

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Fahmi Rozi
Nomor Induk Mahasiswa : 20150130013
Progam Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Jenis Partikel
Terhadap Sifat Mekanis dan Fisis
Komposit Kenaf/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, Juli 2019

M. Fahmi Rozi
20150130013

MOTTO

“don't be afraid to fail, because failure is the beginning of success”

Artinya:

“jangan takut untuk gagal, karena kegagalan adalah awal dari sebuah keberhasilan”

“あなたが悩みや喜びにある時、神を忘れないでください”

Anata ga nayami ya yorokobi ni aru toki, -shin o wasurenaide kudasai

Artinya:

“Jangan lupakan tuhan, saat kamu dalam kesulitan maupun kesenangan”

heureux est un besoin qui doit être satisfait chaque jour

Artinya:

“bahagia adalah kebutuhan yang harus dipenuhi setiap harinya”

“Pengoler lain pilihan nang bujur sagan kehidupan”

Artinya:

“Malas bukan pilihan yang benar untuk kehidupan”

“The system must not limit imagination and creativity”

Artinya :

“sistem tidak boleh membatasi imajinasi dan kreativitas”

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 penambahan jenis partikel terhadap sifat mekanis dan fisis komposit kenaf/*epoxy*”.

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

M. Fahmi Rozi
20150130013

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	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	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Pengertian Komposit.....	9
2.2.2 Jenis Komposit Serat.....	11
2.2.3 Serat Alam.....	13
2.2.4 Matriks	17
2.2.5 Serbuk Partikel	18
2.2.6 Pengujian Mekanis dan Fisis pada Komposit	21
2.2.7 Karakterisasi Patahan pada Material Komposit	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Diagram Alir Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	31

3.2.1	Alat Penelitian	31
3.2.2	Bahan Penelitian.....	37
3.3	Tahapan Persiapan Bahan Penelitan	41
3.3.1	Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi Serat Kenaf.....	41
3.4	Proses Pembuatan Komposit.....	44
3.4.1	Perhitungan Pembuatan Komposit Hibrid Kenaf/Jenis Partikel/Epoksi Untuk Uji <i>Bending</i> ASTM D790	44
3.4.2	Perhitungan Pembuatan Komposit Hibrid Kenaf/Jenis Partikel/Epoksi Untuk Uji Impak ASTM D6110.....	47
3.4.3	Perhitungan Pembuatan Komposit Hibrid Kenaf/Jenis Partikel/Epoksi Untuk Uji Daya Serap Air ASTM D570-98	50
3.4.4	Prosedur Pembuatan Komposit Hibrid Kenaf /Jenis Partikel/Epoksi	52
3.5	Prosedur pengujian <i>Banding</i>	56
3.6	Prosedur Pengujian Impak	57
3.7	Prosedur Pengujian Daya Serap Air (<i>Water Absorption</i>)	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1	Hasil Pengujian Mekanis	61
4.1.1	Hasil Pengujian <i>Bending</i> ASTM D 790	61
4.1.2	Hasil Pengujian Impak ASTM D 6110	65
4.2	Analisis Hasil Foto Makro Spesimen dari pengujian <i>Bending</i> menggunakan Mikroskop Optik.....	68
4.3	Analisis Hasil Foto Makro Potongan spesimen dari pengujian Impak menggunakan Mikroskop Optik	69
4.4	Analisis Foto Mikro Patahan Hasil Pengujian Impak Komposit dengan Menggunakan SEM	70
4.5	Pengujian Fisis	76
4.5.1	Pengujian Daya Serap Air (<i>Water Arbsorption</i>) ASTM D570	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	80
UCAPAN TERIMAKASIH.....		81
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN.....		86
1.	Hasil Pengujian <i>Bending</i> Komposit Kenaf/Jenis Partikel (silika, bentonit, CaCO ₃) /epoksi	86

2. Hasil Pengujian Impak Komposit Kenaf/Epoksi/Jenis Partikel (silika,bentonit,CaCO ₃).....	88
10. Hasil Pengujian Uji Daya Serap Air Komposit Kenaf/Jenis Partikel (silika,bentonit,CaCO ₃) /epoksi	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Laminated composite materials</i> (Jones,1999).....	10
Gambar 2.2 <i>Particulate composite materials</i> (Jones, 1999).....	10
Gambar 2.3 <i>Continuous Fiber Composite</i> (Gibson,2012).....	11
Gambar 2.4 <i>Woven Fiber Composite</i> (Gibson,2012).....	11
Gambar 2.5 Jenis <i>discontinuous fiber composite</i> (Nayiroh,2010).....	12
Gambar 2.6 <i>Hybrid fiber composite</i> (Gibson, 2012).....	12
Gambar 2.7 Klasifikasi serat alam dan sintetis (Sapuan, dkk 2018).....	14
Gambar 2.8 Tanaman kenaf (/www.apparesearch.com).....	14
Gambar 2.9 Serat Kenaf.....	16
Gambar 2.10 Ilustrasi pengujian impak <i>charpy</i>	22
Gambar 2.11 Dimensi spesimen dari ASTM D 6110.....	23
Gambar 2.12 Ilustrasi pengujian <i>bending</i> yang memberikan pembebanan dan kemudian menyebabkan defleksi.....	24
Gambar 2.13 Standar ukuran spesimen untuk uji <i>bending</i> ASTM D790.....	24
Gambar 2.14 <i>Microscop Optic Digital</i>	26
Gambar 2.15 Mekanisme pengujian SEM (Silva dan Ferri, 2017).....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Mesin <i>hot press molding</i>	31
Gambar 3.3 Cetakan Komposit.....	32
Gambar 3.4 Timbangan Digital.....	32
Gambar 3.5 Ayakan 400 mesh.....	33
Gambar 3.6 Mesin Pengering Serat.....	33
Gambar 3.7 Gelas Beker.....	34
Gambar 3.8 Oven.....	34
Gambar 3.9 Mesin Pemotong Spesimen.....	35
Gambar 3.10 Mesin Uji Bending.....	35
Gambar 3.11 Mesin Uji Impak.....	36
Gambar 3.12 Alat uji SEM.....	36
Gambar 3.13 Serat Kenaf.....	38
Gambar 3.14 Epoksi dan <i>hardener</i> bermerek <i>Eposchon</i>	38
Gambar 3.15 jenis partikel yang digunakan : a). <i>silica fume</i> , b). CaCO_3 , c). Bentonit.....	39
Gambar 3.16 <i>Wax mold release</i>	40
Gambar 3.17 Aquades (H_2O).....	40
Gambar 3.18 <i>Natrium Hydroxide</i> (NaOH).....	41
Gambar 3.19 <i>Acetic acid</i> (CH_3COOH).....	41
Gambar 3.20 Pemilihan serat kenaf.....	42
Gambar 3.21 Pencucian serat kenaf menggunakan air.....	42
Gambar 3.22 Proses pengeringan serat kenaf.....	43
Gambar 3.23 Proses alkalisasi.....	43
Gambar 3.24 Penyisiran serat dan Pematogan serat kenaf.....	44
Gambar 3.25 Proses pengayakan salah satu jenis partikel dan kemudian dioven.....	44
Gambar 3.26 Proses Penimbangan Serat Kenaf.....	53
Gambar 3.27 Proses penyusunan serat kenaf.....	53
Gambar 3.28 Proses pencampuran <i>epoxy</i> dan jenis partikel.....	54

Gambar 3.29 Proses penuangan epoksi dan partikel yang sudah dicampur	54
Gambar 3. 30 Proses <i>press</i> dengan mesin <i>hot press</i>	55
Gambar 3.31 Temperatur pada <i>control Box</i>	55
Gambar 3.32 Pemotongan spesimen	56
Gambar 3.33 Spesimen komposit hibrid yang sudah dipotong sesuai ukuran standar ASTM D790	56
Gambar 3.34 Preoses pemasangan pada <i>span</i>	57
Gambar 3.35 Proses pengujian <i>Bending</i>	57
Gambar 3.36 Spesimen komposit hibrid yang sudah dipotong sesuai ukuran standar ASTM D 790	58
Gambar 3.37 Proses pengujian Impak	58
Gambar 3.38 Spesimen Uji Daya Serap Air	59
Gambar 3.39 Pengukuran Tebal dan Penimbangan Berat Spesimen sebelum Perendaman	59
Gambar 3.40 Perendaman Spesimen Uji Daya Serap Air.....	60
Gambar 4.1 Grafik kekuatan lentur dan modulus lentur.....	61
Gambar 4.2 Grafik Regangan komposit hibrid kenaf/jenis partikel(silika, bentonit, CaCO ₃)/epoksi.....	62
Gambar 4.3 Kurva <i>Regangan</i> hasil uji <i>bending</i>	62
Gambar 4.4 Spesimen Hasil pengujian <i>Bending</i> ASTM D790.....	63
Gambar 4.5 Grafik hasil Uji dampak dari komposit kenaf/epoksi/jenis partikel	65
Gambar 4.6 Grafik energi serap dari komposit kenaf /jenis partikel/epoksi.....	65
Gambar 4.7 Spesimen Hasil Pengujian Impak.....	66
Gambar 4.8 Hasil Foto makro spesimen dari pengujian <i>bending</i> komposit/epoksi a) Silika;b) Bentonit; c) CaCO ₃	68
Gambar 4.9 Hasil foto patahan menggunakan mikroskop optik : a.) Silika ; b.) Bentonit; c.) CaCO ₃	69
Gambar 4.10 Foto Hasil SEM dari komposit kenaf /partikel silika/epoksi perbesaran a.) 100x dan b.) 200x	71
Gambar 4.11 Foto Hasil SEM dari komposit kenaf/partikel bentonit/epoksi perbesaran c.) 100x dan d.) 200x	72
Gambar 4.12 Foto Hasil SEM dari komposit kenaf /partikel CaCO ₃ /epoksi perbesaran e.) 100x dan f.) 200x	73
Gambar 4.13 Pertambahan tebal akibat serapan air pada komposit hibrid	76
Gambar 4.14 Pertambahan berat akibat serapan air pada komposit hibrid	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat mekanis dari serat alam	16
Tabel 2.2 Bentuk Utama Kristal Silika	19
Tabel 2.3 Komposisi Bentonit.....	19
Tabel 2.4 Formula Empiris, Berat Molekul, dan Nomor Identifikasi dari CaCO_3	21
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Massa <i>Filler</i> dan Massa Matrik Spesimen Uji <i>Bending</i>	47
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Massa <i>Filler</i> dan Massa Matrik Spesimen Uji Impak 50	
Tabel 3.3 Tabel hasil Perhitungan Massa <i>Filler</i> dan Massa Matrik Spesimen Uji Daya Serap Air	52

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Energi Serap.....	22
Persamaan 2.2 Kekuatan Impak.....	22
Persamaan 2.3 Kekuatan Bending.....	24
Persamaan 2.4 Tegangan Bending.....	25
Persamaan 2.5 Regangan.....	25
Persamaan 2.6 Modulus Elastisitas Bending.....	25
Persamaan 2.7 Pertambahan Berat (<i>Weight Gain</i>).....	26
Persamaan 2.8 Pertambahan Tebal (<i>Thickness Swelling</i>).....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian <i>Bending</i> Komposit Kenaf/Jenis Partikel (silika, bentonit, CaCO ₃)/Epoksi.....	86
Lampiran 2. Hasil Pengujian Impak Komposit Kenaf/Jenis partikel (silika, bentonit, CaCO ₃)/Epoksi.....	88
Lampiran 3. Hasil Pengujian Daya Serap Air Komposit Kenaf /Jenis Partikel (silika, bentonit, CaCO ₃)/Epoksi	94

DAFTAR NOTASI

μm	= Mikron
ASTM	= <i>American Standard Testing and Material</i>
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
CaCO ₃	= Kalsium Karbonat