

TUGAS AKHIR
SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT
PERUBAHAN TEMPERATUR PADA KOMPOSIT
SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI
DENGAN K(OH) MENGGUNAKAN MATRIK
VINYLESTER REPOXY



Disusun oleh:

FERRY YUNANTO

NIM : D 200 090 023

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Mei 2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

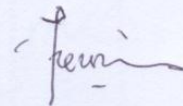
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR
PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI DENGAN
K(OH) MENGGUNAKAN Matrik VINYLESTER REPOXY”**

Yang dibuat untuk sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk memperoleh gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan dalam tinjauan pustaka dan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 5 Mei 2014

Yang menyatakan,



Ferry Yunanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI DENGAN K(OH) MENGGUNAKAN MATRIK VINYLESTER REPOXY”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Ferry Yunanto**

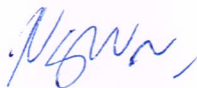
NIM : **D 200 090 023**

Disetujui pada :

Hari : *Sabtu*.....

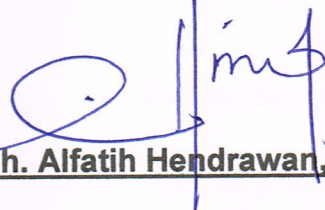
Tanggal : *5 Juli 2014*.....

Pembimbing Utama



Ir. Ngafwan, M.T.

Pembimbing Pendamping



Muh. Alfatih Hendrawan, S.T. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI DENGAN K(OH) MENGGUNAKAN MATRIK VINYLESTER REPOXY”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Ferry Yunanto**

NIM : **D 200 090 023**

Disetujui pada :

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *5 Juli 2019*

Tim Penguji :

Ketua : **Ir. Ngafwan, M.T.**

(*Ngafwan*)

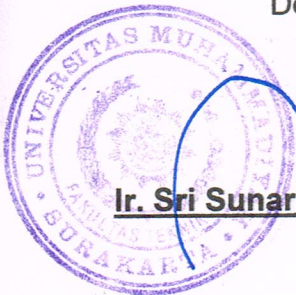
Anggota 1 : **Muh. Alfatih Hendrawan., ST., MT.**

(*Alfatih*)

Anggota 2 : **Ir. Sartono Putro, M.T.**

(*Sartono*)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan,

Tri Widodo

Tri Widodo B.R, S.T., MSc., Ph.D.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
132/A.3-II/TM/TA/VIII/2013. Nomor Tanggal 20 Agustus 2013

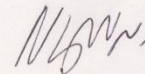
dengan ini :

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

Nama : Ferry Yunanto
Nomor Induk : D 200 090 023
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : *SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR PADA
KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI DENGAN K (OH)*
Rincian Soal/Tugas : *MENGGUNAKAN MATRIK POLYPROPYLENE.*

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

Surakarta,
20 Agustus 2013.
Pembimbing



Ngafwan, Ir., M.T.

Cc. : Muh. Alfatih H., ST., MT
Lektor

- Keterangan :
*) 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

- ❖ Mencari ilmu itu wajib bagi setiap muslim. **(HR. Bukhori)**
- ❖ Barangsiapa berjalan di suatu jalan untuk menuntut ilmu maka Allah akan mempermudah jalan ke Surga. **(HR. Muslim)**
- ❖ Pelajarilah ilmu, pelajarilah ilmu, yang dapat menambah ketenangan dan kehormatan, dan rendahkanlah dirimu terhadap orang yang kau ambil ilmunya. **(HR. Thabrani)**

SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI DENGAN K (OH) MENGGUNAKAN MATRIK VINYLESTER REPOXY

Ferry Yunanto, Ngafwan, Muh Alfatih Hendrawan

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Sukoharjo

Email : verryyunanto@yahoo.com

ABTRAKSI

Tujuan dari penelitian adalah untuk mendeskripsikan kekuatan tarik komposit serat batang pisang akibat perubahan temperatur saat pengujian yang dicuci menggunakan cairan kimia K (OH) 5% selama 1 jam bertujuan untuk meningkatkan kekuatan komposit yang bermatrik vinylester reoxy serta mendeskripsikan jenis patahan yang dihasilkan dari pengujian tarik.

Bahan pembuat komposit yang digunakan adalah serat batang pisang, menggunakan resin vinylester reoxy R-802 (phenolic), katalis MEKPO, promotor sebagai matriknya dan perlakuan alkali menggunakan cairan kalium hidroksida K (OH). Pembuatan dengan metode hand lay up dan cetakan komposit menggunakan kertas karton tebal 3 mm. Pengujian tarik komposit menggunakan alat uji tarik dengan kapasitas 2 ton dengan standar ASTM D 3039. Foto makro komposit hasil patahan uji tarik.

Hasil penelitian diperoleh kekuatan tarik rata-rata pada komposit temperatur ruang 29°C sebesar 26,800 N/mm², kekuatan komposit pada temperatur uji 35°C sebesar 37,098 N/mm², kekuatan komposit pada temperatur uji 45°C sebesar 24,294 N/mm², kekuatan tarik komposit pada temperatur uji 55°C sebesar 17,748 N/mm².

Kata Kunci : serat batang pisang, resin vinylester reoxy, kalium hidroksida, pengujian tarik, foto makro.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah, pencurah rahmat dan kkarunia. Rahmat-Nya tiada terbatas kepada siapa saja yang dikehendaki-Nya, sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga selalu terlimpah pada manusia pilihan Illahi yakni Rasulullah Muhammad SAW, para sahabatnya dan para pengikutnya yang senantiasa *isstiomahi* dalam menegakkan dan menjunjung tinggi agama Islam.

Tugas akhir berjudul “SIFAT FISIS DAN MEKANIS AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG YANG DICUCI DENGAN K (OH) MENGGUNAKAN Matrik *VINYLESTER REPOXY*” dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan ketulusan hati ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Tri Widodo B.R, S.T., MSc., Ph.D. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ir. Ngafwan, M.T, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan pengarahan daam penyusunan laporan penelitian ini.
4. Muh. Alfatih Hendrawan, S.T. M.T selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan motivasi, arahan, dukungan serta jalan keluar terbaik dan termudah dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Bapak Bambang Waluyo F., S.T. M.T, yang telah menyediakan alat untuk menunjang kelancaran dalam pengujian spesimen.

6. Laboratorium Fisika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah menyediakan alat untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang telah membantu baik dukungan materi maupun non materi, terimakasih atas do'a dan bantuannya sehingga selalu semangat untuk menyelesaikan skripsi.
8. Kelompok tugas akhirku Rendy Dwi Wibowo dan Kusdiyanto (Janda) terimakasih atas kerjasamanya dan kekompakannya selama dua semester ini semoga kedepannya sukses.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009, teman-teman kost, karyawan Unit Produksi UMS, serat sahabatku Dany Maryanto S.T, Achmad Choi Roni S.H. S.T, Rendy Dwi W, Kusdiyanto (Janda) yang selalu memberi semangat, motivasi, dan inspirasi.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian tugas akhir, semoga Allah SWT membalas kebaikanmu.

Dalam tugas akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan, yang menyebabkan adanya keterbatasan-keterbatasan antara lain waktu, dana, dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan diterima penulis dengan senang hati, terima kasih.

Wasalammu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, 5 Mei 20014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	5
2.2.1. Komposit	5
2.2.2. Matrik	6
2.2.3. <i>Vinylester Resin Type Ripoxy R-802</i>	8

2.2.4. Serat	9
2.2.5. Perlakuan Alkali K(OH)	11
2.2.6. Fraksi Berat Komposit	11
2.2.7. Fraksi volume Komposit	12
2.2.8. Kekuatan Tarik	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Rancangan Penelitian	15
3.2. Bahan dan Alat	16
3.2.1. Bahan	16
3.2.2. Alat	19
3.3. Prosedur Penelitian	24
3.3.1. Pengujian Tarik	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengujian Spesimen Komposit	27
4.1.1. Pengujian Tarik	27
4.1.2. Pembahasan Pengujian Tarik	35
4.1.3. Pengujian Foto Makro	37
4.1.4. Pembahasan Foto Makro	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Skema diagram alir penelitian	15
Gambar 3.2. Serat batang pisang	17
Gambar 3.3. Resin <i>vinylester</i>	18
Gambar 3.4. Kalium Hidroksida	18
Gambar 3.5. Timbangan digital	19
Gambar 3.6. Alat suntik	20
Gambar 3.7. Oven	20
Gambar 3.8. Gelas dan sendok	21
Gambar 3.9. <i>Vernier caliper</i>	21
Gambar 3.10. Cetakan	22
Gambar 3.11. Gunting dan kater	22
Gambar 3.12. <i>Thermometer</i> dan kontrol temperatur	23
Gambar 3.13. <i>Hairdryer</i>	23
Gambar 3.14. Karet ban	24
Gambar 3.15. Standart ASTM D 3039	25
Gambar 3.16. <i>Universal testing machine</i>	26
Gambar 4.1. Grafik hubungan antara regangan dan tegangan tarik temperatur kamar 29°C	29
Gambar 4.2. Grafik hubungan antara regangan dan tegangan tarik temperatur uji 35°C	30
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara regangan dan tegangan tarik temperatur uji 45°C	32
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara regangan dan tegangan tarik temperatur uji 55°C	33
Gambar 4.5. Grafik tegangan tarik rata-rata	34

Gambar 4.6. Histogram hubungan antara modulus elastisitas dengan temperatur	35
Gambar 4.7. Foto makro temperatur uji 35°C	37
Gambar 4.8. Foto makro temperatur uji 45°C	38
Gambar 4.9. Foto makro temperatur uji 55°C	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Massa jenis resin <i>vinylester re epoxy</i>	9
Tabel 3.1.	Dimensi spesimen uji tarik	25
Tabel 4.1.	Geometri pengujian tarik	27
Tabel 4.2.	Hasil pengujian tarik temperatur 29°C	28
Tabel 4.3.	Hasil pengujian tarik perlakuan panas	28
Tabel 4.4.	Hasil perhitungan statistik temperatur 29°C	29
Tabel 4.5.	Hasil perhitungan statistik temperatur uji 35°C	30
Tabel 4.6.	Hasil perhitungan statistik temperatur uji 45°C	31
Tabel 4.7.	Hasil perhitungan statistik temperatur uji 55°C	32
Tabel 4.8.	Hasil perhitungan statistik tegangan tarik rata-rata	33