

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN PADA PERLAKUAN ALKALI
DAN DIAMETER SERAT TERHADAP KUAT GESER PADA REKATAN
ANTAR MUKA SERAT SABUT KELAPA / EPOKSI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

DARYONO
20060130036

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN PADA PERLAKUAN ALKALI
DAN DIAMETER SERAT TERHADAP KUAT GESER PADA REKATAN
ANTAR MUKA SERAT SABUT KELAPA / EPOKSI**

Disusunoleh :

Daryono

NIM : 20060130036

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 14 Januari 2017

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I



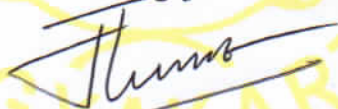
Drs. Sudarisman, M.S. Mechs., PhD.
NIP. 19590502 198702 1 001

Dosen Pembimbing II



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

Penguji



Totok Suwanda, S.T., M.T.
NIK. 19690304 199603 123024

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Tanggal... 21 - 02 - 2017

Mengesahkan
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Novi Caroko, S.T., M. Eng
NIP. 19791113 200501 1 1001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, adalah mahasiswa Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

Nama : Daryono
NIM : 20060130036
Program Studi : Teknik Mesin

menyatakan bahwa hasil penelitian dengan judul **“PENGARUH WAKTU PERENDAMAN PADA PERLAKUAN ALKALI DAN DIAMETER SERAT TERHADAP KUAT GESER PADA REKATAN ANTAR MUKA SERAT SABUT KELAPA / EPOKSI”** adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil *plagiarisme*. Dengan ini saya menyatakan untuk menyerahkan hak cipta penelitian kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta guna kepentingan ilmiah. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, Januari 2017

Ttd

Daryono

Kata Pengantar

Assalamu'alaikumWr.Wb

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**PENGARUH WAKTU PERENDAMAN PADA PERLAKUAN ALKALI DAN DIAMETER SERAT TERHADAP KUAT GESER PADA REKATAN ANTAR MUKA SERAT SABUT KELAPA / EPOKSI**”.

Terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu Penulis tak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Drs.Sudarisman, M.S. Mechs.,PhD. Selaku dosen pembimbing 1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng. Selaku dosen Pembimbing 2 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Seluruh Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan banyak hal demi masa depanku.
7. Seluruh teman teman di Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa lapaoran ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini sangat penulis harapkan. Penulis mohon maaf yang sebesar – besarnya, apabila dalam penyajian laporan ini ada yang tidak berkenan dihati para pembaca.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan demi kemajuan bersama.

Wassalamu'alaikumWr. Wb

Yogyakarta, Januari 2017

Penulis

Halaman Motto

“Utamakan Sholat”

“Jangan durhaka kepada orang tua”

“Do the best for our life”

Halaman Persembahan

Teriring ucap syukur atas limpahan rahmat dan hidayah dari Allah SWT , atas terselesaikannya sebuah karya yang penuh makna dan perjuangan ini. Karya ini kupersembahkan untuk :

1. Ayah dan Ibu atas doa, dukungan dan pengorbanan yang tiada henti serta telah memberikan segalanya demi masa depanku.
2. Kakak yang sangat aku sayangi.
3. Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
4. Untuk teman teman seangkatan yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.
5. Dosen dan staf jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Untuk semua orang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuannya sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
7. Almamaterku, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi dan Batasan Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Material komposit	6
2.3. Material Pembentuk Komposit FRP	9
2.3.1. Serat	9
2.3.1.1. Serat Sabut Kelapa	13
2.3.2. Matrik (Resin)	15
2.3.2.1. Epoksi	16
2.4. <i>Katalis</i>	18
2.5. Alkali (NaOH).	18

2.6. Antar Muka Serat/Matrik.....	19
2.7. Ekstraksi Serat Sabut Kelapa	20
2.8.Karakteristik Patahan Pada Material Komposit	20
2.8.1. Patah Banyak	21
2.8.2. Patah Tunggal	21
2.8.3. Debonding	22
2.8.4. Fiber PullOut.....	22
2.9. Pembebanan Tarik	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Alat dan Bahan.....	25
3.1.1. Alat.....	25
3.1.2. Bahan	29
3.2. Pengadaan dan Persiapan Serat.....	31
3.2.1. Perlakuan Serat	31
3.2.2. Perlakuan Alkali (NaOH)	32
3.3. Pembuatan Komposit Serat tunggal.....	35
3.3.1. Pembuatan Spesimen	35
3.4. Pengeboran Spesimen	39
3.5. Pengujian	39
3.6. Pengamatan Struktur Makro	41
3.7. Pengamatan Struktur Mikro.....	41
3.8. Mencari Luas Penampang dan Diameter Serat.....	42
3.9. Diagram Alir Penelitian	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hubungan Beban-Perpanjangan	45
4.2.Foto Makro Penampang Patahan.....	49
4.3. Kuat Geser Rekatan <i>Interface</i>	55
4.3.1. Pengaruh Waktu Perendaman dan Diameter Serat	55
4.4. Kekuatan Tarik Serat.....	56

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan 59

5.2. Saran 60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Komposit Serat.....	7
Gambar 2.2. <i>Particulate Composite</i>	7
Gambar 2.3. <i>Laminated Composites</i>	8
Gambar 2.4. Grafik Hubungan Antara Kekuatan dan Susunan Serat.....	9
Gambar 2.5. Bentuk dan Ukuran Serat alami	12
Gambar 2.6. Serat Sabut Kelapa	15
Gambar 2.7. Serpih Alkali	19
Gambar 2.8. Patah Banyak.....	21
Gambar 2.9. Patah Tunggal.....	22
Gambar 2.10. Debonding.....	22
Gambar 2.11. Fiber Pull Out.....	23
Gambar 3.1. Alat Uji Tarik	25
Gambar 3.2. Cetakan.....	26
Gambar 3.3. Timbangan Digital	26
Gambar 3.4. Bor Listrik	27
Gambar 3.5. Kamera Digital	28
Gambar 3.6. Mikroskop	28
Gambar 3.7. Serat Sabut Kelapa	29
Gambar 3.8. Epoksi.....	30
Gambar 3.9. Hardener	30
Gambar 3.10. Alkali (NaOH).....	31
Gambar 3.11. Pengambilan Serat.....	31
Gambar 3.12. Perendaman Serat	32
Gambar 3.13. Perendaman Alkali	33
Gambar 3.14. Pencucian Serat dengan Air Bersih.....	33
Gambar 3.15. Serat yang Sudah Dikenai Perlakuan Alkali	34
Gambar 3.16. Cetakan.....	35

Gambar 3.17. Pelapisan Cetakan dengan Kit.....	36
Gambar 3.18. Pemasangan Karet Spon.....	36
Gambar 3.19. Cetakan yang Siap Dicor.....	37
Gambar 3.20. Pencampuran Resin dengan Katalis	37
Gambar 3.21. Penuangan Resin	38
Gambar 3.22. Contoh Hasil Cetakan	38
Gambar 3.23. Contoh Spesimen yang Sudah Dibor	39
Gambar 3.24. Spesimen yang Sudah Diberi Label	40
Gambar 3.25. Posisi Pemasangan Spesimen.....	40
Gambar 3.26. Diagram Alir Perencanaan	43
Gambar 3.26. Diagram Alir Perencanaan (Lanjutan)	44
Gambar 4.1. Hubungan Gaya/Pembebanan-Perpanjangan pada Serat Berdiamater Kecil	46
Gambar 4.2. Hubungan Gaya/Pembebanan-Perpanjangan pada Serat Berdiamater Sedang	48
Gambar 4.3. Hubungan Gaya/Pembebanan-Perpanjangan pada Serat Berdiamater Besar.....	49
Gambar 4.4. Foto Makro Geseran Serat Kelapa-Epoksi dengan Waktu Perendaman 0 jam Serat Kecil, Sedang dan Besar	50
Gambar 4.5. Foto Makro Geseran Serat Kelapa-Epoksi dengan Waktu Perendaman 2 jam Serat Kecil, Sedang dan Besar	51
Gambar 4.6. Foto Makro Geseran Serat Kelapa-Epoksi dengan Waktu Perendaman 4 jam Serat Kecil, Sedang dan Serat Besar	52
Gambar 4.7. Foto Makro Geseran Serat Kelapa-Epoksi dengan Waktu Perendaman 6 jam Serat Kecil, Sedang dan Serat Besar	53
Gambar 4.8. Foto Makro Geseran Serat Kelapa-Epoksi dengan Waktu Perendaman 8 jam Serat Kecil, Sedang dan Serat Besar	54
Gambar 4.9. Hubungan Antara Waktu Perendaman dengan Kekuatan Geser <i>Interface</i> Serat Sabut Kelapa/Epoksi	55
Gambar 4.10. Hubungan Antara Waktu Perendaman Dengan Kekuatan Tarik Serat Sabut Kelapa/Epoksi	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Unsur Kimia Serat Alam	10
Tabel 2.2. Kadar Air dan Masa Jenis Serat Alami Pasca Cuaca Normal	11
Tabel 2.3. Sifat Mekanis Beberapa Jenis Serat Alam	13
Tabel 2.4. Sifat Mekanik Beberapa Jenis Material Resin	17
Tabel 4.1. Kekuatan Geser Rata-Rata Serat.....	55
Tabel 4.2. Kekuatan Tarik Rata-Rata Serat	57

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Keterangan :

m_f	= Massa Serat	(gr)
m_c	= Massa Komposit	(gr)
m_m	= Massa Matrik	(gr)
ρ_f	= Massa Jenis Serat	(gr/cm ³)
ρ_m	= Massa Jenis Resin	(gr/cm ³)
V_c	= Volume Cetakan	(cm ³)
V_f	= Volume Serat	(cm ³)
V_{matrik}	= Volume Matrik	(cm ³)
t	= Waktu Perendaman	(h)
D	= Diameter Serat	(mm)
A_t	= Luas Penampang Tarik	(mm ²)
C	= Keliling Serat	(mm)
L	= Panjang Serat Tertanam	(mm)
P	= Beban Maksimum	(N)
p/t	= Putus atau Tercabut	
A_s	= Luas Bidang Geser	(mm ²)
σ	= Kuat Tarik	(MPa)
τ	= Kuat Geser Rekatan	(MPa)