

**PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN
MEKANISME PATAHAN PADA MATERIAL
KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT DAUN
PANDAN DURI (PANDANUS TECTORIUS)**

SKRIPSI



**OLEH:
I KOMANG PANDE SINARBAWA
2215071014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN (PTM) (S1)
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSRé - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSRé
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR-E - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR-E
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

**PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP
KEKUATAN TARIK DAN MEKANISME PATAHAN
PADA MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT
SERAT DAUN PANDAN DURI (*PANDANUS
TECTORIUS*)**

SKRIPSI

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



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

2026

SKRIPSI

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

	
Pembimbing I	Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. NIP.199011172022032005
Pembimbing II	Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T. NIP.199806192024061001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh I Komang Pande Sinarbawa ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 06 Oktober 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. NIP.197707212006041001
Anggota	Edi Elisa, S.Pd.,M.Pd. NIP.198606252019031011
Anggota	Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc. NIP.199011172022032005
Anggota	Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T. NIP.199806192024061001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. 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



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Mekanisme Patahan Pada Material Komposit Berpenguat Serat Daun Pandan Duri (*Pandanus Tectorius*)” 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 dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



Singaraja, 12 Oktober 2026

Yang Membuat Pernyataan



I Komang Pande Sinarbawa

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah dengan sabar membimbing, mendidik, dan memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi ibu Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc dan bapak Ida Bagus Putu Purwadnyana, S.T., M.T yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dengan penuh kesabaran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dan mengantarkan penulis menuju kelulusan.

Persembahan dan ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta semangat tanpa henti dalam setiap proses yang penulis jalani hingga meraih gelar sarjana.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2022 dan Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Pendidikan Ganesha yang telah bersama-sama menjalani masa perkuliahan selama kurang lebih empat tahun, berbagi suka dan duka, serta memberikan dukungan, kerja sama, dan kebersamaan yang tak terlupakan. Semua ini bukanlah akhir dari segalanya, melainkan awal dari perjalanan menuju masa depan yang lebih baik.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN.....	v
KATA PERSEMBAHAN	vi
MOTO.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Rumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat penelitian.....	9
1.7 Luaran penelitian.....	10
BAB II KAJIAN TEORI	11
2.1 Komposit	11
2.2 Matrix Epoksi (<i>Epoxy</i>)	15
2.3 Serat Berpenguat Pandan Duri (<i>Pandanus tectorius</i>)	18
2.4 Perendaman Serat (<i>Water Retting</i>)	28
2.5 Metode <i>Hand lay up</i>	30
2.6 <i>Rules of mixture</i>	33
2.7 Fraksi Volume Serat	35
2.8 Sifat Mekanik Komposit.....	38
2.9 Mekanisme pola patahan	40
2.10 Penelitian Terdahulu yang relevan	42

2.11 Kerangka Berfikir	48
2.12 Hipotesis Penelitian	50
BAB III METODE PENELITIAN	51
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	51
3.2 Rancangan Penelitian	51
3.3 Subjek dan Objek penelitian.....	52
3.4 Variabel Penelitian	52
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	54
3.6 Prosedur Penelitian.....	56
3.7 Metode Pengumpulan Data	59
3.8 Teknik Analisis Data	59
3.9 Perolehan data mekanisme patahan.....	60
3.10 Diagram Alir.....	65
3.11 Rancangan Pengambilan Data Penelitian.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Data Hasil Penelitian Uji Kekuatan Tarik	67
4.2 Hasil Pengujian Gambar Mikroskopik Pola Patahan	71
4.3 Pembahasan	76
BAB V PENUTUP.....	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Kekuatan Tarik Serat Alam	14
Tabel 2.2	Perbandingan Kekuatan Tarik Serat Alam	19
Tabel 2.3	Komposisi Kimia Serat Pandan Laut.	27
Tabel 2.4	Sifat Fisik Serat Daun Pandan Duri	27
Tabel 2.5	Sifat mekanik awal Serat Daun Pandan Duri	28
Tabel 3.1	Indikator Pengamatan Mekanisme Patahan	62
Tabel 3.2	Rancangan Pengambilan data uji kekuatan tarik	66
Tabel 4.1	Data Hasil Uji Tarik Fraksi Volume 5%	68
Tabel 4.2	Data Hasil Uji Tarik Fraksi Volume 7,5%	68
Tabel 4.3	Data Hasil Uji Tarik Fraksi Volume 10%	68
Tabel 4.4	Nilai Rata-rata Hasil Uji Tarik	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyusun Komposit.....	11
Gambar 2.2 Matriks (<i>Matrix</i>)	13
Gambar 2.3 Penguat (<i>Reinforcement</i>)	14
Gambar 2.4 Komposit Serat Alam.....	15
Gambar 2.5 Resin epoksi	16
Gambar 2.6 Contoh Serat Nabati	22
Gambar 2.7 Serat Hewan	23
Gambar 2.8 Serat Mineral.....	24
Gambar 2.9 Pohon pandan Duri (<i>Pandanus Tectorius</i>).....	25
Gambar 2.10 Spesimen ASTM D638	39
Gambar 2.11 Kerangka Berfikir	48
Gambar 3.1 Cetakan Sampel Komposit.....	54
Gambar 3.2 Gelas Ukuran.....	54
Gambar 3.3 Penggaris dan jangka sorong	55
Gambar 3.4 Mesin Uji Tarik	55
Gambar 3.5 Diagram Alir	65
Gambar 4.1 Spesimen Pengujian Sebelum (kiri) dan Sesudah (kanan) Uji Tarik	67
Gambar 4.2 Grafik <i>Maximum Point Strain</i>	69
Gambar 4.3 Grafik <i>Maximum Point Stress</i>	70
Gambar 4.4 Diagram Modulus Elastisitas	70
Gambar 4.5 Struktur <i>macro</i> pada fraksi volume 5%.....	72
Gambar 4.6 Struktur <i>macro</i> pada fraksi volume 7,5%.....	73
Gambar 4.7 Struktur <i>macro</i> pada fraksi volume 10%.....	75