

TUGAS AKHIR

PENGARUH RASIO HIBRID TERHADAP SIFAT TEKAN KOMPOSIT

SERAT IJUK/SERAT GELAS/POLIESTER TAK JENUH

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Ikhsan Fakhri Fadullah

20200130212

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ikhsan Fakhri Fadullah

NIM : 20200130212

Program Studi : Teknik Mesin


Fakultas : Teknik

Judul Penelitian : Pengaruh Rasio Hibrid terhadap Sifat Tekan Komposit Serat Ijuk/Serat Gelas/Poliester Tak Jenuh

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya pribadi dan bukan hasil tiruan, salinan atau duplikasi dari skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan, serta belum pernah dipublikasikan kecuali yang telah dirujuk dalam sumber dan daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab, serta bersedia resiko apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran.

Yogyakarta, Agustus 2024

 2000
REPUBLIK INDONESIA
METRAI
TEMPER
04CAKX546626304
Ikhsan Fakhri Fadullah

MOTTO

” Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. ”

(Q.S. Al-Insyirah:5)

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut
untuk kebaikan dirinya sendiri”

(Q.S. Al-Ankabut:6)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kenikmatan dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH RASIO HIBRID TERHADAP SIFAT TEKAN KOMPOSIT SERAT IJUK/SERAT GELAS/POLIMER TAK JENUH”**. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan S-1 untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi rasio hibrid dalam komposit serat ijuk dan serat gelas yang diperkuat dengan matriks poliester tak jenuh terhadap sifat tekan material komposit tersebut. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah melalui berbagai tahapan penelitian, pengujian, dan analisis yang memerlukan ketelitian dan dedikasi.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai tantangan dan hambatan. Oleh karena itu, setiap pengalaman dan pengetahuan yang diperoleh selama penyusunan skripsi ini sangat berarti dan menjadi bagian penting dalam pembelajaran akademik penulis.

Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang material komposit, serta dapat menjadi referensi yang berguna bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, Agustus 2024



Ikhsan Fakhri Fadullah

DAFTAR ISI

COVER	1
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori	7
2.1.1. Pengertian Komposit.....	7
2.2.2. Klasifikasi Komposit	7
2.2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Performa Komposit	10
2.2.4. Serat	12
2.2.5. Serat Ijuk.....	13
2.2.6. Serat Gelas	14
2.2.7. Matriks	15
2.2.8. Polimer.....	16
2.2.9 <i>Polyester</i>	17
2.2.10 Alkali (NaOH).....	18
2.2.11 Fraksi Volume	19

2.2.12 Rasio Hibrid.....	19
2.2.13 <i>RoM (Rule of Mixture)</i>	20
2.2.14 Uji Tekan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Variabel Penelitian	24
3.2. Penyiapan Alat dan Bahan	25
3.2.1. Alat.....	25
3.2.2. Bahan	28
3.3. Proses Persiapan dan Perlakuan Serat.....	29
3.4. Pembuatan Plat Komposit.....	30
3.5. Pencetakan Komposit.....	33
3.6. Pemotongan Komposit.....	35
3.7. Pengujian Tekan	35
3.8. Pengamatan Struktur Makro	36
3.9. Diagram Alir.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Pengujian Tekan	38
4.1.1 Kekuatan Tekan	38
4.1.2 Regangan Tekan.....	39
4.1.3 Modulus Elastisitas	40
4.2 Hasil Foto Makro.....	42
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
UCAPAN TERIMA KASIH	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komposit partikel.....	7
Gambar 2. 2 Komposit Serpih.....	7
Gambar 2. 3 Continous Fiber Composites	8
Gambar 2. 4 Komposit serat anyam.....	8
Gambar 2. 5 Tipe komposit serat pendek (Gibson, 1994) (a). Serat pendek sejajar (b) Serat pendek menyilang (c) Serat pendek acak.	9
Gambar 2. 6 Hybrid fiber composites	9
Gambar 2. 7 Serat ijuk	13
Gambar 2. 8 Serat gelas	13
Gambar 2. 9 Klasifikasi komposit menurut jenis matrik	14
Gambar 2. 10 Alkali (NaOH).....	18
Gambar 2. 11 Pengujian tekan	20
Gambar 2. 12 Ukuran spesimen uji tekan ASTM D695	21
Gambar 2. 13 Support jig.....	21
Gambar 3. 1 Universal Testing Machine.....	24
Gambar 3. 2 Alat press	24
Gambar 3. 3 Cetakan.....	25
Gambar 3. 4 Timbangan.....	25
Gambar 3. 5 Mesin Potong	25
Gambar 3. 6 Mesin amplas.....	26
Gambar 3. 7 Mikroskop optik	26
Gambar 3. 8 Support Jig	26
Gambar 3. 9 Serat ijuk	27
Gambar 3. 10 Serat gelas	27
Gambar 3. 11 Polyester dan katalis.....	27
Gambar 3. 12 Alkali (NaOH).....	28
Gambar 3. 13 Pemotongan serat ijuk	28
Gambar 3. 14 Perendaman serat ijuk menggunakan NaOH	29
Gambar 3. 15 Proses pengeringan.....	29
Gambar 3. 16 Persiapan cetakan	32

Gambar 3. 17 Serat gelas searah	32
Gambar 3. 18 Proses penimbangan serat ijuk	33
Gambar 3. 19 Proses pengepresan	34
Gambar 3. 21 Pemasangan spesimen pada support jig	35
Gambar 3. 22 Diagram Alir.....	36
Gambar 4. 1 Grafik nilai kekuatan tekan.....	38
Gambar 4. 2 Grafik Regangan	40
Gambar 4. 3 Grafik modulus elastisitas	41
Gambar 4. 4 Foto makro (a) variasi hibrid 0 (b) variasi hibrid 0.2 (c) variasi hibrid 0.4 (d) variasi hibrid 1	42
Gambar 4. 5 Grafik hasil pengujian spesimen rasio hibrid 1	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat mekanik serat ijuk (Munandar, 2013).....	12
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik Serat E-Glass (Rahmawaty, 2021).....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi Polyester SHCP CMM 2668.....	17
Tabel 3. 1 Variabel penelitian	23
Tabel 3. 2 Penyusunan serat	23
Tabel 3. 3 Perhitungan bahan komposit	31
Tabel 4. 1 Nilai Kuat Tekan (MPa).....	38
Tabel 4. 2 Nilai Regangan (%).....	39
Tabel 4. 3 Nilai modulus elastisitas (MPa)	41

DAFTAR NOTASI

V_f	= Fraksi volume serat (%)
v_f	= Volume serat (cm^3)
v_c	= Volume komposit (cm^3)
m_f	= Massa serat pada komposit (gram)
ρ_f	= Massa jenis serat (g/cm^3)
rh	= Rasio hibrid
V_f	= Volume serat gelas
V_{ftot}	= Volume serat total
σ	= Tegangan (MPa)
F	= Beban tekan (N)
A	= Luas penampang (mm^2)
ε	= Regangan
ΔL	= Perubahan panjang
L_o	= Panjang awal (mm)
E	= Modulus elastisitas (MPa)
P	= Panjang (mm)
l	= Lebar (mm)
t	= Tinggi (mm)
ρ_i	= Massa jenis ijuk (g/cm^3)
ρ_g	= Massa jenis gelas (g/cm^3)
ρ_m	= Massa jenis matrik (g/cm^3)
m_{fi}	= Massa serat ijuk (gram)
m_{fg}	= Massa serat gelas (gram)
m_{fm}	= Massa matrik (gram)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Tekan Variasi Hibrid 0.....	49
Lampiran 2. Hasil Uji Tekan Variasi Hibrid 0.2.....	50
Lampiran 3. Hasil Uji Tekan Variasi Hibrid 0.4.....	51
Lampiran 4. Hasil Uji Tekan Variasi Hibrid 1.....	52
Lampiran 5. Spesifikasi Mesin UTM Zwick/Roell Z020.....	53