

TUGAS AKHIR

**PENGARUH RASIO HIBRID TERHADAP SIFAT IMPAK
KOMPOSIT BERFILLER SERAT IJUK (SPF)/SERAT GELAS
(GF)/POLIESTER TAK JENUH**

Ditunjukkan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sastra-1

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Ardi Nurrohmannowo

(20200130175)

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024


HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ardi Nurrohmannowo
Nomor Induk Mahasiswa : 20200130175
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Rasio Hibrid Terhadap Sifat Impak
Komposit Berfiller Serta Ijuk (SPF)/Serat Gelas
(GF)/Poliester Tak Jenuh

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya asli saya sendiri dan belum pernah diajukan sebelumnya untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi mana pun. Saya juga memastikan bahwa karya ini belum pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang telah dirujuk dalam sumber dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Agustus 2024


METERAL
TEMREL
Ardi Nurrohmannowo

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabatnya, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman, aamiin. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan Judul “Pengaruh Rasio Terhadap Sifat Impak Komposit Berfiller Serat Ijuk (SPF)/Serat Gelas (GF)/Poliester Tak Jenuh”.

Tugas akhir ini membahas metode pembuatan dan karakterisasi komposit hibrida yang menggabungkan serat ijuk dengan serat gelas. Penelitian ini mencakup pengujian impak dan analisis foto makro. Penulis berusaha menyajikan tulisan ini agar dapat dipahami oleh berbagai kalangan pembaca. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi para pembaca, terutama peneliti yang akan melanjutkan penelitian dengan topik serupa.

Dengan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama proses penyusunan tugas akhir ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca.

Yogyakarta, 16 Agustus 2024



Ardi Nurrohmannowo

PERSEMBAHAN

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Karyono dan ibu Nuraeni, terima kasih atas dukungan serta segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Terima kasih telah memberikan motivasi, dukungan, dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi ini dengan baik.
2. Kepada kaka saya Denis Feriyansah Nugroho, terimakasih atas segala dukungan serta doa yang baik kepada penulis. Terimakasih juga atas segala motivasi yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
3. Kepada adik saya Rivaldo Hadi Wibowo, terimakasih atas dukungan untuk terus berusaha sehingga menyelesaikan studi ini.
4. Kepada dosen pembimbing utama, Bapak Prof. Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D. yang sudah membimbing, meluangkan waktu, memberikan ilmu, nasihat, saran serta semangat dan dukungan kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Kepada dosen pembimbing pendamping, Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D. terimakasih ilmu, masukan serta membimbing kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir hingga selesai.
6. Annis Az Zahra. Seseorang yang selalu menjadi support system. Terimakasih sudah mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, semangat, tenaga dan pikiran dan sabar menghadapi penulis, terimakasih juga sudah menjadi bagian perjalanan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada Faishal dan Habib, terimakasih sudah membantu dan selalu mendukung selama kuliah sampai masa semester akhir ini.

8. Kepada Ikhsan, Ringgo dan Susilo, terimakasih sudah berjuang sama-sama sampai menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada Crispo, Tegar, Sony dan teman-teman kontrakan yang tidak bisa disebut satu-satu terimakasih sudah memberikan semangat dan canda tawa smapai semester akhir ini.
10. Kepada diri saya sendiri. Terimakasih sudah berjuang dan bertahan hingga saat ini. Terimakasih sudah memeberikan yang terbaik, jangan pernah menyerah dan tetap semnangat.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR NOTASI	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Material Komposit	6
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Perfoma Komposit	7
2.2.3 Klasifikasi Material Komposit.....	8
2.2.4 Serat	13
2.2.5 Serat Gelas (<i>Glass fibre</i>).....	15
2.2.6 Serat Ijuk.....	15
2.2.7 Alkali (NaOH)	17
2.2.8 Polimer sebagai matriks.....	18
2.2.9 Polyester.....	19

2.2.10 Karakteristik Material Komposit	21
2.2.11 Uji Impak	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Variabel Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.1.1 Alat.....	27
3.1.2 Bahan	31
3.3 Perlakuan serat	33
3.4 Pembuatan komposit	35
3.4.1 Bentuk dan ukuran spesimen	35
3.4.2 Perhitungan fraksi volum.....	36
3.4.3 Pencetakan komposit	38
3.4.4 Pemotongan Spesimen	40
3.5 Prosedur Pengujian Impak	41
3.6 Pengamatan Struktur Makro	41
3.7 Diagram alir	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Pengujian Impak	44
4.1.1 Energi Terserap.....	44
4.1.2 Ketangguhan Impak.....	46
4.2 Hasil Pengamatan Foto Makro Penampang Patahan	47
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit pratikel (Setiawan Hanung Bayu dkk., 2017)	9
Gambar 2.2 Komposit serpih (Sari dkk., 2012)	9
Gambar 2.3 Komposit serat (Setiawan Hanung Bayu dkk., 2017)	10
Gambar 2.4 Polymer Matrix Composite (Gavalda Diaz dkk., 2019).....	10
Gambar 2.5 Metal Matrix Composite (Gavalda Diaz dkk., 2019).....	11
Gambar 2.6 Ceramic Matrix Composite (Gavalda Diaz dkk., 2019).....	11
Gambar 2.7 Continuous Fiber Composite.....	12
Gambar 2.8 Woven Fiber Composite	12
Gambar 2.9 Discontinuous Fiber Composite	13
Gambar 2.10 Hybrid Fiber Composite.....	13
Gambar 2.11 Serat ijuk (https://images.app.goo.gl/uQbU551KkYxiSgJH6)	17
Gambar 2.12 Alkali NaOH (https://images.app.goo.gl/N2hgF9xQsLRXiwtq8). 18	
Gambar 2.13 Pengujian impak.....	24
Gambar 3.1 Timbangan digital.....	27
Gambar 3.2 Cetakan.....	28
Gambar 3. 3 Mesin pemotong.....	28
Gambar 3.4 Mesin amplas.....	29
Gambar 3.5 Alat bantu pencetakan	29
Gambar 3. 6 Alat pres.....	30
Gambar 3.7 Mikroskop Olympus/SZ61	30
Gambar 3.8 Alat uji impak	31
Gambar 3.9 Serat ijuk	31
Gambar 3.10 Serat gelas	32
Gambar 3. 11 Resin polyester dan katalis	32
Gambar 3.12 Pemotongan serat ijuk	33
Gambar 3.13 Proses pencucian serat ijuk	34
Gambar 3.14 Proses perendaman dengan NaOH.....	34
Gambar 3.15 Proses pengeringan.....	35
Gambar 3.16 Proses menyiapkan cetakan.....	35

Gambar 3.17 Proses penimbangan serat ijuk	38
Gambar 3.18 Proses penaburan serat ijuk	39
Gambar 3.19 Proses pengepresan menggunakan dongkrak	40
Gambar 3.20 Bentuk dan ukuran spesimen.....	40
Gambar 3.21 Spesimen (a) rh 0,0, (b) rh 0,2, (c) rh 0,4, dan (d) rh 1	41
Gambar 4.1 Grafik energi serap (J).....	45
Gambar 4. 2 Grafik ketangguhan impak (J/m^2)	46
Gambar 4.3 Foto makro spesimen (a) rasio hybrid 0,0, (b) rasio hybrid 0,2, (c) rasio hybrid 0,4, dan (e) rasio hybrid 1,0	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanik <i>E-glass</i>	15
Tabel 2.2 Sifat Mekanik serat ijuk	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>SHCP 2668 CM-M POLYESTER RESIN FOR SHEET LAMINATING</i> (<i>Singapore Highpolymer Chemical Products Pte Ltd</i> ((Products, 2015)).....	20
Tabel 2. 4 Sifat dari <i>polyester</i>	20
Tabel 3.1 Variabel penelitian.....	26
Tabel 4.1 Energi terserap (J)	44
Tabel 4.2 Nilai Ketangguhan Impak (J/m ²).....	46

DAFAR NOTASI

W_f	=	Fraksi massa serat (%)
m_f	=	Massa serat (gr)
m_c	=	Massa komposit (gr)
V_{ftotal}	=	Fraksi volume serat (%)
v_c	=	Volume komposit (cm ³)
r_h	=	<i>Hybrid ratio</i>
V_{f1}	=	Fraksi voume serat gelas
V_{ftot}	=	Fraksi volume serat total
r_h	=	<i>Hybrid ratio</i>
V_{f1}	=	Fraksi voume serat gelas
V_{ftot}	=	Fraksi volume serat total
m	=	Massa pendulum (kg)
R	=	Panjang lengan pendulum (m)
β	=	Sudut pantul pendulum (°)
α	=	Sudut ayun pendulum (°)
g	=	Gravitasi
I_s	=	Ketangguhan impak J/mm^2
W	=	Energi serap (J)
A	=	Luas penampang (mm^2)
v_c	=	Volume cetakan
p	=	Panjang (cm)
l	=	Lebar (cm)
t	=	Tinggi (cm)