

**ANALISIS UJI TARIK DAN STRUKTUR MIKRO CAMPURAN
LIMBAH PLASTIK HDPE, PET DAN SERBUK KAYU**

AKASIA

SKRIPSI

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



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

2024

**ANALISIS UJI TARIK DAN STRUKTUR MIKRO CAMPURAN
LIMBAH PLASTIK HDPE, PET DAN SERBUK KAYU**

AKASIA

SKRIPSI

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



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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Yusuf Samudro
NIM : 20511515
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Uji Tarik dan Struktur Mikro Campuran Limbah Plastik HDPE, PET dan Serbuk Kayu Akasia

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 15 Agustus 2024

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



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



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

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program
Studi Teknik Mesin



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



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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yusuf Samudro

NIM : 20511515

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Analisis Uji Tarik Dan Struktur Mikro Campuran Limbah Plastik HDPE, PET Dan Serbuk Kayu Akasia” 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 Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

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

Ponorogo, 15 Agustus 2024

Mahasiswa,



Yusuf Samudro

NIM. 20511515

BERITA ACARA UJIAN

Nama : Yusuf Samudro
NIM : 20511515
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Uji Tarik Dan Struktur Mikro Campuran Limbah Plastik HDPE, PET Dan Serbuk Kayu Akasia

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

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

Hari : Selasa
Tanggal : 13 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., Ph.D.
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





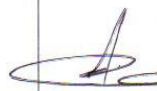


Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 201909 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Yusuf Samudro
 NIM : 20511515
 Judul Skripsi : Analisis Uji Tarik dan Struktur Mikro Campuran Umbah Plastik HDPE, PET dan Serbuk Kayu Akasia Dengan Variasi Temperatur
 Dosen Pembimbing I : Wawan Trisnadi Putra, S.Tr., M.T., Ph.D.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	15 November 2023	Konsultasi Judul	Kalnial dan pengisian	
2	16 November 2023	Acc Judul	Lanjut Bab 1	
3	23 November 2023	Konsultasi Bab 1	Revisi latar belakang, tujuan dan Penambahan batasan masalah	
4	9 Desember 2023	Acc Bab 1	Lanjut Bab 2	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	13 Desember 2023	Bimbingan Bab 2	Revisi Format Penulisan sekaligus lanjut Bab 3	
6	18 Januari 2024	Bimbingan Bab 3	Perubahan Judul, revisi alat, bahan, Proses Pembuatan spesimen, flowchart dan Jadwal Penelitian	
7	25 Januari 2024	Bimbingan Bab 3	Acc Bab 3	
8	26 Januari 2024	Bimbingan Bab 1, 2 dan 3	Perhatikan kalimat dan komposisi Acc Sempro	
9	3 Maret 2024	Bimbingan bab 1, 2 dan 3	Revisi setelah sempro	
10	3 Juni 2024	Konsultasi bab 4	Perubahan standar uji tarik dari ASTM D 638 tipe 2 menjadi tipe A	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	10 Juni 2024	Konsultasi bab 4	Perubahan material serbuk menjadi cacahan dan biji Plastik	
12	12 Juni 2024	Konsultasi bab 4	Konsultasi bab 4 penentuan berat dalam cetakan	
13	9 Juli 2024	Bimbingan bab 4	Rumus Perhitungan tegangan	
14	10 Juli 2024	Bimbingan bab 4	Penambahan grafik regangan	
15	23 Juli 2024	Bimbingan bab 4 dan 5	Revisi penulisan rumus dan kesimpulan	
16	20 Juli 2024	Alt. Bab	Revisi telah dilakukan Aca Sidang	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI





Nama : Yusof Samudro






NIM : 20511515


Judul Skripsi : Analisis Uji Tarik dan Struktur Mikro Campuran Limbah Plastik
HDPE, PET dan Serbuk Kayu Akasia Dengan Variasi Temperatur

Dosen Pembimbing II : I.G. Fadelan, M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	15 November 2023	Konsultasi Judul	Konsul Judul	
2	16 November 2023	Acc Judul	Pengumpulan Sub Bab.	
3	23 November 2023	Bimbingan BAB 1	Penambahan sifat mekanis plastik HDPE, PET dan kayu Akasia. Penambahan komposisi bahan	
4	9 Desember 2023	Acc BAB 1	Lanjut BAB 2	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	13 Desember 2023	Bimbingan BAB 2	ACC BAB 2, lanjut BAB 3	
6	17 Januari 2024	Bimbingan BAB 3	ACC BAB 3	
7	29 Januari 2024	Bimbingan BAB 1, 2 dan 3	acc. Lempra	
8	3 Maret 2024	Bimbingan bab 1, 2 dan 3	Revisi setelah semprom	
9	5 Maret 2024	konsultasi bab 4	ketebalan spesimen dan penentuan serbuk di ayak	
10	6 Juni 2024	konsultasi bab 4	Cara Pelelehan Plastik PET	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	12 Juni 2024	Konsultasi bab 4	Tetap menggunakan Plastik PET jangan yang lain	
12	17 Juni 2024	Konsultasi bab 4	Penambahan tabel pada sifat mekanis plastik dan serbuk kayu	
13	9 Juli 2024	Konsultasi bab 4	Rumus Perhitungan tegangan	
14	10 Juli 2024	Bimbingan bab 4	Grafik uji tarik dilengkapi	
15	23 Juni 2024	Bimbingan bab 4 dan 5	Perbaiki kesimpulan dan saran	
16	30 Juli 2024		Apes Gidang	

MOTTO

“This too shall pass”

- Persia

“Menunda mengerjakan skripsi, berarti menunda pula membahagiakan orang tua yang ingin melihatmu memakai toga”

- Yusuf Samudro



ANALISIS UJI TARIK DAN STRUKTUR MIKRO CAMPURAN LIMBAH PLASTIK HDPE, PET DAN SERBUK KAYU AKASIA

Yusuf Samudro, Wawan Trisnadi Putra, Fadelan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : ysfsmdra35@gmail.com

Abstrak

Plastik banyak digunakan untuk pembungkus makanan, minuman serta berbagai peralatan rumah tangga. Pada penelitian ini menggunakan bahan dari cacahan plastik HDPE, PET dan serbuk kayu akasia. Pada proses pembuatannya yaitu dengan cara mencampur kedua plastik dengan serbuk kayu akasia lalu dilakukan pengepresan pada alat hot press. Metode pengujian ini diantaranya uji tarik serta uji struktur mikro dan makro untuk mengamati pada patahan apakah masih terdapat gelembung udara. Campuran spesimen ini yaitu menggunakan plastik HDPE, PET dan serbuk kayu akasia dengan komposisi HDPE 100%, PET 100%, HDPE 60% : PET 10% : serbuk kayu akasia 30%, HDPE 60% : PET 20% : serbuk kayu akasia 20%, HDPE 60% : PET 30% : serbuk kayu akasia 10%. Berdasarkan pengujian tarik diambil nilai rata-rata tertinggi pada komposisi HDPE 100% dengan nilai 371,23 N, untuk nilai uji tegangan tarik sebesar 19,355 Mpa. Pada komposisi HDPE 60%, PET 20%, serbuk kayu akasia 20% terdapat nilai rata-rata uji tarik 222,23N, dan nilai tegangan tarik 11,575 Mpa. Bisa disimpulkan penambahan PET dan serbuk kayu akasia tidak memberikan penambahan nilai pada kekuatan tarik pengujian. Pada uji makro terdapat banyak gelembung udara pada masing-masing patahan yang tidak terlihat di permukaan sampel, plastik PET kurang begitu tercampur, sedangkan serbuk kayu akasia tercampur rata pada sampel. Pada uji mikro untuk plastik HDPE 100% tidak terdapat rongga sama sekali, sedangkan PET 100% terdapat banyak sekali rongga yang juga penyebab rendahnya hasil uji tarik. Kemudian pada ketiga komposisi campuran masih terdapat rongga udara yang tidak signifikan.

Kata Kunci : Penelitian, Plastik PET, Plastik HDPE, Kayu Akasia, Uji tarik

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS UJI TARIK DAN STRUKTUR MIKRO CAMPURAN LIMBAH PLASTIK HDPE, PET DAN SERBUK KAYU AKASIA”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaat-Nya kelak di yaumul qiyamah.

Pada 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, yang telah memberikan arahan serta masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Ir. Fadelan, M.T., selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan arahan serta masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
7. Kepada Ibu, Ayah, serta nenek yang telah memberikan doa serta dukungannya.
8. Kepada Arie Mastiko Aji, Chaesar Deserendy D, Dwi Wirapandhu selaku teman satu tim riset komposit plastik, yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, khususnya dari program studi teknik mesin angkatan 2020.

10. Kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

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

Ponorogo, 15 Agustus 2024

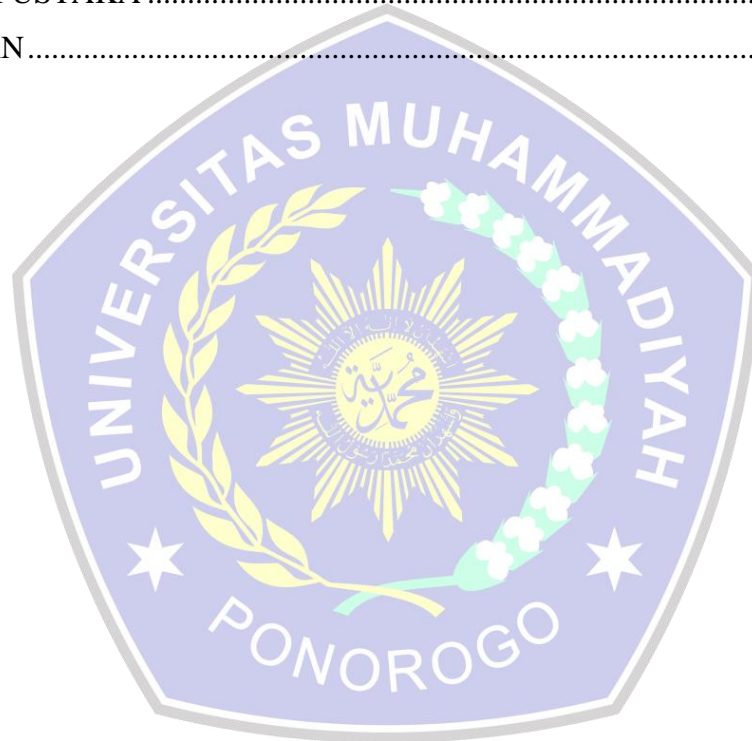
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	III
BERITA ACARA UJIAN.....	IV
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	V
MOTTO	XI
ABSTRAK	XII
DAFTAR ISI.....	XV
DAFTAR GAMBAR	XVII
DAFTAR TABEL.....	XIX
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Polimer Plastik	7
2.3 Jenis-jenis Polimer atau Plastik.....	7
2.4 Jenis Bahan Yang Akan Digunakan.....	8
2.5 Ukuran Spesimen Standart ASTM D 638 Tipe IV.....	10
2.6 Jenis Pengujian Yang Akan Digunakan	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Proses Pembuatan Spesimen	21
3.4 Proses Pengujian Spesimen	22
3.5 Analisa Hasil Pengujian	23
3.6 Flow Chart.....	24

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengujian Tarik	25
4.2 Uji Regangan	34
4.3 Uji Modulus Elastisitas	38
4.4 Uji Foto Struktur Makro.....	41
4.5 Uji Foto Struktur Mikro	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kode Nomor Plastik	8
Gambar 2.2 (A). Simbol Recycle HDPE (B). Benda Bermaterial HDPE	8
Gambar 2.3 Simbol Dan Botol Berbahan PET	9
Gambar 2.4 Serbuk Kayu Akasia.....	10
Gambar 2.5 Ukuran ASTM D 638 Tipe IV	11
Gambar 2.6 Mesin Uji Tarik	12
Gambar 2.7 Mesin Uji Struktur Mikro.....	13
Gambar 3. 1 Alat Hot Press Plastik.....	14
Gambar 3. 2 Desain 2D Cetakan.....	16
Gambar 3. 3 Neraca Digital	16
Gambar 3. 4 Gerinda Tangan	17
Gambar 3. 5 Jangka Sorong	17
Gambar 3. 6 Spidol	17
Gambar 3. 7 Amplas	18
Gambar 3. 8 Ayakan Atau Saringan	18
Gambar 3. 9 Cacahan Plastik HDPE.....	19
Gambar 3. 10 Biji Plastik PET.....	19
Gambar 3. 11 Serbuk Kayu Akasia.....	20
Gambar 3. 12 Alur Penelitian	24
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tarik.....	25
Gambar 4.2. Grafik Hasil Uji Tarik	30
Gambar 4. 3 Hasil Tegangan Tarik	33
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji Regangan	37
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji Modulus Elastisitas	40
Gambar 4. 6 Uji Makro Spesimen 1.....	41
Gambar 4. 7 Uji Makro Spesimen 2.....	41
Gambar 4. 8 Uji Makro Spesimen 3.....	42
Gambar 4. 9 Uji Makro Spesimen 4.....	42
Gambar 4. 10 Uji Makro Spesimen 5	43
Gambar 4. 11 Hasil Uji Struktur Mikro Spesimen 1.....	44

Gambar 4. 12 Hasil Uji Struktur Mikro Spesimen 2.....	44
Gambar 4. 13 Hasil Uji Struktur Mikro Spesimen 3.....	45
Gambar 4. 14 Hasil Uji Struktur Mikro Spesimen 4.....	45
Gambar 4. 15 Hasil Uji Struktur Mikro Spesimen 5.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanik Plastik HDPE.....	8
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Plastik PET	9
Tabel 2.3 Temperatur Leleh Plastik	9
Tabel 2.4 Sifat Mekanik Serbuk Kayu Akasia.....	10
Tabel 3. 1 Sifat Mekanik Plastik HDPE.....	19
Tabel 3. 2 Sifat Mekanik Plastik PET	20
Tabel 3. 3 Sifat Mekanik Serbuk Kayu Akasia.....	20
Tabel 3. 4 Komposisi Campuran Spesimen	22
Tabel 4. 1 Hasil Uji Tarik	26
Tabel 4. 2 Hasil Uji Tarik Spesimen 1	27
Tabel 4. 3 Hasil Uji Tarik Spesimen 2	27
Tabel 4. 4 Hasil Uji Tarik Spesimen 3	28
Tabel 4. 5 Hasil Uji Tarik Spesimen 4	28
Tabel 4. 6 Hasil Uji Tarik Spesimen 5	29
Tabel 4. 7 Tegangan Komposisi Spesimen 1	31
Tabel 4. 8 Tegangan Komposisi Spesimen 2	32
Tabel 4. 9 Tegangan Komposisi Spesimen 3	32
Tabel 4. 10 Tegangan Komposisi Spesimen 4	32
Tabel 4. 11 Tegangan Komposisi Spesimen 5	33
Tabel 4. 12 Regangan Komposisi Spesimen 1	35
Tabel 4. 13 Regangan Komposisi Spesimen 2	35
Tabel 4. 14 Regangan Komposisi Spesimen 3	36
Tabel 4. 15 Regangan Komposisi Spesimen 4	36
Tabel 4. 16 Regangan Komposisi Spesimen 5	37
Tabel 4. 17 Modulus Elastisitas Komposisi Spesimen 1	38
Tabel 4. 18 Modulus Elastisitas Komposisi Spesimen 2	38
Tabel 4. 19 Modulus Elastisitas Komposisi Spesimen 3	39
Tabel 4. 20 Modulus Elastisitas Komposisi Spesimen 4	39
Tabel 4. 21 Modulus Elastisitas Komposisi Spesimen 5	40