

**SKRIPSI**

**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT LIMBAH  
COATING / POLYPROPYLENE DENGAN VARIASI UKURAN  
MIKROPARTIKEL LIMBAH COATING**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat  
Strata – 1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**UMY**

**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

**Unggul & Islami**

**Disusun Oleh:**

**NANDA PANJI WIBOWO**

**20140130188**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**



LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI

KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT LIMBAH COATING /  
POLYPROPYLENE DENGAN VARIASI UKURAN MIKROPARTIKEL  
LIMBAH COATING

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

Nanda Panji Wibowo  
20140130188

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal, 20 September 2019

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng.  
NIK.19591220 201510 123088

Pembimbing Pendamping

Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc.  
NIK. 19711023 201507 123083

Penguji

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D  
NIK. 19740302 200104 123049

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana

Tanggal, 10 Oktober 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY



Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D  
NIK. 19740302 200104 123049

## PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini saya :

Nama : Nanda Panji Wibowo

Nomor Mahasiswa : 20140130188

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, September 2019



Nanda Panji Wibowo

## **MOTTO**

“jika kamu berbuat kebaikan, maka sesungguhnya kamu berbuat baik untuk dirimu sendiri dan jika kamu berbuat jahat, maka (kejahatan) itu untuk dirimu sendiri.”

(Q.S: al-isra': 7)

“Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal, melainkan yang memberi manfaat.”

(Imam Syafi'i)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”

(BJ. Habibie)

“Tak peduli betapa banyaknya kesalahanmu, atau betapa lambat kemajuanmu, kamu masih lebih baik daripada orang-orang yang tidak melakukan apa-apa!”

(Tony Robbins)

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillahilahirabbil'alamin, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah pada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, serta umatnya hingga akhir zaman, amin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan judul “Karakterisasi Sifat Mekanis Limbah Coating / Polypropylene dengan Variasi Ukuran Mikropartikel Limbah Coating ”

Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Mudah-mudahan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya mahasiswa Teknik Mesin.

Yogyakarta, September 2019

Nanda Panji Wibowo

Penyusun

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Hariyoto (Ayahanda) dan Mujaroah (Ibunda) tercinta yang selalu mendoakan seta memberi dukungan materi dan semangat.
2. Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng sebagai pembimbing I yang telah membimbing dengan sabar dan memberi arahan yang baik.
3. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc sebagai pembimbing II.
4. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D, selaku ketua program studi teknik mesin.
5. Yoga (adik) dan Putra (adik) yang selalu mendoakan dan memberi dukungan semangat kepada saya.
6. Annisa Nadiyah Widad yang selalu mendukung, mendoakan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh pihak terkait dengan penelitian ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas kebaikan dan bantuannya.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SIMBUL DAN SINGKATAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	21
3.1 Diagram Alir.....	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.3 Proses pengayakan dan penimbangan limbah coating .....	27
3.4 Proses pencampuran material <i>polypropylene</i> dan limbah coating .....	27

3.5	Proses produksi spesimen multipurpose dengan injection molding.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		32
4.1	Pengujian Bending .....	32
4.2	Pengujian Kekerasan .....	36
BAB V PENUTUP.....		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....		40
LAMPIRAN.....		41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Struktur dari monomer dan polymer .....	8
Gambar 2 2 Simbol daur ulang polypropylene .....	10
Gambar 2 3 Bentuk dan ukuran spesimen multipurpose (standart ISO 294,. 2012) .....	13
Gambar 2 4 Diagram waktu proses pembuatan spesimen multipurpose .....	13
Gambar 2 5 Bagian- bagian mesin injection molding.....	15
Gambar 2 6 Mold unit .....	17
Gambar 2 7 Penampang uji bending (Isdiyanto S., 2017) .....	18
Gambar 2 8 Pengaruh pembebanan lengkung terhadap bahan uji (Isdiyanto S., 2017) .....	18
Gambar 2 9 Durometer hardness test Shore D dan Shore A.....	20
Gambar 3 1 Biji polypropylene HI10HO.....	22
Gambar 3 2 Serbuk Limbah Coating .....	22
Gambar 3 3 Mesin injection molding 70B.....	23
Gambar 3 4 Universal Testing Machine (UTM).....	24
Gambar 3 5 Alat uji kekerasan model Shore A dan Shore D .....	25
Gambar 3 6 Ayakan 400 (a) dan 200 (b) mesh .....	26
Gambar 3 7 Toples pencampur material .....	26
Gambar 3 8 Alat ukur timbangan.....	27
Gambar 3 9 temperatur seting .....	28
Gambar 3 10 Zona Barrel (sumber : sinotech.com).....	30
Gambar 4 1 Nilai kekuatan dan modulus sifat bending limbah coating/polypropylene.....	32
Gambar 4 2 Nilai kekuatan dan modulus sifat bending CaCO <sub>3</sub> /polypropylene....	33
Gambar 4 3 Foto makro limbah coating/polypropylene variasi as received, 200 mesh, dan 400 mesh .....	34

Gambar 4 4 Nilai regangan sifat bending Polypropylene murni dan limbah coating/Polypropylene.....	35
Gambar 4 5 Nilai regangan sifat bending Polypropylene murni dan CaCO <sub>3</sub> /Polypropylene .....	36
Gambar 4 6 Nilai kekerasan shore D polypropylene murni dan limbah coating/polypropylene.....	36
Gambar 4 7 Nilai kekerasan shore D near PP, PP/CaCO <sub>3</sub> 3%, 5%, dan 7% .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Data polypropylene HI10HO (lisodes, 2012) .....	9
Tabel 2 2 Karakterisasi Phosphate coating (Sankara, 2005).....	11
Tabel 3 1 Spesifikasi mesin injection molding .....	23
Tabel 3 2 Spesifikasi Alat uji bending Zwick Roell Z020.....	24
Tabel 3 3 Spesifikasi alat uji kekerasan Shore A dan Shore D.....	25
Tabel 3 4 Temperatur proses injection molding .....	28
Tabel 3 5 Parameter injection press, flux dan total time.....	29
Tabel 3 6 Melting .....	29
Tabel 3 7 Holding.....	29

## DAFTAR SIMBUL DAN SINGKATAN

$\sigma$	= Tegangan (MPa)
$\varepsilon$	= Regangan
$F$	= Beban tarik maksimal (N)
$A$	= Luas penampang (mm <sup>2</sup> )
$E$	= Modulus elastisitas (MPa)
$\Delta F$	= Perubahan gaya (N)
$\Delta \varepsilon$	= Perubahan panjang (mm)
$\Delta L1$	= Perubahan panjang awal (mm)
$\Delta L2$	= Perubahan panjang akhir (mm)
$\Delta L0$	= Perubahan panjang total (mm)
$L0$	= Panjang awal (mm)
$P$	= Gaya pembebanan (N)
$b$	= Lebar spesimen (mm)
$d$	= Tebal spesimen (mm)
$D$	= Defleksi maksimum (mm)
$L$	= Panjang span (mm)
$m$	= Slope tangen pada kurva beban defleksi (N/mm)
ISO	= <i>International Organization for Standardization</i>
ASTM	= <i>American Standard Testing and Material</i>