

**ANALISIS KEKUATAN BENDING KOMPOSIT CAMPURAN
SERBUK KAYU LAMTORO DAN SERAT LIDAH MERTUA
BERMATRIK POLIMER SINTETIS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu(S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



NAMA: MUHAMMAD PAMBUDI NUR CAHYONO

NIM: 22511657

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Pambudi Nur Cahyono
Nim : 22511657
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Bending Komposit Campuran Serbuk Kayu
Lamtoro Dan Serat Lidah Mertua Bermatrik Polimer Sintetis

Isi dan formatnya telah di setujui dan di nyatakan memenuhi syarat

Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana

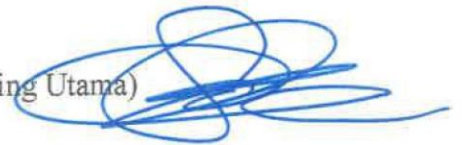
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 7 Agustus 2026

Menyetujui,

Wawan Trisnadi Putra, S.T.,M.T., Ph.D (Dosen Pembimbing Utama)

NIK. 19960103 202403 13



Ir. Fadelan, M.T. (Dosen Pembimbing Pendamping)

NIK. 19610509 199009 12



Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik

Edy Kurniawan, S.T.M.T

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T.M.T

NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Pambudi Nur Cahyono

NIM : 22511657

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Analisis Kekuatan Bending Komposit Campuran Serbuk Kayu Lamtoro Dan Serat lidah Mertua Bermatrik Polimer Sintetis” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 7 Agustus 2026

Mahasiswa,



Muhammad Pambudi Nur Cahyono

NIM. 22511657

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Muhammad Pambudi Nur Cahyono
NIM : 22511657
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Bending Komposit Campuran Serbuk Kayu Lamtoro Dan Serat Lidah Mertua Bermatriks Polimer Sintetis

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 22 Juli 2026

Dosen Penguji

Wawan Trisnadi Putra, S.T.,M.T., Ph.D (Ketua Penguji)

NIK. 19800220 202109 12

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

NIK. 19840805 201504 1004

Yoyok Winardi, S.T.M.T (Anggota Penguji II)

NIK. 19860803 201909 13

Mengetahui,



Edy Kurniawan, S.T.M.T

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin

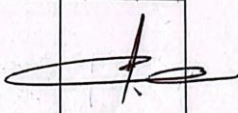
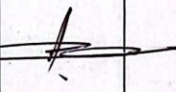
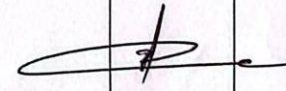
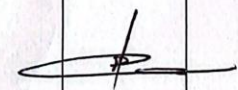
Yoyok Winardi, S.T.M.T

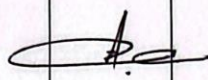
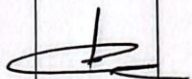
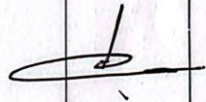
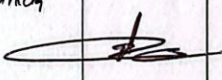
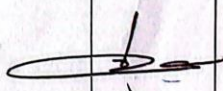
NIK. 19860803 201909 13

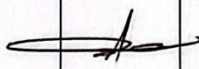
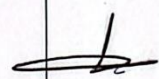
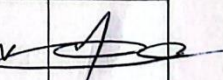
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

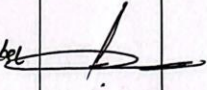
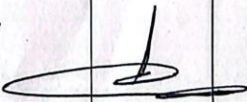
Nama : Muhammad Pambudi NUR cahyono
 NIM : 22511657
 Judul Skripsi : Analisis kekuatan Bending komposit Camporan Serbuk kayu lamtoro dan Serat Lidah Mertua Bermatrik Polimer sintetik
 Dosen Pembimbing Utama : Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	30/10 2025	Pengajuan judul Skripsi	Mencari Bahan judul untuk skripsi	
2	21/10 2025	Pengajuan judul Skripsi Sampul Acc	Mencari Bahan untuk Penelitian kemudian dosen pembimbing menyarankan judul dengan judul yang sudah di acc	
3	27/10 2025	Bimbingan BAB I	membuat latar belakang	
4	29/10 2025	Bimbingan BAB I	Revisi latar belakang	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	1/11/2025	Bimbingan bab I	Penentuan Penulisan	
6	3/11/2025	BOB I	Memperbaiki rumusan masalah	
7	7/11/2025	BOB II	lansut bab 2 literatur	
8	10/11/2025	BOB II dan perbaikan judul	Perbaikan penulisan, dan perbaikan penomoran gambar	
9	12/11/2025	BOB II	Perbaikan tabel	
10	14/11/2025	BOB III	Perbaikan gambar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	26/11/2025	BAB III	Perbaikan Flow chart	
12	28/11/2025	BAB III	Memperbaiki tabel DOE	
13	24/11/2025	BAB III	Memperbaiki Paragraf yang masih kurang rapi dan memperbaiki gambar	
14	31/11/2025	BAB III All bab	memperbaiki tabel campuran spesimen. Acc Sempu	
15	2/6/2026	BAB IV	Pembuatan spesimen dan bab IV	
16	8/6/2026	BAB IV	BAB IV Hasil dan kesimpulan	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	15/6/2026	BAB IV	Perbaikan Diagram dan tabel	
18	29/6/2026	BAB IV	Perbaikan Penomoran Diagram dan tabel Hasil Pengukuran.	
19	8/7 2026	BAB IV	memperbaiki kotak gambar pada bagian bagian uji makro	
20	9/7 2026	BAB IV	memberi kesimpulan hasil uji pada BAB IV	
21	10/7 2026	BAB V	kesimpulan dan saran pada bab V	
22	10/7 2026	All Bab BAB 1-5	pengecekan dan disubmisi ke dosen	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Pambudi NUR Cahyono
 NIM : 225116 57
 Judul Skripsi : Analisis kekuatan Bending komposit Campuran Serbuk kayu
lomboko dan Serat lidah Mertua Bermatrik Polymer sintesis
 Dosen Pembimbing Pendamping : Ir. Padilana, MT

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	24/ 10 2025	Pengajuan Judul	Mem buat latar belakang	
2	26/ 11 2025	Pengajuan Judul Acc	Perbaikan latar belakang dan ditambah standar SNI	
3	28/ 12 2025	BAB I	Revisi Perumusan masalah di buat menjadi 2	
4	1/ 1 2025	BAB I	Melempari Bata sein masalah	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	3 / 10/2025	BAB II	melengkapi gambar-gambar dan tabel karakteristik	
6	5 / 11/2025	BAB II	memperbaiki Penomoran pada gambar dan melengkapi rumus Pengujian	
7	9 / 11/2025	BAB III	memperbaiki bagian Perencanaan Penyerapan / diagram aer	
8	12 / 11/2025	BAB III	Memperbaiki tabel computer section ACC Sempu	
9	3 / 5/2026	BAB IV	Data hasil pengujian	
10	8 / 5/2026	BAB IV	Perbaikan Penomoran dan gambar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	4/7/2026	BAB IV	Hasil dan kesimpulan	
12	6/7/2026	BAB IV	Memperbaiki dan ditapikan Penomoran Gambar dan tabel	
13	7/7/2026	BAB IV	Memperbaiki bagian uji Makro serta penomoran gambar.	
14	8/7/2026	BAB IV	Hasil uji makro dan perbandingan Perawatan terkahir	
15	9/7/2026	BAB V	Revisi bab V	
16	9/7/2026	BAB	Revisi akhir	

MOTTO

"Jangan takut berbeda, takutlah jika tidak lagi memiliki nilai untuk diperjuangkan."

-Najwa Shihab-



PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, kasih sayang, kekuatan, dan kemudahan yang senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Setiap proses yang telah dilalui menjadi pelajaran tentang kesabaran, keikhlasan, dan perjuangan. Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Mama tercinta, Terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus dalam setiap sujudmu. Terima kasih telah menjadi sosok yang selalu mengingatkan, menasihati, menguatkan, dan percaya bahwa anakmu mampu menyelesaikan perjalanan ini. Gelar Sarjana ini kupersembahkan untuk Mama sebagai wujud kecil dari rasa terima kasih atas segala kasih sayang dan pengorbanan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT selalu menjaga dan membahagiakan Mama.
2. Ayah, Terima kasih telah menjadi tempatku bercerita dan berkeluh kesah. Terima kasih atas setiap perjuangan dan pengorbanan yang Ayah lakukan demi anak-anakmu. Aku bangga dan bersyukur memiliki sosok ayah sepertimu. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, keberkahan, dan membalas semua kebaikan Ayah dengan balasan terbaik.
3. Wanita yang namanya tidak bisa kusebutkan, Terima kasih telah membersamaku dalam setiap proses, terutama selama perjuangan menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi semangat, saling menguatkan, dan saling mengingatkan hingga akhirnya kita mampu sampai pada titik ini. Terimakasih telah mengajarkan banyak hal, terimakasih selalu mengingatkan akan berharganya waktu, terimakasih selalu mengingatkan nur dan terimakasih sudah selalu ada.

ANALISIS KEKUATAN BENDING KOMPOSIT CAMPURAN SERBUK KAYU LAMTORO DAN SERAT LIDAH MERTUA BERMATRIK POLIMER SINTETIS

Muhammad Pambudi Nur Cahyono, Wawan Trisnandi Putra, Fadelan

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : cahyonom676@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan material komposit ramah lingkungan yang memanfaatkan sumber daya alam sebagai bahan penguat. Serat lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) dan serbuk kayu lamtoro (*Leucaena leucocephala*) memiliki potensi untuk digunakan sebagai penguat komposit bermatriks polimer sintesis SBR (Styrene Butadiene Rubber) lateks karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi dan ketersediaan yang melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi serat lidah mertua dan serbuk kayu lamtoro terhadap kekuatan bending serta struktur makro komposit. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan komposisi menggunakan Design of Experiments (DOE). Spesimen dibuat menggunakan metode hand lay-up sesuai standar ASTM D790 dengan 13 variasi komposisi. Pengujian meliputi uji bending menggunakan Universal Testing Machine dan pengamatan struktur makro pada permukaan patahan spesimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tegangan lentur tertinggi sebesar 13,10 MPa diperoleh pada komposisi 24,90% serat lidah mertua, 28,00% serbuk kayu lamtoro, dan 47,10% SBR lateks, sedangkan nilai terendah sebesar 5,98 MPa diperoleh pada komposisi 5,10% serat lidah mertua, 28,00% serbuk kayu lamtoro, dan 67,00% SBR lateks. Nilai modulus elastisitas tertinggi sebesar 754 MPa dan terendah sebesar 368 MPa. Hasil pengamatan struktur makro menunjukkan bahwa distribusi penguat yang homogen menghasilkan ikatan antarfasa yang lebih baik sehingga meningkatkan kemampuan komposit dalam menahan beban lentur. Variasi komposisi material terbukti berpengaruh terhadap sifat mekanik komposit.

Kata kunci: komposit, serat lidah mertua, serbuk kayu lamtoro, polimer sintesis, kekuatan bending.

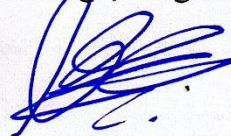
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "ANALISIS KEKUATAN BENDING KOMPOSIT CAMPURAN SERBUK KAYU LAMTORO DAN SERAT LIDAH MERTUA BERMATRIK POLIMER SINTETIS " dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan nabi kita Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul qiyamah. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto. , M. Ag selaku rektor Univeristas 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 Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing I.
5. Bapak Ir. Fadelan, M.T selaku Pembimbing II.
6. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta dukungan finansial.
7. Teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan tahun 2022

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwasannya ada kekurangan dari skripsi yang saya tulis, maka dari itu penulis mengharapakan saran serta kritik yang dapat menyempurnakan isi daripada skripsi ini. Semoga penelitian ini memberikan manfaat.

Ponorogo, 7 Agustus 2026



Muhammad Pambudi Nur Cahyono

22511657

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iii
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Serat Alam	10
2.3 Komposit	11
2.4 Serat Lidah Mertua	12
2.5 Serbuk kayu lamtoro	14

2.6 SBR (<i>styrene-butadiene rubber</i>) Lateks.....	16
2.7 Spesimen Standart ASTM D 790	17
2.8 Historikal Data DOE	18
2.9 Pengujian Lentur	19
BAB III	22
METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan.....	22
3.2 Alat Dan Bahan	22
3.2,1 Alat yang digunakan untuk proses pengujian sebagai berikut :	22
3.2.2 Bahan yang diperlukan antara lain sebagai berikut :	25
3.3 Perbandingan Campuran Spesimen.....	26
3.5 Proses Pembuatan Spesimen	27
3.6 Pengujian Mekanik.....	28
3.7 Analisis Data	30
3.8 Diagram Alir.....	30
BAB IV	32
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Uji Bending	32
A. Nilai tegangan lentur bending	32
B. Nilai modulus elastisitas	37
4.2 Hasil Uji Makro	42
BAB V	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) Tanaman lidah mertua (b) Serat lidah mertua.....	13
Gambar 2. 2 Serbuk kayu lamtoro	15
Gambar 2.3 Cairan polimer sintetis SBR(styrene-butadiene rubber) lateks	16
Gambar 2. 4 Spesimen standart ASTM D 790	17
Gambar 2.5 Ilustrasi uji lentur	19
Gambar 3.1 Flexural testing machine	22
Gambar 3.2 (a) Cetakan (b) Ukuran cetakan	23
Gambar 3.3 Alat pres hidrolik manual	24
Gambar 3. 4 Alat uji makro.....	24
Gambar 3.5 Diagram alir.....	31
Gambar 4.1 Sampel sebelum pengujian.....	32
Gambar 4.2 Sampel setelah pengujian.....	32
Gambar 4.3 Grafik tegangan lentur.....	34
Gambar 4.4 Grafik 3D surfsce plot pengaruh komposisi serbuk kayu lamtoro dan serat lidah mertua terhadap tegangan lentur.....	36
Gambar 4.5 Grafik modulus elastisitas	39
Gambar 4.6 Grafik 3D surfsce plot pengaruh komposisi serbuk kayu lamtoro dan serat lidah mertua terhadap modulus elastisitas	40
Gambar 4.7 Spesimen 1 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 37,90%, SBR lateks 47,10%.....	42
Gambar 4. 8 Spesimen 2 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 57,00%.....	43
Gambar 4. 9 Spesimen 3 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 18,10 % SBR lateks 66,90 %.....	44
Gambar 4.10 Spesimen 4 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 57,00%.....	45
Gambar 4.11 Spesimen 5 dengan komposisi serat lidah mertua 8,00%, serbuk kayu lamtoro 21,00% SBR lateks 71,00%.....	46
Gambar 4.12 Spesimen 6 dengan komposisi serat lidah mertua 8,00%, serbuk kayu lamtoro 35,00% SBR lateks 57,00%.....	47

Gambar 4.13 Spesimen 7 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 57%	48
Gambar 4.14 Spesimen 8 dengan komposisi serat lidah mertua 24,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 47,1%	49
Gambar 4.15 Spesimen 9 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 57,00%	50
Gambar 4.16 Spesimen 10 dengan komposisi serat lidah mertua 15,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 57,00%	51
Gambar 4.17 Spesimen 11 dengan komposisi serat lidah mertua 5,00%, serbuk kayu lamtoro 28,00% SBR lateks 67,00%	52
Gambar 4.18 Spesimen 12 dengan komposisi serat lidah mertua 22,00%, serbuk kayu lamtoro 21,00% SBR lateks 59,00%	53
Gambar 4.19 Spesimen 13 dengan komposisi serat lidah mertua 22,00%, serbuk kayu lamtoro 35,00% SBR lateks 43,00%	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan dan sifat karakteristik serat lidah mertua[29]	14
Tabel 2.2 Karakteristik dan kandungan kayu lamtoro[30]	15
Tabel 2.3 Karakteristik SBR (Styrene-Butadiene Rubber) lateks[31]	17
Tabel 3.1 Perbandingan campuran spesimen.....	27
Tabel 4. 1 Nilai tegangan lentur.....	33
Tabel 4.2 Nilai modulus elastisitas.....	38

