

**KARAKTERISASI KUAT TARIK KOMPOSIT HIBRID LAMINAT KENAF E-  
GLASS/POLYPROPYLENE (PP) DENGAN VARIASI PERBANDINGAN SERAT DAN  
MATRIKS**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat**

**Strata – 1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**YANKEISNA AUDA SHOFIE**

**20130130234**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2017

Yankeisna Auda Shofie

**MOTTO**

من جد وجد

*“MAN JADDA WAJADDA”*

“Barang siapa yang bersungguh – sungguh pasti akan mendapatkannya”

“WHERE THERE IS A WILL THERE IS A WAY”

“Tidak ada hal yang sulit jika kita mau berusaha dengan kerja Keras, kerja Cerdas dan kerja Iklhas, yang terpenting ada kemauan dan ada kesungguhan”

*“Lelahku Terkalahkan Oleh*

*SEMANGATKU”*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>1</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>2</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>3</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>4</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>6</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>8</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN .....</b>	<b>9</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Dasar Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Serat alam Kenaf .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Serat sintetis E <i>glass</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Polipropilen.....	<b>11</b>
2.2.4 Komposit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Uji mekanik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6 Densitas komposit Dan mekanika material komposit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.7 Instrumen Analitik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB III METODOLOGI PENGUJIAN**

3.1 Bahan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Alat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Tahapan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Persiapan Alat Dan Perlakuan Alkalisasi Serat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Proses Uji Tarik Serat Tunggal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3 Perhitungan Fraksi Volume .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 Pembuatan Komposit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5 Preparasi Uji Tarik Komposit Hibrida...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.6 Uji Tarik Komposit Hibrida .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.7 Diagram Alir Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Karakterisasi Serat Tunggal .....	42
4.1.1 Hasil Uji Tarik Serat Tunggal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Morfologi Permuakaan Serat Kenaf dan Serat E <i>glass</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Karakterisasi Komposit Hibrida.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Hasil Pengujian Tarik Komposit Hibrid.....	46
4.2.2 Hasil analisis Struktur Patahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**UCAPAN TERIMA KASIH .....** **Error! Bookmark not defined.**

**DAFTAR PUSTAKA .....** **Error! Bookmark not defined.**

**LAMPIRAN 1.....** **Error! Bookmark not defined.**

**LAMPIRAN 2.....** **Error! Bookmark not defined.**

**LAMPIRAN 3.....** **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kategori serat alam .....	9
Gambar 2.2. Photomicrograph of Al/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	13
Gambar 2.3. Laminated composites .....	13
Gambar 2.4. Continous fiber composite .....	11
Gambar 2.5. Chopped fiber composite .....	15
Gambar 2.6. <i>Woven fiber composite</i> .....	15
Gambar 2.7. <i>Hybrid fiber composite</i> .....	15
Gambar 2.8. Dimensi spesimen uji tarik ASTM D638-02a .....	16
Gambar 2.9. Kurva tegangan - regangan .....	18
Gambar 2.10. Skema uji Tarik .....	18
Gambar 2.11 Skema uji SEM “Scanning electron microscope” .....	22
Gambar 2.12 Proses sinyal elektron sekunder dan <i>backscattered</i> .....	23
Gambar 2.13 Perbandingan gambar dari elektron sekunder dan backscattered ...	23
Gambar 2.14 Mekanisme kontras dari elektron sekunder.....	24
Gambar 3.1 Serat kenaf.....	25
Gambar 3.2 Seratt e glass.....	25
Gambar 3.3 Lembaran Polipropilen .....	26
Gambar 3.4 Profile NaOH. (a) Kemasan NaOH dan (b) Partikel NaOH .....	26
Gambar 3.5 <i>Wax mold realease</i> .....	27
Gambar 3.6 Timbangan digital ACIS BC-500.....	27
Gambar 3.7 Mesin CNC CANON IXUS 16 MP.....	28
Gambar 3.8 Blower.....	28
Gambar 3.9 Gelas beker.....	29
Gambar 3.10 Alat uji tarik Zwick/Roel.....	29
Gambar 3.11 Alat pengepres cetakan.....	30
Gambar 3.12 Cetakan benda uji.....	30
Gambar 3.13 Proses perendaman larutan NaOH.....	31

Gambar 3.14 Hasil pemotongan serat kenaf.....	32
Gambar 3.15 Spesimen uji tarik serat tunggal.....	33
Gambar 3.16 Pengujian tarik serat tunggal.....	34
Gambar 3.17 Persiapan alat cetakan sesudah diberi <i>wax mold realease</i> .....	36
Gambar 3.18 Pemasangan cetakan pada mesin press.....	37
Gambar 3.19 Spesimen yang telah diukur.....	38
Gambar 3.20 Pemasangan spesimen ke mesin uji.....	38
Gambar 3.21 Gambar diagram alir.....	39
Gambar 4.1 Grafik dari hasil pengujian tarik.....	41
Gambar 4.2 Serat kenaf sebelum alkalisasi.....	42
Gambar 4.3 Serat kenaf sesudah alkalisasi. ....	43
Gambar 4.4 Serat <i>E-glass</i> .....	44
Gambar 4.5 Gambar 4.5.(a). Komposit hasil cetakan., (b) Spesimen uji tarik ....	44
Gambar 4.6 Hasil patahan dari pengujian tarik pada variasi 70:30.....	47
Gambar 4.7 Hasil patahan dari pengujian tarik pada variasi 75:25.....	47
Gambar 4.8 Hasil patahan dari pengujian tarik pada variasi 80:20.....	47
Gambar 4.9 Hubungan kekuatan tarik terhadap fraksi volume matrik/serat.....	48
Gambar 4.10 Hasil SEM komposit hibrid variasi fraksi volume 70:30.....	49
Gambar 4.11 Hasil SEM komposit hibrid variasi fraksi volume 70:30 dengan perbesaran rendah (50 x).....	50
Gambar 4.12 Hasil SEM komposit hibrid variasi fraksi volume 75:25.....	51
Gambar 4.13 Hasil SEM komposit hibrid variasi fraksi volume 75:25 dengan perbesaran rendah (50 x).....	52
Gambar 4.14 Hasil SEM komposit hibrid variasi fraksi volume 80:20.....	53
Gambar 4.15 Hasil SEM komposit hibrid variasi fraksi volume 80:20 dengan perbesaran rendah (67 x).....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan serat kenaf dan serat alam lainnya .....	10
Tabel 2.2 Karakteristik dan komposisi serat glass....	11
Tabel 2.3 Dimensi spesimen uji tarik ASTM D638-02a.....	16
Tabel 3.1 Perhitungan perbandingan serat dan matrik.....	36
Tabel 4.1 Hasil pengujian serat tunggal ASTM D3379-75.....	42
Tabel 4.2 Data kekuatan tarik komposit hibrida.....	45



## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Massa komposit.....	17
Persamaan 2.2 Volume komposit .....	17
Persamaan 2.3 Massa jenis komposit.....	17
Persamaan 2.4 Kekuatan tarik .....	19

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

$V_m$  = Fraksi volume matrik ( $\text{cm}^3$ )

$V_f$  = Fraksi volume serat ( $\text{cm}^3$ )

$V_c$  = Fraksi volume komposit ( $\text{cm}^3$ )

$m_m$  = Massa matrik (gr)

$m_f$  = Massa serat (gr)

$\sigma$  = Tegangan (MPa)