

**PENGARUH PADUAN IJUK AREN DAN SERABUT KELAPA  
SEBAGAI PENGUAT TERHADAP PERFORMA MATERIAL  
KOMPOSIT**

**SKRIPSI**

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



**DIDIK SETIAWAN**

**20511475**

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

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Didik Setiawan  
NIM : 20511475  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Paduan Ijuk Aren Dan Serabut Kelapa  
Sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit.

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo .

Ponorogo, 18 Juli 2024

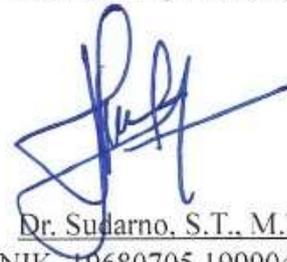
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK.19800220 202109 12

Dosen Pembimbing Pendamping



Dr. Sudarno, S.T., M.T.  
NIK .19680705 199904 11

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 ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Didik Setiawan

NIM : 20511475

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “ Pengaruh paduan ijuk aren dan serabut kelapa sebagai penguat terhadap performa material komposit” 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 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 ljasah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 18 Juli 2024  
Mahasiswa,



Didik Setiawan  
NIM. 20511475

## BERITA ACARA UJIAN

Nama : Didik Setiawan  
NIM : 20511475  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Paduan Ijuk Aren Dan Serabut Kelapa Sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 18 Juli 2024  
Nilai :

Ketua Penguji



Wawan Trisnadi P, S. T., M. T., Ph.D.  
NIK. 19800220 202109 12

Dosen Penguji,

Anggota Penguji I



Ir. Fadelan, M.T.  
NIK. 19610509 199009 12

Anggota Penguji II



Dr. Munaji, S.Si., M.Si.  
NIK. 19840805 201701 11

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

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Didik Setiawan  
NIM : 20511475  
Judul Skripsi : Pengaruh Paduan Ijuk Aren Dan Serabut Kelapa Sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit.  
Dosen Pembimbing 1 : Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.

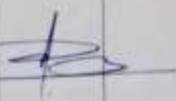
**PROSES BIMBINGAN**

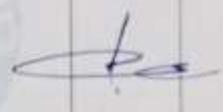
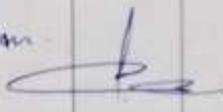
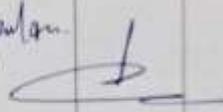
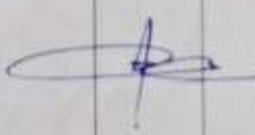
**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : DIDIK SETIAWAN  
NIM : 20511475  
Judul Skripsi : Pengaruh Paduan Ijuk Aren dan Serabut Kelapa sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit.  
Dosen Pembimbing 1 : Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	7/11/2023	Pengajuan Judul	Pertobatan format Judul	
2	15/11/2023	BAB 1	Latar Belakang diperbaiki	
3	22/11/2023	BAB 2	- penambahan gambar dan spesifikasi Alat uji - Penamoran table	
4	29/11/2023	BAB 3	Diagram Alir	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Suran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	5/12/2023	BAB 3	Pengukuran komposisi spesimen.	
6	7/12/2023	BAB 3	Analisa Data.	
7	8/12/2023	BAB 3	Jenis penelitian.	
8	20/12/2023	BAB 1 BAB 2 BAB 3.	All Sampre.	
9	6/6/2024	Bab 4	- Perbaiki grafik - foto spesimen sudah dan sebelum ditubukan ugikad met.	
10	<del>8/6/2024</del> 10/6/2024	Bab 4.	- perbaiki pembahasan.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	12/6/2021	Bab 9.	Referensi	
12	19/6/2021	Bab 9.	- Pembahasan dan pengamoran table	
13	21/6/2021	Bab 9.	- Pembahasan	
14	25/6/2021	Bab 5	- Pembahasan pd Saran	
15	26/6/2021	kesimpulan	pembahasan pd Kesimpulan	
16	09/07/21	aku subs	Perkuliahan dan Ace Sadang	

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Didik Setiawan  
 NIM : 20511475  
 Judul Skripsi : Pengaruh Paduan Ijuk Aren Dan Serabut Kelapa Sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit.  
 Dosen Pembimbing 2 : Dr. Sudarno, S.T., M.T.

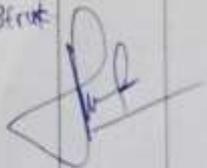
**PROSES BIMBINGAN**

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : DIDIK SETIAWAN  
 NIM : 20511475  
 Judul Skripsi : Pengaruh Paduan Ijuk Aren dan Serabut Kelapa Sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit.  
 Dosen Pembimbing II : Dr. Sudarno, S.T., M.T.

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	9/11/2023	Rengangan Judul	- Perbaikan judul - Penentuan Variasi komposisi Spegiman.	
2	20/11/2023	BAB 1	- Lahir belahang - Rumusan masalah - Tujuan masalah - Batasan masalah } Perbaikan.	
3	24/11/2023	BAB 2.	- Perbaikan format atau table - perbaikan penggunaan font dan -	
4	5/12/2023	BAB 3	- perbaikan di Alat dan Bahan.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	11/12/2023	BAB 3	Pembuatan komposisi Spesimen.	
6	13/12/2023	BAB 3	Pembuatan komposisi Spesimen	
7	15/12/2023	BAB 3	Pembuatan Spesimen.	
8	20/12/2023	BAB 1 BAB 2 BAB 3	ACE Sampel	
9	18/10/2023	BAB 4	-kerkaitan dasar teori yg berkait tur mikro	
10	24/10/2023	BAB 4	-perbaikan grafik -perbaikan struktur mikro	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	27/6/2024	Bab 4.	- Perbaikan pada pembahasan hasil.	
12	1/7/2024	Bab 4	- Referansi	
13	3/7/2024	Bab 4.	- Perbaikan pembahasan.	
14	4/7/2024	Bab 5	- perbaikan kesimpulan.	
15	5/7/2024	Bab 5.	- perbaikan saran.	
16	5/7/2024	Bab 1 Bab 2 Bab 3 Bab 4 dan 5.	Ace sidang Ujim Strips:	

## MOTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”

**Asy-Syarh Ayat 6**



# PENGARUH PADUAN IJUK AREN DAN SERBUT KELAPA SEBAGAI PENGUAT TERHADAP PERFORMA MATERIAL KOMPOSIT

Didik Setiawan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : [didiksetiawan191002@gmail.com](mailto:didiksetiawan191002@gmail.com)

---

## Abstrak

Sumber daya alam di Indonesia cukup melimpah sehingga dapat dimanfaatkan dengan sebaik mungkin, salah satunya yaitu serat alam seperti serabut kelapa dan ijuk aren. Maka dari itu dilakukannya penelitian ini yaitu tentang pengaruh paduan ijuk aren dan serabut kelapa sebagai penguat material komposit dan resin sebagai matriknya. Tujuan dari penelitian ini untuk menemukan pengaruh paduan serabut kelapa dan ijuk aren terhadap kekuatan *bending* (tegangan *bending*) serta struktur mikro material komposit. Teknik yang dilakukan dalam pembuatan spesimen material komposit menggunakan teknik *hand lay-up*. Hasil dari pengamatan struktur mikro bawasanya masih terdapat *bubble*/udara terperangkap, orientasi serat yang bervariasi serta serat dapat terdistribusi secara merata. Untuk hasil dari uji *bending* yaitu pada variasi ke 1 fraksi volume 20% serabut kelapa : 60% resin mendapatkan nilai rata-rata 36, 88 MPa, variasi ke 2 fraksi volume 20% ijuk aren : 60% resin mendapatkan nilai rata-rata 42, 363 MPa, variasi ke 3 fraksi volume 20% serabut kelapa : 20% ijuk aren : 60% resin mendapatkan nilai rata-rata 39, 363 MPa, variasi ke 4 fraksi volume 25% serabut kelapa : 15% ijuk aren : 60% resin mendapatkan hasil 40, 816 MPa, variasi ke 5 fraksi volume 15% serabut kelapa : 25% ijuk aren : 60% resin mendapatkan hasil 42, 696 MPa. Dapat disimpulkan hasil uji *bending* tertinggi/performa terbaik pada variasi ke 5 dengan bertambahnya volume ijuk aren dapat meningkatkan kekuatan *bending* material komposit.

**Kata Kunci : Paduan, Ijuk Aren, Serabut Kelapa, Performa**

## KATA PENGANTAR

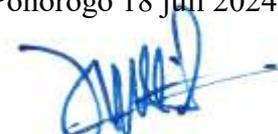
Alhamdulillahirabbil'alamiin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Paduan Ijuk Aren dan Serabut Kelapa Sebagai Penguat Terhadap Performa Material Komposit“. Sholawat serta salam senantiasa tecurah kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan safaat – Nya di yahumul kiamat nanti.

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

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A 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 Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing I
5. Bapak Dr. Sudarno, S.T., M.T selaku pembimbing II
6. Kepada seluruh Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Kepada Ibu dan kakak yang telah memberikan do'a serta dukungannya.
8. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Universitas Muhammadiyah Ponorogo, khususnya teknik mesin angkatan tahun 2020.

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

Ponorogo 18 juli 2024



Didik Setiawan  
20511475

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI</b> .....	iii
<b>BERITA ACARA UJIAN</b> .....	iv
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI</b> .....	v
<b>MOTO</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Masalah .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Serat Alam .....	7
2.3 Ijuk Aren .....	8
2.4 Serabut Kelapa .....	8
2.5 Resin Polyester .....	9

2.6	Katalis.....	10
2.7	Komposit .....	10
2.8	Perlakuan Alkali (NaOH).....	11
2.9	Cetakan Spesimen .....	11
2.10	Jenis-Jenis Mesin Uji Yang Digunakan .....	12
A.	Mesin Uji Bending.....	12
B.	Mesin Uji Struktur Mikro .....	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>16</b>
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	16
3.2	Persiapan Alat dan Bahan.....	16
3.3	Penentuan Komposisi Spesimen.....	18
3.4	Pembuatan Spesimen.....	19
3.5	Pengujian Mekanik.....	20
3.6	Analisa Data .....	21
3.7	Diagram Alir.....	22
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>23</b>
4.1	Pembahasan hasil uji bending .....	23
4.2	Data hasil pengamatan struktur mikro.....	27
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>		<b>30</b>
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

Table 2. 3 Resin polyester yukalac 157 BTQN-EX[19]. .....	9
Table 3. 1 Campuran komposisi spesimen.....	19
Table 4. 1 Data hasil uji bending .....	24



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ijuk Aren .....	8
Gambar 2. 2 Serabut Kelapa .....	9
Gambar 2. 3 Cetakan spesimen uji bending.....	11
Gambar 2. 4 Universal Testing Machine .....	14
Gambar 2. 5 Mikrostruktur serat karbon didalam komposit.....	14
Gambar 2. 6 Alat uji struktur .....	15
Gambar 3. 1 Universal testing machine .....	16
Gambar 3. 2 Alat uji struktur mikro.....	17
Gambar 3. 3 Ukuran cetakan standar ASTM D-790.....	19
Gambar 3. 4 Diagram Alir. ....	22
Gambar 4. 1 Foto spesimen sebelum dilakukan uji bending. ....	23
Gambar 4. 2 Foto variasi 1,2,3,4, dan 5 setelah dilakukan uji <i>bending</i> . ....	23
Gambar 4. 3 Hubungan kekuatan bending dengan fraksi volume .....	25
Gambar 4. 4 40% Serabut kelapa : 60% resin.....	27
Gambar 4. 5 40% Ijuk aren : 60% resin.....	28
Gambar 4. 6 20% Serabut kelapa : 20% ijuk aren : 60% resin .....	28
Gambar 4. 7 25% Serabut kelapa : 15% ijuk aren : 60% resin .....	29
Gambar 4. 8 15% Serabut kelapa : 25% ijuk aren : 60% resin .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan komposisi .....	35
Lampiran 2 40% serabut kelapa : 60% resin.....	36
Lampiran 3 40% serabut kelapa : 60% resin.....	37
Lampiran 4 40% serabut kelapa : 60% resin.....	38
Lampiran 5 40% ijuk aren : 60% resin.....	39
Lampiran 6 40% ijuk aren : 60% resin.....	40
Lampiran 7 40% ijuk aren : 60% resin.....	41
Lampiran 8 20% serabut kelapa : 20% ijuk aren : 60% resin .....	42
Lampiran 9 20% serabut kelapa : 20% ijuk aren : 60% resin .....	43
Lampiran 10 20% serabut kelapa : 20% ijuk aren : 60% resin .....	44
Lampiran 11 25% serabut kelapa : 15% ijuk aren : 60% resin .....	45
Lampiran 12 25% serabut kelapa : 15% ijuk aren : 60% resin .....	46
Lampiran 13 25% serabut kelapa : 15% ijuk aren : 60% resin .....	47
Lampiran 14 15% serabut kelapa : 25% ijuk aren : 60% resin .....	48
Lampiran 15 15% serabut kelapa : 25% ijuk aren : 60% resin .....	49
Lampiran 16 15% serabut kelapa : 25% ijuk aren : 60% resin .....	50