

SKRIPSI
KARAKTERISASI SIFAT BENDING KOMPOSIT LAMINAT HIBRID
KENAF/PP DAN HDPE DENGAN VARIASI PERBANDINGAN
VOLUME PP DAN HDPE

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat
Strata – 1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

DHIMAS NANDYA WICAKSANA

20140130181

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021

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, 5 Januari 2021



Dhimas Nandya Wicaksana

20140130181

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.“

~ (QS. Ar Ra'd : 11)

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya.“

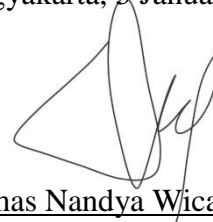
~ (An Najm : 39)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, 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 terlimpahnya pada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga, kepada sahabatnya, serta umatnya hingga akhir zaman, amin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan judul “**Karakterisasi Sifat *Bending* Komposit Laminat Hybrid Kenaf/PP dan HDPE dengan Variasi Perbandingan Volume PP dan HDPE**”

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, 5 Januari 2021



Dhimas Nandya Wicaksana

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SIMBOL dan SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II METODOLOGI PENELITIAN.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Komposit.....	7
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Komposit	8
2.2.3 Klasifikasi Material Komposit	9
2.2.4 Serat Alam	12
2.2.5 Serat Kenaf (<i>Hibiscus Cannabinus</i>).....	13
2.2.6 Matriks	14
2.2.7 Mikroskop Optik.....	18
2.2.8 Pengujian <i>Bending</i> Komposit.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1 Diagram Alir	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.2.1 Alat Penelitian.....	25
3.2.2 Bahan Penelitian	29
3.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian	31
3.3.1 Proses Perlakuan Bahan	31
3.3.2 Perhitungan Fraksi Volume Komposit Hibrid	34
3.3.5 Proses Pembuatan Komposit Hibrid	36
3.3.6 Preparasi Spesimen Uji <i>Bending</i> sesuai Standar ASTM D790	39
3.3.7 Prosedur Pengujian <i>Bending</i>	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Pengujian <i>Bending</i> Komposit	43
4.1.1 Kuat <i>Bending</i> dan Modulus Elastisitas <i>Bending</i>	43
4.1.2 Regangan <i>Bending</i>	45
4.2 Analisa Komposit secara Makro	46
4.2.1 Analisa Penampang Lintang Komposit.....	48
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
UCAPAN TERIMA KASIH.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Ikatan Komposisi Komposit (Jones, 1999).....	7
Gambar 2. 2 Partikel Komposit (Gibson, 1994).....	9
Gambar 2. 3 Jenis Orientasi Komposit Serat (Gibson, 1994)	11
Gambar 2. 4 Komposisi Komposit Serat (Gibson, 1994).....	11
Gambar 2. 5 Struktur Serat Alam (Rouison D dkk, 2004)	13
Gambar 2. 6 Reaksi Polimerisasi <i>Polypropylene</i> (Fauziah, 2009).....	15
Gambar 2. 7 Reaksi Polimerisasi <i>Polyethylene</i> (Marpaung, 2011).....	16
Gambar 2. 8 Mikroskop Optik	19
Gambar 2. 9 Spesimen Uji <i>Bending</i> ASTM D 790	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Lemari asam	25
Gambar 3. 3 <i>Microwave</i>	25
Gambar 3. 4 <i>Hot Press</i>	26
Gambar 3. 6 Cetakan Spesimen (<i>Molding</i>)	27
Gambar 3. 8 Mesin Pemotong.....	28
Gambar 3. 9 Alat Uji <i>Bending</i>	28
Gambar 3. 10 Microskop Optik.....	29
Gambar 3. 11 Serat Kenaf	30
Gambar 3. 12 Matriks <i>Polypropylene</i>	30
Gambar 3. 13 Matriks <i>Polyethylene</i>	31
Gambar 3. 14 <i>Aquades</i>	31
Gambar 3. 15 Pencucian Serat Kenaf.....	32
Gambar 3. 16 Perendaman Serat Kenaf	32
Gambar 3. 17 Penjemuran Serat Kenaf	33
Gambar 3. 18 Penyisiran Serat Kenaf	33
Gambar 3. 19 Pemotongan Serat Kenaf	34
Gambar 3. 20 Pemotongan Plastik PP dan HDPE.....	34
Gambar 3. 21 Potongan Matriks dan Serat Kenaf yang Sudah Ditimbang	37
Gambar 3. 22 Proses Penyusunan Laminat Komposit	37
Gambar 3. 24 Tekanan Pengepresan	38

Gambar 3. 25 <i>Box Control</i>	39
Gambar 3. 26 Spesimen Uji <i>Bending</i>	40
Gambar 3. 27 Pemasangan Label pada Spesimen	40
Gambar 3. 28 Persiapan Alat Uji <i>Bending</i>	41
Gambar 3. 29 Pemasangan Spesimen pada Alat Uji	42
Gambar 3. 30 Proses Pengujian <i>Bending</i>	42
Gambar 4. 1 Diagram Kuat Bending dan Modulus Elastisitas Bending.....	44
Gambar 4. 2 Diagram Regangan Bending.....	45
Gambar 4. 3 Spesimen Komposit Setelah Uji Bending.....	46
Gambar 4. 4 Spesimen Senaf Kenaf+Matriks PP.....	46
Gambar 4. 5 Spesimen Senaf Kenaf+Matriks HDPE.....	47
Gambar 4. 6 Spesimen Senaf Kenaf+Matriks PP1:2HDPE	47
Gambar 4. 7 Spesimen Senaf Kenaf+Matriks PP1:1HDPE	47
Gambar 4. 8 Spesimen Senaf Kenaf+Matriks PP2:1HDPE	48
Gambar 4. 9 Hasil Penampang Lintang Serat Kenaf+Matriks PP.....	48
Gambar 4. 10 Hasil Penampang Lintang Serat Kenaf+Matriks HDPE.....	49
Gambar 4. 11 Hasil Penampang Lintang Serat Kenaf+Matriks PP2:1HDPE	49
Gambar 4. 12 Hasil Penampang Lintang Serat Kenaf+Matriks PP1:1HDPE	50
Gambar 4. 13 Hasil Penampang Lintang Serat Kenaf+Matriks PP1:2HDPE	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik <i>Polypropylene</i> (Parlin, 2004).....	15
Tabel 2. 2 Sifat Fisik dan Mekanik PP dan PE (Calister, 2007)	18
Tabel 3. 1 Perhitungan <i>Massa</i> tiap Variasi Uji <i>Bending</i>	36
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Pengujian Kuat <i>Bending</i> dan Modulus Elastisitas.....	43
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Regangan <i>Bending</i>	45

DAFTAR SIMBOL dan SINGKATAN

σ	= Kekuatan Bending (MPa)
b	= Lebar Batang Uji (mm)
b	= Lebar/ Width (mm)
D	= Defleksi (N/mm)
d	= Tebal / Depth (mm)
d	= Tebal Batang Uji (mm)
E_b	= Modulus Elastisitas Bending (GPa)
ϵ_f	= Regangan Bending (%)
HDPE	= (<i>High Density Polyethylene</i>)
L	= Panjang Span (mm)
m	= Slope Tangent Pada Kurva Beban Defleksi (N/Mm)
m_m	= Massa Matriks (gr)
m_s	= Massa Serat (gr)
P	= Beban (N)
PP	= (<i>Polypropylene</i>)
V_c	= Volume Cetakan (cm ²)
V_f	= Volume Filler (cm ²)
V_m	= Volume Matriks (cm ²)
V_s	= Volume Serat (gr)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Hari Suroso (Ayahanda) dan Ririn Wiji Lestari (Ibunda) tercinta yang selalu mendoakan serta memberi semangat dan dukungan material.
2. Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng sebagai pembimbing I yang telah membimbing dengan sabar dan memberi arahan yang baik.
3. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc sebagai pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar dan memberi arahan yang baik.
4. Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T, M.Eng.Sc, Ph.D, selaku ketua program studi Teknik Mesin.
5. Amalia Khairani yang selalu mendukung, mendoakan dan memberi semangat pada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Sahabat seperjuangan tugas akhir Kurniawan Vistiadi, Ardi, Roy, Subek, Giyan, Ryan, Cahyo, Iwan, Alfian, Nanda dan teman-teman lainnya yang sudah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Sahabat teknik mesin kelas D, kontrakan sholeh dan personil kos Griya Amalia yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.
8. Seluruh pihak terkait dengan penelitian ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas kebaikan dan bantuannya.