

**PENGARUH KOMPOSIT SERBUK PLASTIK HDPE DAN  
SERBUK KAYU ASAM BERMATRIK RESIN POLYESTER  
TERHADAP UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO**

**SKRIPSI**

Diajukan dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Unruk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



WASIS DWI SEPTIHADI

20511467

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Wasis Dwi Septihadi  
NIM : 20511467  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Komposit Serbuk plastik HDPE dan serbuk kayu asam bermatrik resin polyester terhadap uji kekerasan dan struktur mikro

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, 15 Agustus Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Wawan Trisnadi Putra, MT., P.hD  
NIK.19800220 202109 12

Dosen Pembimbing Pendamping



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

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wasis Dwi Septihadi

Nim : 20511467

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “pengaruh komposit serbuk plastik HDPE dan serbuk kayu asam bermatrik resin polyester terhadap uji kekerasan dan struktur mikro” 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 sebenarnya.

Ponorogo, 16 Agustus 2024

Mahasiswa,



Wasis Dwi Septihadi  
NIM. 20511467

## BERITA ACARA UJIAN

Nama : Wasis Dwi Septihadi  
NIM : 20511467  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Pengaruh Komposit Serbuk plastik HDPE dan serbuk kayu asam bermatrik resin polyester terhadap uji kekerasan dan struktur mikro

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

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

Hari : Kamis  
Tanggal : 15 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



Dr. Sudarno, 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 : Wasis Dwi Septihadi  
 NIM : 20511467  
 Judul Skripsi : Pengaruh Komposit Serbuk Plastik HDPE Dan Serbuk Kayu Asam Bermatrik Resin Polyester Terhadap Uji Kekerasan Dan Struktur Mikro  
 Dosen Pembimbing I : Wawan Trisandi Putra.S.T.,M.T.,Ph.D.

### BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

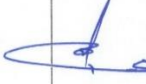
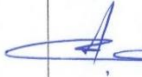

Nama : WASIS DWI SEPTIHADI  
 NIM : 20511467  
 Judul Skripsi : PENGARUH KOMPOSIT SERBUK KAYU ASAM (TAMARINUS INDICA) DAN SERBUK PLASTIK HDPE BERMATRIK RESIN POLYESTER TERHADAP UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO  
 Dosen Pembimbing I : WAWAN TRISANDI PUTRA, M.T., PH.D

#### PROSES PEMBIMBINGAN




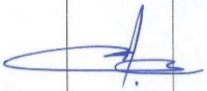


No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	6/12/2023	Konsul Judul	Perubahan kalimat dan kata	
2	11/12/23	ACC Judul	Lanjut Bab 1 Laku belabes	
3	17/1/24	Bab 1	Penentuan jenis uji kekerasan Rumus dan gambar	
4	18/1/24	Bab 1	- penentuan komposisi campuran - pada batasan masalah	



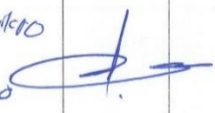
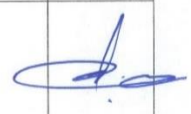
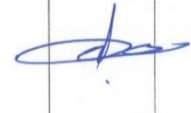
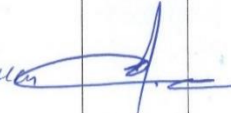


### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	6/12/2023	Konsul Judul	Perubahan kalimat dan kataeja	
2	11/12/23	ACC Judul	Lanjut Bab 1 lalu kelateer	
3	17/1/24	Bab 1	Penentuan jenis uji kekerasan Rumus dan jurnal	
4	18/1/24	Bab 1	- penentuan komposisi campuran - pada batasan masalah	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	29/4/24	Bab 2	- Perbaiki penulisan - perbaiki gambar Rumus di Bab 2	
6	2/5/24	Bab 2	Lanjut Bab 3 Metode dan Campuran	
7	16/5/2024	Bab 3	perbaiki penulisan Flow chart dan time schedule	
8	29/5/24	Bab 3	- Perbaiki tabel - penambahan komposisi campuran	
9	27/5/24	ACC	ACC Sempit	
10	12/6/24	Bab 9	Penambahan spesimen	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	12/6/21	Bab 4	Perbaikan komposisi spesimen	
12	29/6/21	Bab 4	Perbaikan penulisan dan tata letak	
13	29/8/21	Bab 4	Analisis kembali ujimikro dan tambahan mikro	
14	31/6/21	Bab 4	perbaikan penulisan	
15	8/8/21	Bab 5	Perbaiki kesimpulan dan pengkos kata	
16	8/8/21	Bab 8	teliti kembali kesimpulan dan sana	



## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Wasis Dwi Septihadi  
 NIM : 20511467  
 Judul Skripsi : Pengaruh Komposit Serbuk Plastik HDPE Dan Serbuk Kayu Asam Bermatrik Resin Polyester Terhadap Uji Kekerasan Dan Struktur Mikro  
 Dosen Pembimbing 2 : Ir.Fadelan, M.T.





### BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : WASIS DWI SEPTIHADI  
 NIM : 20511467  
 Judul Skripsi : PENGARUH KOMPOSIT SERBUK KAYU ASAM (TAMARINDUS INDICA) DAN SERBUK PLASTIK HDPE BERMATRIK RESIN POLYESTER TERHADAP UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO  
 Dosen Pembimbing II : IR. FADLAN, M.T.







#### PROSES PEMBIMBINGAN







No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	6/4/23	Konsep Judul	Perubahan kalimat	
2	11/12/23	ACC Judul	- Lanjut Bab 1 - Latar Belakang	
3	17/1/24	Bab 1	- Penentuan jenis uji kekerasan - Rumus dan formula	
4	18/1/24	Bab 1	Penentuan komposisi campuran pada patasan masjid	

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	6/12/23	Konsul Judul	Perubahan kalimat	
2	11/12/23	ACC Judul	- Lanjut Bab1 - Latar Belakang	
3	17/1/24	Bab 1	- Penentuan jenis uji ketepatan - Rumus dan format	
4	18/1/24	Bab 1	Penentuan komposisi campuran pada patasan masalah	



No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	29/1/20	Bab 2	- Perbaikan Penulisan dan gambar - Kusus dan Jurnal	
6	2/5/20	Bab 2	Metode dan cara kerja	
7	16/5/20	Bab 3	Perbaikan penulisan flow Chart dan flow Schedule	
8	29/5/20	Bab 3	Perbaikan tabel Penambahan komposisi campuran	
9	27/5/20	ACCC	ACC sempro	
10	12/6/20	Bab 4	Penambahan spesimen	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	13/6/20	BAB 9	Perbaiki paragraf dan penulisan	
12	29/6/21	BAB 7	Perbaiki komposisi spesimen.	
13	29/6/21	BAB 9	Menganalisa kembali uji mikro dan makro	
14	31/6/21	BAB 9	Perbaiki penulisan	
15	8/8/21	BAB 5	Perbaiki kesimpulan dan saran	
16	8/8/21	BAB 5	Tentu kembali kesimpulan dan saran	



## MOTTO

وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu”

(QS. Al-Baqarah: 45).





## PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Yang istimewa untuk kedua orang tua saya Bapak Suhadi Sugiarto dan Ibu Warsih dan gelar sarjana ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang tercinta, yang selalu memberikan dukungan pada proses skripsi saya baik berupa moral maupun materil yang tak terhingga serta doa yang tidak ada putusnya diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai. Semoga rahmat Allah SWT selalu mengiringi kehidupanmu yang barokah senantiasa diberi kesehatan dan panjang umur.
2. Terima kasih kepada Bapak Wawan Trisandi Putra, S.T., M.T.Ph.D dan Bapak Ir. Fadelan, M.T. selaku pembimbing saya dalam proses skripsi yang telah membimbing saya dalam proses skripsi maupun penulisan skripsi ini.
3. Skripsi ini saya persembahkan kepada kakak saya Eko Farochman dan Eva Vicky yang selalu memberi motivasi, masukan, sehingga mampu menyelesaikan studi hingga selesai.
4. Buat Revi Vihani Vien Oktavia terima kasih telah membantu memberikan semangat untuk bangkit melangkah kedepan, dan mensupport dalam kehidupan saya sehingga bisa menyelesaikan studi sampai akhir.
5. Terima kasih Teman teman dan Sahabat saya Teknik Mesin 2020 seperjuanganku 'Aldianto, Ammar Zaidani Jazuli, Hanafi Fadillah Yusuf,

bagus fernanda , Khoirul Ikhwan, Firman Aji, Ahmad Andila N.J, Muhammad Nauval, Fikrun Najib Muzakki yang telah membantu dan berjuang bersama dalam proses studi selama 4 tahun ini.

6. Terima Kasih untuk diri saya Wasis Dwi Septihadi yang telah kuat sampai detik ini dan tak pernah menyerah. Semoga tetap rendah hati selalu tawakal kepada Tuhan Yang Maha Esa, setelah ini merupakan peruntungan yang sebenarnya dari semuanya yang ingin dicapai. Semoga sukses dan dipermudah dalam mencapai segala apa yang dicita-citakannya.



# **PENGARUH KOMPOOSIT SERBUK PLASTIK HDPE DAN SERBUK KAYU ASAM BERMATRIK RESIN POLYESTER TERHADAP UJI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO**

Wasis Dwi Septihadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : [dwasis78@gmail.com](mailto:dwasis78@gmail.com)

---

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui menganalisa pengaruh komposit serbuk plastik HDPE dan serbuk kayu asam bermatrik resin polyester terhadap uji kekerasan dan struktur mikro dengan komposisi campuran serbuk plastic HDPE 10%-20%, serbuk kayu asam 1%-10%, dan resin polyester 50%-85% komposit dibuat melalui metode *hand lay-up* dengan menuangkan bahan ke dalam cetakan. Standart ukuran specimen uji kekerasan menggunakan ASTM D785. Hasil pengujian komposit uji kekerasan mendapatkan nilai tertinggi pada komposisi perbandingan 85% resin:14 serbuk plastic HDPE:1% serbuk kayu asam yaitu 513 HRB, dan nilai terendah perbandingan campuran 85% resin:12%serbuk plastic HDPE:3%% serbuk kayu asam dengan nilai 458,4 HRB. Berdasarkan hasil peneletitian nilai rata-rata kekuatan kekerasan seiring bertambahnya serbuk plastic HDPE dan berkurangnya serbuk kayu asam maka semakin tinggi nilai kekerasan. Pengamatan struktur uji mikro dan makro menunjukkan bahwa masih ada sedikit geembung udara pada specimen. Dengan pembuatan komposit dari plastic dan kayu ini bisa mengurangi limbah plastik yang berlebih.

**Keyword : Komposit,plastik HDPE,Resin polyster**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis”. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

Dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Edi Kumiawan, 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, MT., P.hD dan Bapak Ir. Fadelan, M.T, selaku dosen pembimbing, yang telah dengan sabar memberikan pengarah dan bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Teknik Mesin atas ilmu berharga yang telah diberikan selama penulis menempuh perkuliahan dari semester satu hingga semester akhir.
5. Orang Tua dan teman-teman Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan untuk penulis.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sampaikan satu persatu, terimakasih atas bantuannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.



Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan mungkin kesalahan yang tidak disadari karena adanya keterbatasan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi peningkatan pengetahuan sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Ponorogo, 19 Agustus 2024

Penulis,

Wasis Dwi Septihadi

NIM. 20511467





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>ix</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>xiii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Masalah .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Komposit.....	6
2.3 Jenis bahan yang akan digunakan .....	9
2.3.1 HDPE (High Density polyetlene) .....	9

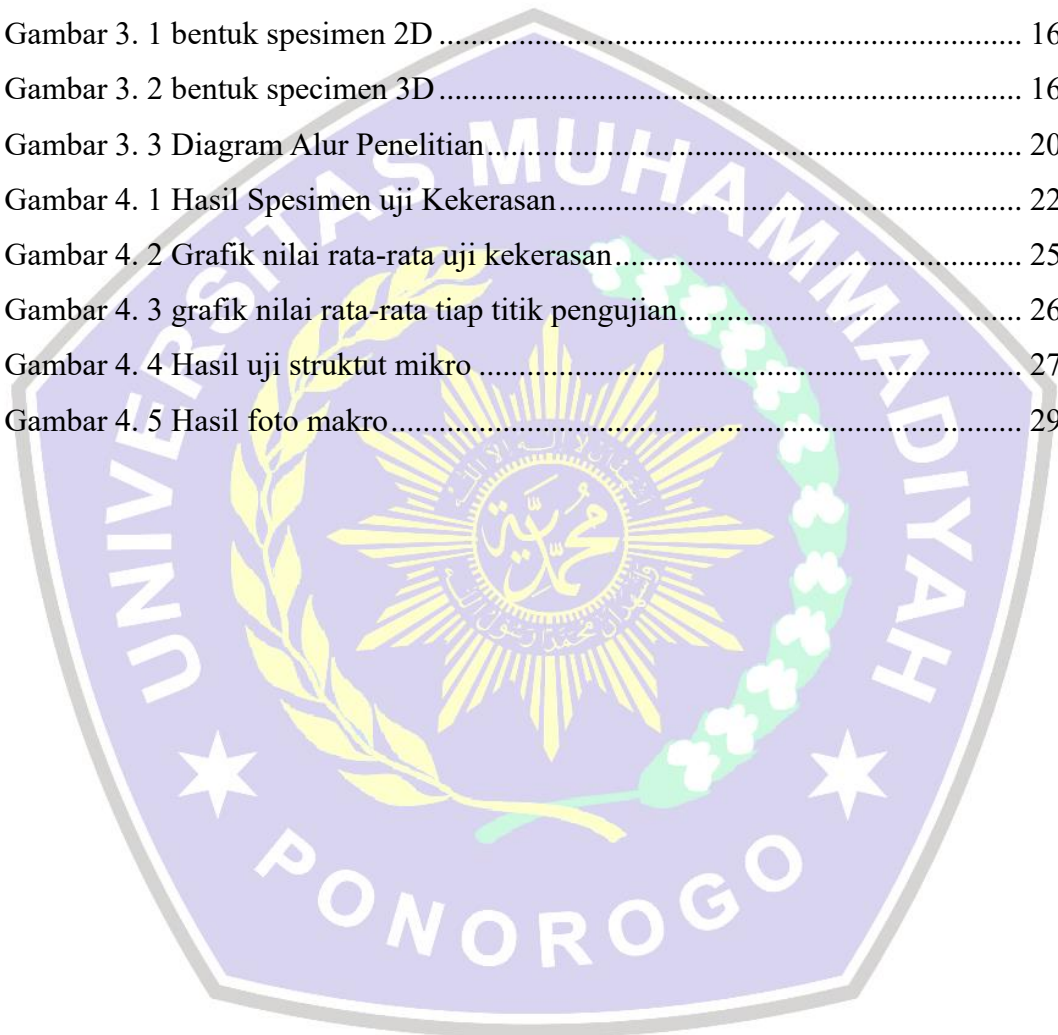
2.3.2 Serbuk kayu Asam ( <i>Tamarindus Indica</i> ) .....	9
2.3.3 Resin Polyester .....	10
2.4 Jenis Pengujian yang akan digunakan .....	11
2.4.1 Uji Kekerasan ( <i>Hradness Test</i> ) .....	11
2.4.2 Uji Kekerasan <i>Rockwell</i> dan Mesin Uji kekerasan rockwell .....	11
2.4.3 Uji Struktur mikro dan makro .....	13
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Metode Penelitian .....	14
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.3 Alat dan Bahan .....	14
3.3.1 Alat yang digunakan .....	14
3.3.2 Bahan .....	15
3.4 Desain spesimen .....	16
3.5 Langkah-langkah penelitian .....	17
3.5.1 Persiapan serbuk dan matrik .....	18
3.5.2 Proses pembuatan komposit .....	18
3.5.3 Prosedur pengujian .....	19
3.6 Diagram Alir .....	20
Diagram alir keseluruhan pengujian specimen komposit sebagai pada gambar 3.6 ini .....	20
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Hasil Uji Kekerasan Rockwell .....	22
4.2 Hasil Uji Struktur Mikro .....	26
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30

5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simbol plastik HDPE .....	9
Gambar 2. 2 Kayu Asam .....	9
Gambar 2. 3 Resin Polyester .....	10
Gambar 2. 4 Mesin Uji Kekerasan .....	12
Gambar 2. 5 Mesin Uji Struktur Mikro.....	13
Gambar 3. 1 bentuk spesimen 2D .....	16
Gambar 3. 2 bentuk specimen 3D .....	16
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian.....	20
Gambar 4. 1 Hasil Spesimen uji Kekerasan.....	22
Gambar 4. 2 Grafik nilai rata-rata uji kekerasan.....	25
Gambar 4. 3 grafik nilai rata-rata tiap titik pengujian.....	26
Gambar 4. 4 Hasil uji struktur mikro .....	27
Gambar 4. 5 Hasil foto makro.....	29



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan penelitian.....	14
Tabel 3. 2 komposisi uji kekerasan .....	17
Tabel 4. 1 Data hasil uji kekerasan.....	23

