® 157 BQTN-EX	12
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Rancangan Pengambilan Data Uji Tarik.....	39
Tabel 4.1 Data pengujian Tarik.....	40
Tabel 4.2 Data Rata-Rata Hasil Uji Tarik dari Setiap Fraksi Volume.....	41
Tabel 4.3 Data Rata-Rata Strain Energy.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. Dokumentasi Bahan Penelitian.....	55
Lampiran 02. Dokumentasi Tahap Pengambilan Data	57
Lampiran 03. Lembar Hasil Pengujian Tarik.....	59
Lampiran 04. Grafik Tegangan dan Regangan	61
Lampiran 05. Uji Mikroskopik Pola Patahan.....	67
Lampiran 06. Surat Pencatatan Pencipta.....	71
Lampiran 07. Modul	74
Lampiran 08. Artikel.....	76
Lampiran 09. Riwayat Hidup.....	78

