

SKRIPSI

**PENGARUH PERLAKUAN SERAT SISAL SEBELUM
ALKALISASI TERHADAP SIFAT BENDING KOMPOSIT
SISAL / PMMA**

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



Disusun Oleh :

INA SURYATIWI MEILANI

20130130167

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

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lainnya sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 07 September 2018



Ina Suryatiwi Meilani

MOTTO

رُنُّنُ الْإِسْلَامِ وَيُعْطَى أَجْرَهُ مَعَ النَّبِيِّينَ : طَالِبُ الْبِحَمَةِ ، طَالِبُ الْمِلْمِ : طَالِبُ الْعِلْمِ

“Orang yang menuntut ilmu bearti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu bearti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”.

(HR. Dailani dari Anas r.a)

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang memiliki keistimewaan dan pemberi segala kenikmatan besar, baik nikmat iman, kesehatan dan kekuatan di dalam penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Sayyidina Muhammad SAW keluarga dan para sahabatnya dan penegak sunnah-Nya sampai kelak akhir jaman.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Harini Sosiati, M.Eng dan Bapak Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing, disela-sela rutinitasnya namun tetap meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk, dorongan, sarana, dan arahan sejak rencana penelitian hingga selesai penelitian ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Tanwir dan Ibu Fatma Selaku kedua orang tua saya yang telah memberi dukungan baik secara materi maupun doa.
2. Staff pengajar, Laboratorium TU Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Sahabat seperjuangan *Mechanical D'13* beserta teman-teman lainnya yang sudah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bias disebutkan satu persatu.
4. Teman dalam mengerjakan di lapangan Ryan Adrianto.
5. *Kost muslimah* Mbak Anna, Anis, Lilis dan Meylina yang sudah mendukung dan membantu dalam mengerjakan naskah.
6. *Jomblo Squad* Siska Nur Anizah dan Pramita Niki Utami yang telah memberi dukungan untuk menyelesaikan kuliah.
7. Andre Arnold Parera Sadipun yang telah memberi motivasi untuk semangat dalam mengerjakan naskah.

8. Keluarga besar *Hasan* yang telah membatu dalam doa maupun materi.
9. Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin UMY angkatan 2013 yang telah banyak membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Kepada Ayah dan Ibunda tercinta dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah membesarkan dan mendidik kami hingga dapat menempuh pendidikan yang layak dan untuk kakak-kakak tercinta membantu baik moril maupun materil selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi (UMY)

Akhirnya kepada Allah SWT jualah senantiasa penulis berharap semoga pengorbanan dan segala sesuatu yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan dan penulis dapatkan akan selalu mendapat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Amin.

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR PERSAMAAN	x
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xi
INTISARI.....	1
ABSTRACT	2
BAB I PENDAHULUAN	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	13
2.2.1. Serat	13
2.2.2. Sifat-Sifat mekanis Serat.....	16
2.2.3 Serat Sisal.....	17
2.2.4 Matriks	18
2.2.5 Polimetil metakrilat (PMMA).....	19
2.2.6 Komposit.....	20
2.2.7 Fabrikasi Komposit	21
2.2.8 Alkalisasi.....	21
2.2.9 Pengujian Serat Tunggal	22
2.2.10 Pengujian Bending	24
2.2.10 Microscope Optic.....	27
BAB III METODELOGI PENELITIAN	28
3.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	28

3.1.1. Alat Penelitian.....	28
3.1.2. Bahan Penelitian.....	32
3.2. Tahapan Penelitian.....	35
3.2.1. Perlakuan Pencucian dan Alkalisasi Serat	35
3.2.2. Proses Pemotongan Serat	37
3.2.3. Proses Uji Tarik Serat Tunggal	37
3.2.4. Perhitungan Fraksi Volume Komposit Sisal / PMMA.....	38
3.2.5. Pembuatan Komposit Sisal	39
3.2.6. Preprasi Spesimen Uji Bending Komposit Sisal/PMMA	40
3.2.7. Uji Bending Komposit Sisal/ PMMA	41
3.3. Analisis Data	41
3.4. Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Karakterisasi Serat Tunggal	45
4.1.1 Pengukuran diameter Serat Sisal.....	45
4.2. Pengujian Bending Komposit Serat Sisal/PMMA	47
4.3 Pengaruh kuat tarik serat terhadap sifat bending komposit	52
4.4 Hasil Pengamatan Foto Makro.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN 1	67
PERHITUNGAN FRAKSI VOLUME SERAT	68
LAMPIRAN 2.....	69
HASIL PENGUJIAN SERAT TUNGGAL.....	70
GRAFIK PENGUJIAN SERAT TUNGGAL.....	71
LAMPIRAN 3.....	75
TABEL HASIL PENGUJIAN BENDING KOMPOSIT SISAL/PMMA	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi serat alam (Gurunathan., et al, 2015).....	14
Gambar 2. 2 Tanaman	17
Gambar 2. 3 Mikroskop optik OLYMPUS-SZ61TR.....	27
Gambar 3. 1 Peralatan proses alkali	28
Gambar 3. 2 Alat pemotong serat	29
Gambar 3. 3 Alat pengepresan komposit	29
Gambar 3. 4 Alat pencetak komposit.....	30
Gambar 3. 5 Jangka Sorong	30
Gambar 3. 6 Alat pemotong komposit	30
Gambar 3. 7 Alat uji bending	31
Gambar 3. 8 Mikroskop optik	31
Gambar 3. 9 Serat sisal.....	32
Gambar 3. 10 PMMA.....	32
Gambar 3. 11 Katalis.....	33
Gambar 3. 12 Natrium hydroxide (NaOH)	33
Gambar 3. 13 Aquadesh	34
Gambar 3. 14 Proses pencucian serat.....	35
Gambar 3.15 Pencucian serat (a) Aquadesh (b) Deterjen	35
Gambar 3. 16 Proses perendaman serat sisal	36
Gambar 3. 17 Proses Pengeringan serat	36
Gambar 3. 18 Proses pemotongan serat	37
Gambar 3. 19 Spesimen uji tarik serat tunggal	37
Gambar 3. 20 Pengujian tarik serat tunggal	38
Gambar 3. 21 Proses Pengepresan Komposit	40
Gambar 3. 22 Pengujian bending komposit	41
Gambar 3. 23 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	43
Gambar 4. 1 Pengukuran Diameter Serat.....	45
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Kuat Tarik Serat Tunggal	46
Gambar 4. 3 Papan Komposit	47
Gambar 4. 4 Spesimen Uji Bending dengan 3 Variasi Pencucian	47
Gambar 4. 5 Grafik rata-rata Tegangan Bending.....	49
Gambar 4. 6 Grafik Regangan Bending	50
Gambar 4. 7 Grafik Modulus Elastisitas	52
Gambar 4. 8 Variasi pencucian aquadesh	55
Gambar 4. 9 Variasi Pencucian deterjen	55
Gambar 4. 10 Variasi Pencucian direbus	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kadar air dan massa jenis serat alam (Rao dan Rao, 2007)	13
Tabel 2. 2 Sifat mekanis beberapa jenis serat alam (Rao dan Rao, 2007)	14
Tabel 2. 3 Sifat-Sifat Mekanis Serat	16
Tabel 2. 4 Sifat serat sisal (Kusumastuti, 2009).....	18
Tabel 4. 1 Hasil pengujian Tegangan Bending	48
Tabel 4. 2 Hasil pengujian Regangan Bending.....	49
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas.....	51

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Tegangan Patah Serat.....	22
Persamaan 2.2 Modulus Elastisitas Serat.....	23
Persamaan 2.3 Regangan Serat.....	23
Persamaan 2.4 Tegangan Bending	25
Persamaan 2.5 Tegangan Bending	25
Persamaan 2.6 Regangan Bending.....	26
Persamaan 2.7 Modulus Elastisitas	26
Persamaan 3.1 Volume Cetakan	39
Persamaan 3.2 Volume Matrik.....	39
Persamaan 3.3 Volume Serat	39
Persamaan 3.4 Massa Matrik	39
Persamaan 3.5 Massa Serat	39

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

V_m	= Fraksi volume matrik (cm^3)
V_f	= Fraks volume serat (cm^3)
V_c	= Fraksi volume komposit (cm^3)
m_m	= Massa matrik (gr)
m_f	= Massa serat (gr)
σ	= Tegangan (MPa)
ε	= Regangan
E	= Modulus elastisitas (MPa)