

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERLAKUAN ALKALI DAN TEMPERATUR
TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT SISAL
UNTUK BAHAN KOMPOSIT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Madya-D3

Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

SLAMET SANTOSO

20143020093

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

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERLAKUAN ALKALI DAN TEMPERATUR TERHADAP
KEKUATAN TARIK SERAT SISAL UNTUK BAHAN KOMPOSIT**

Disusun oleh :

SLAMET SANTOSO
20143020093

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, juli 2017 untuk dipertahankan di
depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M.Abdus Shomad,S.Sos.I.,S.T,M.Eng
NIK. 19800309201210183004

Ferriawan Yudhanto,S.T.,M.T.
NIK. 19800727201210183003

Yogyakarta, Juli 2017
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Andika Wisnujati, S.T., M.Eng
NIK. 19830812201210183001

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**“PENGARUH PERLAKUAN ALKALI DAN TEMPERATUR TERHADAP
KEKUATAN TARIK SERAT SISAL UNTUK BAHAN KOMPOSIT”**

Disusun oleh

SLAMET SANTOSO
20143020093

Telah dipertahankan dan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal, Juli 2017 dan Dinyatakan telah memenuhi syarat guna
memperoleh gelar Ahli Madya.

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar	Tanda Tangan
1. Pembimbing I : M.Abdus Shomad,S.Sos.I., S.T., M.Eng.
2. Pembimbing II : Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T.
3. Penguji : Zuhri Nurisna, S.T., M.T.

Yogyakarta, Juli 2017

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

Direktur

Dr. Bambang Jatmiko , S.E.,M.Si
NIK.19650601201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SLAMET SANTOSO
NIM : 20143020093
Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **PENGARUH PERLAKUAN ALKALI DAN TEMPERTUR TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT SISAL UNTUK BAHAN KOMPOSIT** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau Sarjana di suatu Perguruan Tinggi, 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

SLAMET SANTOSO
NIM.20143020093

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ku Panjatkan padamu ya Allah SWT atas karunia besar yang telah Engkau limpahkan kepadaku dan juga kedua orang tuaku , bapak dan ibuk yang telah berusaha membesarkan dan mendidikku hingga akhir studiku

*Saya hanya bisa mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak dan ibuk,
hanya ALLAH SWT yang akan membalas kemuliaan hati kalian*

Dan untuk teman-teman teknik mesin c angkatan 2014 yang selalu berjuang bersama dalam meraih keberhasilan ...

Terimakasih

MOTTO

"Man Jadda Wa Jadda"

*"Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada
di jalan Allah "*

(H.R. Turmudzi)"

*"Hai orang-orang yang beriman , jadikanlah sabar dan
sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta
orang-orang yang sabar"*

(Al-f-baqarah:153)

*"Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya
yang boleh disebut oleh manusia ialah menundukan diri
sendiri"*

(ibu kartini)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan pertolongan-Nya, sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 Prodi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir ini. Terima kasih atas waktu, tenaga, ilmu, nasehat serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
4. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, ilmu, nasehat dalam penyusunan laporan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar
5. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini
6. Orang tua penulis, yang selalu memberikan do'a terbaik terhadap pengerjaan tugas akhir ini.

7. Rekan-rekan kelas C angkatan 2014 jurusan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
8. Segenap civitas akademik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dan kepada berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terimakasih atas setiap bantuan dan do'a yang diberikan. Semoga Allah SWT berkenan membalas semua kebaikannya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna melengkapi segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang komposit.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juli 2017
Penulis

SLAMET SANTOSO

20143020093

PENGARUH PERLAKUAN ALKALI DAN TEMPERATUR TERHADAP KEKUATAN TARIK SERAT SISAL UNTUK BAHAN KOMPOSIT

Slamet Santoso¹, Ferriawan Yudhanto², M abdu shomad³,
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi Univesitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Jl.Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656 E-mail : slametsantoso682@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang pengaruh proses kimia terhadap sifat atau karakteristik serat. Proses kimia menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 2,5% dan 5% dengan temperatur 30 °C , 100 °C dan waktu proses 60 menit , 120 menit.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh alkali dengan suhu dan tanpa suhu terhadap kekuatan tarik serat sisal. Bahan penelitian ini menggunakan serat sisal dan *matriks* yang digunakan adalah resin *polyester*. Pengujian spesimen berdasarkan standar ASTM D 638.

Hasil pengujian dengan menganalisa metode taguchi nilai uji tarik tertinggi terdapat pada benda uji yang telah mendapat perlakuan alkali 5% , 100 °C , 60 menit dengan nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar 56, 48 MPa dan nilai kekuatan tarik terendah terdapat pada benda uji dengan perlakuan alkali 2,5%, 30 °C, 60 menit dengan nilai kekuatan tarik sebesar 39,45 Mpa .

Kata kunci : komposit, serat sial, alkali, uji tarik, metode taguchi

INFLUENCE OF ALKALI TREATMENT AND TEMPERATURE TO THE TENSILE STRENGTH OF THE SISAL FIBERS FOR COMPOSITE MATERIAL

Slamet Santoso¹, Ferriawan Yudhanto², M abdu shomad³

Majoring in D3 Mechanical Engineering, Vocational Program, Univesity of Muhammadiyah Yogyakarta

Jl.Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp : (0274) 387656 E-mail : slametsantoso682@gmail.com

ABSTRACT

This research discusses the influence of chemical processes on the properties or characteristics of fibers.chemical processes using NaOH solution with concentration 2,5% and 5%, with temperature 30 °C , 100 °C and processing time 60 minutes, 120 minutes.

The purpose of this research was to find out how big the influence of alkali process with temperature and without temperature. Sisal fiber was used as research materials, and Polyester resin was used in matrices. Spesimen test based on ASTM D 638 standard for tensile test and ASTM D 790-02 standard for bending test.

The test result showed with taguchi method show that highest score of tensile strengt value is found on the test specimen that has received alkali treatment 5%, 100 °C, 60 minutes with an average value of tensile strength 56,48 Mpa and the lowest tensile strength value is present in the speciment with alkali treatment 2,5%, 30 °C, 60 minutes with a tensile strength value of 39,45 Mpa.

Keywords : composite, Sisal , alkali, tensile test, taguchi method

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Identifikasi masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Komposit.....	8
2.3 Serat Agave Sisalana.....	13
2.4 Pengujian Mekanik Material	14
2.4.1 Uji Tarik.....	14
2.4.2 <i>Moisture Content</i>	15
2.4.3 Perpatahan (<i>Fracture</i>)	16
2.5 Perlakuan Alkali.....	17
2.6 Metode Taguchi	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir	21
3.2 Alat dan Bahan	22
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.4 Penyiapan Bahan.....	29
3.4.1 Perlakuan Alkali Pada Serat.....	30
3.4.2 Pembuatan Komposit	31
3.4.3 Spesimen Uji Tarik	33
3.5 Penggunaan Metode Taguchi.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Uji Tarik.....	39
4.1.1 Nilai Rata-Rata Pengujian Tarik	39

4.2 Modulus Elastisitas	42
4.3 <i>Moisture content</i>	44
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Continous fiber composite</i>	10
Gambar 2.2 <i>Woven fiber composite</i>	10
Gambar 2.3 <i>Choped fiber composite</i>	10
Gambar 2.4 <i>Hybrid Composite</i>	10
Gambar 2.5 Serat Agave Sisalana.....	14
Gambar 2.6 Reaksi Kimia Alkali	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Serat Agave Sisalana.....	22
Gambar 3.3 Resin.....	22
Gambar 3.4 Larutan NaOH	23
Gambar 3.5 Timbangan Digital	23
Gambar 3.6 Gelas Ukur.....	24
Gambar 3.7 Katalis.....	24
Gambar 3.8 <i>mirror glass</i>	25
Gambar 3.9 Cetakan Kaca Bawah	25
Gambar 3.10 Cetakan Kaca Atas	25
Gambar 3.11 Batang Pengaduk.....	26
Gambar 3.12 Dongkrak	26
Gambar 3.13 Wadah Perendaman	26
Gambar 3.14 Heater	27
Gambar 3.15 Masker.....	27

Gambar 3.16 Sarung Tangan	28
Gambar 3.17 Thermometer	28
Gambar 3.18 Alat <i>Press Mold</i>	28
Gambar 3.19 Jangka Sorong	29
Gambar 3.20 Alkali Dengan Perlakuan Panas	30
Gambar 3.21 Alkali Tanpa Perlakuan Panas	30
Gambar 3.22 Pengukuran Dengan Thermometer.....	30
Gambar 3.23 Pembilasan Serat	31
Gambar 3.24 Pres Mold	32
Gambar 3.25 Spesimen Uji Tarik Serat Agave Sisala	33
Gambar 3.26 <i>ASTM D638-09</i>	33
Gambar 3.27 Alat Uji Tarik <i>Servo Pulser</i>	34
Gambar 3.28 Pemasangan Kertas Milimeter Blok.....	34
Gambar 3.29 Pemasangan Spesimen Uji	34
Gambar 3.30 Perpatahan Saat Uji Tarik	35
Gambar 3.31 Taguchi Tahap 1	35
Gambar 3.32 Taguchi Tahap 2.....	36
Gambar 3.33 Taguchi Tahap 3	36
Gambar 3.34 Taguchi Tahap 4.....	36
Gambar 3.35 Taguchi Tahap 5	36
Gambar 3.36 Taguchi Tahap 6.....	37
Gambar 3.37 Taguchi Tahap 7.....	37
Gambar 3.38 Taguchi Tahap 8	37

Gambar 3.39 Taguchi Tahap 9.....	37
Gambar 3.40 Taguchi Tahap 10.....	38
Gambar 3.41 Taguchi Tahap 11.....	38
Gambar 4.1 Nilai rata-rata kekuatan tarik.....	39
Gambar 4.2 SN ratio kekuatan tarik.....	40
Gambar 4.3 Nilai rata-rata modulus elastisitas	42
Gambar 4.4 Grafik modulus elastisitas	42
Gambar 4.5 Perpatahan pada spesimen uji	43
Gambar 4.6 Grafik <i>moisture content</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>selected parameters and level</i>	41
Tabel 4.2 <i>Respons table for signal to noise ratio large is better</i>	42
Tabel 4.3 Kode spesimen	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Uji Tarik

Lampiran 2 Perhitungan Voulume serat

Lampiran 3 Perhitungan Moisture Content

Lampiran 4 Perhitungan Proses Alkali

Lampiran 5 Perhitungan Densitas

Lampiran 6 Grafik Hasil Pengujian Tarik

Lampiran 7 Surat Pengujian