

TUGAS AKHIR

PENGARUH PROSENTASE BAHAN KIMIA 4%, 5%, 6%, 7% *NaOH* TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT SERAT BULU KAMBING DENGAN MATRIK *POLYESTER*



Disusun Dan Diajukan Untuk Melengkapi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

SIDIQ WAHONO

D 200 090 108

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

JULI 2015

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul :

**PENGARUH PROSENTASE BAHAN KIMIA 4%, 5%, 6%, 7%
NaOH TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT
SERAT BULU KAMBING DENGAN Matrik *POLYESTER***

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan suatu tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya yang saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 8 Juli 2015

Yang menyatakan



Sidiq Wahono

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul "**Pengaruh Prosentase Bahan Kimia 4%, 5%, 6%, 7% NaOH Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Serat Bulu Kambing Dengan Matrik Polyester**" telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S 1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh : .

Nama : **SIDIQ WAHONO**

NIM : **D 200 090 108**

Disetujui pada,

Hari : *Senin*

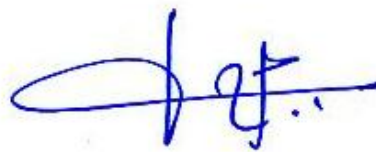
Tanggal : *13 Juli 2015*

Pembimbing Utama,



Masyfukan, ST., M.T.

Pembimbing Pendamping,



Supriyono, ST., MT., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**Pengaruh Prosentase Bahan Kimia 4%, 5%, 6%, 7% NaOH Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Serat Bulu Kambing Dengan Matrik Polyester**" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **SIDIQ WAHONO**
NIM : **D 200 090 108**

Disetujui pada,

Hari : **Senin**
Tanggal : **13 Juli 2015**

Tim Penguji :

Ketua : **Masyrukan, ST., M.T.**
Anggota 1 : **Supriyono, ST., MT., Ph.D.**
Anggota 2 : **Joko Sedyono, Ph.D.**

()
()
()



Dekan,

Ketua Jurusan,

Ir. H. Sri Sunarjono, MT., Ph.D . Tri Widodo B. R, ST., MSc., Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 80/A.3-II/TM/TA/IV/2014. Tanggal 15 April 2014

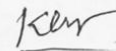
dengan ini :

Nama : Masyrukan, ST., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Sidiq Wahono
Nomor Induk : D 200 090 108
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PENGARUH PROSENTASE BAHAN KIMIA 5%, 6%, 7% NaCH TERHADAP SIFAT
Rincian Soal/Tugas : FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT SERAT RAMBUT KAMBING DENGAN MATRIK
POLYESTER.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 15 April 2014
Pembimbing



Masyrukan, ST., M.T.

Cc. : Supriyono, ST., MT., Ph.D.

Lektor Kepala.

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

Motto

Peliharalah (perintah dan larangan) Allah,
Niscaya kamu akan selalu merasakan kehadiran-Nya,
Kenalilah Allah waktu kamu senang,
Niscaya Allah akan mengenalimu waktu kamu dalam kesulitan.
Ketahulah apa yang luput dari kamu adalah sesuatu yang pasti tidak
mengenaimu
Dan apa yang mengenaimu pasti tidak akan meleset dari kamu.
Kemenangan (keberhasilan) hanya dapat dicapai dengan kesabaran,
Kelonggaran bersamaan dengan kesusahan,
Dan datangnya kesulitan bersamaan dengan kemudahan

(Baginda Nabi Muhammad saw, H.R At-Tirmidzi)

PENGARUH PROSENTASE BAHAN KIMIA 4%, 5%, 6%, 7% NaOH TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT SERAT BULU KAMBING DENGAN Matrik POLYESTER

Sidiq Wahono, Masyrukan, Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

email : wahonosidiq@gmail.com

ABSTRAKSI

Komposit alam sekarang ini sedang dikembangkan guna menggeser keberadaan komposit sintesis yang cenderung berharga mahal dan tidak ramah lingkungan. Salah satu potensi alam yang belum banyak dipergunakan sebagai penguat komposit adalah limbah potongan bulu kambing Jawa yang diperoleh dari rumah penyamakan kulit kambing. Akan tetapi sebelum dapat dipergunakan sebagai penguat pada bahan komposit harus diketahui sifat fisis dan mekanis bahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kekuatan tarik komposit polyester serat bulu kambing akibat pengaruh prosentase bahan kimia NaOH dan mendeskripsikan foto makro setelah pengujian tarik akibat pengaruh prosentase NaOH.

Proses awal perendaman serat menggunakan larutan bahan kimia NaOH dengan masing-masing prosentase 4%, 5%, 6% dan 7% selama 60 menit. Selanjutnya dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari sampai kering. Kemudian serat dipotong-potong dengan panjang 10 mm. Pembuatan komposit menggunakan metode hand lay-up dengan prosentase fraksi volume serat 30 % dan pengujian tarik komposit dilakukan dengan standart ASTM D 638-02 dan foto makro hasil patahan dari komposit polyester serat bulu kambing.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh prosentase larutan bahan kimia NaOH yang digunakan pada perendaman serat bulu kambing mempengaruhi sifat mekanik komposit yang dihasilkan. Komposit yang diperkuat serat bulu kambing dengan pengaruh prosentase 5% NaOH selama 60 menit memiliki harga kekuatan tarik tertinggi yaitu sebesar 19.254 MPa. Hal ini terbukti dari hasil foto makro struktur patahan komposit yaitu penampang patahan yang merata dan tidak terlalu menunjukkan adanya fiber pull-out.

Kata kunci : NaOH, serat bulu kambing, polyester, kekuatan tarik, foto makro

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kepada Allah swt atas nikmat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan Laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir berjudul “Pengaruh Prosentase Bahan Kimia 4%, 5%, 6%, 7% *NaOH* Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Kompost Serat Bulu Kambing Dengan Matrik *Polyester*” dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis dengan segala hormat ketulusan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, MT., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Masyrukan, ST., M.T. selaku Dosen pembimbing I yang telah membimbing, bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan penjelasan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Supriyono, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Joko Sedyono, Ph.D. selaku Dosen penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu kelancaran Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa dukungan perhatian dan kasih sayang yang begitu indah dan luar biasa.
7. Teman-teman Angkatan 2009 yang banyak memberikan motivasi semangat bagi penulis.
8. Majelis “Ar-Raudhah” dan “Ahabul Musthofa” yang menjadi Taman-taman Surga penyejuk hati selama penulis menuntut ilmu di UMS, dan

nasehat-nasehat Akhlak yang mulia atas pengenalan kepada Baginda Nabi Muhammad saw sebagai jalan memperbaiki budi pekerti.

9. Bapak K.H, Drs. Imron Djamil atas nasehat-nasehat dan penjelasan kajian Tasawuf kitab *"Al-Hikam Ibn At-Tha'illah"* yang memberikan ke-Tauhid-an yang indah sebagai penyejuk dan penenang hati bagi penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu kelancaran.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengansenang hati dan penulis ucapkan banyak terimakasih. Semoga semua amal baik yang diberikan semua pihak kepada penulis akan mendapat balasan yang lebih baik dan sempurna dari Allah SWT.

Surakarta, 8 Juli 2015



Sidiq Wahono

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Komposit	7
2.2.2. Faktor-Faktor Yang Menentukan Sifat Komposit.....	8
2.2.3. Klasifikasi Komposit	9
2.2.4. Serat	12
2.2.5. Matrik	15
2.2.6. Unsur Pembentuk Komposit Serat Alam	17

2.2.7. Perlakuan <i>NaOH</i>	20
2.2.8. Kekuatan Tarik	21
2.2.9. Fraksi Berat Komposit	24
2.2.10. Fraksi Volume Komposit	24
2.2.11. Kurva Tegangan Regangan Komposit Berpenguat Serat	25
2.2.12. Patahan (<i>Fracture</i>)	26
Bab III METODE PENELITIAN	30
3.1. Diagram Alir Penelitian	30
3.2. Bahan dan Alat	32
3.2.1. Bahan	32
3.2.2. Alat	35
3.3. Prosedur Penelitian	39
Bab IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Pengujian Spesimen Komposit	43
4.1.1. Pengujian Tarik	43
4.1.2. Pembahasan Pengujian Tarik	52
4.1.3. Foto Makro Spesimen	53
4.1.4. Pembahasan Foto Makro	56
Bab V PENUTUP	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Fibrous Composites</i>	10
Gambar 2.2.	Laminated Composites	11
Gambar 2.3.	Particulate Composites	12
Gambar 2.4.	Kurva Tegangan Regangan	21
Gambar 2.5.	Sifat Komposit Pada Pengujian Tarik	23
Gambar 2.6.	Kurva Tegangan Regangan Komposit <i>Matrix Failure</i> Mode	25
Gambar 2.7.	Kurva Tegangan Regangan Komposit <i>Fibre Failure</i> Mode	26
Gambar 2.8.	Skematik Patah Liat	28
Gambar 2.9.	Tahap Pada Perpatahan Cawan Dan Kerucut (cup and cone)	29
Gambar 2.10.	Skematik Patah Getas	29
Gambar 3.1.	Serat bulu Kambing.....	32
Gambar 3.2.	Resin <i>Polyester</i> Dan Katalis.....	33
Gambar 3.3.	Natrium Hidroksida (<i>NaOH</i>).....	34
Gambar 3.4.	Timbangan Digital.....	35
Gambar 3.5.	Alat Suntik.....	36
Gambar 3.6.	Gelas dan Sendok.....	36
Gambar 3.7.	Gunting dan Cutter.....	37
Gambar 3.8.	Cetakan.....	37
Gambar 3.9.	Gerjaji.....	38
Gambar 3.10.	Vernier Caliper.....	38
Gambar 3.11.	Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTM D 638-02.....	40
Gambar 3.12.	<i>Universal Testing machine</i>	41
Gambar 3.13.	Alat Foto Makro.....	41

Gambar 4.1.	Hubungan Antara Tegangan Tarik Rata-rata Dengan Regangan Tanpa Pengaruh Porsentase <i>NaOH</i>	45
Gambar 4.2.	Hubungan Antara Tegangan Tarik Rata-rata Dengan Regangan Pada Prosentase 4% <i>NaOH</i>	46
Gambar 4.3.	Hubungan Antara Tegangan Tarik Rata-rata Dengan Regangan Pada Prosentase 5% <i>NaOH</i>	47
Gambar 4.4.	Hubungan Antara Tegangan Tarik Rata-rata Dengan Regangan Pada Prosentase 6% <i>NaOH</i>	48
Gambar 4.5.	Hubungan Antara Tegangan Tarik Rata-rata Dengan Regangan Pada Prosentase 7% <i>NaOH</i>	49
Gambar 4.6.	Pengaruh Prosentase <i>NaOH</i> Terhadap Kekuatan Tarik Spesimen.....	50
Gambar 4.7.	Hubungan Antara Tegangan Tarik Rata-rata Dengan Regangan.....	51
Gambar 4.8.	Modulus Elastisitas Spesimen Komposit	51
Gambar 4.9.	Foto Makro Patahan Perbesaran 50 Kali Pada Spesimen Komposit Tanpa Pengaruh <i>NaOH</i>	53
Gambar 4.10.	Foto Makro Patahan Perbesaran 50 Kali Pada Spesimen Komposit Dengan Pengaruh 5% <i>NaOH</i>	54
Gambar 4.11.	Foto Makro Patahan Perbesaran 50 Kali Pada Spesimen Komposit Dengan Pengaruh 7% <i>NaOH</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Beberapa Jenis Serat Baik <i>Natural Fibre</i> Maupun <i>Sintetis Fibre</i>	18
Tabel 2.2.	Karakteristik <i>Unsaturated Polyester Resin</i> Yukalac 157® BQTN-EX.....	19
Tabel 2.3.	Sifat Mekanik Dari Beberapa Jenis Material.....	19
Tabel 4.1.	Geometri Pengujian Tarik ASTM D 638-02.....	43
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Tarik Tanpa Pengaruh <i>NaOH</i>	44
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Tarik Dengan Pengaruh <i>NaOH</i>	44
Tabel 4.4.	Hasil Pengolahan Data Pengujian Tarik Tanpa pengaruh <i>NaOH</i>	45
Tabel 4.5.	Hasil Pengolahan Data Pengujian Tarik Pada Prosentase 4% <i>NaOH</i>	46
Tabel 4.6.	Hasil Pengolahan Data Pengujian Tarik Pada Prosentase 5% <i>NaOH</i>	47
Tabel 4.7.	Hasil Pengolahan Data Pengujian Tarik Pada Prosentase 6% <i>NaOH</i>	48
Tabel 4.8.	Hasil Pengolahan Data Pengujian Tarik Pada Prosentase 7% <i>NaOH</i>	49
Tabel 4.9.	Hasil Data Pengujian Tarik Tanpa Pengaruh <i>NaOH</i>	50
Tabel 4.10.	Hasil Data Pengujian Tarik Dengan Variasi Prosentase <i>NaOH</i>	50