

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.1.1 Potensi <i>Nanocomposite</i> Serat Alam	6

2.1.2	Potensi Aplikasi <i>Nanocomposite</i>	6
2.1.3	Pembuatan <i>Nanofiber</i> secara Mekanis	7
2.1.4	Pembuatan <i>Nanofiber</i> secara Kimiawi	9
2.1.5	Pembuatan <i>Nanofiber</i> dengan Metode Semimekanis	10
2.1.6	Manufaktur komposit dengan Metode <i>Vacuum Assisted Resin Transfer Molding</i> (VARTM)	10
2.2	Landasan Teori	11
2.2.1	<i>Nanofiber</i>	11
2.2.2	Material Komposit	11
2.2.3	Teori Mekanika Komposit	13
2.2.4	Serat rami	15
2.2.5	Resin <i>Unsaturated Polyester</i>	16
2.2.6	Proses <i>Vacuum Bagging</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Bahan dan Alat	18
3.1.1	Bahan	18
3.1.2	Alat	20
3.2	Prosedur Penelitian	26
3.2.1	Pembuatan <i>Nanofiber</i>	26
3.2.2	Metode <i>Vacuum Assisted Resin Transfer Molding</i>	26
3.3	Karakterisasi Komposit	28
3.3.1	<i>Scanning Electron Mycroscopy</i> (SEM)	28

3.3.2	<i>Fourier Transform infra Red Spectroscopy (FTIR)</i>	29
3.3.3	Uji Mekanis	31
3.3.3.1	Uji Tarik	31
3.3.3.2	Uji <i>Bending</i>	33
3.3.3.3	Uji Densitas	36
3.4	Diagram Alir Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i>	39
4.2	Hasil Uji <i>Fourier Transform Infrared spectroscopy</i>	42
4.3	Hasil Uji Densitas ASTM D3800	44
4.4	Hasil Uji Tarik ASTM D638	46
4.5	Hasil Uji <i>Bending</i> ASTM D790	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		60

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data perbandingan sifat mekanis material logam dengan komposit (Mallick,2007)	1
Tabel 1.2 Data sifat mekanis serat rami (Goda dkk., 2005)	3
Tabel 3.1. Data sifat resin yang diambil dari <i>datasheet</i> resin UP merk dagang <i>Eternal EBP-2504</i>	19
Tabel 3.2 Data sifat mesin <i>vacuum single stage Model TW-1A</i>	21
Tabel 3.3. Data ukuran spesimen uji tarik ASTM D638 <i>nanocomposites</i> rami/UP	32
Tabel 3.4. Data ukuran spesimen uji <i>Three Point Bending</i> ASTM D 790 <i>nanocomposites</i> rami/UP	35
Tabel 4.1. Data gugus fungsi hasil uji FTIR serat rami <i>nanofiber</i>	44
Tabel 4. 2. Data perbandingan densitas <i>nanofiber</i> rami dengan serat rami makro	45
Tabel 4. 3. Data hasil pengujian densitas ASTM D3800 <i>nanocomposites</i> rami/UP	45
Tabel 4. 4. Data hasil pengujian tarik ASTM D638 <i>nanocomposites</i> rami/UP	47
Tabel 4. 5. Data hasil pengujian bending ASTM D790 <i>nanocomposites</i> rami /UP	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Serat rami yang digunakan sebagai bahan baku komposit berupa woven	18
Gambar 3.2. Resin <i>Unsaturated Polyester</i> dan katalis dengan merk dagang <i>Eternal EBP-2504</i>	19
Gambar 3.3. NaOH berbentuk kristal	19
Gambar 3.4. Alat-alat metode semimekanis : a. <i>Bakerglass</i> ; b. Blender ; c. <i>Digital Scale</i> ; d. Penyaring; e. pHmeter	20
Gambar 3.5. Mesin Vacuum	21
Gambar 3.6. Pelat aluminium digunakan sebagai alas dalam metode VARTM	22
Gambar 3.7. a. Alat resin <i>catch pot</i> : b. Skema alat resin <i>catch pot</i>	22
Gambar 3.8. Mesh ply atau lapisan distributor resin	23
Gambar 3. 9. Plastik dengan tebal 2mm	23
Gambar 3. 10. Silikon sebagai <i>seal</i> jika terjadi kebocoran	24
Gambar 3. 11. Tanda panah biru : spiral distributor resin. Panah merah : Karet penahan selang <i>inlet & outlet</i>	24
Gambar 3.12. Peralatan VARTM : a. Selang ; b. <i>Black tape</i> ; c. Ragum	25
Gambar 3.13. Skema Pemasangan Peralatan VARTM	27
Gambar 3.14. Alat <i>Scanning Electron Mycroscopy</i> yang ada di LPPT UGM	29
Gambar 3.15. Alat FTIR di laboratorium LPPT UGM	30
Gambar 3.16. Spesimen uji tarik ASTM D 638-02	31
Gambar 3.17. Alat <i>Servopulser</i> di Laboratorium Bahan Teknik	

JTMI UGM	32
Gambar 3. 18. Uji <i>Three Point Bending</i> (ASTM D790)	33
Gambar 3. 19. Dimensi spesimen <i>Three Point Bending</i> ASTM D790	34
Gambar 3.20. Mesin Torsee's Universal	35
Gambar 3. 21. Skema pengukuran densitas berdasarkan ASTM D3800	37
Gambar 3.22. Penimbangan di atas air yang dilakukan dengan <i>Digital Scale</i> dengan merk dagang Satorius tipe LC1201S yang ada di Laboratorium Bahan Teknik JTMI UGM	37
Gambar 3.23. Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4. 1. Hasil pengamatan morfologi serat rami: a.1.Foto rami <i>woven</i> ; a.2.Foto SEM rami <i>woven</i> ; b.1. Foto makro <i>microfiber</i> rami; b.2.Foto SEM <i>microfiber</i> rami c.1. Foto makro <i>nanofiber</i> rami; c.2 Foto SEM <i>nanofiber</i> rami	39
Gambar 4. 2. Metode pengukuran diameter serat dengan software grafis Corel Draw X4. Tanda panah putih menunjukkan skala foto SEM. Tanda panah biru menunjukkan serat berdiameter <100 nm dan tanda panah merah menunjukkan serat berdiameter >100 nm.	40
Gambar 4. 3. Serat rami yang telah mendapat perlakuan semimekanis	42
Gambar 4. 4. Grafik hasil uji FTIR <i>nanofiber</i> rami : a. Serat makro ; b. Serat nano	43
Gambar 4. 5. Grafik hubungan antara fraksi volume serat dengan variasi jumlah lamina <i>nanocomposites</i> rami/UP	46
Gambar 4. 6. Spesimen yang telah diuji tarik ASTM D638	47

Gambar 4. 7. Grafik hubungan antara variasi jumlah lamina dengan <i>Ultimate Tensile Stress (MPa) nanocomposites rami/UP</i>	48
Gambar 4. 8. a. Grafik kekuatan tarik komposit rami/UP hasil penelitian Wen dkk. ; b. Grafik kekuatan tarik <i>nanocomposites</i> rami/UP	49
Gambar 4. 9. Penampang spesimen <i>nanocomposites</i> rami/UP hasil uji bending ASTM D790. Tanda panah merah menunjukkan adanya retak pada specimen sebagai tanda adanya delaminasi	50

DAFTAR SIMBOL

A	= luas penampang xiiipecimen uji (m^2)
E_c	= modulus Young komposit (Gpa)
E_r	= modulus Young serat (Gpa)
E_e	= modulus Young matriks (Gpa)
F_{maks}	= beban maksimum (N)
L	= panjang span, (mm)
P	= beban yang diberikan pada <i>midspan</i> , (N)
Se	= kekuatan tarik matriks (MPa)
Sf	= kekuatan tarik serat (MPa)
Sic	= kekuatan tarik komposit (MPa)
Ve	= fraksi volume matriks (%)
Vr	= fraksi volume serat (%)
b	= lebar, (mm)
d	= tebal, (mm)
w_a	= berat spesimen komposit di air (g)
w_i	= fraksi berat material penyusun
Wi	= berat material penyusun (g)
Wc	= berat komposit (g)

w_u = berat spesimen komposit di udara (g)

ρ_a = densitas air (kg/m^3)

ρ_k = densitas komposit (g/cm^3)

σ_t = tegangan tarik maksimum (MPa)

Σ = kekuatan *bending*, (MPa)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil uji densitas <i>nanocomposites</i> rami/UP dan <i>nanofiber</i>	60
Lampiran 2. Data hasil uji tarik serat rami <i>nanofiber</i>	60
Lampiran 3. Data hasil uji tarik <i>nanocomposites</i> rami/UP	61
Lampiran 4. Data hasil uji <i>bending nanocomposites</i> rami/UP	61
Lampiran 5. Foto spesimen uji tarik <i>nanocomposites</i> rami/UP	62
Lampiran 6. Foto spesimen uji <i>bending nanocomposites</i> rami/UP	62
Lampiran 7. Foto specimen uji densitas <i>nanocomposites</i> rami/UP	63
Lampiran 8. Foto grafik hasil uji tarik <i>nanocomposites</i> rami/UP	63
Lampiran 9. Foto grafik uji tarik serat <i>nanofiber</i>	64
Lampiran 10. Grafik hasil uji FTIR rami makro (atas) dan rami <i>nanofiber</i> (bawah)	66
Lampiran 11. <i>Datasheet</i> Resin UP merk dagang <i>Eternal EBP-2504</i>	68