

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERLAKUAN ALKALI TERHADAP MORFOLOGI SERAT
DAN KUAT GESER REKATAN ANTAR MUKA SERAT
IJUK/POLIESTER**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh gelar
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

ABDUL QUDDUS HASYIM
20110130077

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2017



Abdul Quddus Hasyim

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

N a m a : Abdul Quddus Hasyim

Nomor Mahasiswa : 20110130077

Menyatakan dengan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir S1 saya di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul

Pengaruh perlakuan alkali terhadap *morfologi* serat dan kuat geser rekatan antar-muka serat ijuk aren/²poliester

merupakan bagian dari penelitian induk yang ide, judul dan metodologinya berasal dari penelitian induk yang berjudul

Pengaruh perlakuan alkali dan diameter serat terhadap kuat geser rekatan pada *interface* serat alami/poliester

Milik Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D., NIP 195905021987021001.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran, tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyaklarta, Agustus 2017

Abdul Quddus Hasyim

*Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat,
kecuali bagi orang-orang yang khusyu*

(Q.S Al Baqarah : 45)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(QS: Al-Baqarah : 286)

*"karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah
dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.*

Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap"

(Q.S Al-INSyirah : 6-8)

*"Hidup adalah belajar, kehidupan adalah pelajaran.
Mati adalah misteri, penentuan dan akhirat adalah prestasi hidup.
Maka janganlah kamu hidup dengan mimpi-mimpi, tapi hidupkanlah
mimpi-mimpimu"*

(Abdullah Gymnastiar)

*"Hiduplah di jalan yang benar, ikuti alur permainannya hadapi dengan ikhlas
sabar dan tawakal"*

(Abdul Quddus Hasyim)

kemudahan bagi hamba-Nya yang mau berusaha. Petunjuk dan bimbingan-Mu selama hamba menuntut ilmu diperantauan berbuah karya sederhana ini yang kupersembahkan kepada :

- *Ayah dan Ibu tercinta, dengan do'a dan kasih sayang tulusnya selalu senantiasa memberikan kekuatan dalam setiap langkah ananda, terima kasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.*
- *Saudara-saudaraku dan semua anggota keluargaku yang selalu memberikanku do'a, inspirasi maupun dukungan kepadaku.*
- *Sahabat-sahabat setiakku yang selalu memberikan masukan, saran dan motivasinya.*
- *Semua pihak yang belum saya sebutkan satu persatu saya ucapkan terimakasih Jazzakumullah Khairan.*

KATA PENGANTAR



Puji syukur pada Dzat Yang Maha Ghofur yang tak henti-hentinya melimpahkan nikmat umur dan senantiasa memberikan kesempatan kepada hamba-Nya untuk bertafakur. Sholawat serta Salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada junjungan besar Rosulullah Saw, Reformator Dunia pendobrak kultur masyarakat Jahiliyah.

Perkembangan industri menuntut manusia untuk menemukan material alternatif. Tuntutan tersebut kini menjadi wajib mengingat semakin menipisnya material logam sebagai salah satu material utama penopang sebagian besar kebutuhan industri. Teknologi material yang tercipta hendaknya tidak hanya dilihat dari segi manfaatnya bagi kehidupan sehari-hari, melainkan juga dilihat dari aspek ramah tidaknya terhadap lingkungan.

Kewajiban tersebut mencoba penulis tunaikan dengan menyusun Tugas Akhir yang berjudul **Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Morfologi Serat dan Kuat Geser Rekatan Antarmuka Serat Ijuk Aren/Poliester**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu upaya menjawab kegelisahan mengenai material alternatif yang ramah lingkungan.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dalam pembuatan dan penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu, penulis membuka diri untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi terciptanya hasil yang lebih baik. Semoga secuil ikhtiar ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, dan bagi penulis khususnya.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis,

Abdul Quddus Hasyim

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
INTISARI	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah & Batasasn Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5

BAB II TNJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Klasifikasi Komposit	7
2.3 Material Pembentuk Komposit FRP (<i>Fiber Reinforced Plastik</i>).....	10
2.3.1 Serat.....	10
2.3.1.1 Serat Ijuk Aren	13
2.3.2 Matrik.....	15
2.3.2.1 Jenis-jenis Matriks	15

2.4	Alkali (NaOH)	17
2.5	<i>Interface</i>	18
2.6	Karakteristik Patahan Pada Material Komposit	19
2.7	<i>Debonding</i>	19
	2.7.1 <i>Fiber Pull Out</i>	20
2.8	Pembebanan Kuat Geser Antarmuka Serat Matrik	20
	2.8.1 Panjang Kritis	21
	2.8.2 Kuat Tarik Serat.....	22
	2.8.3 Kuat Geser Rekatan Antarmuka	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Bahan dan Alat	23
	3.1.1 Bahan	23
	3.1.2 Alat	25
3.2	Pengadaan dan Persiapan Serat	30
	3.2.1 Perlakuan Serat	30
	3.2.2 Perlakuan Alkali (NaOH).....	33
3.3	Pembuatan Spesimen Komposit Serat Tunggal	33
	3.3.1 Pembuatan Spesimen	33
3.4	Pengeboran Spesimen	38
3.5	Pengujian	39
3.6	Pengambilan Foto Mikro	40
3.7	Mengukur Diameter Serat	40
3.8	Analisis Data.....	42
	3.8.1 Pengamatan <i>Morfologi</i> Permukaan Serat Ijuk	42
	3.8.2 Perhitungan Kuat Geser Dan Kuat Tarik	42
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	44

4.2	Analisis Foto Mikro	53
4.3	Kuat Geser Rekatan pada <i>Interface</i>	56
	4.3.1 Pengaruh Konsentrasi NaOH (Alkali) Dan Diameter Serat	56

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60

2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Gambar 2.2 <i>Particulate Composite</i>	8
Gambar 2.3 <i>Laminated Composites</i>	9
Gambar 2.4 Grafik Hubungan antara Kekuatan dan Susunan Serat.....	10
Gambar 2.5 Bentuk dan ukuran beberapa jenis serat alami.....	12
Gambar 2.6 Serpih Alkali (NaOH).....	18
Gambar 2.7 <i>Fiber Pull Out</i>	20
Gambar 2.8 Bentuk Spesimen ²	21
Gambar 3.1 Serat ijuk aren	23
Gambar 3.2 Poliester.....	24
Gambar 3.3 Katalis	24
Gambar 3.4 Alkali (NaOH)	25
Gambar 3.5 Timbangan Digital	25
Gambar 3.6 Mikroskop	26
Gambar 3.7 Image J.....	26
Gambar 3.8 Pembatas	27
Gambar 3.9 Alat Bantu	27
Gambar 3.10 Kamera Digital.....	28
Gambar 3.11 Cetakan	28
Gambar 3.12 Bor Listrik.....	29
Gambar 3.13 Alat Uji Tarik.....	29
Gambar 3.14 SEM	30
Gambar 3.15 Pemilihan Serat	31
Gambar 3.16 Perlakuan NaOH	31
Gambar 3.17 Perendaman Serat dengan Air.....	32
Gambar 3.18 Serat yang sudah dikenai perlakuan NaOH	32
Gambar 3.19 Pelapisan cetakan dengan <i>release film</i>	34
Gambar 3.20 Pemasangan penghapus	34
Gambar 3.21 Pemasangan karet pembatas/serat dan kaca.....	35

Gambar 3.23 Pengeleman benang	36
Gambar 3.24 Pencampuran resin dan katalis.....	36
Gambar 3.25 Penuangan resin	37
Gambar 3.26 Hasil cetakan	37
Gambar 3.27 Pelabelan Spesimen	38
Gambar 3.28 Pengeleman Spesimen dengan Karton.....	38
Gambar 3.29 Proses Pengeboran	39
Gambar 3.30 Pemasangan Spesimen pada Mesin Uji	39
Gambar 3.31 Kalibrasi Poto Mikro.....	41
Gambar 3.32 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4.1 Foto SEM (0 jam)	46
Gambar 4.2 Foto SEM (2 jam; 0%).....	47
Gambar 4.3 Foto SEM (2 jam; 5%).....	47
Gambar 4.4 Foto SEM (2 jam; 5%).....	48
Gambar 4.5 Foto SEM (2 jam; 7,5%).....	48
Gambar 4.6 Foto SEM (6 jam; 5%).....	49
Gambar 4.7 Analisis-3 EDS/EDX ijuk aren (2 jam; 0%).....	50
Gambar 4.8 Analisis-3 EDS/EDX ijuk aren (2 jam; 2,5%).....	51
Gambar 4.9 Analisis-3 EDS/EDX ijuk aren (2 jam; 5%).....	52
Gambar 4.10 Analisis-3 EDS/EDX ijuk aren (2 jam; 7,5%).....	53
Gambar 4.11 Foto mikro daya rekatan antarmuka serat iuk/poliester dengan masing-masing perlakuan konsentrasi alkali dan waktu perendaman.	54
Gambar 4.12 Grafik hubungan antara konsentrasi alkali dan waktu perendaman terhadap kuat geser rekatan antarmuka serat ijuk aren/poliester ..	59

Tabel 2.2 Sifat mekanis beberapa jenis serat alam	13
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>unsaturated polyester resin yukalac 268 BQTN</i>	17
Tabel 4.1 Kekuatan geser masing-masing diameter	58

DAFTAR NOTASI

A	: Luas penampang
A	: Luas bidang geser
C	: Carbon
Fe	: Ferrit
N	: Natrium
O	: Oksigen
Al	: Aluminium
Si	: Silikon
Cl	: Chlorine
Ca	: calcium
\bar{D}	: Diameter Rata-Rata
E	: Modulus Elastisitas
K	: Keliling serat
l	: Panjang serat
$NaOH$: Natrium Hidroksida
P	: Beban tarik maksimum
σ	: Tegangan tarik
τ	: Tegangan geser
l_c	: Panjang kritis serat