

SKRIPSI
KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS DAN FISIS KOMPOSIT
KENAF/SiO₂/EPOXY DENGAN VARIASI PENAMBAHAN SILIKA

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun oleh:
Febri Firmansyah
20150130005

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019

MOTTO

“Never Give up. Today is Hard, Tomorrow will be Worse, but The day After Tomorrow will be Sunshine (Jack Ma)

Artinya:

Jangan Menyerah, Hari ini terasa berat, Hari esok mungkin akan sia-sia, Tetapi hari setelah esok akan cerah

“When something is important enough, you do it even if the are not in your favor (Elon Musk)

Artinya:

Jika ada peluang yang kamu anggap penting, lakukanlah meskipun bisa jadi kamu gagal.

Love of God is the peak of love. Valleys love is love to others.

Artinya:

Cinta Kepada Allah adalah puncaknya cinta. Lembahnya cinta adalah cinta kepada sesama.

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 “karakterisasi sifat mekanis dan fisis komposit kenaf/sio₂/epoxy dengan variasi penambahan silika”.

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, 23 Juni 2019

Febri Firmansyah

20150130005

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Komposit	10
2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Komposit	11
2.2.3 Klasifikasi Material Komposit.....	12
2.2.4 Serat Alam	15
2.2.5 Potensi Serat Alam	16
2.2.6 Mikrosilica (Silica Fume).....	17

2.2.7 Matriks	17
2.2.8 Pengujian Impak Komposit	19
2.2.9 Uji Mekanik Bending	21
2.2.10 Uji Penyerapan Air (Water Absorption)	23
2.2.11 Pengujian Makro Menggunakan Mikroskop Optik	24
2.2.12 Pengujian Mikro Menggunakan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.2.1 Alat Penelitian	29
3.2.2 Bahan Penelitian	35
3.3 Tahapan Persiapan Bahan Penelitian	37
3.3.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi Serat Kenaf	37
3.4 Proses Pembuatan Komposit	42
3.4.1 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid untuk Uji Bending	42
3.4.2 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid untuk Uji Impak	45
3.4.3 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid Uji Daya Serap Air.....	49
3.4.4 Prosedur Pembuatan Komposit	52
3.5 Prosedur Pengujian Bending	55
3.6 Prosedur Pengujian Impak.....	56
3.7 Prosedur Pengujian Daya Serap Air (Water Absorption)	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Hasil Pengujian Impak Komposit.....	60
4.2 Hasil Pengujian Bending Komposit	62
4.3 Hasil Pengujian Daya Serap Air.....	65
4.4 Analisa Foto Makro Komposit menggunakan Mikroskop Optik	66
4.5 Analisa Foto Mikro Komposit menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM)	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	72
UCAPAN TERIMAKASIH	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan komposit (Onny, 2017)	11
Gambar 2.2 Komposit Serpih (Schwartz, 1984)	13
Gambar 2.3 Komposit Partikel (Schwartz, 1984)	13
Gambar 2.4 Komposit Lamina (Schwartz, 1984)	13
Gambar 2.5 Discontinuous Fiber Composite	14
Gambar 2.6 Hybrid Fiber Composite (Ridwan, 2010)	15
Gambar 2.7 Klasifikasi Serat Alam (Akil, 2011)	15
Gambar 2.8 Struktur batang serat alam	16
Gambar 2.9 Skema pengujian impak charpy ASTM D6110-04	19
Gambar 2.10 Ukuran Spesimen Uji Impak ASTM D6110-04	20
Gambar 2.11 Pembebanan lengkung Three Point Bending.	21
Gambar 2.12 Pengaruh pembebanan lengkung menyebabkan defleksi	21
Gambar 2.13 Ukuran spesimen uji bending.	23
Gambar 2.14 <i>Microscope Optic Usb</i>	24
Gambar 2.15 Prinsip kerja SEM	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.2 Mesin Hot press Molding	29
Gambar 3.3 Cetakan Komposit	30
Gambar 3.4 Timbangan Digital	30
Gambar 3.5 Ayakan 400 mesh	30
Gambar 3.6 Mesin Pengering Serat	31
Gambar 3.7. Gelas Beker	31
Gambar 3.8 Oven	32
Gambar 3.9 Alat Pemotong Spesimen	32
Gambar 3.10 Mesin Uji Bending	33
Gambar 3.11 Mesin Uji Impak	33
Gambar 3.12. Alat uji SEM	34
Gambar 3.13 Serat Kenaf	35
Gambar 3.14 Epoksi Bermerek Eposchon Produksi PT. Justus Kimiaraya.	36

Gambar 3.15 Mikrosilika (Silica Fume)	36
Gambar 3.16 Wax mold release	37
Gambar 3.17 Aquades (H ₂ O)	37
Gambar 3.18 Natrium Hydroxide (NaOH)	38
Gambar 3.19. Acetic acid (CH ₃ COOH).....	38
Gambar. 3.18 Pemilih serat Kenaf	39
Gambar 3.19 Pencucian Serat senaf menggunakan Air Tawar.....	39
Gambar 3.20 Pengeringan Serat dengan Mesin Pengering Serat.....	40
Gambar 3.21 Pencucian Serat menggunakan Aquades, Pengeringan Serat, dan Penimbangan Serat	40
Gambar 3.22 Penyisiran serat dan Pemotongan serat kenaf.	41
Gambar 3.23 Pengayakan Silica Fume	41
Gambar 3.25 Proses Penimbangan Serat Kenaf.....	53
Gambar 3.26 Proses penyusunan serat kenaf.....	53
Gambar 3.36 Proses pencampuran epoxy dan silica	53
Gambar 3.27 Proses penuangan	54
Gambar 3.28 Proses press dengan mesin hot press.....	54
Gambar 3.29 Temperatur pada control Box.....	55
Gambar 3.30 Pemotongan spesimen	55
Gambar 3.31 Sempel komposit	55
Gambar 3.32 Preoses pemasangan pada span	56
Gambar 3.33 Proses pengujian Bending	56
Gambar 3.34 Sampe komposit	57
Gambar 3.36 Proses pengujian Impak	57
Gambar 3.37 Spesimen Uji Daya Serap Air	58
Gambar 3.38 Pengukuran Tebal dan Penimbangan Berat Spesimen sebelum Perendaman	58
Gambar 3.39 Perendaman Spesimen Uji Daya Serap Air.....	58
Gambar 3.40 Pengukuran Tebal dan Penimbangan Berat Spesimen setelah Perendaman.....	59
Gambar 4.1 Grafik Ketangguhan Impact komposit Silica 2%, 3%, 5%	60

Gambar 4.2 Grafik Impact Energy komposit Silica 2%, 3%, 5%.....	60
Gambar 4.3 Kekuatan bending dan modulus bending komposit.	62
Gambar 4.4 Grafik Regangan Hasil Uji Bending komposit.	63
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Bending	64
Gambar 4.6 Thickness Swelling Akibat Penyerapan Air.....	65
Gambar 4.7 Weight Gain Akibat Penyerapan Air	65
Gambar 4.8 Hasil Foto Makro menggunakan Mikroskop Optik (A) Silica fume 2%; (B) Silica fume 3%; dan (C) Silica fume 5%.	67
Gambar 4.9 SEM Struktur Patahan Komposit Epoksi/Kenaf Silica 70:28:2%	68
Gambar 4.10 SEM Struktur Patahan Komposit Epoksi/Kenaf/Silica Fume 70:27:3%	69
Gambar 4.11 SEM Struktur Patahan Komposit Epoksi/Kenaf/Silica Fume 70:25:5 %	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanis serat alam (Akil, 2011)	16
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Polimer Termoset (Holbery, 2006).....	18
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Massa Filler dan Massa Matrik Spesimen Uji Bending	45
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Massa Filler dan Massa Matrik Spesimen Uji Impak.....	48
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Massa Filler dan Massa Matrik Spesimen Uji Daya Serap Air.....	52

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Energi Serap.....	20
Persamaan 2.2 Kekuatan Impak.....	20
Persamaan 2.3 Kekuatan Bending.....	22
Persamaan 2.4 Tegangan Bending	22
Persamaan 2.5 Regangan	22
Persamaan 2.6 Modulus Elastisitas Bending	23
Persamaan 2.7 Pertambahan Berat (Weight Gain).....	23
Persamaan 2.8 Pertambahan Tebal (Thickness Swelling)	24

DAFTAR NOTASI

μm	= Mikron
ASTM	= American Standard Testing and Material
C	= Celcius
dkk	= Dan kawan-kawan
GPa	= Gigapascal
J	= Joule
Kg	= Kilogram
kJ	= Kilo joule
m	= meter
mm	= milimeter
MPa	= Megapascal
N	= Newton
NaOH	= Natrium hidroksida
SiO ₂	= Silikon dioksida
Phr	= Per Hundred Ratio