

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya dan tak lupa pula mengucapkan sholawat serta salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Judul skripsi ini yaitu *Pengaruh Fraksi Berat Serat Tebu Terhadap Kekuatan Tarik Dan Bending Pada Komposit Resin Polyester*.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua kandung Bapak Suparno dan Ibu Ponitri yang telah membiayai kuliah, memberikan semangat serta mendo'akan agar terselesaikannya tugas akhir skripsi dan Adik kandung tercinta Muhammad Vegi Saputra.
2. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M. Eng. selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Purnami, ST. MT. selaku Sekertaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Ibu Dr. Eng Widya Wijayanti, ST., MT. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
5. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, M.Sc.CSE selaku Ketua Kelompok Dosen Konsentrasi Teknik Produksi.
6. Bapak Ir Suharto, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukkan pada penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Bapak Teguh Dwi Widodo, ST., M.Eng., Ph.D. _Selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukkan pada penulis dalam menyusun skripsi ini.
8. Semua pihak birokrasi yang ada di Jurusan Mesin, Dekanat Teknik, Rektorat Universitas Brawijaya.
9. Keluarga besar ibu Riyami, mbak Mulya Titin, Mbak Siswati yang telah memberikan semangat dan nasehat penulis.

10. Saudara-saudaraku Adhitya Octaridwan Yudhanto, M.ilham Irmansyah, M Rezky suryaman Putra, Huda Sapta wibowo, Dewangga irwan siregar, dan Keluarga Besar Arek Mesin Brawijaya 2010.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Kritik dan saran yang bersifat membangun, penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini dan terlepas dari segala kekurangan yang ada, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Malang, 7 juli 2015

Penulis

Khoirul Mus efendi



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR SIMBOL	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Pengertian Material Komposit	6
2. 2. 1 Kegunaan Bahan Komposit	7
2. 3 Polimer	7
2. 4 Komposit Serat	8
2. 4. 1 Serat Pengisi (<i>Filler</i>)	9
2. 4. 2 Serat Sebagai Penguat	10
2. 4. 3 Serat Tebu (<i>Bagasse</i>)	11
2. 5 Matriks	13
2. 5. 1 Definisi Fungsi dan Klasifikasi Matriks	13
2. 5. 2 Matriks <i>Polyester</i>	14
2. 6 Katalis Mekpo	16
2. 7 Metode Pembuatan komposit	16
2. 8 Fraksi Berat	20
2. 9 Pengujian Kekuatan Tarik	21
2. 10 Pengujian Kekuatan <i>Bending</i>	21
2. 11 Hipotesis	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Metodologi Penelitian	26
3.2 Tempat Pengambilan Data Pengujian	26
3.3 Variabel Penelitian	26
3. 3. 1 Variabel Bebas	26
3. 3. 2 Variabel Terikat	26
3. 3. 3 Variabel Terkontrol	26
3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian	27
3. 4. 1 Peralatan Penelitian	27
3. 4. 2 Bahan Penelitian	31
3.5 Prosedur Pengujian	32
3.6 Pengujian Komposit	32
3. 6. 1 Pengujian Kekuatan Tarik	32
3. 6. 2 Pengujian Kekuatan <i>Bending</i>	33
3.7 Rancangan Penelitian	34
3.8 Analisis Varian Satu Arah	35
3.9 Diagram Alir Penelitian	37
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Data Hasil Pengujian	38
4. 1. 1 Hasil Uji Tarik	38
4. 1. 2 Hasil Uji <i>Bending</i>	39
4.2 Pengolahan Data	40
4. 2. 1 Analisis Varian Satu Arah Kekuatan Tarik	40
4. 2. 2 Analisis Varian Satu Arah Kekuatan <i>Bending</i>	41
4.3 Pembahasan	43
4. 3. 1 Pengujian Tarik	43
4. 3. 2 Pengujian <i>Bending</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit serat (<i>Fiber Composite</i>).....	8
Gambar 2.2 Susunan serat acak dan teratur	10
Gambar 2.3 Serat tebu setelah diberi perlakuan kimia	12
Gambar 2.4 Molekul Pada termorest mengalami <i>cross linking</i> (a) Sebelum dipanaskan dan (b) Sesudah dipanaskan	14
Gambar 2.5 Metode <i>hand lay up</i>	18
Gambar 2.6 Metode <i>spray up</i>	19
Gambar 2.7 Metode <i>injection molding</i>	22
Gambar 2.8 <i>Universal Testing Machine</i>	20
Gambar 2.9 Proses uji <i>bending</i>	24
Gambar 3.1 Cetakan spesimen dari akrilik	27
Gambar 3.2 Mesin uji tarik dan <i>bending</i>	28
Gambar 3.3 Suntikan	29
Gambar 3.4 Komputer	29
Gambar 3.5 Gelas ukur	30
Gambar 3.6 <i>Vernier caliper</i>	30
Gambar 3.7 Timbangan	30
Gambar 3.8 Resin <i>polyester yupalac 157 BQTN</i>	31
Gambar 3.9 Katalis Mekpo.....	31
Gambar 3.10 Serat tebu.....	31
Gambar 3.11 Spesimen uji tarik.....	33
Gambar 3.12 Dimensi pengujian <i>bending</i> standar ASTM D7264 (satuan mm)....	34
Gambar 4.1 Contoh hasil spesimen uji Tarik.....	39
Gambar 4.2 Contoh hasil spesimen uji <i>Bending</i>	40
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara variasi fraksi berat serat tebu terhadap kekuatan tarik pada komposit	43
Gambar 4.4 Gelembung udara pada spesimen tarik	45
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara variasi berat serat tebu terhadap kekuatan <i>bending</i> pada komposit.	46
Gambar 4.6 Bentuk patahan spesimen uji <i>bending</i> dengan fraksi 0%.....	46
Gambar 4.7 Bentuk patahan spesimen uji <i>bending</i> dengan fraksi 10%.....	46
Gambar 4.8 Bentuk patahan spesimen uji <i>bending</i> dengan fraksi 20%.....	47
Gambar 4.9 Bentuk patahan spesimen uji <i>bending</i> dengan fraksi 30%.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan isi tebu	11
Tabel 2.2 Sifat mekanis serat tebu	11
Tabel 2.3 Spesifikasi resin <i>unsaturated polyester yupalac 157 BQTN</i>	15
Tabel 2.4 Sifat – Sifat Resin <i>Polyester</i>	15
Tabel 3.1 Dimensi Spesimen Pengujian Kekuatan Tarik	32
Tabel 3.2 Rancangan perlakuan percobaan untuk kekuatan tarik.....	34
Tabel 3.3 Rancangan perlakuan percobaan untuk kekuatan <i>bending</i>	35
Tabel 3.4 Rancangan tabel analisi varian satu arah	36
Tabel 4.1 Data kekuatan Tarik komposit	38
Tabel 4.2 Data kekuatan <i>bending</i> komposit	39
Tabel 4.3 Analisis varian satu arah uji tarik	41
Tabel 4.4 Analisis varian satu arah uji <i>bending</i>	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2 : Data hasil pengujian kekuatan tarik dari VEDC

Lampiran 3 : Data hasil pengujian Bending dari VEDC



DAFTAR SIMBOL

N	: Newton
gr	: Gram
cm^3	: Centi meter kubik
w_f	: Densitas fiber
w_m	: Densitas matrik
W_m	: Fraksi berat matrik.
W_f	: Fraksi berat fiber.
ρ_c	: Densitas komposit
ρ_f	: Densitas fiber
ρ_m	: Densitas matrik
V_f	: Volume fiber pada komposit
P	: Beban
A	: Luas penampang
σ	: Tegangan
ε	: Regangan
ΔL	: Pertambahan panjang
L_0	: Panjang daerah ukur (<i>gage length</i>)
E	: Modulus elastisitas
σ_b	: Kekuatan <i>bending</i>
P_{max}	: Beban yang diberikan
L	: Jarak antara titik tumpuan
t	: Lebar specimen
d	: Tebal spesimen
δ	: Defleksi
Σ	: Jumlah



RINGKASAN

Khoirul Mus Efendi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2015, *Pengaruh fraksi berat serat tebu terhadap kekuatan tarik dan bending pada komposit resin polyester*., Dosen Pembimbing : Ir. Suharto., MT dan Teguh Dwi Widodo ST., M.Eng., Ph.D

Perkembangan rekayasa produksi maupun pemanfaatan material berbasis komposit pesat. Komposit adalah material struktural yang terdiri dari kombinasi dua atau lebih unsur material yang digabungkan pada tingkat makroskopik dan memiliki sifat mekanik bahan pendukungnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh fraksi berat serat tebu terhadap kekuatan tarik dan *bending* pada komposit resin *polyester*. Serat pada komposit disusun secara acak dan matrik yang digunakan adalah resin jenis *polyester*. Metode pembuatan komposit menggunakan metode *hand lay-up*. Variasi berat serat yang diberikan 0%, 10%, 20%, dan 30%. Pengujian tarik dan *bending* menggunakan *Universal Testing Machine*. Standar yang digunakan untuk pengujian tarik adalah standar ASTM D 3039 dan ASTM D 7264 untuk standart pengujian *bending*.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa penambahan berat serat tebu memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik dan *bending* pada material komposit. Pemberian berat serat pada fraksi berat 10% hingga 30% memiliki kekuatan tarik dan *bending* yang cenderung meningkat sedangkan tanpa fraksi berat 0% lebih rendah dikarenakan tidak ada suatu unsur yang saling mengikat. Fraksi berat 0% memiliki nilai kekuatan Tarik yang rendah yaitu $9,49 \text{ N/mm}^2$ dan nilai kekuatan tarik tertinggi terdapat pada fraksi berat serat 30% yaitu $17,48 \text{ N/mm}^2$. Sedangkan untuk kekuatan *bending* terendah terdapat pada fraksi berat serat 0% yaitu $17,93 \text{ N/mm}^2$ dan kekuatan *bending* tertinggi terdapat pada fraksi berat 30% yaitu $30,39 \text{ N/mm}^2$.

Kata kunci : Fraksi berat, serat tebu, resin *polyester*, kekuatan tarik, kekuatan *bending*.