

SKRIPSI

**PENGARUH FRAKSI VOLUME BAHAN PENGUAT SERAT ABACA
DAN KARBON TERHADAP SIFAT TARIK KOMPOSIT HIBRID
ABACA/KARBON/PMMA**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

DIMAS AR RASYID
20150130066

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Ar Rasyid

NIM : 20150130066

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam Daftar Pustaka dibagian akhir tugas akhir ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 20 Juni 2019

Yang membuat pernyataan



MOTTO

“Mensyukuri apa-apa yang telah dimiliki. Man Yazra’ Yahshud.”

“Jagalah Ibu Bapakmu, Niscaya Anak-Anakmu Akan Menjagamu.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Ketahuilah, bahwa anda bukan satu-satunya orang yang mendapat ujian. Tidak seorang pun yang lepas dari kesedihan dan tidak seorang pun yang luput dari kesulitan.”(Dr. Aidh al-Qarni)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabbi'l'amin,

Tiada henti rasa syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga dapat terselesaikannya Skripsi ini.

Saya persembahkan Skripsi ini untuk orang tua tercinta, Alm.Bapak Susanto Ibunda tercinta Suratiyem dan Ayah Sudirjo. Terima kasih untuk semua kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan Bapak dan Ibu sejak dahulu hingga detik ini selalu menyertai perjalanan hidupku.

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1 Komposit	8
2.2.2 Serat <i>Abaca</i>	10
2.2.3 Karbon	12
2.2.4 <i>Polymethyl Methacrylate (PMMA)</i>	12
2.2.5 <i>Alkali Treatment</i>	13
2.2.6 Pengujian Tarik.....	14

2.2.7 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	19
3.1.1. Bahan Penelitian	19
3.1.2. Alat Penelitian.....	22
3.2. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3. Tahapan Penelitian	28
3.3.1 Perlakuan Serat <i>Abaca</i>	28
3.3.2 Perlakuan Serat Karbon	31
3.4. Perhitungan Fraksi Volume	33
3.5. Pembuatan Komposit.....	37
3.6. Prosedur Uji Tarik Komposit	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Hasil Pengujian Tarik Komposit	41
4.2. Hasil Analisa Pengujian Tarik.....	42
4.3. Hasil Analisa Pengujian SEM	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran.....	46
UCAPAN TERIMA KASIH	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan pada komposit (Ony, 2017)	8
Gambar 2.2 Klasifikasi material komposit berdasarkan penguat (Gibson, 1994).....	9
Gambar 2.3 Klasifikasi material komposit berdasarkan matriks (Puzhakkal, 2016).....	10
Gambar 2.4 Kurva tegangan-regangan	15
Gambar 2.5 Bentuk spesimen tipe 1 ASTM D638	16
Gambar 2.6 Prinsip kerja SEM (Sujatno, <i>et al.</i> , 2015)	17
Gambar 3.1 Serat <i>Abaca</i>	19
Gambar 3.2 Nitrogen Cair.....	21
Gambar 3.3 <i>Mirror Glaze</i>	22
Gambar 3.4 Timbangan Digital.....	23
Gambar 3.5 Cetakan Pengujian Tarik	23
Gambar 3.6 <i>Cold Press Machine</i>	24
Gambar 3.7 Alat Uji Tarik	25
Gambar 3.8 Alat Uji SEM.....	25
Gambar 3.9 Diagram alir skema penelitian.....	27
Gambar 3.10 Serat <i>Abaca</i>	28
Gambar 3.11 Proses alkalisasi serat <i>abaca</i>	28
Gambar 3.12 Jerigen khusus limbah NaOH.....	29
Gambar 3.13 Proses Pencucian Serat <i>Abaca</i>	29
Gambar 3.14 Proses melarutkan asam asetat	30
Gambar 3.15 Proses perendaman serat <i>abaca</i> menggunakan aquades	30
Gambar 3.16 Proses pengeringan serat <i>abaca</i>	30
Gambar 3.17 Proses menyisir serat <i>abaca</i>	31
Gambar 3.18 Potongan serat <i>abaca</i> 6 mm	31
Gambar 3.19 Potongan serat karbon	32

Gambar 3.20 Proses perendaman serat karbon	32
Gambar 3.21 Potongan serat karbon 10 mm	33
Gambar 3.22 Dimensi cetakan ASTM D638 <i>type 1</i>	33
Gambar 3.23 Serat <i>abaca</i> dengan Panjang 6 mm	37
Gambar 3.24 Serat karbon dengan Panjang 10 mm	37
Gambar 3.25 PMMA dan Liquid SC yang sudah ditimbang	38
Gambar 3.26 Cetakan pengujian tarik.....	38
Gambar 3.27 Spesimen uji tarik.....	39
Gambar 3.28 Alat uji tarik <i>Universal Testing Machine (UTM)</i>	40
Gambar 3.29 Spesimen yang telah dilakukan pengujian	40
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tarik Komposit	41
Gambar 4.2 Diagram Batang Nilai Pengujian Tarik dan Modulus Elastisitas.....	42
Gambar 4.3 Nilai Elongasi Spesimen Pengujian Tarik.....	43
Gambar 4.4 Hubungan Tegangan Tarik dan Renggangan.....	43
Gambar 4.5 Struktur patahan uji tarik komposit dengan SEM (A) 15%, (B) 20%, (C) 30%, dan (D) 35%.	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Serat <i>Abaca</i>	11
Tabel 2.2 Sifat Kimia Serat <i>Abaca</i>	11
Tabel 2.3 Ukuran bentuk spesimen tipe 1 ASTM D638.....	16

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Tegangan Tarik	14
Persamaan 2.2 Regangan Tarik	14
Persamaan 2.3 Modulus Elastisitas	15

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

(σ)	= Kekuatan tarik (MPa)
F	= Beban tarik (N)
A	= Luas penampang (mm ²)
(ϵ)	= Engineering strain
ΔL	= Pertambahan panjang
L_0	= Panjang daerah ukur
(E)	= Modulus elastisitas
V_c	= Volume cetakan
V_m	= Volume matriks
V_s	= Volume serat
V_{karbon}	= Volume Karbon
V_{abaka}	= Volume abaka
m_m	= Massa matriks
m_s	= Massa serat
m_{abaka}	= Massa abaka
m_{karbon}	= Massa karbon
ρ_m	= Massa jenis matriks
ρ_{abaka}	= Massa jenis abaka
ρ_{karbon}	= Massa jenis karbon