

JUDUL

PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN FISIS KOMPOSIT HIBRID KENAF/ *SILICA FUME* /EPOXY

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk mencapai Derajat
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

HAQQY ARIFIN NUR
20150130034

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Haqqy Arifin Nur
Nomor Induk Mahasiswa : 20150130034
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Fraksi Volume serat terhadap
kekuatan mekanis dan fisis Komposit
Hibrid Kenaf/ *Silica Fumel Epoxy*

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau terdapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Juli 2019



MOTTO

“Be as yourself as you want”

Artinya:

Jadilah dirimu sebagaimana yang kamu inginkan

“El éxito requiere un proceso”

Artinya:

“Kesuksesan itu membutuhkan suatu proses”

Intelligenz ist kein Maßstab für Erfolg, aber wenn wir klug sind, können wir Erfolg haben

Artinya:

“Kecerdasan bukanlah tolak ukur kesuksesan, tetapi dengan menjadi cerdas kita bisa menggapai kesuksesan”

“Kesuksesan punika sanesa akhir samukawisipun, sayangipun namung setunggal pencapaian”

Artinya:

“Kesuksesan itu bukanlah akhir segalanya, tetapi hanya sebuah pencapaian”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillahirobbil'alamin kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat, dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini tanpa ada halangan apapun dengan judul skripsi “pengaruh fraksi volume serat terhadap sifat mekanis dan fisis komposit hibrid kenaf/ epoksi/ *silica fume*”.

Laporan skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis jenjang Strata Satu (S1) pada mata kuliah Tugas Akhir di Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Yogyakarta, 22 Juni 2019

Haqqy Arifin Nur

20150130034

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
INTISARI.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Komposit.....	7
2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Komposit	8

2.2.3 Klasifikasi Material Komposit	9
2.2.4 Matriks	11
2.2.5 <i>Filler</i> (Pengisi/Penguat)	12
2.2.6 Pengujian Impak Komposit.....	14
2.2.7 Uji Mekanik Bending.....	15
2.2.8 Uji penyerapan air (Water Absorption).....	18
2.2.9 Pengujian Makro Menggunakan Mikroskop Optik	19
2.2.10 Pengujian Mikro Menggunakan (SEM)	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.2.1 Alat Penelitian.....	23
3.2.2 Bahan Penelitian.....	29
3.3. Tahapan Persiapan Bahan Penelitian	33
3.3.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi Serat Kenaf.....	33
3.4 Proses Pembuatan Komposit.....	35
3.4.1 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid untuk Uji Bending.....	35
3.4.2 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid untuk Uji Impak.....	39
3.4.3 Perhitungan volume cetakan untuk spesimen uji daya serap air ASTM D570.....	43
3.4.4 Prosedur Pembuatan Komposit Hibrid	46
3.7 Prosedur Pengujian Daya Serap Air (<i>Water Absorption</i>)	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil pengujian Impak	54
4.2 Hasil pengujian Bending	56

4.3 Daya Serap Air (<i>Water Absorption</i>).....	58
4.3 Analisa Foto Makro Komposit menggunakan Mikroskop Optik.....	60
4.5 Analisa Foto Makro Komposit menggunakan Mikroskop Optik.....	62
BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	68
UCAPAN TERIMAKASIH.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN 1.....	75
LAMPIRAN 2.....	78
LAMPIRAN 3.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 jenis komposit serat	10
Gambar 2.2 komposit lapis.	10
Gambar 2.3 komposit partikel.....	11
Gambar 2.4. Skema pengujian impak charphy	14
Gambar 2.5 Ukuran Specimen Uji Impak.....	15
Gambar 2.6 Pembebanan lengkung Three Point Bending.	16
Gambar 2.7 Pengaruh pembebanan lengkung menyebabkan defleksi.....	16
Gambar 2.8 Ukuran spesimen uji bending.	18
Gambar 2.9 Microscope Optic Usb.....	19
Gambar 2.10 Prinsip kerja SEM	20
Gambar 3.2 Mesin Hot press Molding.....	24
Gambar 3.3 Cetakan Komposit	25
Gambar 3.4 Timbangan Digital	25
Gambar 3.5 Ayakan 400 mesh.....	26
Gambar 3.6 Mesin Pengering Serat	26
Gambar 3.7. Gelas Beker	27
Gambar 3.8 Oven	27
Gambar 3.9 Mesin Pemotong Spesimen	28
Gambar 3.10 Mesin Uji Bending	28
Gambar 3.11 Mesin Uji Impak.....	29
Gambar 3.12. Alat uji SEM	29
Gambar 3.13 Serat Kenaf.....	30
Gambar 3.14 Epoksi Bermerek Eposchon Produksi PT. Justus Kimiaraya.....	31
Gambar 3.15 Mikrosilika (Silica Fume)	32

Gambar 3.16 Wax mold release	32
Gambar 3.17 Aquades (H ₂ O).....	33
Gambar 3.18 Natrium Hydroxide (NaOH)	33
Gambar 3.19. Acetic acid (CH ₃ COOH).....	34
Gambar. 3.18 Pemilihn serat Kenaf	34
Gambar 3.19 Pencucian Serat senaf menggunakan Air Tawar.....	35
Gambar 3.20 Pengeringan Serat dengan Mesin Pengering Serat.....	35
Gambar 3.23. Proses alkalisasi, dan pengeringan serat	36
Gambar 3.22 Penyisiran serat dan Pematangan serat kenaf.	36
Gambar 3.23 Pengayakan Silica Fume	37
Gambar 3.25 Proses Penimbangan Serat Kenaf.....	48
Gambar 3.26 Proses penyusunan serat kenaf.....	49
Gambar 3.27 Proses pencampuran epoxy dan silica.....	50
Gambar 3.28 Proses penuangan	50
Gambar 3.28 Proses press dengan mesin hot press.....	50
Gambar 3.29 Temperatur pada control Box.....	51
Gambar 3.30 Pemotongan spesimen	51
Gambar 3.31 Sempel komposit (A 15:85, B 20:80, C 70:30).....	52
Gambar 3.32 Preoses pemasangan pada span	52
Gambar 3.33 Proses pengujian Bending	52
Gambar 3.34 Sampe komposit (A 15:85, B 20:80, C 70:30).....	53
Gambar 3.35 Proses pengujian Impak	53
Gambar 3.37 Spesimen Uji Daya Serap Air (A 15:85, B 20:80, C 70:30)	54
Gambar 3.39 Perendaman Spesimen Uji Daya Serap Air.....	55

Gambar 3.40 Pengukuran Tebal dan Penimbangan Berat Spesimen setelah Perendamam.....	54
Gambar 4.1 Grafik nilai perbandingan kuat Impak.	56
Gambar 4.2 Grafik Impact Energy komposit.....	57
Gambar 4.3. Grafik kekuatan bending dan modulus bending komposit.....	58
Gambar 4.4. Grafik regangan bending komposit	59
Gambar 4.5 Kurva Tegangan-Regangan Hasil Uji bending Komposit Epoksi/Kenaf/Silica Fume	60
Gambar 4.5 Thickness Swelling Akibat Penyerapan Air.....	60
Gambar 4.6 Grafik Weight Gain Akibat Penyerapan Air	61
Gambar 4.7 Hasil Foto Makro menggunakan Mikroskop Optik	63
Gambar 4.8 Gambar 4.8 Hasil Foto Mikro menggunakan SEM.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Polimer Termoset.....	11
Tabel 2.2 Sifat mekanis serat alam	12
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Microscope Optic</i>	19
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Massa Filler dan Massa Matrik Spesimen Uji Impak.....	44
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Massa Filler dan Massa Matrik Spesimen Uji Bending.....	46
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Massa Filler dan Massa Matrik Spesimen Uji Daya Serap Air	48

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Tegangan	17
Persamaan 2.2 Regangan	17
Persamaan 2.3 Modulus Elastisitas.....	18
Persamaan 2.4 Pertambahan Tebal (<i>Weight Gain</i>).....	19
Persamaan 2.5 Pertambahan Tebal (<i>Thickness Swelling</i>).....	19
Persamaan 3.1 Volume Epoksi.....	32
Persamaan 3.2 Volume Serat Kenaf.....	32
Persamaan 3.3 Volume <i>Silica Fume</i>	32
Persamaan 3.4 Massa Epoksi.....	32
Persamaan 3.5 Massa Serat Kenaf.	32
Persamaan 3.6 Massa <i>Silica Fume</i>	32
Persamaan 3.7 Volume Cetakan Uji Daya Serap Air.....	33
Persamaan 3.8 Volume Epoksi.....	33
Persamaan 3.9 Volume Serat Kenaf.....	33
Persamaan 3.10 Volume <i>Silica Fume</i>	33
Persamaan 3.11 Massa Epoksi.	33
Persamaan 3.12 Massa Serat Kenaf.	33
Persamaan 3.13 Massa <i>Silica Fume</i>	33

DAFTAR NOTASI

σ = Tegangan (MPa)

ε = Regangan (%)

E = Modulus Elastisitas Tarik (GPa)

WG = Pertambahan Berat (%)

TS = Pertambahan Tebal (%)

V_c = Volume Cetakan

V_e = Volume Epoksi

V_k = Volume Serat Kenaf

V_s = Volume *Silica Fume*

m_e = Massa Epoksi

m_k = Massa Serat Kenaf

m_s = Massa *Silica Fume*

mm = Milimeter

μm = Mikrometer

nm = Nanomet

