

SKRIPSI

**PENGARUH WAKTU ALKALISASI TERHADAP SIFAT SERAT ABAKA
DAN SIFAT TARIK KOMPOSIT HIBRID ABAKA/KARBON/PMMA**

Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun oleh:

BENI FIRIYA
20150130133

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

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Juli 2019



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, keberkahan dan keselamatan 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. Keluarga besar saya yang selalu menantikan kelulusan saya.
4. Rekan-rekan squad Tugas Akhir yang kompak, canda tawa, semangat dan penuh tanggung jawab dari awal penelitian sampai terselesaikan laporan Tugas Akhir ini sesuai target.
5. Rekan-rekan Teknik Mesin UMY angkatan 2015 kususnya kelas C terimakasih sudah bisa menerima kekurangan dan kelebihan saya selama perkuliahan.

MOTO

“Ambilah kebaikan dari apa yang dikatakan jangan melihat siapa yang mengatakannya”

Nabi Muhammad saw

“Jika kamu ingin hidup bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda”

Albert Einstein

“Jika bisa dipermudah kenapa dipersulit jika bisa dipercepat kenapa mesti diperlambat”

Beni Firiya

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillahrobbi'alamin kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, nikmat, dan hidayah sehingga penulisan dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini tanpa halangan ataupun dengan judul tugas akhir “Pengaruh Waktu Alkalisasi Terhadap Sifat Serat Abaka dan Sifat Tarik Komposit Hibrid Abaka/Karbon /PMMA”.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis jenjang Strata Satu (S1) pada mata kuliah Tugas Akhir di Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Yogyakarta, 25 Juli 2019
Penulis

Beni Firiya
20150130133

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Komposit	5
2.2.2 Alkali <i>Treatment</i>	11
2.2.3 Pengujian Tarik	11
2.2.4 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	14
2.2.5 <i>Fourier Transform Infrared Spectrometer</i> (FTIR)	15
2.2.6 X-Ray Diffraction (XRD)	16

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Bahan Penelitian	20
3.2 Alat Penelitian	22
3.3 Diagram Alir	26
3.3.1 Perlakuan Alkali Serat Abaka	28
3.3.2 Perlakuan Serat Karbon.....	30
3.3.3 Perhitungan Komposit Hibrid	32
3.3.4 Pembuatan Komposit Hibrid	33
3.3.5 Preparasi Pengujian Uji Tarik	34
3.3.6 Pengujian Tarik Komposit	35
3.3.7 Uji <i>Scanning Elektron Microscope</i> (SEM)	35
3.3.8 Uji <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	35
3.3.9 Uji X-ray Diffractometer (XRD)	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisa Hasil FTIR Serat Abaca	37
4.2 Hasil Foto SEM Permukaan Serat Abaka	38
4.3 Hasil XRD Serat Abaka	38
4.4 Hasil Pengujian Tarik Komposit	40
4.5 Hasil Analisa Uji Tarik	41
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSAKA	45
UCAPAN TERIMAKASIH	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan pada komposit (Ony 2017)	6
Gambar 2.2 Klasifikasi material komposit berdasarkan penguat (www.google.com)	7
Gambar 2.3 Klasifikasi komposit berdasarkan matriks (Puzhakkal, 2016)	10
Gambar 2.4 Kurva tegangan-regangan	13
Gambar 2.5 Bentuk spesimen tipe 1 ASTM D638	13
Gambar 2.6 Prinsip kerja SEM (Sujatno, et al., 2015)	15
Gambar 2.7 Skematik prinsip kerja FTIR ((Nicolet & All, 2001)).	16
Gambar 2.8 Penentuan indeks kristalinitas dari serat abaka (Creely & Conrad, 1958).	19
Gambar 3.1 Serat Abaka	20
Gambar 3.2 Cetakan Pengujian Tarik ASTM D638-01	22
Gambar 3.3 <i>Cold Press Machine</i>	23
Gambar 3.4 Alat Universal Testing Machine	23
Gambar 3.5 Alat D2 Phaser X-ray diffractometer Bruker	24
Gambar 3.6 Alat FTIR spectrophotometer 8201PC Shimadzu	24
Gambar 3.7 Phenom ProX Desktop SEM	25
Gambar 3.8 Diagram Alir	27
Gambar 3.9 Serat Abaka	28
Gambar 3.10 Alkalisasi Serat Abaka	28
Gambar 3.11 Jerigen kusus limbah NaOH	28
Gambar 3.12 Pencucian serat abaka dengan air mengalir	29
Gambar 3.13 Proses Netralisir NaOH pada serat	29
Gambar 3.14 Perendaman serat abaka dengan aquades	29
Gambar 3.15 Proses penyisiran serat	30
Gambar 3.16 Serat Abaka 6 mm	30
Gambar 3.17 Serat Karbon 30 cm	31
Gambar 3.18 Perendaman serat karbon	31
Gambar 3.19 Pembuangan nitrogen cair	31

Gambar 3.20 Serat karbon 10 mm	32
Gambar 3.21 Spesimen komposit	34
Gambar 3.22 Bentuk dan ukuran spesimen sesuai standar ASTM D638-01	34
Gambar 3.23 Spesimen yang sudah dikasih label pada ujungnya.	35
Gambar 3.24 Sampel uji FTIR	36
Gambar 3.25 Sampel uji XRD	36
Gambar 4.1 Spektra FTIR dari serat abaka <i>untreated</i> dan alkali 6% NaOH selama (4,12, dan 36 jam)	37
Gambar 4.2 Foto SEM serat abaka (a) tanpa alkalisasi dan (b) alkalisasi larutan NaOH 6% selama 36 jam	38
Gambar 4.3 XRD dari serat abaka yang tanpa alkali dan alkali 4,12, dan 36 jam	39
Gambar 4.5 Hasil pengujian tarik komposit	41
Gambar 4.6 Diagram batang nilai uji tarik dan modulus elastisitas	42
Gambar 4.7 Nilai Elongasi spesimen uji tarik	42
Gambar 4.8 Grafik hubungan tegangan dan regangan komposit hybrid PMMA/karbon/abaka	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Serat Abaka	8
Tabel 2.2 Sifat kimia pada Serat Abaka	8
Tabel 2.3 Ukuran bentuk spesimen tipe 1 ASTM D638	14
Tabel 3 1 Standar ukuran pengujian tarik ASTM D638-01	34
Tabel 4.1 Indeks kristalinitas sera abaka.....	39
Tabel 4.2 Data tegangan tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA	41

DAFTAR PERSAMAAN

<u>Persamaan 2.1 Tegangan tarik</u>	12
<u>Persamaan 2.2 Regangan tarik</u>	14
<u>Persamaan 2.3 Modulus elastisitas</u>	14
<u>Persamaan 2.4 Indeks kristalinitas</u>	17
<u>Persamaan 3.1 Volume cetakan</u>	32
<u>Persamaan 3.2 Volume matriks</u>	32
<u>Persamaan 3.3 Massa matriks</u>	32

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

(σ)	=	Kekuatan tarik (MPa)
F	=	Beban tarik (N)
A	=	Luas penampang (mm^2)
(ε)	=	Engineering strain
ΔL	=	Pertambahan panjang (mm)
L_0	=	Panjang daerah ukur (mm)
(E)	=	Modulus elastisitas (GPa)
V_c	=	Volume cetakan (cm^3)
V_m	=	Volume matriks (cm^3)
V_s	=	Volume serat (cm^3)
V_{karbon}	=	Volume Karbon(cm^3)
V_{abaka}	=	Volume abaka (cm^3)
m_m	=	Massa matriks (g)
m_s	=	Massa serat (g)
m_{abaka}	=	Massa abaka (g)
m_{karbon}	=	Massa karbon (g)
ρ_m	=	Massa jenis matriks (g/cm^3)
ρ_{abaka}	=	Massa jenis abaka (g/cm^3)
ρ_{karbon}	=	Massa jenis karbon (g/cm^3)