

TUGAS AKHIR

KARAKTERISASI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT HIBRID SISAL/KARBON/LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) YANG DIFABRIKASI DENGAN VARIASI PERBANDINGAN SISAL DAN KARBON

Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

RIDWAN FANDI NUGROHO
20150130095

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ridwan Fandi Nugroho

NIM : 20150130095

Jurusan : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa sesungguhnya tugas akhir yang berjudul **“Karakterisasi Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Hibrid Sisal/Karbon/*Low Density Polyethylene* (LDPE) yang difabrikasi dengan Variasi Perbandingan Sisal dan Karbon”** ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan penerapan saya sendiri, bukan hasil plagiasi dari karya pihak manapun, terkecuali dasar teori yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Yogyakarta, 23 Juli 2019



Ridwan Fandi Nugroho

Ridwan Fandi Nugroho
20150130095

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, keberkahan, kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya, Bapak dan Ibu yang tiada hentinya dalam mensupport do'a dan arahan yang sangat berharga.
3. Kakak dan adek saya yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
4. Keluarga besar saya yang selalu menantikan kelulusan saya.
5. Rekan-rekan kelompok Tugas Akhir yang kompak, canda tawa, semangat dan penuh tanggung jawab dari awal penelitian sampai terselesaikan laporan Tugas Akhir ini sesuai target.
6. Rekan-rekan Teknik Mesin UMY angkatan 2015 kususnya kelas C terimakasih sudah bisa menerima kekurangan dan kelebihan saya selama perkuliahan.

MOTTO

“Ilmu adalah yang memberikan manfaat, bukan yang sekedar hanya dihafal.”

-Imam Syafi'i-

“Ada aksi ada reaksi, ada usaha ada hasil.”

-Laika-

“Ada sesuatu jauh lebih penting dari sekedar mencapai target, yaitu mensyukuri yang telah didapat.”

-Arraas-

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PEGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Komposit.....	7
2.2.2 Matriks	9
2.2.3 <i>Polyethylene</i> (PE).....	10
2.2.4 Serat Sisal.....	11
2.2.5 Serat Karbon.....	13
2.2.6 Alkalisasi.....	14
2.2.7 Pengujian <i>bending</i>	15
2.2.8 Pengujian daya serap air.....	17

2.2.9	<i>Microscope Optic Digital</i>	18
BAB III	METODE PENELITIAN.....	19
3.1	Bahan penelitian	19
3.2	Alat penelitian	21
3.3	Tahap penelitian	25
3.3.1	Perlakuan serat sisal	26
3.3.2	Perlakuan serat karbon	27
3.3.3	Perhitungan fraksi volume	27
3.3.4	Pembuatan komposit	31
3.4	Pengujian komposit	31
3.4.1	Pengujian <i>bending</i>	31
3.4.2	Uji daya serap air	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Pengujian <i>bending</i>	35
4.2	Karakterisasi foto makro	41
4.3	Pengujian daya serap air	43
4.4	Pengujian <i>Thickness Swelling</i>	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	47
	UCAPAN TERIMA KASIH.....	48
	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komposit serat	8
Gambar 2. 2 Komposit lamina.....	9
Gambar 2. 3 Komposit partikel	9
Gambar 2. 4 Tanaman sisal	11
Gambar 2. 5 Serat sisal	12
Gambar 2. 6 Tiga titik <i>bending</i> (ASTM D790).....	16
Gambar 2. 7 Empat titik <i>bending</i> (ASTM D6272).....	16
Gambar 2. 8 Mikroskop optik digital usb.....	18
Gambar 3. 1 Serat sisal	19
Gambar 3. 2 Serat karbon.....	19
Gambar 3. 3 Plastik LDPE	20
Gambar 3. 4 Timbangan digital.....	21
Gambar 3. 5 Cetakan komposit	21
Gambar 3. 6 Mesin <i>hot press</i>	22
Gambar 3. 7 Pemotong spesimen	22
Gambar 3. 8 Alat uji bending	23
Gambar 3. 9 Mikroskop optik	24
Gambar 3. 10 Diagram alir	26
Gambar 3. 11 Pengisian nitrogen cair	27
Gambar 3. 12 Ukuran spesimen uji <i>bending</i>	32
Gambar 3. 13 Persiapan pengujian <i>bending</i>	32
Gambar 3. 14 Spesimen <i>water absorption</i>	33
Gambar 3. 15 Proses perendaman	33
Gambar 3. 16 Pengukuran berat	34
Gambar 4. 1 Hasil spesimen uji bending sisal/LDPE.....	35
Gambar 4. 2 Hasil spesimen uji bending variasi 1:1	35
Gambar 4. 3 Hasil spesimen uji bending variasi 2:1	36
Gambar 4. 4 Hasil spesimen uji bending variasi 3:1	36
Gambar 4. 1 Grafik bending variasi spesimen F-D.....	36
Gambar 4. 2 Grafik kekuatan dan modulus <i>bending</i>	38
Gambar 4. 3 Grafik regangan <i>bending</i>	39
Gambar 4. 8 Foto makro komposit sisal/LDPE.....	41
Gambar 4. 9 Foto makro komposit sisal/karbon/LDPE variasi 1:1.....	41
Gambar 4. 10 Foto makro komposit sisal/karbon/LDPE variasi 2:1.....	42
Gambar 4. 11 Foto makro komposit sisal/karbon/LDPE variasi 3:1.....	42
Gambar 4. 12 Grafik daya serap komposit sisal/karbon/LDPE	43
Gambar 4. 13 Grafik <i>thickness swelling</i> komposit sisal/karbon/LDPE	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat serat alam dan sintetis	12
Tabel 3. 1 Perbandingan volume LDPE/serat sisal/serat karbon	31
Tabel 4. 1 Kuat bending (σ_f) komposit hibrida LDPE/sisal/karbon	37
Tabel 4. 2 Modulus elastisitas (E_B) komposit hibrida LDPE/sisal/karbon.....	37
Tabel 4. 3 Regangan bending (ϵ_f).....	39

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

σ_f	= Tegangan <i>bending</i> (Mpa)
P	= Beban (N)
L	= <i>Support span</i> (mm)
b	= Lebar spesimen (mm)
d	= Tebal spesimen (mm)
Eb	= Modulus elastisitas (Gpa)
M	= Slope (N/mm)
ϵ_f	= Regangan <i>bending</i> (mm/mm)
R	= Kecepatan penekanan <i>crosshead</i> (mm/min)
WA	= Daya serap air (%)
B1	= Berat sebelum perendaman (gram)
B2	= Berat setelah perendaman (gram)
v_c	= Volume cetakan
v_m	= Volume matriks
v_f	= Volume <i>filler</i> ,
v_s	= Volume serat
v_{karbon}	= Volume Karbon
v_{sisal}	= Volume sisal
m_m	= Massa matriks
m_s	= Massa serat
m_{sisal}	= Massa sisal
m_{karbon}	= Massa karbon
ρ_m	= Massa jenis matriks
ρ_{sisal}	= Massa jenis sisal
ρ_{karbon}	= Massa jenis karbon