

SKRIPSI

**PENGARUH *BLENDING RATIO* DAN *MELTING TEMPERATURE*
TERHADAP *LOW SPEED TENSILE TEST* CAMPURAN
POLYPROPYLENE MURNI-DAUR ULANG**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Arief Prihandoko

20160130158

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FALKUTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arief Prihandoko

NIM : 20160130158

Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Blending Ratio* dan *Melting Temperature*
Terhadap *Low Speed Tensile Test* Campuran
Polypropylene Murni–Daur Ulang

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya sendiri dan belum ada karya seperti ini yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya belum ada karya atau pendapat seperti ini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Demikian pernyataan tentang penulisan skripsi ini saya tulis dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 23 Juli 2022



Arief Prihandoko

NIM 20160130158

MOTTO

“Bersabar atas segala ujian, harus dilalui baik itu senang maupun susah. Bersyukur apa yang Allah berikan kepada kita walau ada kekurangan dan kelebihan, kita ikhlas melakukan sesuatu mengharap ridho Allah.”

“Hidup memang terkadang tidak adil, tetapi kita harus tetap berjalan”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Papa, Mama, Adik dan temen spesial saya Baiq Rahayu Rizki Fadila serta kawan-kawan rantau sepemikiran dan seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membimbing saya selama kuliah.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alaamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh *Blending Ratio* dan *Melting Temperature* Terhadap *Low Speed Tensile Test* Campuran *Polypropylene* Murni-Daur Ulang”**.

Pada penelitian ini menggunakan material *Polypropylene* murni dan *Polypropylene* daur ulang dengan menggunakan metode perbandingan suhu dan campuran material. Perbandingan campuran pada penelitian ini menggunakan 70% PP murni : 30% PP daur ulang, 80% PP murni : 20% PP daur ulang, dan 90% PP murni : 10% PP daur ulang. Perbandingan suhu pada penelitian ini yaitu 186°, 188°, dan 190°. Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian tarik dengan menggunakan kecepatan penarikan rendah (*Low speed*) 5 mm/menit dan pengujian struktur mikro.

Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan laporan skripsi ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Yogyakarta, 23 Juli 2022

Penulis

Arief Prihandoko

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng. Sc., Ph.D, selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM., selaku pembimbing utama yang telah memberikan banyak ilmu dan waktu luang untuk memberikan masukan dan arahan terkait penulisan skripsi ini.
3. Bapak Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng., selaku pembimbing pendamping yang telah membimbing dan membantu selama proses pengerjaan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Mudjijana, M.Eng., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran pada ujian pendadaran skripsi.
5. Seluruh pegawai dan staff TU Prodi dan Fakultas di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Papa, Mama, Adik, dan teman spesial saya Baiq Rahayu Rizki Fadila serta seluruh keluarga yang telah memberikan banyak doa dan dukungan moral, maupun materi selama penulis menempuh kuliah di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Teman seperjuangan yang telah membantu penulis dalam penelitian skripsi ini.
8. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2016 dan pihak-pihak yang telah membantu pembuatan skripsi yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan jasa-jasa mereka semua dengan rahmat dan kebaikan yang terbaik dari-Nya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kemajuan teknologi, khususnya teknologi plastik.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Plastik	8
2.2.2. <i>Polypropylene</i>	9
2.2.2.1. Keunggulan <i>Polypropylene</i>	11
2.2.2.2. Aplikasi <i>Polypropylene</i>	11
2.2.3. Proses Ekstrusi	11
2.2.4. Sifat Mekanis Material	14
2.2.4.1. Uji Tarik (<i>Tensile Test</i>).....	14
2.2.4.2. Pengujian Mikro	16

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Bahan Penelitian	17
3.2. Alat Penelitian	18
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.4. Prosedur Penelitian	23
3.4.1. Diagram Alir Penelitian	23
3.4.2. Tahapan Pembuatan Spesimen	24
3.4.3. Tahapan Pengukuran Spesimen	26
3.4.4. Tahapan Pengujian Produk	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil Spesimen <i>Multipurpose</i>	28
4.2. Hasil Pengukuran Spesimen	29
4.3. Hasil Pengujian Tarik	32
4.3.1. Hasil Tabel dan Grafik	34
4.3.2. Pembahasan Uji Tarik	36
4.4. Hasil Pengujian Mikro	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur <i>polypropylene</i>	9
Gambar 2.2. <i>Data sheet polypropylene</i>	10
Gambar 2.3. Simbol daur ulang <i>polypropylene</i>	11
Gambar 2.4. Skema ilustrasi tipe <i>single-screw extruder</i>	12
Gambar 2.5. Model dan dimensi ukuran spesimen <i>multipurpose</i> ASTM D 638 .	14
Gambar 3.1. Bahan <i>polypropylene</i> murni HI10HO.....	17
Gambar 3.2. Bahan <i>polypropylene</i> daur ulang H135HO.....	18
Gambar 3.3. Mesin pengering	19
Gambar 3.4. Mesin ekstrusi-pultrusi	19
Gambar 3.5. <i>Universal testing machine</i> (UTM).....	20
Gambar 3.6. Sarung tangan	21
Gambar 3.7. Masker	21
Gambar 3.8. Jangka sorong	22
Gambar 3.9. <i>Thermometer</i>	22
Gambar 3.10. Mikroskop.....	23
Gambar 3.11. Diagram alir penelitian	24
Gambar 4.1. Spesimen <i>multipurpose</i> campuran PP murni dan PP daur ulang.....	28
Gambar 4.2. Grafik nilai rata-rata tebal spesimen.....	30
Gambar 4.3. Grafik nilai rata-rata lebar spesimen.....	30
Gambar 4.4. Grafik uji tarik PP Murni dan PP daur ulang.....	33
Gambar 4.5. Grafik nilai rata-rata tegangan uji tarik	34
Gambar 4.6. Grafik nilai rata-rata regangan.....	35
Gambar 4.7. Grafik nilai rata-rata modulus elastisitas	36
Gambar 4.8. Spesimen hasil uji tarik perbandingan 90% PP murni:10% PP daur ulang.....	38
Gambar 4.9. Spesimen hasil uji tarik perbandingan 80% PP murni:20% PP daur ulang.....	39
Gambar 4.10. Spesimen hasil uji tarik perbandingan 70% PP murni:30% PP daur ulang.....	39

Gambar 4.11. Hasil pengujian mikro perbandingan 90% PP murni:10% PP daur ulang temperatur 190°C40

Gambar 4.12. Hasil pengujian mikro perbandingan 70% PP murni : 30% PP daur ulang temperatur 188°C41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keuntungan dan kelemahan thermoplastik	9
Tabel 3.1. Spesifikasi alat uji tarik Zwick Roell Z020.....	20
Tabel 3.2. Parameter campuran PP murni dan PP daur ulang.....	25
Tabel 4.1. Nilai rata-rata hasil pengukuran perbandingan 70% PP murni : 30% PP daur ulang.....	29
Tabel 4.2. Nilai rata-rata hasil pengukuran perbandingan 80% PP murni : 20% PP daur ulang.....	29
Tabel 4.3. Nilai rata-rata hasil pengukuran perbandingan 90% PP murni : 10% PP daur ulang.....	29
Tabel 4.4. Hasil rata-rata tegangan pengujian tarik.....	32
Tabel 4.5. Nilai tegangan uji tarik spesimen	34
Tabel 4.6. Nilai regangan spesimen	35
Tabel 4.7. Nilai modulus elastisitas.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengujian perbandingan 70% PP murni:30% PP daur ulang (186°C)	47
Lampiran 2. Hasil pengujian perbandingan 70% PP murni:30% PP daur ulang (188°C)	48
Lampiran 3. Hasil pengujian perbandingan 70% PP murni:30% PP daur ulang (190°C)	49
Lampiran 4. Hasil pengujian perbandingan 80% PP murni:20% PP daur ulang (186°C)	50
Lampiran 5. Hasil pengujian perbandingan 80% PP murni:20% PP daur ulang (188°C)	51
Lampiran 6. Hasil pengujian perbandingan 80% PP murni:20% PP daur ulang (190°C)	52
Lampiran 7. Hasil pengujian perbandingan 90% PP murni:10% PP daur ulang (186°C)	53
Lampiran 8. Hasil pengujian perbandingan 90% PP murni:10% PP daur ulang (188°C)	54
Lampiran 9. Hasil pengujian perbandingan 90% PP murni:10% PP daur ulang (190°C)	55

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

UNEP	=	<i>United Nations Environment Programme</i>
APD	=	Alat pelindung diri
DSC	=	<i>Differential scanning calorimetry</i>
LLDPE	=	<i>Linier low density polyethylene</i>
PE	=	<i>Polyethylene</i>
PP	=	<i>Polypropylene</i>
SEM	=	<i>Scanning electron microscope</i>
MA	=	<i>Maleic anhydride grafted polypropylene</i>
UTM	=	<i>Universal testing machine</i>
T	=	<i>Polyurethane</i>
σ	=	Tegangan tarik (MPa)
F	=	Beban tarik maksimum (N)
A	=	Luas penampang (mm ²)
ε	=	Regangan (%)
ΔL_0	=	Perubahan panjang total (mm)
L_0	=	Panjang awal (mm)
E	=	Modulus elastisitas (MPa)
σ_1	=	Tegangan bawah (mm)
σ_2	=	Tegangan atas (mm)
ε_1	=	Regangan bawah (mm)
ε_2	=	Regangan atas (mm)