

**ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO  
KOMPOSIT BERBASIS SAMPAH PLASTIK HDPE, PP  
DENGAN *FILLER* AMPAS SINGKONG**

**SKRIPSI**

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



**ARIE MASTIKO AJI**

20511499

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

**2024**

**ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO  
KOMPOSIT BERBASIS SAMPAH PLASTIK HDPE, PP  
DENGAN *FILLER* AMPAS SINGKONG**

**SKRIPSI**

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



**ARIE MASTIKO AJI**

20511499

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

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Arie Mastiko Aji  
NIM : 20511499  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Berbasis Sampah Plastik HDPE. PP Dengan *Filler* Ampas Singkong.

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, 6 Agustus 2024

### Menyetujui

Dosen Pembimbing Utama

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

Dosen Pembimbing Pendamping

Nanang 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 di bawah ini :

Nama : Arie Mastiko Aji  
NIM : 20511499  
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Berbasis Sampah Plastik HDPE, PP Dengan *Filler* Ampas Singkong” 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 Ijasah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

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

Ponorogo, 6 Agustus 2024  
Mahasiswa,



Arie Mastiko Aji  
NIM. 20511499



## BERITA ACARA UJIAN

Nama : Arie Mastiko Aji  
NIM : 20511499  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Berbasis Sampah Plastik HDPE, PP Dengan *Filler* Ampas Singkong.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

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

Hari : Selasa  
Tanggal : 30 Juli 2024  
Nilai :

Dosen Penguji,

Ketua Penguji



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

Anggota Penguji I



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

Anggota Penguji II



Dr. Kuntang Winangun, M.Pd.  
NIK. 19900421 202109 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan, S.T., M.T.  
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



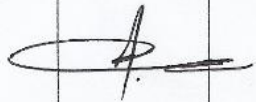



Yoyok Winardi, S.T., M.T.  
NIK. 19860803 201909 13

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

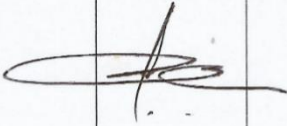
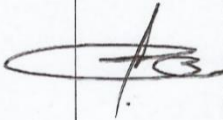
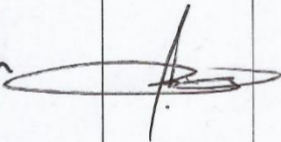
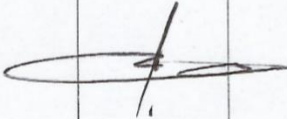
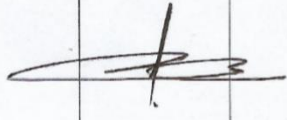
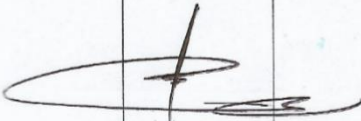
Nama : Arie Mastiko Aji  
 NIM : 20511499  
 Judul Skripsi : Analisis kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit  
 Berbasis Sampah Plastik HDPE P.P Dengan Filler Ampas Singkong  
 Dosen Pembimbing I : Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	7 November 2023	Judul	Konsul judul pakek wpe da jul	
2	21 November 2023	Dulu Bab 1	laku belaka di pabayan	
3	20 Maret 2024	Bab 1	Permasalah masalah dan bagian dipasan	
4	22 April 2024	Bab 1 dan 2	Introduksi di pabayan Pemas dan korek	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	26 April 2024	Bab 2	gabus dan selat kaus jales	
6	29 April 2024	Bab 21	plus card dan time schedule di pabrikan	
7	2 Mei 2024	Bab 1-3	Sesuai dengan standar tanggal pembuatan	
8	6 Mei 2024	Ah Bab proposal.	Sesuai format Ace Sengro	
9	3 Juni 2024	Bab 4	Perubahan ASTM D 638 tipe 2 menjadi ASTM D 638 tipe 1	
10	10 Juni 2024	Bab 4	Perubahan material cacahan menjadi biji plastik.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	12 Juni 2024	Bab 4	Perantukan presentase berat dalam satu cetakan	
12	19 Juni 2024	Bab 4	Hasil setah spesimen	
13	9 Juli 2024	Bab 4	Perbaikan rumus perhitungan tegangan.	
14	10 Juli 2024	Bab 4	Revisi grafik uji tarik.	
15	16 Juli 2024	Bab 5.	kesimpulan dilengkapi	
16	19 Juli 2024	All Bab	Ace Sidang. revisi ore	



## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Arre Mastilo Aji


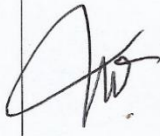


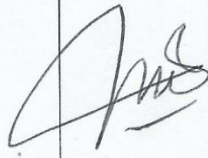
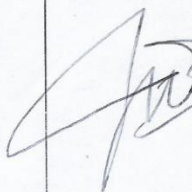
NIM : 20511499

Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Berbasis Sampah Plastik HDPE, PP Dengan Filler Ampas Singkong

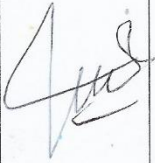
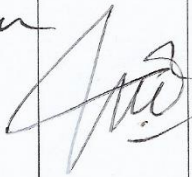

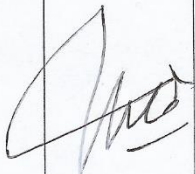
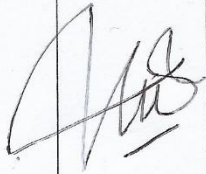
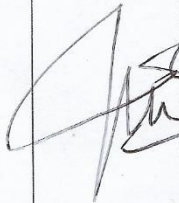
Dosen Pembimbing II : Nanang Supriadi Ahm mad, S.T., M.T.

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	21 November 2023	Judul	sehrnya	
2	20 Maret 2024	Bab I	di lanjut	
3	22 April 2024	Bab II	diperbaiki bagian karakteristik	
4	25 April 2024	Bab II	di lanjut	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27 April 2024	Bab III	Buat flowchart dilempahi	
6	29 April 2024	Bab III	buakan jadwal buakan jadwal	
7	2 Mei 2024	Bab III	daftar pustaka dikembalikan	
8	6 Mei 2024	Bab III	di sehyuni	
9	16/2024	Bab I	di sehyuni	
10	5/6/2024	Bab II	di sehyuni	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	15-6-2024	Bab III	di setujui	
12	20-6-2024	Bab IV	eksperimen di labudran	
13	27-6-2020	Bab IV	di setujui	
14	1-7-2024	Bab V	diperbanyak referensi	
15	9-7-2024	Bab V	di setujui	
16	17-7-2024	Bab I, II, III, IV, V	di setujui	



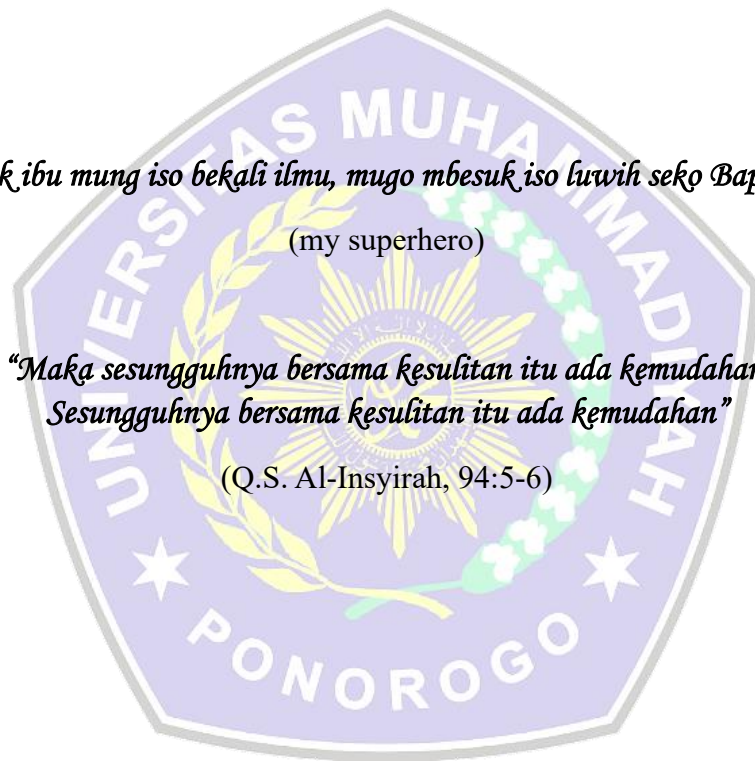
## MOTTO

*“Bapak ibu mung iso bekal ilmu, mugo mbesuk iso luwih seko Bapak Ibu”*

(my superhero)

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan,  
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*

(Q.S. Al-Insyirah, 94:5-6)



# ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO KOMPOSIT BERBASIS SAMPAH PLASTIK HDPE, PP DENGAN *FILLER* AMPAS SINGKONG

Arie Mastiko Aji, Wawan Trisnadi Putra, Nanang Suffiadi Akhmad

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

email : [ariemastikoaji@gmail.com](mailto:ariemastikoaji@gmail.com)

---

## Abstrak

Sampah merupakan salah satu material yang tidak diinginkan atau tidak terpakai yang dihasilkan oleh aktivitas manusia maupun industri. *High Density Polyethylene* (HDPE) merupakan salah satu bahan plastik yang aman digunakan. *Polypropylene* merupakan salah satu jenis termoplastik yang dapat didaur ulang sehingga memiliki potensi sebagai matriks dalam pembuatan komposit papan partikel. Metode pengujian spesimen yaitu menggunakan pengujian tarik serta pengujian makro dan mikro struktur. Nilai kekuatan tarik tertinggi didapat pada komposisi HDPE 100% sebesar 23,642 MPa. Nilai kekuatan tarik tertinggi dari pencampuran ketiga material diperoleh pada spesimen dengan komposisi HDPE 60%, PP 30%, Ampas Singkong 10% dengan nilai 16,026 MPa. Sedangkan nilai terendah didapat pada komposisi PP 60%, HDPE 35%, Ampas Singkong 5% yaitu senilai 4,420 MPa. Peran material HDPE yang semakin banyak sangat berpengaruh pada hasil kekuatan material dikarenakan sifat mekanisnya yang kuat dan ulet, sedangkan jika ampas singkong terlalu banyak nilai kekuatan material mengalami penurunan. Hasil uji makro terlihat bahwa rongga udara terdapat pada bagian tengah spesimen. Untuk hasil uji mikro disimpulkan bahwa material HDPE dan PP tidak bisa bercampur dalam bentuk homogen serta ampas singkong cenderung banyak tercampur pada material PP.

**Kata Kunci : Komposit Plastik HDPE, Plastik PP, Ampas Singkong, Uji Tarik**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Komposit Berbasis Sampah Plastik HDPE, PP Dengan *Filler* Ampas Singkong” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan 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 Akhmad, S.T., M.T. selaku pembimbing II.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Kedua orang tua serta kakak yang selalu memberikan doa dan support terbaiknya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Chaesar Deserendy, Dwi Wirapandhu, Yusuf Samudro yang telah membantu riset pada penelitian ini.
9. Teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik, khususnya mahasiswa Prodi Teknik Mesin angkatan 2020.
10. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari penelitian ini masih terdapat kekurangan yang harus dilengkapi, oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi banyak pihak terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Ponorogo, 6 Agustus 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI .....	iii
BERITA ACARA UJIAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	v
MOTTO.....	xi
Abstrak .....	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Polimer/Plastik .....	7
2.3. Jenis - Jenis Plastik.....	7
2.4. Jenis Bahan Yang Akan Digunakan Dalam Penelitian .....	8
2.5. Ukuran Spesimen Standart ASTM D 638 Tipe IV .....	11
2.6. Jenis Pengujian Yang Akan Digunakan .....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	15
3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.3. Proses Pembuatan Spesimen .....	21
3.4. Proses Pengujian Spesimen .....	22
3.5. Analisis Data.....	23

3.6. Flow Chart Penelitian .....	24
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Pengujian Tarik.....	25
4.2. Uji Regangan .....	31
4.3. Uji Modulus Elastisitas .....	33
4.4. Uji Struktur Makro .....	34
4.5. Hasil Uji Struktur Mikro .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>
Lampiran 1 .....	49
Lampiran 2 .....	52
Lampiran 3 .....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nomor Kode Plastik .....	7
Gambar 2.2 Simbol recycle HDPE dan botol berbahan HDPE .....	8
Gambar 2.3 Simbol recycle PP dan produk berbahan PP .....	9
Gambar 2.4 Ampas Singkong .....	10
Gambar 2.5 Ukuran ASTM D 638 tipe I.....	11
Gambar 2.6 Mesin Uji Tarik .....	12
Gambar 2.7 Mesin Uji Struktur Mikro.....	14
Gambar 3.1 Mesin Hot Press Plastik .....	15
Gambar 3.2 Desain Cetakan Spesimen .....	17
Gambar 3.3 Potongan Plastik HDPE .....	18
Gambar 3.4 Biji Plastik PP.....	19
Gambar 3.5 Ampas Singkong .....	20
Gambar 3.6 Alur Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Spesimen Uji Tarik.....	25
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Tarik.....	27
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Tegangan .....	29
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Regangan.....	32
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Modulus Elastisitas .....	34
Gambar 4.6 Hasil Uji Makro Spesimen 1 .....	35
Gambar 4.7 Hasil Uji Makro Spesimen 2 .....	35
Gambar 4.8 Hasil Uji Makro Spesimen 3 .....	36
Gambar 4.9 Hasil Uji Makro Spesimen 4 .....	36
Gambar 4.10 Hasil Uji Makro Spesimen 5 .....	37
Gambar 4.11 Hasil Uji Makro Spesimen 6 .....	37
Gambar 4.12 Hasil Uji Makro Spesimen 7 .....	38
Gambar 4.13 Hasil Uji Makro Spesimen 8 .....	38
Gambar 4.14 Hasil Uji Mikro Spesimen 1 .....	39
Gambar 4.15 Hasil Uji Mikro Spesimen 2 .....	40
Gambar 4.16 Hasil Uji Mikro Spesimen 3 .....	40
Gambar 4.17 Hasil Uji Mikro Spesimen 4 .....	41
Gambar 4.18 Hasil Uji Mikro Spesimen 5 .....	41



Gambar 4.19 Hasil Uji Mikro Spesimen 6.....	42
Gambar 4.20 Hasil Uji Mikro Spesimen 7.....	42
Gambar 4.21 Hasil Uji Mikro Spesimen 8.....	43



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanik Plastik HDPE.....	8
Tabel 2.2 Sifat Mekanik PP.....	9
Tabel 2.3 Temperatur Leleh Plastik Thermoplastik .....	9
Tabel 2.4 Karakteristik Ampas Singkong.....	11
Tabel 3.1 Sifat Mekanik Plastik HDPE.....	19
Tabel 3.2 Sifat Mekanik PP.....	19
Tabel 3.3 Karakteristik Ampas Singkong.....	20
Tabel 3.4 Komposisi Campuran Spesimen .....	22
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik.....	26
Tabel 4. 2 Hasil Uji Tegangan Tarik.....	28
Tabel 4. 3 Hasil Uji Regangan .....	31
Tabel 4. 4 Hasil Modulus Elastisitas.....	33

