

PERNYATAAN

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

Yogyakarta, Agustus 2018



Edi Susanto

MOTTO

“Jika kamu tidak kuat menanggung lelahnya belajar maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan”

-Imam Syafi'i-

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkan mu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkan dari Allah”

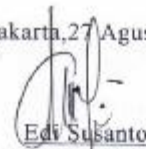
-Imam bin Al Qayyim-

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah pada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, serta umatnya hingga akhir zaman, amin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan judul "Pengaruh Jenis Serat Alam terhadap Sifat Mekanis dan Fisis Komposit Hibrid Laminat Serat Alam / *E-Glass* / Polipropilen"

Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Mudah-mudahan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya mahasiswa Teknik Mesin.

Yogyakarta, 27 Agustus 2018



Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
INTISARI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI	7
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Komposit	9
2.2.2 Matrik	12
2.2.3 Polipropilen	13
2.2.4 Serat Alam	14
2.2.5 Serat <i>Glass</i>	16
2.2.6 Alkalisasi	17
2.2.7 Pengujian Serat Tunggal	18
2.2.8 Pengujian Impak	18
	iv

2.2.9 Karakteristik Patahan pada Material Komposit	20
2.2.10 Pengujian Daya Serap Air	23
2.2.11 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	24
2.2.12 Mikroskop Optik	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.1.1 Alat penelitian	27
3.1.2 Bahan Penelitian	35
3.2 Tahapan Persiapan Bahan Penelitian	39
3.2.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Alkalisasi Serat Alam	39
3.3 Proses Pembuatan Komposit	47
3.3.1 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid	48
3.3.2 Proses Pembuatan Komposit Hibrid	51
3.4 Prosedur Pengujian Impak	55
3.5 Karakterisasi Hasil Patahan Uji Impak	56
3.6 Prosedur Pengujian Daya Serap Air	56
3.7 Diagram Alir	59
BAB IV PEMBAHASAN	61
4.1 Pengujian Serat Tunggal	61
4.2 Pengujian Ketangguhan Impak	63
4.3 Pengujian Daya Serap Air	66
4.4 Hasil Struktur Optik dan SEM	68
BAB V PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR PUSTAKA	x
LAMPIRAN	xi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi Komposit	10
Gambar 2.2 Komposit Partikel	11
Gambar 2.3 Komposit Serat	11
Gambar 2.4 Jenis-jenis Komposit Serat	12
Gambar 2.5 Struktur Komposit Lapis	12
Gambar 2.6 Proses Polimerisasi	14
Gambar 2.7 Spesimen Uji Serat Tunggal ASTM D 3379	18
Gambar 2.8 Dimensi Spesimen Uji Impak ASTM D 5942	19
Gambar 2.9 Skematik Peralatan Uji Impak	20
Gambar 2.10 Patah Banyak	21
Gambar 2.11 Patah Tunggal	22
Gambar 2.12 Delaminasi	22
Gambar 2.13 <i>Fiber Pull Out</i>	23
Gambar 2.14 Komponen pada SEM	24
Gambar 2.15 Komponen pada Mikroskop Optik	25
Gambar 3.1 Timbangan Digital	27
Gambar 3.2 Sarung Tangan Karet	28
Gambar 3.3 Sendok Larutan	28
Gambar 3.4 <i>Magnenic Stirrer</i>	28
Gambar 3.5 Sisir Kecil dan Sikat Baja	29
Gambar 3.6 Gelas Beker	29
Gambar 3.7 Lemari Asam	29
Gambar 3.8 Gunting	30
Gambar 3.9 Penggaris	30
Gambar 3.10 <i>Hot Press</i> dan <i>Control Box</i>	31
Gambar 3.11 <i>Blower</i>	31
Gambar 3.12 Cetakan Komposit	32
Gambar 3.13 Mistar dan Jangka Sorong	32
Gambar 3.14 Mesin Pemotong Komposit	33

Gambar 3.15 Alat Uji Tarik Serat Tunggal	33
Gambar 3.16 Alat Uji Impak	34
Gambar 3.17 Mikroskop Optik	34
Gambar 3.18 <i>Scanning Electron Microscope</i>	35
Gambar 3.19 Serat Nanas	35
Gambar 3.20 Serat Kenaf	36
Gambar 3.21 Serat Sisal	36
Gambar 3.22 Serat <i>E-Glass</i>	37
Gambar 3.23 Polipropilen	37
Gambar 3.24 <i>Natrium Hydroxide</i> (NaOH)	38
Gambar 3.25 <i>Acetic Acid</i> (CH ₃ COOH)	38
Gambar 3.26 Aquades	39
Gambar 3.27 Proses Pencucian Serat Alam	39
Gambar 3.28 Proses Penjemuran Serat Alam	40
Gambar 3.29 Proses Penyisiran Serat Alam	40
Gambar 3.30 Proses Penimbangan Serat	41
Gambar 3.31 Proses Penimbangan NaOH	41
Gambar 3.32 Proses Pelarutan NaOH dengan Aquades	42
Gambar 3.33 Perendaman Serat Alam dengan NaOH	42
Gambar 3.34 Pembuangan Air Rendaman ke Jerigen	43
Gambar 3.35 Perendaman Serat Alam dengan CH ₃ COOH	43
Gambar 3.36 Proses Pembilasan Serat Alam	44
Gambar 3.37 Proses Penjemuran Serat	44
Gambar 3.38 Pemotongan Serat Alam	45
Gambar 3.39 Pemotonagn Serat <i>E-Glass</i>	46
Gambar 3.40 Hasil Pengukuran Diameter Serat dengan Mikroskop	46
Gambar 3.41 Spesimen Uji Serat Tunggal	47
Gambar 3.42 Pemasangan Spesimen Uji Tarik Serat Tunggal	47
Gambar 3.43 Proses Penimbangan Serat	52
Gambar 3.44 Proses Pencampuran Serat Alam dan <i>E-Glass</i>	52
Gambar 4.45 Proses Penyusunan Polipropilen	53

Gambar 4.46 Proses <i>Hand Lay Up</i>	53
Gambar 3.47 Tekanan Pompa Hidrolik	54
Gambar 3.48 Temperatur <i>Control Box</i>	54
Gambar 3.49 Proses Pemotongan Komposit sesuai dengan ASTM	55
Gambar 3.50 Spesimen Uji Impak ASTM D 5942	55
Gambar 3.51 Proses Peletakan Spesimen	56
Gambar 3.52 Hasil Patahan Uji Impak	56
Gambar 3.53 Spesimen Uji Daya Serap Air ASTM D 570	57
Gambar 3.54 Proses penimbangan dan pengukuran Spesimen	57
Gambar 3.55 Proses Perendaman Spesimen	58
Gambar 3.56 Diagram Alir	60
Gambar 4.1 Spesimen Hasil Patahan Uji Impak	64
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Impak	66
Gambar 4.3 Spesimen Uji Daya Serap Air	67
Gambar 4.4 Grafik Persentase Daya Serap Air terhadap Waktu	68
Gambar 4.5 Hasil Penampang Lintang dan Patahan Serat Nanas	69
Gambar 4.6 Hasil Penampang Lintang dan Patahan Serat Kenaf	69
Gambar 4.7 Hasil Penampang Lintang dan Patahan Serat Nanas	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanik Serat Daun Nanas	15
Tabel 2.2 Sifat Mekanik Serat Kenaf	15
Tabel 2.3 Sifat Mekanik Serat Sisal	16
Tabel 2.4 Sifat Mekanis Serat <i>E-Glass</i>	17
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Massa <i>Filler</i> dan Massa Matrik Uji Impak.....	49
Tabel 3.2 Hasil Perhingan Massa <i>Filler</i> dan Massa Matrik Uji Daya Serap Air	51
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik Serat Tunggal Nanas	61
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Impak Serat Nanas	64
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Impak Serat Kenaf	64
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Impak Serat Sisal	64
Tabel 4.5 Hasil Data Persentase Daya Serap Air	68

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	= Beban (N)
A	= Luas penampang (mm ²)
σ	= Tegangan (MPa)
ε	= Regangan
ΔL	= pertambahan panjang (mm)
L	= Panjang (mm)
E	= Modulus elastisitas tarik (MPa)
σ	= Kekuatan tarik (MPa)
D	= Diameter (mm)
V _c	= Volume cetakan (cm ³)
V _m	= Volume Matrik (cm ³)
V _f	= Volume <i>filler</i> (cm ³)
m _m	= Massa matrik (g)
m _{meg}	= Massa <i>filler</i> (g)
G	= Berat pendulum (N)
R	= Jarak pendulum ke pusat rotasi
α	= Sudut pendulum tanpa beban
β	= Sudut pendulum setelah pembebanan
t	= Tebal spesimen (mm)
l	= Lebar spesimen (mm)
W	= Energi yang diserap (Joule)
I _s	= Ketangguhan Impak (J/mm ²)
W _g	= Persentase daya serap air (%)
W _o	= Berat komposit sebelum perendaman (g)
W _e	= Berat komposit setelah perendaman (g)

