

**ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME DAN ARAH SERAT
PADA *CANE FIBER REINFORCED POLYMER COMPOSITES*
DENGAN PERENDAMAN NaOH 5%**

Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi sebagai syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Teknik Mesin



Diajukan oleh:

NAMA : Agus Sabarudin

NIM : 133010405

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG

2019



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS WAHID HASYIM

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN

**ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME DAN ARAH SERAT PADA *CANE*
FIBER REINFORCED POLYMER COMPOSITES DENGAN PERENDAMAN
NaOH 5%**

Telah diperiksa, disetujui untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Pada :
Hari : *Jum'at*
Tanggal : *15 Februari 2019*

Pembimbing I



S.M. Bondan Respati, S.T., M.T
NIDN. 0613017702

Pembimbing II



M. Dzulfikar, S.T., M.T
NIDN. 0614019102



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS WAHID HASYIM

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN


Nama Mahasiswa : Agus Sabarudin
NIM : 133010405
Judul TA : Analisis Variasi Fraksi Volume dan Arah Serat
pada *Cane Fiber Reinforced Polymer Composites*
dengan Perendaman NaOH 5%
Tanggal Ujian : 11 Februari 2019

Telah dipertahankan dan direvisi didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas wahid Hasyim Semarang

1. Penguji 1

Nama : Dr. S.M. Bondan Respati, S.T., M.T.

NIDN : 0613017702

Tanda Tangan : 

2. Penguji 2

Nama : Darmanto, S.T., M.Eng.

NIDN : 0617047201

Tanda Tangan : 

3. Penguji 3

Nama : Ir. Tabah Priangkoso, M.T.

NIDN : 0607116302

Tanda Tangan : 

Semarang, 11 Februari 2019

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. S.M. Bondan Respati, S.T., M.T.

NIDN 06.1.0153

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agus Sabarudin

NIM : 133010405

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa tugas akhir tidak merupakan jiplakan dan bukan karya orang lain.

Semarang, 15 Februari 2019

Yang menyatakan



(Agus Sabarudin)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*"Tersenyumlah karena keberuntungan selalu menghapiri orang yang
tersenyum"*

PERSEMBAHAN

*Semoga terselesainya Tugas Akhir ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk
meraih cita-cita besarku, maka dengan selesainya karya kecilku ini saya persembahkan
untuk:*

- 1. Bapak Suyoto, Ibu Linarti, adikku yang telah memberikan kasih sayang serta
doanya*
- 2. Keluarga besar UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG*
- 3. Dosen program studi teknik mesin*
- 4. Teman-teman mahasiswa program studi teknik mesin UNIVERSITAS
WAHID HASYIM SEMARANG*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS VARIASI FRAKSI VOLUME DAN ARAH SERAT PADA CANE FIBER REINFORCED POLYMER COMPOSITES DENGAN PERENDAMAN NaOH 5%”**

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu baik sebelum penyusunan, selama penyusunan maupun setelah penyusunan. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. S.M. Bondan Respati, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing I dan selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
2. Bapak Dr. H. Helmy Purwanto, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
3. Bapak Darmanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Wali dan koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak M. Dzulfikar, S.T, M.T., Selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak Kusdi, S.T. dan Bapak Nur Kholis, S.T., Selaku Laboran Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang
6. *Teman-teman jurusan Teknik Mesin Universitas Wahid Hasyim Semarang* membantu dalam penyusunan laporan.

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Semarang, 14 Februari 2019

Penulis 
Agus Sabarudin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN / REVISI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan masalah	2
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
II.1 Tinjauan pustaka	4
II.2 Landasan teori.....	5
II.2.1 Material komposit	5
II.2.2 Klasifikasi struktur susunan komposit	6
II.2.3 Karakteristik jenis bahan penguat serat	7
II.2.4 Pengertian serat	9
II.2.5 Sejarah serat	10
II.2.6 Jenis- jenis serat	10
II.2.7 Serat alam.....	13
II.2.8 Tanaman tebu.....	14
II.2.9 Manfaat ampas tebu	15

II.2.10 Perlakuan serat	16
II.2.11 Natrium hidroksida	17
II.2.12 Resin polyester	18
II.2.13 Katalis	18
II.2.14 Struktur makro	20
II.2.15 Uji tarik serat.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Tempat dan waktu penelitian.....	27
III.2 Alat dan bahan	27
III.2.1. Alat	27
III.2.2. Bahan penelitian	34
III.3 Prosedur penelitian	34
III.3.1 Proses pengambilan serat ampas tebu.....	35
III.3.2 Perendaman serat dengan larutan NaOH.....	36
III.3.3 Perhitungan fraksi volume	36
III.3.4 Pembuatan spesimen	36
III.3.5 Uji tarik komposit.....	37
III.3.6 Uji makro patahan komposit.....	38
III.3.7 Analisa data	38
III.3.8 Menarik kesimpulan	38
III.4 Variabel dalam penelitian	38
III.5 Diagram alir penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Contoh spesimen uji tarik.....	39
IV.2. Perhitungan volume komposit serat ampas tebu	39
IV.2.1 Fraksi volume serat.....	39
IV.2.2 Fraksi volume resin	40
IV.3. Hasil uji tarik komposit serat ampas tebu.....	41
IV.4. Hasil foto makro komposit serat ampas tebu	49
IV.4.1. Hasil foto makro komposit penyusunan searah.....	49
IV.4.2. Hasil foto makro komposit penyusunan acak.....	51
IV.4.3 Hasil foto makro komposit penyusunan sudut 45 ⁰	54

IV.5. Analisis hasil penelitian.....	56
IV.5.1. Pengujian tarik komposit variasi fraksi volume	56
IV.5.2. Pengujian tarik komposit variasi penyusunan serat.....	57
IV.5.3. Analisis foto makro bentuk patahan komposit	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan	59
V.2. Saran	59

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Klasifikasi struktur susunan komposit.....	7
Gambar II.2. Klarifikasi jenis serat alam	13
Gambar II.3. Tanaman tebu	14
Gambar II.4. Katalis	19
Gambar II.5. Lensa makro	20
Gambar II.6. Diagram tegangan regangan hasil uji tarik	21
Gambar II.7. Kurva Tegangan-Regangan sederhana	24
Gambar II.9. Spesimen uji tarik komposit astm d 638-04	25
Gambar III.1. Alat uji tarik	27
Gambar III.2. Timbangan digital	28
Gambar III.3. Lensa makro	28
Gambar III.4. Gunting.....	29
Gambar III.5. Penggaris	29
Gambar III.6. Sikat Kawat.	30
Gambar III.7. Jangka sorong.....	30
Gambar III.8. Amplas	31
Gambar III.9. Ember kotak	31
Gambar III.10. Suntikan.....	32
Gambar III.11. Cetakan komposit.....	32
Gambar III.12. Buku tulis	33
Gambar III.13. Gelas ukur	33
Gambar III.14. Mesin <i>frais</i>	34
Gambar III.15. Diagram Alir Penelitian	35
Gambar IV.1 Contoh spesimen uji tarik	39
GambarIV.2. Grafik tegangan luluh dan tegangan maksimum pada penyusunan searah	42
Gambar IV.3. Grafik regangan padapenyusunan searah.....	43
Gambar IV.4 . Grafik tegangan luluh dan tegangan maksimum pada penyusunan acak	44
Gambar IV.5. Grafik regangan padapenyusunan acak	45

Gambar IV.6. Grafik tegangan luluh dan tegangan maksimum pada penyusunan sudut 45^0	46
Gambar IV.7. Grafik regangan pada penyusunan sudut 45^0	47
Gambar IV.8. Grafik perbandingan	48
Gambar IV.9. Foto makro penyusunan searah volume 10%	49
Gambar IV.10. Foto makro penyusunan searah volume 20%	50
Gambar IV.11. Foto makro penyusunan searah volume 30%	50
Gambar IV.12. Foto makro penyusunan searah volume 40%	51
Gambar IV.13. Foto makro penyusunan acak volume 10%	51
Gambar IV.14. Foto makro penyusunan acak volume 20%	52
Gambar IV.15. Foto makro penyusunan acak volume 30%	53
Gambar IV.16. Foto makro penyusunan acak volume 40%	53
Gambar IV.17. Foto makro penyusunan sudut 45^0 volume 10%.....	54
Gambar IV.18. Foto makro penyusunan sudut 45^0 volume 20%.....	55
Gambar IV.19. Foto makro penyusunan sudut 45^0 volume 30%.....	55
Gambar IV.20. Foto makro penyusunan sudut 45^0 volume 10%.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Karakteristik bahan materil komposit.	8
Tabel II.2. Kekuatan Tarik Longitudinal dan Transversal Khas untuk Tiga Komposit <i>Fiber-Reinforced</i> Searah volume 50%	9
Tabel II.3. Sifat mekanik UPR (<i>Unsaturated Polyester Resin</i>)	19
Tabel II.4. Data hasil pengujian kekuatan tarik ampas tebu dengan perendaman NaOH	26
Tabel IV.1. Hasil uji tarik komposit serat ampas tebu dengan penyusunan searah variasi fraksi volume 10%, 20%, 30% dan 40%	41
Tabel IV.2 Hasil uji tarik komposit serat ampas tebu dengan penyusunan acak variasi fraksi volume 10%, 20%, 30% dan 40%	43
Tabel IV.3 Hasil uji tarik komposit serat ampas tebu dengan penyusunan sudut 45 ⁰ variasi fraksi volume 10%, 20%, 30% dan 40%.....	45
Tabel IV.4 Hasil tegangan uji tarik komposit paling tinggi pada volume 10%, 20%, 30%, 40% dengan penyusunan searah, acak dan sudut 45 ⁰	47

DAFTAR NOTASI

No	Lambang	Keterangan	Satuan
1.	P	Beban	Kgf/mm ²
2.	A	Luas penampang	mm ²
3.	σ	Tegangan	N/mm ² atau MPa
4.	ΔL	Pertambahan panjang	mm
5.	L	Panjang	mm
6.	ϵ	Regangan	-
7.	E	Modulus elastisitas	-
8.	V _s	Fraksi volume serat	mm ³
9.	V _r	Fraksi volume resin	mm ³
10.	M	Massa	kg
11.	V	Volume	mm ³
12.	ρ	Massa jenis	Kg/m ³

Istilah

Nama	Keterangan
Cane	Tebu
Fiber	Serat
Reinforced	Penguat
Polymer	Material plastik/ resin dengan molekul berantai panjang
Composites	Gabungan material

ABSTRAK

Tanaman tebu (Saccharum Offichinarun) merupakan tanaman yang tubuh subur di Indonesia dan digunakan sebagai bahan utama pembuatan gula, dalam dunia perindustrian permintaan bahan material komposit mengalami peningkatan karena mudah didapatkan dan dapat diperbarui, sehingga mendorong banyak peneliti untuk menciptakan material komposit yang dibutuhkan dalam perindustrian, untuk penguat komposit menggunakan resin polyester. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik komposit serta bentuk patahan komposit dengan foto makro, pembuatan komposit dengan cara serat ampas tebu direndam dengan cairan kimia NaOH 5% selama 2 jam dan variasi fraksi volume 10%, 20%, 30% dan 40% dengan penyusunan seratnya adalah searah, acak dan sudut 45⁰. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai kekuatan tarik maksimal diperoleh pada komposit fraksi volume 30% dengan penyusunan serat searah sebesar 101,78 MPa, kekuatan tarik komposit terendah diperoleh pada komposit dengan fraksi volume 20% dengan penyusunan serat acak sebesar 51,56 MPa. Hasil foto makro patahan komposit untuk penyusunan searah posisi serat berada disemua permukaan patahan, untuk penyusunan acak posisi serat tidak merata dan ada yang tercabut dan penyusunan sudut 45⁰ posisi serat disemua permukaan patahan namun banyak yang tercabut.

Kata kunci : komposit, pengujian tarik, serat alam

