

**PENGARUH PERPADUAN SERAT SABUT DAN ARANG
KELAPA DENGAN PENGUAT RESIN *POLYSTER*
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN *IMPACT***

SKRIPSI

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



MUHAMMAD ARI PURNAMA AJI
20511509

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

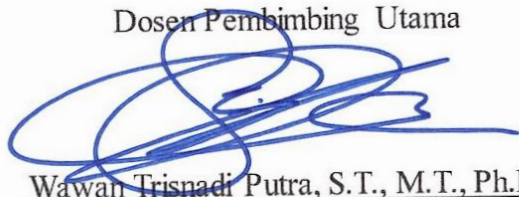
Nama : Muhammad Ari Purnama Aji
NIM : 20511509
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Perpaduan Serat Sabut Dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin *Polyester* Terhadap kekuatan Tarik Dan *Impact*.

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

Ponorogo, Juli 2024

Menyetujui,

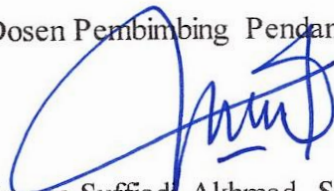
Dosen Pembimbing Utama



Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.

NIK.19800220 202109 12

Dosen Pembimbing Pendamping


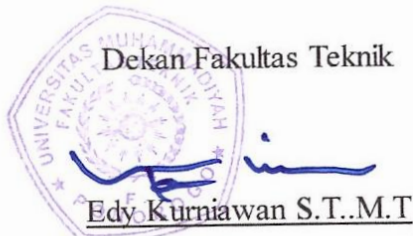


Nahang Suffiadi Akhmad, S.T., M.T.

NIK.19660626 201909 13

Mengetahui,

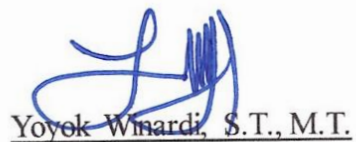
Dekan Fakultas Teknik



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 dibawah ini :

Nama : Muhammad Ari Purnama Aji

NIM : 20511509

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ Pengaruh perpaduan serat sabut dan arang kelapa dengan penguat resin *polyester* terhadap kekuatan tarik dan *impact*” bahwa naskah skripsi yang terkandung didalamnya murni dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ataupun pendapat yang yang ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain terkecuali 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 siap diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, Juli 2024

Mahasiswa,



Muhammad Ari Purnama Aji

NIM. 20511509

BERITA ACARA UJIAN

Nama : Muhammad Ari Purnama Aji
NIM : 20511509
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Perpaduan Serat Sabut Dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin *Polyster* Terhadap Kekuatan Tarik Dan *Impact*

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

Hari : Kamis
Tanggal : 1 Agustus 2024
Nilai :

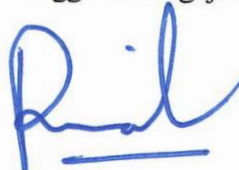
Dosen Penguji,

Ketua Penguji



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

Anggota Penguji I



Rizal Arifin, S.Si., M.Si., P.hD
NIK. 19870920 201204 12

Anggota Penguji II



Ir. Fadelan, M.T.
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

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

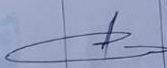

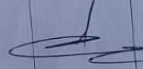

Nama : Muhammad Ari Purnama Aji
 NIM : 20511509
 Judul Skripsi : Pengaruh Perpaduan Serat Sabut Dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin *Polyster* Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact.
 Dosen Pembimbing 1 : Wawan Trisnadi Putra S.T., M.T., Ph.D.

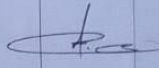


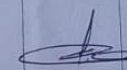

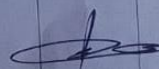
PROSES BIMBINGAN

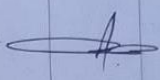



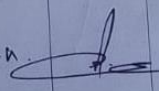
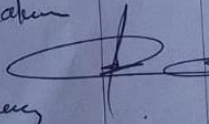
**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Muhammad Ari Purnama Aji
 NIM : 20511509
 Judul Skripsi : Pengaruh Perpaduan Serat Sabut dan Arang kelapa dengan Penguat Resin polyster terhadap kekuatan tarik dan Impact
 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	23-11-2023	Konsultasi Judul	Perbaikan kata judul	
2	30-11-2023	Acc Judul	Lanjut	
3	6-12-2023	Bab 1	Penentuan penulisan	
4	11-12-2023	Bab 1	Penentuan komposisi campuran pada batas masalah	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27-10-2023	Bab 2	lanjut bab 2	
6	27-10-2023 3-01-2024	Bab 2	Perbaikan penulisan Perbaikan tabel	
7	19-01-2024	Bab 3	lanjut bab 3	
8	24-1-2024	Bab 3	- Perbaikan Tabel komposisi - landasan teori	
9	25-1-2024	Bab 1 Bab 2 Bab 3	Perbaikan bab 1 dan 3	
10	15-5-2024	Bab 4	Pembahasan. tiori uji de kuad	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	17-5-2024	Bab 4	Perbaiki tanda baca	
12	23-5-2024	Bab 4	Pengolahan data Perbaiki tabel	
13	11-6-2024	Bab 4	Perbaiki Grafik	
14	9-7-2024	Bab 4 Bab 5	Perbaiki kesimpulan dan saran	
15	16-7-2024	Bab 5 Bab 4	Perbaiki kesimpulan	
16	25/07/24	Muhsin	Revisi telah dilakukan Ace Uzun Sidiq	

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Muhammad Ari Purnama Aji
 NIM : 20511509
 Judul Skripsi : Pengaruh Perpaduan Serat Sabut Dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin *Polyster* Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact.
 Dosen Pembimbing 2 : Nanang Suffiadi Akhamd S.T., M.T..


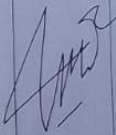
PROSES BIMBINGAN

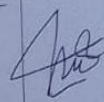
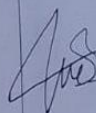




**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Muhammad Ari Purnama Aji
 NIM : 20511509
 Judul Skripsi : Pengaruh Perpaduan Serat Sabut dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin Polyster terhadap kekuatan tarik dan Impact
 Dosen Pembimbing II : Nanang Suffiadi Akhmad S.T. M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	23-11-2023	Konsultasi Judul	Perbaikan kata judul	
2	30-11-2023	Acc Judul	Lanjut	
3	6-12-2023	Bab 1	Penentuan penulisan	
4	11-12-2023	Bab 1	Penentuan komposisi campuran Pada batas masalah	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27-12-2023	Bab 2	Lanjut bab 2	
6	3-01-2024	Bab 2	Perbaiki penulisan Perbaikan Tabel	
7	13-01-2024	Bab 3	Lanjut Bab 3	
8	29-1-2024	Bab 3	Perbaikan Tabel komposisi landasan Teori	
9	25-1-2024	Bab 1 Bab 2 Bab 3	Perbaiki bab 1 dan bab 3	
10	23-01-2024		ACC	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	17-7-2021	penbalasan	- grafik bulat dan bal ke garis - penbalasan uji tulin	
12	19-7-2021	Bab 4	Grafik kurang rapi	
13	22-7-2021	Bab 4	kesimpulan	
14	23-7-2021	Bab 4 Bab 5	kesimpulan dan saran	
15	29-7-2021		kesimpulan hasil pengujian	
16	29-7-2021		ACC sidang	

MOTO

“ SETIAP AKSI MENIMBULKAN REAKSI ”



PENGARUH PERPADUAN SERAT SABUT DAN ARANG KELAPA DENGAN PENGUAT RESIN *POLYSTER* TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN *IMPACT*.

Muhammad Ari Purnama Aji

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : apurnomoaji75@gmail.com

Abstrak

Era perkembangan zaman saat ini diperlukannya inovasi teknologi material dengan memanfaatkan sumber daya alam agar terciptanya material yang ramah lingkungan serta berkualitas, sama halnya dalam penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Perpaduan Serat Sabut Dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin *Polyster* Terhadap Kekuatan Tarik dan *Impact*”, teknik *hand layup* digunakan dalam pembuatan komposit, setelah dilakukannya pembuatan spesimen tahap selanjutnya dilakukannya pengamatan struktur mikro setelah itu dilakukannya uji tarik dan uji *impact* dan tahap akhir analisa struktur makro pada patahan setelah pengujian. Pada analisa struktur mikro masih terdapat rongga udara yang terjebak dalam spesimen, yang mana hal tersebut mempengaruhi performa spesimen saat diberikan beban pengujian, pada pengujian *impact* didapatkan hasil rata-rata harga *impact* tertinggi pada spesimen C fraksi volume 25% serat sabut kelapa 15% arang dan 60% resin sebesar 0,029 J/mm^2 dan hasil rata-rata harga *impact* terendah pada spesimen D fraksi volume 40% arang 60% resin sebesar 0,008 J/mm^2 , perbedaan kenaikan hasil rata-rata harga *impact* dipengaruhi oleh penambahan fraksi volume serat dan berkurangnya fraksi volume arang, pada pengujian tarik didapatkan hasil nilai rata-rata kekuatan tarik tertinggi pada spesimen C fraksi volume 15% serat : 25% arang sebesar 47,23 Mpa, sedangkan hasil nilai rata-rata kekuatan tarik terendah dihasilkan pada spesimen E 40% arang : 60% resin sebesar 32,18 Mpa, kontribusi serat juga akan meningkat dan dapat menyebabkan komposit menjadi lebih kuat serta memiliki penahanan beban tarik yang lebih tinggi serta pemberian fraksi volume arang dengan ukuran lolos *mesh* 180 juga berperan sebagai penguat dalam komposit, dengan penambahan fraksi volume serbuk arang mampu meningkatkan kekuatan komposit karena serbuk arang dapat memperkuat matriks komposit dan meningkatkan interaksi antara serat dan matrik, pada analisa struktur makro terjadi patahan getas pada spesimen yang dimana permukaan patahan nampak rata dan terdapat *fiber pull out* yang mempengaruhi performa material komposit.

Kata Kunci : Serat Sabut Kelapa, Arang Kelapa, Performa Material Komposit

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 Perpaduan Serat Sabut dan Arang Kelapa Dengan Penguat Resin *Polyster* Terhadap Kekuatan Tarik dan *Impact*”. Sholawat serta salam senantiasa tercurah 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 Nanang Suffiadi Akhamd, S.T., M.T selaku pembimbing II
6. Kepada kedua orang tua dan kakak saya yang telah memberikan do'a serta dukungan finansial
7. Teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan tahun 2020

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

Ponorogo, Juli 2024

Muhammad Ari Purnama Aji

20511509

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI	ii
BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA	iv
BIMBINGAN SKRIPSI	iv
MOTO	x
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABLE	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Serat Alam	7
2.3. Serat Sabut Kelapa	7
2.4. Arang Kelapa	8
2.5. Resin Polyster	8
2.6. Katalis	9

2.7. Komposit	10
2.8. Perlakuan Alkali (NaOH).....	13
2.9. Cetakan.....	13
2.10. Uji Kekuatan Tarik	14
2.11. Uji Impact	15
2.12. Uji Struktur mikro	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	19
3.2. Persiapan Bahan dan Alat	19
3.3. Komposisi Spesimen	22
3.4. Pembuatan Spesimen	23
3.5. Pengujian Mekanik.....	24
3.6. Analisa Data	26
3.7. Diagram Alir	26
BAB 4 PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil Uji <i>Impact</i>	28
4.2. Hasil pengamatan struktur mikro dan makro.....	31
4.3. Hasil Uji Tarik.....	34
4.4. Hasil pengamatan struktur mikro dan makro.....	38
BAB 5 PENUTUP.....	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42

DAFTAR TABLE

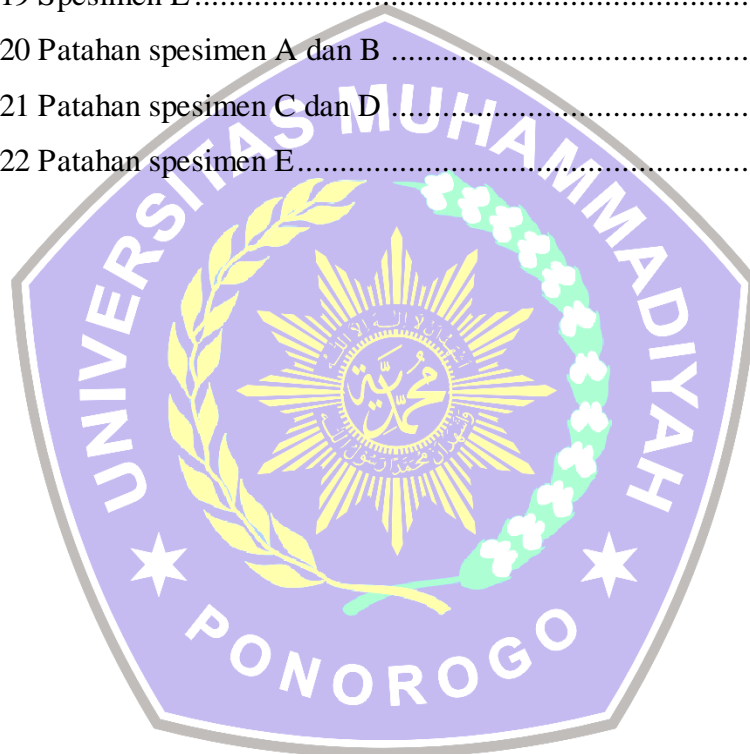
Table 2. 1 Spesifikasi Resin Polyeste Yukalac 157 BQTN	9
Table 3. 1 Komposisi campuran spesimen	23
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian	28
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian	29
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian	29
Tabel 4. 4 Data hasil pengujian	30
Tabel 4. 5 Data hasil pengujian	30
Tabel 4. 6 Data hasil pengujian tarik	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Serat Sabut Kelapa.....	7
Gambar 2. 2 Arang Tempurung Kelapa	8
Gambar 2. 3 Resin Polyester Yukalac 157 BQTN	9
Gambar 2. 4 Katalis MEKPO.....	10
Gambar 2. 5 komposit serat.....	11
Gambar 2. 6 komposit serpihan	12
Gambar 2. 7 komposit laminat	12
Gambar 2. 8 komposit partikel.....	13
Gambar 2. 9 Dimensi cetakan uji Tarik	13
Gambar 2. 10 Cetakan spesimen uji impact	14
Gambar 2. 11 Universal Testing Machine (UTM)	14
Gambar 2. 12 Uji impact.....	16
Gambar 2. 13 Alat pengujian struktur mikro	18
Gambar 3. 1 Universal Testing Machine.....	19
Gambar 3. 2 Uji impact.....	20
Gambar 3. 3 Alat uji struktur mikro.....	20
Gambar 3. 4 Ukuran cetakan uji impact standar ASTM D6110.....	23
Gambar 3. 5 Cetakan spesimen uji tarik.....	24
Gambar 3. 7 Diagram Alir	27
Gambar 4. 1 Spesimen sebelum dan setelah pengujian	28
Gambar 4. 2 Spesimen sebelum dan setelah pengujian	28
Gambar 4. 3 Spesimen sebelum dan sesudah pengujian.....	29
Gambar 4. 4 Spesimen sebelum dan sesudah pengujian.....	29
Gambar 4. 5 Spesimen sebelum dan sesudah pengujian.....	30
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Uji Impact	30
Gambar 4. 7 Struktur mikro spesimen A dan B	32
Gambar 4. 8 Struktur mikro spesimen C dan D	32
Gambar 4. 9 Struktur mikro spesimen E	32

Gambar 4. 10 Patahan spesimen A dan B	33
Gambar 4. 11 Patahan spesimen C dan D	33
Gambar 4. 12 Patahan spesimen E.....	33
Gambar 4. 13 Spesimen uji tarik	34
Gambar 4. 14 Grafik nilai tegangan.....	35
Gambar 4. 15 Grafik nilai regangan.....	36
Gambar 4. 16 Grafik nilai modulus elastisitas	37
Gambar 4. 17 Spesimen A dan B.....	38
Gambar 4. 18 Spesimen C dan D.....	38
Gambar 4. 19 Spesimen E.....	38
Gambar 4. 20 Patahan spesimen A dan B	39
Gambar 4. 21 Patahan spesimen C dan D	39
Gambar 4. 22 Patahan spesimen E.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	44
Lampiran 2	45
Lampiran 3	46
Lampiran 4	47
Lampiran 5	48
Lampiran 6	49
Lampiran 7	50
Lampiran 8	51
Lampiran 9	52
Lampiran 10	53
Lampiran 11	54
Lampiran 12	55

