

## KATA PENGANTAR



*Assalmualaikum Wr. Wb.*

Segala Puji dan Syukur bagi Tuhan Yang Maha Esayang telah melimpahkan Berkat dan Anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “**PENGARUH KANDUNGAN DAUR ULANG PADA SIFAT MEKANIK DARI BAHAN *HIGH DENSITY POLYETHYLENE***”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak akan selesai sesuai dengan harapan penulis, untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada pihak yang mendukung dan membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini ini.

Harapan penulis, laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

*Wassallamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Maret 2018

**Andri Arnando**

**20130130345**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 High Density Polyethylene .....	5
2.2.2 Daur Ulang .....	7
2.2.3 Spesimen Multipurpose .....	8
2.2.4 Pengertian Injection Molding .....	8

2.2.5 Sifat Mekanik Material.....	10
2.2.5.1 Uji Tarik.....	10
2.2.5.2 Uji Kekerasan .....	12
2.2.6 Shore Durometer.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Diagram alir penelitian .....	13
3.2 Tempat penelitian .....	14
3.3 Bahan penelitian .....	14
3.4 Alat penelitian .....	15
3.5 Tahapan pembuatan produk.....	18
3.5.1 Parameter proses injection molding HDPE .....	19
3.6 Tahapan penelitian .....	20
3.6.1 Standart persiapan specimen .....	20
3.6.2 Tahapan pengukuran specimen.....	21
3.7 Proses pengujian.....	23
3.7.1 Pengujian kuat tarik .....	23
3.7.2 pengujian kekerasan .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Spesimen multipurpose HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30 dan HDPE 50/50 .....	25
4.2 Hasil pengukuran specimen.....	25
4.2.1 Hasil pengukuran ketebalan dan lebar specimen HDPE 90/10, 70/30, 50/50 .....	25
4.2.1 Contoh perhitungan kuat tarik spesimen HDPE murni dengan kandungan bahan daur ulang.....	27
4.3 Hasil pengujian tarik specimen HDPE murni dengan kandungan daur ulang 10, 30, 50% .....	28
4.3.1 Analisa penurunan antara kuat tarik HDPE murni dengan HDPE 90/10, HDPE 70/30, HDPE 50/50 .....	33

4.3.2 Hasil foto patahan uji tarik .....	34
4.4 Hasil pengujian kekerasan speseimen HDPE murni dengan kandungan daur ulang 10, 30, dan 50% (ASTM D2240).....	35
4.4.1 Analisa penurunan antara kekerasan HDPE murni dengan HDPE 90/10, HDPE 70/30 dan HDPE 50/50.....	36
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spesimen multipurpose .....	8
Gambar 2.2 Mesin injection molding.....	9
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian .....	13
Gambar 3.2 Bahan HDPE <i>Original</i> dan <i>Recycle</i> .....	14
Gambar 3.3 Mesin <i>Injection Molding Lab TM UMY</i> .....	15
Gambar 3.4 Alat uji tarik .....	16
Gambar 3.5 Alat uji kekerasan Shore D .....	16
Gambar 3.6 Jangka sorong .....	17
Gambar 3.7 Thickness gauge.....	17
Gambar 3.8 <i>Mold release</i> .....	17
Gambar 3.9 Material HDPE murni yang telah dicampur .....	18
Gambar 3.10 Standar specimen uji tarik.....	20
Gambar 3.11 Pengukuran tebal sisi kiri. ....	21
Gambar 3.12 Pengukuran tebal sisi tengah.....	21
Gambar 3.13 Pengukuran tebal sisi kanan.....	21
Gambar 3.14 Pengukuran lebar sisi kiri.....	22
Gambar 3.15 Pengukuran lebar sisi Tengah. ....	22
Gambar 3.16 pengukuran lebar sisi kanan.....	22
Gambar 3.17 Pengujian tarik HDPE murni. ....	23

Gambar 3.18 Pengujian kekerasan HDPE murni.....	24
Gambar 3.19 Skema pengujian Shore D.....	24
Gambar 4.1 Foto spesimen multiurpose HDPE..	25
Gambar 4.2 Grafik rata-rata tebal dan lebar 4 variasi HDPE.....	26
Gambar 4.3 Perbandingan rata-rata tegangan tarik.....	28
Gambar 4.4 Perbandingan rata-rata regangan tarik.....	29
Gambar 4.5 Perbandingan rata-rata modulus elastisitas.....	30
Gambar 4.6 Penurunan tegangan tarik HDPE.....	33
Gambar 4.7 Foto patahan uji tarik 3 variasi nilai kuat tarik maksimal.....	34
Gambar 4.8 Hasil rata-rata nilai kekerasan shore D..	35
Gambar 4.9 Perbandingan penurunan kekerasan.....	37

Gambar 3.18 Skema pengujian Shore D.....	24
Gambar 4.1 Foto spesimen multipurpose HDPE (ISO 294).....	29
Gambar 4.2 Perbandingan rata-rata tegangan tarik.....	29
Gambar 4.3 Perbandingan rata-rata nilai regangan.....	30
Gambar 4.4 Perbandingan rata-rata nilai modulus elastisitas.....	31
Gambar 4.4 Foto makro <i>specimen</i> HDPE 90/10 max.....	33
Gambar 4.5 Foto makro <i>specimen</i> HDPE 90/10 min.....	33
Gambar 4.6 Foto makro <i>specimen</i> HDPE 70/30 max.....	34
Gambar 4.7 Foto makro <i>specimen</i> HDPE 70/30 min.....	34
Gambar 4.8 Foto makro <i>specimen</i> HDPE 50/50 max.....	35
Gambar 4.9 Foto makro <i>specimen</i> HDPE 50/50 min.....	35
Gambar 4.10 Hasil rata-rata nilai kekerasan shore D .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat umum HDPE 5218EA .....	6
Tabel 2.2 Sifat mekanik HDPE 5218EA .....	7
Tabel 2.3 Sifat fisik dan kimia HDPE 5218EA.....	7
Tabel 2.4 Kecepatan uji kuat tarik.....	11
Tabel 3.1 Spesifikasi mesin injeksi meiki 70B .....	15
Tabel 3.2 Temperatur proses injection moulding HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30 dan HDPE 50/50.....	19
Tabel 3.3 Parameter injection HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30 dan HDPE 50/50 .....	19
Tabel 3.4 Melting HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30 dan HDPE 50/50.....	19
Tabel 3.5 Holding HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30 dan HDPE 50/50 .....	
Tabel 3.6 Tabel standar toleransi specimen uji tarik.....	20
Tabel 4.1 Nilai rata-rata hasil pengukuran tiap variasi .....	25
Tabel 4.2 Hasil perhitungan nilai tegangan tarik material HDPE murni dengan kandungan daur ulang.....	28
Tabel 4.3 Hasil perhitungan nilai regangan material HDPE murni dengan kandungandaur ulang.....	29
Tabel 4.4 Hasil perhitungan nilai modulus elastisitas material HDPE murni dengankandungan daur ulang.....	30



Tabel 4.5 Penurunan nilai kuat tarik HDPE murni (MSDS), HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30, dan HDPE 50/50 .....	37
Tabel 4.6 Hasil pengujian kekerasan specimen HDPE 90/10, 70/30, dan 50/50 .....	37
Tabel 4.7 Hasil pengujian kekerasan specimen HDPE murni, HDPE 90/10, HDPE 70/30, dan HDPE 50/50 .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Product data sheet material HDPE.....	44
Lampiran 2. ASTM D638-02a.....	46
Lampiran 3. Tabel hasil pengukuran tebal dan lebar spesimen.....	51
Lampiran 4. Tabel Perhitungan kuat tarik HDPE .....	57
Lampiran 5. Perhitungan penurunan kuat tarik HDPE .....	62
Lampiran 6. Perhitungan penurunan kekerasan .....	66
Lampiran 7. Surat tanda uji tarik.....	72
Lampiran 8. Surat tanda uji kekerasan .....	77
Lampiran 9. Persetujuan tugas akhir .....	82

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$A$	= Luas Penampang ( $\text{mm}^2$ )
$E$	= Modulus elastisitas (MPa)
$F$	= Beban Tarik Maksimum (N)
$l$	= lebar (mm)
$L_0$	= Panjang awal (mm)
$\sigma$	= Tegangan Tarik (MPa)
$\Delta F$	= Perubahan beban (N)
$\Delta \varepsilon$	= Perubahan panjang (mm)
$\Delta L_1$	= Perubahan panjang awal (mm)
$\Delta L_2$	= Perubahan panjang akhir (mm)
$\varepsilon$	= Regangan (mm)
$\Delta L_0$	= Perubahan panjang keseluruhan (mm)
$L_0$	= Panjang awal (mm)
HDPE	= <i>High density polyethylene</i>
<b>LDPE</b>	= <b><i>Low density polyethylene</i></b>
PET	= <i>polyethylene terephthalate</i>
4R	= <i>Reduce, Reuse, Recycle, and Replace</i>
ISO	= <i>International Organization for Standardization</i>
BBKPP	= Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik
ASTM	= American Standard Testing and Material