

**PENGARUH PENEKANAN KOMPOSISI SERAT AGAVE DAN
FIBERGLASS PADA KEKUATAN TARIK KOMPOSIT DENGAN
Matrik Resin Polyester
SKRIPSI**

Dirujuk Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Satu (S1)
Pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ALWI AKMAL MANGGALA

21511582

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PONOROGO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Alwi Akmal Manggala
NIM : 1511582
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penekanan Komposisi Serat Agave Dan
Fiberglass Pada Kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrik
Resin Polyester

Isi dan formatnya telah disetujui dan di nyatakan memenuhi syarat untuk
melengkapi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana program studi Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 15 juli 2025

Menyetujui,

Ir. Fadelan, M.T.
(Dosen Pembimbing Utama)
NIK. 19610509 199009 12

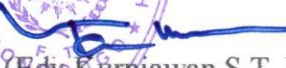


Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., P.h.D.
(Dosen Pembimbing Pendamping)
NIK. 1980220 202109 12



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)
NIK. 19771026 20081012

Ketua Program Studi Teknik Mesin


(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK. 19860803 201909 13

PERYATAAN ORENTASI SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alwi Akmal Manggala

NIM : 21511582

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan Ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “ Pengaruh Komposisi Serat Agave Dan Fiberglass Pada Kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrik Resin Polyester” bahwa berdasarkan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau penerbit yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta di proses sesuai peraturan perundang undangan yang berlaku

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar benarnya

Ponorogo, 3 Agustus 2025

Mahasiswa,



Alwi Akmal Manggala

NIM 21511582

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Alwi Akmal Manggala
NIM : 21511582
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penekanan Komposisi Serat Agave Dan Fiberglass Pada Kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrik Resin Polyester

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan dosen penguji tugas akhir jenjang Sastra Satu (S1) Pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 29 Juli 2025

Dosen Penguji

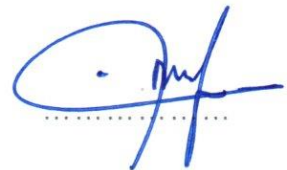
Ir. Fadelan, M.T. (Ketua Penguji)

NIK. 19610509 199009 12



Dr. Munaji, S.Si., M.Si (Anggota Penguji I)

NIK. 19840805 201701 11



Dr. Kuntang Winangun, M.Pd (Anggota Penguji II)

NIK. 19900421 202109 12



Mengetahui

Dekan fakultas teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan, S.T., M.T.

NIK. 19771026 200810 12



Yoyok Winardi, S.T., M.T

NIK. 19860803 201909 1

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Alwi Akmal Manggala

NIM : 21511582

Judul Skripsi : Pengaruh Penekanan Komposisi Serat Agave Dan Fiberglass Pada Kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrik Resin Polyester

Dosen Pembimbing Utama : Ir Fadelan, M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	25/2024 11	Judul. di perjelas Ace judul	Pengaruh komposisi serat agave dan fiber pada kekuatan tarik komposit dg matrik polister.	
2	6/2024 12	Bab I. Kata dan matrik	deperjelas komposisi agave dan fiber, standar. Spesifikasi yg di gunakan	
3	13/2024 12	Bab II. Referensi di per kaya, agar tulisan mendahulu	hasil penelitian terdahulu di per banyak yg berkaitan dg judul	
4	17/2024 12	Konsultasi bab2	Penambahan sifat mekanis dari semua bahan	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	6/01 2025	konsultasi bab 2	Penambahan pengujian makro pada penelitian	
6	13/01 2025	Konsultasi bab 3	Perbaikan komposisi? pada specimen	
7	17/01 2025	Konsultasi bab 3	Penambahan flow chart dan jadwal pelaksanaan	
8	23/01 2025	konsultasi bab 3. bab 2 bab 3.	ACE sempro	
9	15/05 2025	konsultasi bab 4	Penambahan perhitungan Fraksi? dan konsultasi pembuatan specimen.	
10	23/05 2025	Bab 4.	Perbaikan label hasil pengujian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	12/2025 06	Bab 4	Revisi Perhitungan Fraksi	
12	17/2025 06	Bab 4	Revisi gambar hasil makro	
13	26/2025 06	Bab 4	Revisi Petunjuk gambar Serat	
14	03/2025 07	Bab 5	Revisi daftar lampiran.	
15	10/2025 07	Bab 5	Revisi kesimpulan	
16	17/2025 07	Bab 1 - 5	Acc. sidang	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

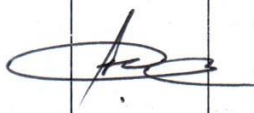
Nama : Alwi Akmal Manggala

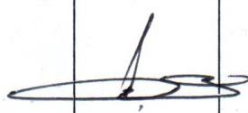
NIM : 21511582

Judul Skripsi : PENGARUH PENEKANAN KOMPOSISI
SERAT AGAVE DAN FIBERGLASS
PADA KEKUATAN TARIK KOMPOSIT
DENGAN Matrik Resin Polyester

Dosen Pembimbing Pendamping : Wawan Trisnadi Putra, S.T.,M.T.,P.hD

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	28/11/2024	Konsultasi mengenai Judul.	Judul Ace ditangut bab 1	
2	9/12/2024	Konsultasi Bab 1	Perbaikan batasan masalah	
3	16/12/2024	Konsultasi Bab 1	Perbaikan format penulisan	
4	19/12/2024	Konsultasi bab 1	Revisi telah dilakukan lanjut bab 2	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	3/2025 1	konsultasi Bab 2	Penambahan sifat mekanis dari semua bahan	
6	7/2025 01	konsultasi bab 2.	Penambahan pengujian macro pada pematangan.	
7	15/2025 01	konsultasi bab 3	Perbaikan komposisi pada specimen pengujian	
8	20/2025 01	konsultasi bab 3	Flow Chart jadwal pelaksanaan.	
9	22/2025 01	konsultasi bab 1 bab 2 bab 3	Acc. seminar proposal. Seppu. A.	
10	15/2025 05	Bab 4.	konsultasi pematangan Specimen	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	23/05 2025	Bab 4	Perbaikan Tabel hasil uji	
12	13/05 2025	bab 4	Revisi Perhitungan fraksi	
13	17/06 2025	bab 4	Memperjelas gambar struktur makro.	
14	03/2025 09	bab 5	Revisi lampiran	
15	10/07 2025	bab 5	Revisi kesimpulan.	
16	17/07 2025	bab 1-5	Komplek	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	18/07 25	AM Rasyid	berisi sudah dilakukan Aca Sider	
18				
19				
20				
21				
22				

MOTTO

“Lupakan kemarin, Jangan andalkan besok, Melangkah sekarang “



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan hormat, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat tanpa henti sepanjang perjalanan studi ini.
2. Saudara-saudaraku, yang senantiasa memberikan dorongan moril dan motivasi dalam suka dan duka.
3. Dosen pembimbing dan seluruh dosen Teknik Mesin, atas ilmu, arahan, dan bimbingannya yang sangat berarti selama proses studi dan penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan, yang telah menjadi bagian dari proses pembelajaran dan perjuangan bersama selama masa perkuliahan.
5. Almamater tercinta, tempat penulis bertumbuh dan mengembangkan potensi diri untuk menggapai masa depan yang lebih baik.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan kontribusi positif di bidang teknik mesin, khususnya pada pengembangan material komposit ramah lingkungan

**PENGARUH KOMPOSISI SERAT AGAVE DAN FIBERGLASS PADA
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT DENGAN Matrik RESIN
POLYESTER**

Alwi Akmal Manggala

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : akmalmanggala709@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi potensi serat agave sebagai penguat alami dalam material komposit serta membandingkan kekuatan tarik dan struktur makro komposit berbasis serat agave dan fiberglass dengan matriks resin poliester. Spesimen dibuat mengikuti standar ASTM D638 tipe 4, dengan perlakuan alkali pada serat agave selama 5 jam untuk meningkatkan adhesi. Komposisi resin poliester dijaga tetap 60%, sementara sisanya divariasikan antara serat agave dan fiberglass. Uji tarik dilakukan pada Penekanan 885 Pa dan 1770 Pa, disertai analisis visual struktur makro menggunakan kamera smartphone. Hasil menunjukkan bahwa komposit dengan 40% fiberglass memiliki kekuatan tarik tertinggi, yaitu 30,27 MPa (885 Pa) dan 32,35 MPa (1770 Pa). Sementara itu, komposit dengan 40% serat agave juga menunjukkan performa signifikan dengan kekuatan tarik 26,24 MPa dan 30,31 MPa serta regangan tertinggi sebesar 0,0145% dan 0,0154%. Komposisi campuran 20% serat agave dan 20% fiberglass memberikan keseimbangan antara kekuatan dan kelenturan. Selain itu, penekanan 1770 Pa menghasilkan pola patahan yang lebih rata dan jumlah void yang lebih sedikit dibandingkan Penekanan 885 Pa, menunjukkan peningkatan kualitas struktur komposit. Temuan ini menegaskan bahwa serat agave memiliki potensi sebagai alternatif serat alami yang ramah lingkungan dan layak digunakan untuk aplikasi struktural ringan, seperti spakbor kendaraan bermotor atau panel otomotif non-struktural.

Kata Kunci: Komposit, Serat Agave, Fiberglass, Resin Poliester, Uji Tarik,

KATA PENGANTAR

Puji syukur allhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Penekanan Komposisi Serat Agave Dan Fiberglass Pada Kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrik Resin Polyester” dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Ir. Fadelan, M.T selaku pembimbing I.
5. Bapak Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing II.
6. Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta dukungannya
8. Kepada teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik, khususnya dari program studi teknik mesin angkatan 2021.
9. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwasanya masih ada kekurangan dari harapan pembaca, maka dari itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang dapat menyempurnakan isi daripada skripsi ini, semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi pembacanya.

Ponorogo 3 agustus 2025



Alwi Akmal Manggala

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERYATAAN ORENTASI SKRIPSI.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO.....	xii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian atau Perancangan:.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Pengertian Komposit	7
2.3 Komponen Penyusun Komposit.....	9
2.3.1 Matriks.....	9
2.3.2 Penguat (Reinforcement).....	12
2.4 Bahan yang digunakan	13
2.4.1 Serat agave.....	13
2.4.2 Serat fiber	14
2.4.3 Resin.....	16
2.3.4 Cairan alkali.....	18
2.5 Pengujian yang digunakan.....	19
2.5.1 Uji Tarik.....	19
2.5.2 Mesin Uji Tarik.....	21

2.5.3 Uji Struktur Makro.....	22
2.5.4 Alat Uji Struktur Makro.....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	24
3.2 Alat Dan Bahan	24
3.3 Bentuk Spesimen.....	24
3.4 Penentuan Komposisi Dan Perlakuan Pembebanan.....	25
3.5 Proses Pembuatan Spesimen	26
3.6 Proses Pengujian Spesimen	25
3.7 Flow Chart.....	26
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Pengujian Tarik	28
4.2 Uji Regangan.....	32
4.3 Uji Struktur Makro	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Komposit	8
Gambar 2. 2 Komponen penyusun komposit	12
Gambar 2. 3 Tanaman agave.....	13
Gambar 2. 4 Serat agave	14
Gambar 2. 5 Serat fiberglass	15
Gambar 2. 6 Resin polyester	16
Gambar 2. 7 Cairan alkali	18
Gambar 2. 8 Tampilan patahan perilaku uji tarik	20
Gambar 2. 10 Alat bantu uji struktur makro	23
Gambar 3. 1 bentuk spesimen uji.....	25
Gambar 4. 1 Spesimen Benda Uji.....	28
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Tegangan Tarik	30
Gambar 4. 4 Grafik Uji Regangan Tarik.....	32
Gambar 4. 5 Spesimen 40 % agave 0% Fiber dengan Penekanan 885 Pa (A), penekanan 1770 Pa (B)	34
Gambar 4. 6 Spesimen 30% Agave 10 % Fiber dengan Penekanan 885 Pa (A), penekanan 1770 Pa (B)	34
Gambar 4. 7 Spesimen dengan komposisi 20 % agave 20% fiber dengan Penekanan 885 Pa (A), penekanan 1770 Pa (B).....	35
Gambar 4. 8 Spesimen dengan komposisi 10% agave dan 30% fiber dengan Penekanan 885 Pa (A), penekanan 1770 Pa (B)	36
Gambar 4. 9 Spesimen dengan komposisi 0% agave dan 40% fiber dengan Penekanan 885 Pa (A), penekanan 1770 Pa (B)	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi serat agave	13
Tabel 2. 2 Sifat mekanis serat agave.....	14
Tabel 2. 3 Sifat mekanis fiberglass	15
Tabel 2. 4 Komposisi resin polyester	17
Tabel 2. 5 Sifat termal resin polyester	17
Tabel 2. 6 Sifat kelistrikan resin polyester.....	17
Tabel 3. 1 Komposisi spesimen pengujian.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tarik.....	29
Tabel 4. 2 Perhitungan Tegangan Tarik.....	30
Tabel 4. 3 Perhitungan Regangan	32

