

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT *HYBRID* LAMINA SERAT
ANYAM RAMI DAN GELAS DIPERKUAT *POLYESTER*”**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya-D3

Diploma III Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

LUTFI NAFIAN LUNAWAN

20143020097

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LUTFI NAFIAN LUNAWAN
NIM : 20143020097
Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS KEKUATAN TARIK KOMPOSIT *HYBRID* LAMINA SERAT ANYAM RAMI DAN GELAS DIPERKUAT *POLYESTER*”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana atau Ahli Madya di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juli 2017



LUTFI NAFIAN LUNAWAN
NIM.20143020097

MOTTO

“Allah tempat meminta segala sesuatu”

(Q.S. Al-Ikhlās : 2)

“Maka nikmat Tuhanmu manakah yang kamu dustakan?”

(Q.S. Ar-Rahmān : 13)

“Jangan bersedih, ada Allah yang senantiasa memberimu nikmat tanpa henti. Aibmu Dia tutupi. Kesalahanmu, Dia ampuni. Allah tidak menilaimu dari seberapa buruk dirimu di masa lalu, tetapi dari usahamu memperbaiki diri hingga sekarang”

-Ust Yasir Qadhi-

“Percaya diri salah satu awal keberhasilan”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur hamba pada-Mu ya Robbi yang telah senantiasa memberikan jalan kemudahan bagi hamba-hamba-Nya. Pertolongan-Mu selama hamba menuntut ilmu menghasilkan suatu karya yang kupersembahkan kepada :

- Ayah dan Ibu tercinta, dengan do'a, kasih sayang dan dukungannya yang selalu senantiasa memberikan kekuatan dan semangat dalam setiap langkah anak-anakmu, terima kasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.
- Saudara-saudaraku yang selalu memberikanku do'a, nasihat maupun dukungan kepadaku.
- Almamaterku D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kekuatan Tarik Komposit *Hybrid* Lamina Serat Anyam Rami dan Gelas Diperkuat *Polyester*” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kekuatan Tarik Komposit *Hybrid* Lamina Serat Anyam Rami dan Gelas Diperkuat *Polyester*” ini penulis susun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya-D3 pada program studi Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak bantuan yang telah diberikan dari berbagai pihak, baik berupa material, bimbingan dan dorongan semangat. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan dan ketulusan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E, M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Andika Wisnujati, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan juga selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir penulis.

3. Bapak Ferriawan Yudhanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada penulis dengan penuh keikhlasan
4. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak dan Ibu serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan baik spiritual maupun material, kasih sayang serta berbagai bentuk lainnya. sehingga dimudahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Kepada semuanya penulis memanjatkan doa kehadiran Allah SWT, semoga amal baik yang telah diberikan dapat menjadi amal shaleh dan mendapat balasan dari Allah SWT. Aamiin.

Yogyakarta, 15 Juli 2017
Penyusun

Lutfi Nafian Lunawan
20143020097

DAFTAR ISI

Cover.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Surat Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iv
Motto.....	v
Persembahan.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Abstrak	ix
Abstract	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel.....	xvi
Daftar Notasi	xvii
Daftar Lampiran.....	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Komposit.....	8
2.2.2 Matrik / Resin.....	12
2.2.3 <i>Fiberglass</i> / Serat Gelas.....	13
2.2.4 Serat Alam	16
2.2.5 Pengaruh Alkali (NaOH)	17
2.2.6 <i>Press Mold</i>	17
2.2.7 <i>Moisture Content</i> (MC)	18
2.2.8 Pengujian Kekuatan Tarik	18
2.2.9 Perpatahan	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir.....	22
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	23
3.3 Metodologi Penelitian	23
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.4.1 Alat Penelitian.....	24
3.4.2 Bahan Penelitian.....	28
3.5 Proses Pelaksanaan	31
3.5.1 Proses Pembuatan Anyam Serat Rami	31
3.5.2 Pembuatan Spesimen Pengujian	32
3.5.3 Pengujian Tarik	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Tarik.....	38
4.2 Hasil Patahan	44
4.3 Hasil Perhitungan Densitas	45
4.4 <i>Water Absorbting</i>	46
4.5 Fraksi Volume Serat.....	49
4.6 Pengaplikasian Komposit <i>Hybrid</i>	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Serat (<i>Fibrous Composite</i>)	9
Gambar 2.2 Komposit Lapis	10
Gambar 2.3 <i>Continuous Fiber Composite</i>	11
Gambar 2.4 Tipe <i>Discontinuous fiber</i>	11
Gambar 2.5 Resin dan katalis	13
Gambar 2.6 Serat gelas acak	15
Gambar 2.7 Serat gelas anyam	15
Gambar 2.8 Serat rami	16
Gambar 2.9 Standart uji tarik ASTM D638-02.....	19
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	22
Gambar 3.2 Timbangan digital.....	24
Gambar 3.3 Gelas ukur	25
Gambar 3.4 Gelas plastik	25
Gambar 3.5 Cetakan kaca.....	26
Gambar 3.6 Suntikan	26
Gambar 3.7 Kuas dan roll	27
Gambar 3.8 Alat penenun.....	27
Gambar 3.9 Alat pengepres cetakan	28
Gambar 3.10 Resin dan katalis	29
Gambar 3.11 Serat rami dan serat gelas (<i>fiberglass</i>)	29
Gambar 3.12 Larutan NaOH	30

Gambar 3.13 <i>Mirror glaze</i>	30
Gambar 3.14 Alkalisasi.....	31
Gambar 3.15 Benang Serat Rami	32
Gambar 3.16 Potongan Anyam Serat Rami	33
Gambar 3.17 Susunan lapisan serat	34
Gambar 3.18 Hasil cetakan spesimen	35
Gambar 3.19 Spesimen Uji	36
Gambar 3.20 Standart uji tarik ASTM D638-02	37
Gambar 3.21 Mesin Uji Tarik <i>Servopulser</i>	37
Gambar 4.1 Spesimen uji	38
Gambar 4.2 Grafik nilai tegangan uji tarik	41
Gambar 4.3 Grafik nilai regangan uji tarik	43
Gambar 4.4 Grafik nilai modulus elastisitas uji Tarik	43
Gambar 4.5 Patahan Spesimen	44
Gambar 4.6 Patahan Spesimen <i>close up</i>	45
Gambar 4.7 Grafik nilai densitas	46
Gambar 4.8 Grafik Nilai <i>Water Absorbting</i>	48
Gambar 4.9 Contoh komposit dengan variasi SR-SGW-SR.....	50
Gambar 4.10 Contoh komposit dengan variasi SR-SGL-SR.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat serat gelas	14
Tabel 4.1 Hasil perhitungan <i>moisture content</i>	39
Tabel 4.2 Hasil data pengujian Tarik.....	39
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan <i>Water Absorbtion</i>	47

DAFTAR NOTASI

MC = Moisture Content

Ma = Berat Serat Sebelum Kering

Mb = Berat Serat Setelah Kering

σ = Tegangan Tarik

E = Modulus Elastisitas

ε = Regangan

F = Gaya

A₀ = Luas Permukaan Awal

ΔL = Selisih Panjang Akhir dan Mula

L₀ = Panjang Awal

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Pengujian

Lampiran 2. Data Hasil Pengujian Tarik

Lampiran 3. Data Perhitungan Moisture Content

Lampiran 4. Data Perhitungan Fraksi Volume dan Data Perhitungan Densitas

Lampiran 5. Data Perhitungan Proses Alkali

Lampiran 6. Gambar Alat Penenun dan Proses Penenunan Serat Rami