

SKRIPSI

**FABRIKASI DAN KARAKTERISASI SIFAT BENDING DAN
PENYERAPAN AIR KOMPOSIT HIBRID ALKALI TREATED
SISAL/KARBON/PVC DENGAN VARIASI SERAT SISAL DAN SERAT
KARBON**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

YONGKY EKO PRABOWO

20140130244

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

MOTTO

“Jangan rendahkan dirimu untuk mendapatkan sesuatu, tapi rendahkan hatimu untuk memberikan sesuatu”

-KH. Anwar Zahid-

“Belajar Mendengarkan Dengan Baik, Memudahkan Kita Bicara Dengan Baik”

-KH. A. Mustofa Bisri-

“Memayu Hayuning Bawana, Ambrasta Dur Hangkara”

Daftar Isi

LEMBAR PEGESAHAN	ii
SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
BAB 1 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 Laporan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Komposit.....	8
2.2.2. Polyvinyl Chloride (PVC)	11
2.2.3. Serat Sisal.....	12
2.2.4. Serat Karbon	13
2.2.5. Alkalisasi.....	14
2.2.6. Pengujian Bending	15
2.2.7. Water Absorption (Penyerapan Air)	18
2.2.8. Uji Serat Tunggal	19
2.2.9. SEM (Scanning Electron Microscope)	19

2.2.10. Pengujian Foto Makro.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1. Diagram Alir Penelitian	23
3.2. Persiapan Alat	24
3.3. Persiapan Bahan	29
3.3.1. Serat Sisal.....	29
3.3.2. Serat Karbon	32
3.3.3. PVC (Polyvinyl Chloride).....	34
3.3.4. Natrium Hidroksida (NaOH)	35
3.3.5. Nitrogen Cair (<i>liquid nitrogen</i>).....	36
3.3.6. Asam Asetat	37
3.3.7. Aquades.....	38
3.4. Pembuatan Komposit	38
3.5. Pengujian Komposit	43
3.5.1. Uji Bending.....	43
3.5.2. Uji Penyerapan Air	46
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Pengujian Bending	49
4.2. Pengujian Penyerapan Air dan <i>Thicness Swelling</i>	52
4.3. Karakterisasi Menggunakan SEM dan Foto Mikro.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran.....	65
UCAPAN TERIMA KASIH.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	70

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Jenis komposit serat (Gibson, 1994)	8
Gambar 2. 2 One-dimensional reinforcement (Schwartz, 1984)	9
Gambar 2. 3 Planar reinforcement (Schwartz, 1984).....	9
Gambar 2. 4 Three- dimensional reinforcement (Schwartz, 1984)	9
Gambar 2. 5 Komposit partikel (Gibson, 1994)	10
Gambar 2. 6 Komposit lapis (Gibson, 1994)	10
Gambar 2. 7 Perbedaan struktur molekul amorf dan semi-kristal (Budiyantoro). 12	
Gambar 2. 8 Three-point bending (ASTM D7264)	16
Gambar 2. 9 Four-point bending (ASTM D7264)	16
Gambar 2. 10 Bentuk spesimen uji serat tunggal (Ilankeeran, 2012)	19
Gambar 2. 11 Alat SEM (Redetic, 2011).....	20
Gambar 2. 12 Bagian-bagian SEM (Redetic, 2011)	20
Gambar 2. 13 Mikroskop optik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	21
Gambar 2. 14 Bagian-bagian mikroskop optik	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2 Timbangan digital	24
Gambar 3.3 Cetakan spesimen.....	25
Gambar 3.4 Mesin hot press	26
Gambar 3.5 Alat Pemotong Spesimen	26
Gambar 3.6 Gelas beker.....	27
Gambar 3.7 Alat uji bending.....	28
Gambar 3.8 Mikroskop optik OLYMPUS-SZ61TR.....	28
Gambar 3.9 Serat sisal dari Balitas (a), dan proses pencucian serat (b)	29
Gambar 3.10 Pengeringan serat sisal setelah dicuci menggunakan air.....	30
Gambar 3.11 Serat sisal yang sedang disisir.....	30
Gambar 3.12 Serat sisal direndam menggunakan larutan NaOH	31
Gambar 3.13 Serat sisal yang dipotong dengan ukuran 5mm.....	32
Gambar 3.14 Serat karbon yang dipotong sesuai ukuran wadah nitrogen cair.....	33
Gambar 3.15 Proses penuangan nitrogen cair.....	33
Gambar 3.16 Serat karbon yang sudah dipotong sepanjang 5 mm.....	34
Gambar 3.17 PVC yang telah dipotong dengan ukuran 17x9 cm. a. tampak depan. b. tampak samping	35
Gambar 3.18 Penimbangan NaOH.....	35
Gambar 3.19 Pelarutan NaOH kedalam akuades dengan menggunakan magnetic steering	36
Gambar 3.20 Nitrogen cair yang dibeli dari PT. Samator	36
Gambar 3.21 Pengukuran larutan asam asetat untuk dicampur ke akuades	37

Gambar 3.22 Asam asetat diaduk menggunakan magnetic steering.....	37
Gambar 3.23 Aquades.....	38
Gambar 3.24 Serat sisal dan serat karbon dicampur didalam gelas beker.....	42
Gambar 3.25 Penyusunan serat sisal, serat karbon dan PVC ke dalam cetakan...	43
Gambar 3.26 Proses pemotongan spesimen uji bending. (a) Proses Pemotongan. (b)Hasil pemotongan.....	44
Gambar 3.27 Proses pengamplasan spesimen	44
Gambar 3.28 Spesimen yang diletakkan pada alat uji bending	45
Gambar 3.29 Penekanan spesimen uji	46
Gambar 3.30 Pemotongan spesimen uji penyerapan air	47
Gambar 3.31 Penimbangan spesimen sebelum direndam.....	47
Gambar 3.32 Perendaman spesimen	48
Gambar 3.33 Penimbangan spesimen uji penyerapan air	48
Gambar 4.1 Modulus elastisitas dan uji bending komposit hibrida PVC/sisal/karbon	50
Gambar 4.2 Regangan uji bending.....	52
Gambar 4.3 Hasil pengujian penyerapan air	53
Gambar 4.4 Hasil pengujian thickness swelling komposit hibrida PVC/sisal/karbon.	54
Gambar 4.5 Hasil foto mikro spesimen sisal murni.....	55
Gambar 4.6 Hasil foto mikro spesimen komposit serat karbon/PVC	56
Gambar 4.7 Hasil foto mikro spesimen komposit serat karbon/serat sisal/PVC dengan perbandingan serat sisal 1:2 serat karbon.....	56
Gambar 4.8 Hasil foto mikro spesimen komposit serat karbon/serat sisal/PVC dengan perbandingan serat sisal 1:1 serat karbon.....	57
Gambar 4.9 Hasil foto mikro spesimen komposit serat karbon/serat sisal/PVC dengan perbandingan serat sisal 2:1 serat karbon.....	57
Gambar 4. 10 Struktur Patahan Komposit Hasil Uji SEM. (A) Sisal 2 : 1 karbon. (B) Sisal 1 : 1 Karbon. (C) Sisal 1 : 2 Karbon	60
Gambar 4.11 Struktur patahan komposit dengan perbandingan sisal 2:1 karbon Perbesaran 100x	61
Gambar 4.12 Struktur patahan komposit dengan perbandingan sisal 1:1 karbon Perbesaran 100x	62
Gambar 4.13 Struktur patahan komposit dengan perbandingan sisal 1:2 karbon Perbesaran 100x	63

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Sifat serat sisal (Sreekumar dkk, 2009).....	13
Tabel 3.1 Perbandingan volume PVC/serat sisal/serat karbon	39
Tabel 3.2 Hasil perhitungan massa filler dan massa matrik.....	42
Tabel 4.1 Hasil uji bending komposit hibrida PVC/sisal/karbon.....	49
Tabel 4.2 Tabel modulus elastisitas uji bending	50
Tabel 4.3 Tabel regangan uji bending	51
Tabel 4.4 Hasil penambahan berat spesimen (%).....	53
Tabel 4.5 Tabel hasil uji thickness swelling	54

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

σ_f	=	Tegangan bending (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 bending (mm/mm)
R	=	Kecepatan penekanan <i>crosshead</i> (mm/min)
WA	=	Penyerapan 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

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah-Nya sehingga dapat menyusun laporan tugas akhir ini dengan judul “Fabrikasi dan Karakterisasi Sifat Bending dan Penyerapan Air Komposit Hibrid Alkali Treated Sisal/Karbon/PVC Dengan Variasi Serat Sisal dan Serat Karbon”.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Subandi dan Ibu Suyati yang memberikan dukungan baik moral, spiritual maupun material hingga terselesainya laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Phd selaku dosen pembimbing 2.
5. Bapak Maruto Adhi., S.T. selaku laboran Laboratorium Material Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret yang telah membantu penulis ketika pengujian bending komposit.
6. PT. Fajar Mas Murni yang telah menyediakan alat untuk pengujian SEM.
7. Kepada Farida Nur'aini yang telah memberi dukungan hingga terselesainya laporan tugas akhir ini.
8. Kelompok Pendowo 5 dan teman jemaah ngopi Angga, Alfian, Rachmat, Rully, Ruli dan Fikri yang menemani dari proses fabrikasi sampai penyusunan skripsi.
9. Seluruh Mahasiswa Kelas F Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2014.
10. Kepada pihak-pihak yang belum tercantum diatas penulis mengucapkan terima kasih.