

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID
ABAKA/KARBON/PMMA DENGAN VARIASI WAKTU
ALKALISASI SERAT ABAKA**

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



Disusun Oleh:

Muhammad Faisal

20150130097

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**



LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID ABAKA/KARBON/PMMA
DENGAN VARIASI WAKTU ALKALISASI SERAT ABAKA
CHARACTERIZATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF ABAKA/CARBON/PMMA
HYBRID COMPOSITE WITH ABAKA FIBER TIME VARIATION


Dipersiapkan dan disusun oleh:

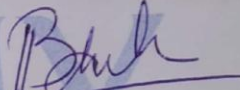
Muhammad Faisal
NIM.20150130097

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 10 Juli 2019

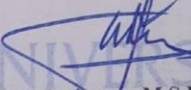
Pembimbing I

Pembimbing II


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


Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng.
NIK. 19790523 200501 1 001

Penguji


Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D
NIK. 195905021987021001


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

Tanggal, 14 Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY




Berli Paripurnama, Kaniel, S.T., MM., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIK. 19740302 200104 123049

i

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Faisal
Nim : 20150130097
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa dalam penulisan Skripsi yang berjudul "**Karakterisasi Sifat Mekanis Komposit Hibrid Abaka/Karbon/PMMA Dengan Variasi Waktu Alkalisasi Serat Abaka**" ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan penerapan saya sendiri. Skripsi ini 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, 29 Mei 2019



Yang menyatakan

Muhammad Faisal

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT, kita memuji-Nya, dan meminta pertolongan, pengampunan serta petunjuk kepada-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kita dan keburukan amal kita. Barang siapa mendapat petunjuk dari Allah, maka tidak akan ada yang menyesatkannya dan barang siapa yang sesat maka tidak ada pemberi petunjuk baginya. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan bahwa Muhammad adalah utusan dan Rasul-Nya. Semoga doa, shalawat tercurah pada junjungan dan teladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Keluargaku tercinta, kedua orang tuaku serta kakakku, dan adikku, yang telah memberikan kasih sayang, do'a, dukungan serta motivasi baik secara moril maupun materil, dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Keluarga besar saya, yang selalu menantikan kelulusan saya.
3. Teman – teman kelompok Skripsi yang kompak, canda tawa, semangat, kerja keras, dan penuh tanggung jawab dari awal penelitian sampai terselesainya laporan skripsi ini, sesuai target.
4. Teman – teman Teknik Mesin UMY angkatan 2015, terima kasih sudah bisa menerima kekurangan dan kelebihan saya selama perkuliahan.

MOTTO

“Ingatlah engkau diciptakan untuk suatu tujuan, yaitu beribadah kepada Allah. Maka janganlah engkau lupa untuk apa engkau diciptakan!”

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al-Baqarah: 216).

“Mungkin kamu tidak menyukai sesuatu, padahal Allah menjadikan padanya kebaikan yang banyak.” (QS. An-Nisa’: 19).

“Dan tidak ada kesuksesan bagiku melainkan atas (pertolongan) Allah”

(Q.S Huud: 88)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanallahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, amin.

Penyusunan Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Judul yang penyusun ajukan adalah "KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KOMPOSIT HIBRID ABAKA/KARBON/PMMA DENGAN VARIASI WAKTU ALKALISASI SERAT ABAKA"

Tentunya, penyusunan Skripsi ini telah dikaji secara mendalam, walaupun tidak terlepas dari kekurangan. Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasa. Namun, penulis tetap berharap agar Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menambah referensi baru untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 29 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xii
INTI SARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Komposit	8
2.2.2 Penguat (reinforcement)/pengisi (filler)	14
2.2.3 Serat Alam	15
2.2.4 Serat Abaca	18
2.2.5 Matriks	19
2.2.6 Polymethyl Methacrylate (PMMA)	20
2.2.7 Karbon	21

2.2.8 Larutan Alkali	22
2.2.9 Densitas Komposit dan Mekanika Material Komposit	23
2.2.10 Uji Tarik	24
2.2.11 Microscope Optic Digital	26
2.2.12 Scanning Electron Microscope (SEM).....	27
BAB III	29
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	29
3.1.1 Bahan Penelitian.....	29
3.1.2 Alat Penelitian	31
3.2 Diagram Alir Penelitian	35
3.3 Tahap Penelitian	37
3.3.1 Perlakuan alkali serat <i>abaca</i>	37
3.3.2 Perlakuan perendaman serat karbon.....	40
3.4 Perhitungan Fraksi Volum	41
3.5 Pembuatan Komposit	42
3.6 Prosedur Uji Tarik Komposit	43
BAB IV	46
4.1 Hasil pengujian tarik komposit abaka/karbon/PMMA	46
4.2 Hasil Analisa Uji Optik	51
BAB V	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
UCAPAN TERIMAKASIH	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 jenis komposit serat	8
Gambar 2.2 One-dimensional reinforcement	9
Gambar 2.3 Planar reinforcement	9
Gambar 2.4 Three- dimensional reinforcement	9
Gambar 2.5 komposit partikel	10
Gambar 2.6 komposit lapis	10
Gambar 2.7 Klasifikasi material komposit berdasarkan penguat	15
Gambar 2.8 Klasifikasi serat alam	15
Gambar 2.9 Struktur serat alami	17
Gambar 2.10 Klasifikasi material komposit berdasarkan matriks	20
Gambar 2.11 Dimensi specimen uji tarik ASTM D638-01	24
Gambar 2.12 Kurva tegangan – regangan	25
Gambar 2.13 Microscope Digital USB	27
Gambar 2.14 Bagian SEM	28
Gambar 3.1 Serat Abaca	29
Gambar 3.2 Cetakan Pengujian Tarik ASTM D 638-01	32
Gambar 3.3 Cold Press Machine	32
Gambar 3.4 Alat Bantu Lain.....	33
Gambar 3.5 Alat Uji Tarik	33
Gambar 3.6 Mikroskop Optik	34
Gambar 3.7 Phenom Pro X Desktop	34
Gambar 3.8 Diagram alir skema penelitian	36
Gambar 3.9 Serat abaka diikat untuk proses alkali.	37
Gambar 3.10 Proses alkalisasi serat abaca.	37
Gambar 3.11 Jerigen khusus limbah NaOH.	38
Gambar 3.12 Proses Pencucian Serat Abaka dengan air mengalir	38
Gambar 3.13 Proses melarutkan larutan asam asetat	38

Gambar 3.14 Proses perendaman serat abaka menggunakan aquades	39
Gambar 3.15 Proses pengeringan serst abaka dengan suhu ruangan.	39
Gambar 3.16 Proses sisir serat abaca.	39
Gambar 3.17 Proses pemotongan serat abaka 6 mm	39
Gambar 3.18 Proses pemotongan serat karbon	40
Gambar 3.19 Proses perendaman serat karbon	40
Gambar 3.20 Proses pemotongan serat karbon.	40
Gambar 3.21 Proses pemotongan serat abaca	42
Gambar 3.22 Proses pemotongan serat karbon	42
Gambar 3.23 PMMA dan Liquid SC yang sudah ditimbang	42
Gambar 3.24 Cetakan pengujian tarik ASTM D638-01	43
Gambar 3.25 Spesimen yang sudah dikasih label pada ujungnya.	44
Gambar 3.26 Alat uji tarik	44
Gambar 3.27 Spesimen yang telah dilakukan pengujian	45
Gambar 4.1 Patahan hasil uji tarik.....	46
Gambar 4.2 Grafik kekuatan tarik dan modulus elastisitas komposit.	48
Gambar 4.3 Grafik regangan tarik komposit	49
Gambar 4.4 Grafik hubungan tegangan dan regangan komposit	50
Gambar 4.5 Hasil Uji optik	51
Gambar 4.6 Hasil Uji SEM.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Macrofibril dan kandungan kimia serat abaka	19
Tabel 2.1 Ukuran bentuk spesimen tipe 1 ASTM D638.....	25
Tabel 4.1 Data nilai rata-rata tegangan tarik, modulus elastisitas, dan regangan tarik dan nilai standar deviasi ,komposit Abaka/Karbon/PMMA.....	46

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1.....	23
Persamaan 2.2.....	23
Persamaan 2.3.....	23
Persamaan 2.4.....	25
Persamaan 2.5.....	26
Persamaan 2.6.....	26

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

M_c	= massa komposit	(gr)
M_f	= massa serat	(gr)
M_m	= massa matriks	(gr)
V_c	= volume komposit	(cm ³)
V_f	= volume serat	(cm ³)
V_m	= volume matriks	(cm ³)
V_v	= volume void	(cm ³)
ρ_c	= massa jenis serat	(gr)
ρ_m	= massa jenis matriks	(gr)
σ	= Tegangan normal	(MPa)
F	= Gaya yang bekerja	(N)
A_0	= Luas penampang mula-mula komposit	(mm ²)
ε	= Regangan	
ΔL	= Pertambah panjang	(mm)
L_0	= Panjang daerah ukur (<i>gage length</i>)	(mm)
E	= Modulus Elastisitas	(MPa)