

TUGAS AKHIR
PENGARUH PERBANDINGAN SERAT NANAS DAN GLASS
TERHADAP SIFAT LENTUR, IMPAK DAN WATER ABSORPTION
PADA KOMPOSIT HIBRID SERAT NANAS/E-GLASS/PARTIKEL
KARBON AKTIF-EPOXY

Disusun untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh
Derajat Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

ABDUL HARIST ALFATTAH

20190130135

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdul Harist Alfattah

NIM : 20190130135

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Penelitian : Pengaruh Perbandingan Serat Nanas dan Glass Terhadap Sifat Lentur, Impak, dan Water Absorption pada Komposit Hibrid Serat Nanas/E-Glass/Partikel Karbon Aktif-Epoxy.

Menyatakan dengan ini bahwa tugas akhir yang saya tulis benar-benar merupakan hasil dari karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun. Semua sumber yang berasal dari penulis lain sudah disebutkan dalam teks dan tercantum pada daftar Pustaka dibagian akhir dari tugas akhir ini.

Apabila dikemudian hari tugas akhir yang saya buat terbukti merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi.

Yogyakarta, 15 Juni 2024



Abdul Harist Alfattah
20190130135

MOTTO

فَاسْتَبِقُوا الْخَيْرَاتِ

Maka berlomba-lombalah (dalam membuat) kebaikan

(Q.S Al-Baqarah : 148)

مَنْ جَدَّ وَجَدَ

Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka ia akan berhasil

وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ

Dan katakanlah, “Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu,

(surah AT-Taubah 105)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunia yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Perbandingan Serat Nanas dan Glass Terhadap Sifat Lentur, Impak dan *Water Absorption* pada Komposit Hibrid Serat Nanas/*E-Glass*/Partikel Karbon Aktif-*Epoxy*”.

Skripsi ini membahas tentang pengaruh penambahan susunan laminat terhadap sifat mekanis dan fisis komposit hibrid serat nanas/*e-glass*/partikel karbon aktif-*epoxy*. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian mekanis *bending* dan *impact* serta pengujian fisis *water absorption*. Penulis berusaha agar tulisan ini dapat dengan mudah dipahami oleh pembaca dari semua kalangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya parapeneliti yang akan meneruskan penelitian dengan topik serupa.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu Penulis selama pembuatan tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Penulis sadari bahwa tulisan ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis harap kritik saran dari para pembaca sekalian.

Yogyakarta, 15 juni 2024



Abdul Harist Alfattah

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	viii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
BAB 1	1
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.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Komposit.....	7
2.1.1 Klasifikasi Material Komposit.....	7
2.1.2 Klasifikasi Orientasi Serat Penyusun Komposit	8
2.1.3 Matriks.....	9
2.1.4 Filler	10
2.1.5 Serat alami.....	11
2.2.7 Serat nanas	12
2.2.9 Epoxy.....	14
2.2.10 Karbon aktif.....	14
2.2.11 Pengujian bending	14

2.2.12 Pengujian impak	17
2.2.13 Pengujian Water Absorption	21
2.2.14 Pengujian Makro Menggunakan Mikroskop Optik	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3.1 Alat	24
3.3.2 Bahan	29
3.4 Pembuatan komposit.....	32
3.4.1 Fraksi volume cetakan spesimen uji <i>bending</i> dan <i>impact</i>	32
3.5 Persiapan dan perlakuan serat nanas	39
3.6 Proses Pabrikasi Komposit.....	39
3.7 Pengujian dan Karakteristik Komposit Pengujian Mekanik	42
BAB IV	43
4.1 Sifat Bending.....	43
4.2 Sifat Impact.....	45
4.3 Sifat Daya Serap Air	46
4.4 Analisa Foto Makro Retakan Hasil Pengujian <i>bending</i>	48
4.5 Analisa Foto Makro Retakan Hasil Pengujian <i>impact</i>	50
4.6 potensi komposit hibrid serat nanas/ <i>e-glass</i> /karbon aktif <i>epoxy</i>	51
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54
UCAPAN TERIMAKASIH.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan komposit	7
Gambar 2. 2 Komposit Serat Panjang Kontinyu	8
Gambar 2. 3 Komposit Serat Anyam	8
Gambar 2. 4 Komposit Serat Pendek Acak	9
Gambar 2. 5 Komposit Serat Gabungan	9
Gambar 2. 6 Klasifikasi serat alam	11
Gambar 2. 7 Penampang three-point bending.....	15
Gambar 2. 8 Ukuran Spesimen Pengujian Bending.....	16
Gambar 2. 9 Ilustrasi Pengujian Impact.....	18
Gambar 2. 10 Metode Charpy	19
Gambar 2. 11 Metode Izood.....	19
Gambar 2. 12 Dimensi Spesimen Pengukuran Uji Impact ASTM D6110-04	20
Gambar 2. 13 Mikroskop Optik SZ61 OLYMPUS	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	23
Gambar 3. 3 Mesin Hot Press	24
Gambar 3. 4 Cetakan Komposit	25
Gambar 3. 5 Mesin Pengereng Serat	25
Gambar 3. 6 Timbangan Digital	26
Gambar 3. 7 Ayakan 200 Mesh.....	26
Gambar 3. 8 Desikator dan Vacuum Pump.....	27
Gambar 3. 9 Cnc Cutting Machine	27
Gambar 3. 10 Universal Testing Machine (UTM).....	28
Gambar 3. 11 Mikroskop Makro.....	28
Gambar 3. 12 Mesin pengaduk	28
Gambar 3. 13 Serat Nanas.....	29
Gambar 3. 14 serat E-Glass.....	29
Gambar 3. 15 Mikropartikel Karbon.....	30
Gambar 3. 16 Epoxy dan Hardener.....	30
Gambar 3. 17 Aquadest.....	31
Gambar 3. 18 Mold Release Wax	31
Gambar 3. 19 Natrium Hidroksida(NaOH).....	32
Gambar 3. 20 Asam Asetat (CH ₃ COOH).....	32
Gambar 4. 1 Grafik Kuat, Regangan, dan Modulus Elastisitas Bending.....	43
Gambar 4. 2 grafik energi serap dan ketangguhan impact.....	45
Gambar 4. 3 Grafik Penambahan Berat Uji Daya Serap Air	46
Gambar 4. 4 Foto optik retakan bending tampak bawah dan diperbesar 40x	48
Gambar 4. 5 Foto optik retakan impact tampak samping dan diperbesar 20x	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 sifat mekanis polimer	10
Tabel 2. 2 Komposisi unsur kimia serat alam Sumber: http://buletinlitbang. Dephan.go.id .Tahun 2007	12
Tabel 2. 3 komposisi kimia serat daun nanas	12
Tabel 2. 4 Ukuran spesimen material uji bending	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Mikroskop Optik	22
Tabel 4. 1 Perbandingan sifat mekanis	51

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

A	=	Luas penampang (mm^2)
b	=	Lebar spesimen (mm)
d	=	Tebal spesimen (mm)
D	=	Defleksi maksimum (mm)
E	=	Total koreksi energi untuk memutuskan spesimen (J)
g	=	Percepatan gravitasi (m/s^2)
L	=	Panjang span (mm)
L	=	Lebar cetakan (mm)
m	=	Massa pendulum (m)
P	=	Beban atau gaya yang terjadi pada spesimen (N)
P	=	Panjang cetakan (mm)
r	=	Panjang lengan pendulum (m)
T	=	Tebal cetakan (mm)
B1	=	Berat sebelum perendaman (gram)
B2	=	Berat sesudah perendaman (gram)
E _B	=	Modulus elastisitas <i>bending</i> (MPa)
KI	=	Ketangguhan impak (J/mm^2)
WG	=	Penambahan berat spesimen (<i>Weight Grain</i>)
V _c	=	Volume cetakan (cm^3)
V _e	=	Volume <i>epoxy</i> (cm^3)
V _{eg}	=	Volume <i>e-glass</i> (cm^3)
V _n	=	Volume nanas (cm^3)
α	=	Sudut sebelum pendulum menumbuk spesimen (m)
β	=	Sudut setelah pendulum menumbuk spesimen (m)
ϵ_b	=	Regangan (mm/mm)
σ_b	=	Kekuatan bending (MPa)
ρ_e	=	Massa jenis <i>epoxy</i> (g/cm^3)
ρ_{eg}	=	Massa jenis <i>e-glass</i> (g/cm^3)
ρ_k	=	Massa jenis karbon (g/cm^3)
ρ_n	=	Massa jenis nanas (g/cm^3)