

**ANALISA KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO LIMBAH
PLASTIK HDPE, PP DAN SERABUT KELAPA DENGAN
VARIASI TEMPERATUR**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



IKWAN SYAIFUDDIN

20511478

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ikwan Syaifuddin
NIM : 20511478
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Kekerasan dan Struktur Mikro Limbah Plastik HDPE, PP dan Serabut Kelapa Dengan Variasi Temperatur

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

Ponorogo, 18 Juli 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

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

Nanang Suffiadi Akhmad, S.T., M.T.
NIK. 19660626 201909 13

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 ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ikwan Syaifuddin

NIM : 20511478

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : "Analisa Kekerasan dan Struktur Mikro Limbah Plastik HDPE, PP dan Serabut Kelapa Dengan Variasi Temperatur" 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 diberikan terdapat unsur-unsur lagi 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, 18 Juli 2024

Mahasiswa,



Ikwan Syaifuddin

NIM. 20511478

BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ikwan Syaifuddin
NIM : 20511478
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Kekerasan dan Struktur Mikro Limbah Plastik
HDPE, PP dan Serabut Kelapa Dengan Variasi Temperatur

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

Hari : Kamis
Tanggal : 01 Agustus 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



Rizal Arifin, S.Si., M.Si., PhD

NIK. 19870920 201204 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan S.T., M.T.

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



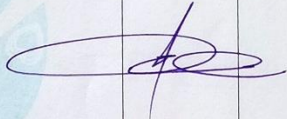
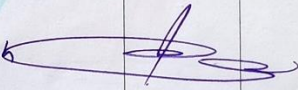
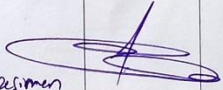
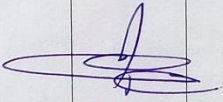
Yoyok Winardi, S.T., M.T.

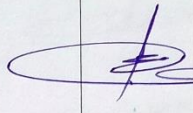
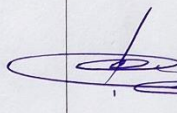
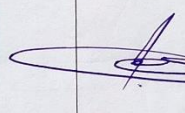
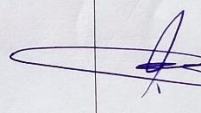
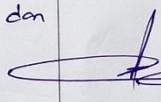
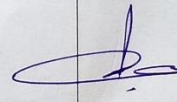
NIK. 19860803 201909 13

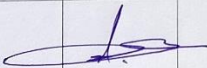
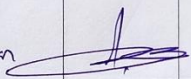
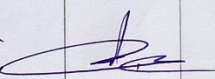
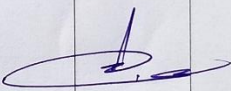
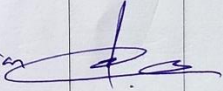
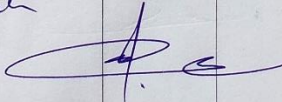
**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Ikwan Syarifuddin
 NIM : 20511978
 Judul Skripsi : Analisa Kekerasan Dan Struktur Mikro Limbah Plastik HDPE, PP, Dan Serabut Kelapa Dengan Variasi Temperatur
 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	27-11-2023	Pengejukan Judul	Perbaikan Judul	
2	14-12-2023	Bab 1	Perbaikan rumusan masalah	
3	22-12-2023	Bab 1	Perbaikan batasan masalah Perbaikan komposisi campuran spesimen	
4	11-01-2024	Bab 2	Perbaikan penelitian sebelumnya	




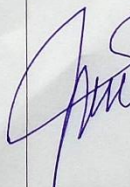
No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25-01-2024	Bab 2	<ul style="list-style-type: none"> - Penambahan spesifikasi Bahan - Penambahan uji struktur makro 	
6	26-02-2024	Bab 3	Perbaiki gambar bentuk specimen	
7	29-02-2024	Bab 3	Penambahan komposisi specimen	
8	26-04-2024	Bab 1 Bab 2 Bab 3	ACC Sempro	
9	26-05-2024	Bab 4	Perbaiki Uji Struktur Mikro dan Makro	
10	28-05-2024	Bab 4	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki grafik - Perbaiki tanda baca 	

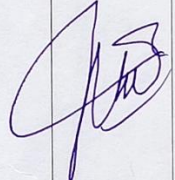
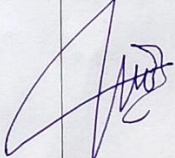
No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	01-06-2024	Bab 4	Penambahan grafik dan tabel	
12	08-06-2024	Bab 4	Perbaikan pembahasan grafik dan tabel	
13	11-06-2024	Bab 4	Perbaikan pembahasan Uji Struktur Mikro	
14	15-06-2024	Bab 5	Perbaikan kesimpulan	
15	18-06-2024	Bab 5	Perbaikan kesimpulan dan saran	
16	25-06-2024	All Bab	Revisi telah dilakukan Acc Sidang	





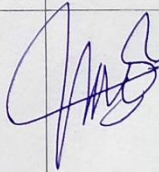
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ikwan Syaifuddin
 NIM : 20511978
 Judul Skripsi : Analisa Kekerasan Dan Struktur Mikro Limbah Plastik
 HDPE, PP Dan Serabut Kelapa Dengan Variasi Temperatur
 Dosen Pembimbing II : Nanang Suffiadi Ahmad, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	27-11-2023	Pengajuan Judul	Perbaikan Judul	
2	14-12-2023	Bab 1	Perbaikan Tanda Baca	
3	22-12-2023	Bab 1	Perbaikan Rumusan Masalah	
4	11-01-2024	Bab 2	Penambahan Sifat Mekanik	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25-01-2024	Bab 2	Perbaiki Gambar	
6	26-02-2024	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Tanda Baca - Perbaiki Alat dan Bahan 	
7	22-03-2024	Bab 3	Perbaiki Jadwal Penelitian	
8	24-04-2024	Bab 1 Bab 2 Bab 3	ACC Sempro	
9	27-05-2024	Bab 4	Pembahasan hasil penelitian	
10	08-05-2024	Bab 4	Pembahasan struktur mikro Perbaiki grafik	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	09-06-2024	Bab 4	Perbaiki grafik dan Pembahasan grafik	
12	12-06-2024	Bab 4	Uji Struktur mikro	
13	15-06-2024	Bab 4	Uji Struktur mikro dan grafik	
14	18-06-2024	Bab 5	Perbaiki kesimpulan	
15	19-06-2024	Bab 5	Perbaiki Kesimpulan dan saran	
16	22-06-2024	Bab 1 Bab 2 Bab 3 Bab 4 Bab 5	ACC Sidang	

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah : 5)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan kepada Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan serta sahabatku yang selalu memotivasi dan memberikan semangat.



**ANALISA KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO LIMBAH
PLASTIK HDPE, PP DAN SERABUT KELAPA DENGAN
VARIASI TEMPERATUR**

Ikwan Syaifuddin

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : ikwansyaifuddin67@gmail.com

Abstrak

Plastik merupakan polimer sintetis yang sulit terurai di alam, membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurai. Peningkatan penggunaan plastik berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk terurainya, sehingga dampak penumpukan limbah plastik terhadap lingkungan sangat serius. Penelitian ini menganalisis kekerasan dan struktur mikro limbah plastik HDPE, PP, dan serabut kelapa dengan variasi temperatur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai uji kekerasan, serta karakter struktur mikro dan makro dari material yang diuji. Pengujian dilakukan dengan metode *Rockwell*. Hasil penelitian menunjukkan hasil tertinggi pengujian kekerasan HDPE 100% yaitu pada suhu 280°C dengan sebesar HRB 90. Hasil tertinggi plastik PP 100% pada suhu 280°C sebesar HRB 88,3 dan Hasil tertinggi campuran HDPE 60% : PP 20% : serabut kelapa 20% pada suhu 280°C dengan sebesar HRB 59,6. Hasil penelitian menunjukkan hasil terendah pengujian kekerasan HDPE 100% yaitu pada suhu 240°C dengan sebesar HRB 62. Hasil terendah plastik PP 100% pada suhu 240°C sebesar HRB 66,3 dan Hasil terendah campuran HDPE 60% : PP 20% : serabut kelapa 20% pada suhu 240°C dengan sebesar HRC 46. Dengan diadanya pembuatan komposit berbahan plastik HDPE, PP dan serabut kelapa dapat mengurangi limbah plastik.

Kata Kunci : Limbah Plastik, Kekerasan, Variasi Temperatur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Analisa Kekerasan dan Struktur Mikro Limbah Plastik HDPE, PP dan Serabut Kelapa Dengan Variasi Temperatur". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D selaku pembimbing I yang telah bersedia untuk meluangkan waktu dengan memberi bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Nanang Suffiadi Akhmad, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah bersedia untuk meluangkan waktu dengan memberi bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, semangat dan doa yang tak pernah putus dalam menyusun skripsi hingga selesai.
7. Angkatan 2020 yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi dan semangat saat penyusunan skripsi hingga terselesaikan.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Ponorogo, 18 Juli 2024

Mahasiswa,

Ikwan Syaifuddin

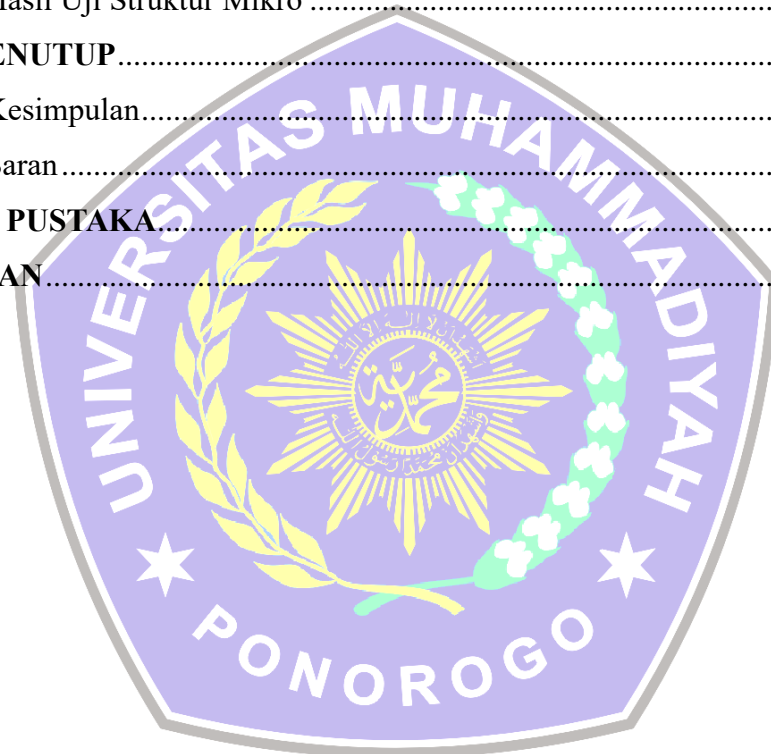
NIM. 20511478



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI	iii
BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	xi
ABSTRAK	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB 1 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 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Polimer/Plastik	6
2.2.1 Polimer <i>Thermoplastic</i>	6
2.2.2 Polimer <i>Thermosetting</i>	6
2.3 Jenis Bahan Yang Akan Digunakan Pada Penelitian	7
2.3.1 HDPE (<i>High Density Polyethylene</i>)	7
2.3.2 PP (<i>Polypropylene</i>)	8
2.3.3 Serabut Kelapa	9
2.4 Jenis Pengujian Yang Akan Digunakan	10
2.4.1 Uji Kekerasan	10
2.4.2 Uji Struktur Mikro	13
2.4.3 Uji Struktur Makro	14

BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	15
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	15
3.3 Bentuk Spesimen	16
3.4 Proses Pembuatan Spesimen	16
3.5 Proses Pengujian Spesimen	18
3.6 <i>Flow Chart</i>	20
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	22
4.2 Hasil Uji Struktur Mikro	27
BAB 5 PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Temperatur Leleh Plastik.....	8
Tabel 2. 2 Sifat <i>Polypropylene</i>	9
Tabel 2. 3 Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Serabut Kelapa	10
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran Spesimen	17
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	23
Tabel 4. 2 Urutan Suhu Hasil Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simbol dan Plastik HDPE	7
Gambar 2. 2 Simbol dan Plastik PP	8
Gambar 2. 3 Serabut Kelapa	9
Gambar 2. 4 Mesin Uji Kekerasan.....	11
Gambar 2. 5 Mekanisme Pengujian Rockwell.....	11
Gambar 2. 6 Mesin Uji Struktur Mikro.....	13
Gambar 3. 1 Bentuk Spesimen.....	16
Gambar 3. 2 Flow Chart.....	20
Gambar 4. 1 Foto Spesimen.....	22
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	24
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Kekerasan.....	26
Gambar 4. 4 Struktur Mikro HDPE 60% : PP 20% : Serabut Kelapa 20% a. Suhu 240°C b. Suhu 280°C	27
Gambar 4. 5 Struktur Makro HDPE 100% a. Suhu 240°C b. Suhu 260°C c. Suhu 280°C	27
Gambar 4. 6 Struktur Makro PP 100% a. Suhu 240°C b. Suhu 260°C c. Suhu 280°C	28
Gambar 4. 7 Struktur Makro HDPE 60% : PP 20% : Serabut Kelapa 20% a. Suhu 240°C b. Suhu 260°C c. Suhu 280°C.....	28