

SKRIPSI

**PENGARUH FRAKSI VOLUME BAHAN PENGUAT TERHADAP SIFAT
BENDING DAN *WATER ABSORPTION* KOMPOSIT HYBRID
NANOKITOSAN/KENAF/KARBON/PMMA**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

FAHMI ARSYAN ADIL

20160130186

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahmi Arsyhan Adil
Nomor Induk Mahasiswa : 20160130186
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Fraksi Volume Bahan Penguat
Terhadap Sifat Bending dan *Water
Absorption* Komposit *Hybrid*
Nanokitosan/Kenaf/Karbon/PMMA

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 yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Januari 2021



r ahmi Arsyhan Adil

NIM. 20160130186

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap Alhamdulillah puji syukur kita sampaikan kepada penguasa alam semesta Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, barokah serta inayah-Nya yang senantiasa memberikan umur panjang, nikmat sehat dan iman kepada kita semua. Berkat izin-Nya, penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “PENGARUH FRAKSI VOLUME BAHAN PENGUAT TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN FISIS KOMPOSIT HYBRID NANOKITOSAN/KENAF/KARBON/PMMA” dengan lancar tanpa ada suatu halangan yang berarti.

Laporan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan akademis jenjang Strata Satu (S1) pada mata kuliah Tugas Akhir di Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir ini memiliki tujuan untuk menebar kebermanfaatannya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis adalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan, untuk itu penulis membuka sangat lebar kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang haus akan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 22 Januari 2021



Fahmi Arsyah Adil

NIM. 20160130186

MOTTO

Perjalanan hidup manusia memang berbeda, ada yang datar dan mulus saja, ada juga yang berliku, tetapi Allah menjanjikan dibalik kesulitan akan ada kemudahan, sabar dan ikhlas menjalaninya

-Bapak & Ibu-

Tugas kita bukan untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba karena dalam mencoba itulah kita dapat menemukan kesempatan untuk berhasil

-Buya Hamka-

Jangan berprasangka buruk terhadap apa yang tidak kamu senangi

-Emha Ainun Najib-

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
MOTTO	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
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	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar teori	9
2.2.1 Komposit.....	9
2.2.2 Kitosan	13
2.2.3 Serat Kenaf.....	15
2.2.4 Serat Karbon.....	16
2.2.5 PMMA	17
2.2.6 Pengujian Bending	18
2.2.7 Pengujian <i>water absorption</i>	21
2.2.8 Mikroskop optik.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Bahan Penelitian.....	24

3.2	Alat penelitian	28
3.3	Tahapan Penelitian	33
3.4	Persiapan Serat	34
3.5	Fabrikasi Komposit	36
3.6	Perhitungan <i>filler</i> dan matriks	37
3.7	Pengujian bending dan <i>water absorption</i>	39
3.8	Karakterisasi	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Sifat Bending	41
4.2	Sifat <i>Water Absorption</i>	43
4.3	Analisa foto makro spesimen uji bending	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	49
UCAPAN TERIMAKASIH.....		50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis komposit berdasarkan penyusunnya	10
Gambar 2.2 Jenis distribusi serat	12
Gambar 2.3 Struktur kimia kitosan	13
Gambar 2.4 Tahapan pembuatan kitosan	14
Gambar 2.5 Tanaman kenaf.....	15
Gambar 2.6 Struktur methy metacrylate dan poly-methyl metacrylate	18
Gambar 2.7 Pembebanan tiga titik	19
Gambar 2.8 Penyerapan air pada komposit polimer diperkuat serat alam	21
Gambar 2.9 Mikroskop opik digital	23
Gambar 3.1 Nanokitosan	24
Gambar 3.2 Serat kenaf	24
Gambar 3.3 Serat Karbon	25
Gambar 3.4 PMMA	25
Gambar 3.5 SC Vertex.....	26
Gambar 3.6 NaOH.....	26
Gambar 3.7 Asam asetat.....	27
Gambar 3.8 Mould wax	27
Gambar 3.9 Timbangan digital.....	28
Gambar 3.10 Gelas beker	28
Gambar 3.11 Mikrometer	29
Gambar 3.12 Termos 2,5 L.....	29
Gambar 3.13 Cetakan Spesimen.....	30
Gambar 3.14 Alat tekan spesimen.....	30
Gambar 3.15 Alat potong spesimen	31
Gambar 3.16 Mesin uji bending	31
Gambar 3.17 Mikroskop optik makro	32
Gambar 3.18 Proses perlakuan serat kenaf.....	34
Gambar 3.19 Proses perlakuan serata karbon.....	35
Gambar 3.20 Fabrikasi Komposit.....	36
Gambar 4. 1 Grafik kekuatan dan modulus bending	41
Gambar 4.2 Grafik Regangan bending	42
Gambar 4.3 Grafik penambahan berat.....	43
Gambar 4.4 Grafik penambahan ketebalan	43
Gambar 4.5 Foto cross section komposit,	45
Gambar 4.6 Foto cross section komposit	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanis serat kenaf	16
Tabel 3.1 Perhitungan massa matriks dan <i>filler</i>	39

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

σ_b	= kekuatan <i>bending</i> (MPa)
P	= beban (N)
L	= <i>support span</i> (mm)
B	= lebar (mm)
d	= tebal (mm)
D	= defleksi (mm)
ϵ_f	= Regangan <i>bending</i> (mm/mm)
EB	= modulus elastisitas (MPa)
M	= slope tangent pada kurva beban defleksi (N/mm)
R	= kecepatan <i>crosshead</i>
ΔP	= Perubahan beban (N)
ΔD	= Perubahan defleksi (mm)
WG	= Penambahan berat (Weight Gain) (%)
B1	= Berat sebelum perendaman (gram)
B2	= Berat setelah perendaman (gram)
TS	= Penambahan ketebalan (Thickness swelling) (%)
T1	= Ketebalan sebelum direndam (mm)
T2	= Ketebalan setelah direndam (mm)
V _c	= Volume spesimen
V _m	= Volume matriks
V _s	= Volume serat total
V _{karbon}	= Volume serat karbon
V _{Kenaf}	= Volume serat kenaf
V _{nanokitosan}	= Volume Nanokitosan
$\rho_{nanokitosan}$	= Massa jenis nanokitosan
ρ_{karbon}	= Massa jenis serat karbon
ρ_{kenaf}	= Massa jenis serat kenaf