



**ANALISA VARIASI FRAKSI BERAT *FILLER* DAN PENAMBAHAN
FOAM CORE TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT
Matrik *POLYESTER* BERPENGUAT SERAT SISAL
(*AGAVE SISALANA*)**

SKRIPSI

Oleh

**Mega Afrydiana Prastiwi
101910101018**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 (S1)
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**ANALISA VARIASI FRAKSI BERAT *FILLER* DAN PENAMBAHAN
FOAM CORE TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT
Matrik *POLYESTER* BERPENGUAT SERAT SISAL
(*AGAVE SISALANA*)**

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Program Strata 1 Teknik Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Jember

Oleh

**Mega Afrydiana Prastiwi
101910101018**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 (S1)
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dibuat sebagai perwujudan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala berkah rahmat dan rizki-Nya, serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW;
2. Ayahanda Suwarno dan Ibunda Dra. Aty Siswaningsih yang selalu memberi do'a, dukungan, motivasi, kasih sayang dan pengorbanan selama ini;
3. Seluruh anggota keluarga, saudara, yang selalu mendoakan hingga selesainya skripsi ini;
4. Guru-guruku dari TK, SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi atas semua ilmu yang telah diberikan;
5. Almamaterku yang aku cintai dan banggakan;
6. Teman seperjuangan (pembimbing 3 farid, om tantowi, bayu, raka, memet, rian, hasby, ekowi, bakri, gatut, nyun, topik madura, bang irfan) yang telah membantu dalam segala hal;
7. Teman kost yang mensupport dan membantu dalam segala hal (pebty dan rizky).
8. Rekan-rekan mechanical X DIII dan S1 angkatan 2010, yang telah memberikan motivasi, dukungan dan doa'anya "**Solidarity Forever**".

MOTTO

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya

“Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (Depag RI, 1989 : 421)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras untuk (urusan yang lain)” (Q.S Al Insyirah 6-7)

“Solidarity Forever”

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mega Afrydiana Prastiwi

NIM : 101910101018

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul: “Analisa Variasi Fraksi Berat *Filler* Dan Penambahan *Foam Core* Terhadap Sifat Mekanik Komposit Matrik *Polyester* Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika didalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Mei 2014

Yang menyatakan,

Mega Afrydiana Prastiwi

101910101018

SKRIPSI

**ANALISA VARIASI FRAKSI BERAT *FILLER* DAN PENAMBAHAN
FOAM CORE TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT
Matrik *POLYESTER* BERPENGUAT SERAT SISAL
(*AGAVE SISALANA*)**

Oleh

**Mega Afrydiana Prastiwi
101910101018**

Pembimbing

Dosen pembimbing I : Hari Arbiantara B, S.T., M.T.

Dosen pembimbing II : Ir. Fx. Kristianta, M.Eng.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisa Variasi Fraksi Berat *Filler* Dan Penambahan *Foam Core* Terhadap Sifat Mekanik Komposit Matrik *Polyester* Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, Tanggal : Mei 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Hari Arbiantara B, S.T., M.T.
NIP. 19670924 199412 1 001

Ir. Fx. Kristianta, M.Eng
NIP. 19750615 200212 1 008

Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Sumarji, S.T., M.T.
NIP. 19680202 199702 1 001

Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T.
NIP. 19691201 199602 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

“Analisa Variasi Fraksi Berat *Filler* Dan Penambahan *Foam Core* Terhadap Sifat Mekanik Komposit Matrik *Polyester* Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)”, Mega Afrydiana P, 101910101018; 2014: 68 Halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Untuk mengatasi kelangkaan bahan baku dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, maka banyak dikembangkan berbagai bahan alternatif seperti pemanfaatan bahan alam dengan berbagai pertimbangan. Komposit serat adalah komposit yang terdiri dari *fiber* (serat) dan matrik (resin). Gabungan matrik dan serat dapat menghasilkan komposit yang mempunyai kekuatan dan kekakuan yang lebih tinggi dari bahan konvensional. Bahan komposit juga mempunyai *density* yang jauh lebih rendah berbanding dengan bahan konvensional. Komposit *sandwich* merupakan komposit yang tersusun dari 3 lapisan yang terdiri dari *flat composite (metal sheet)* sebagai kulit permukaan (*skin*) serta material inti (*core*) dibagian tengahnya (berada diantaranya). Komposit *sandwich* dibuat dengan tujuan untuk efisiensi berat yang optimal, namun mempunyai kekakuan dan kekuatan yang tinggi. Komposit *sandwich* merupakan jenis komposit yang sangat cocok untuk menahan beban lentur, impact, meredam getaran dan suara.

Pada penelitian ini tentang komposit *sandwich* berpenguat serat sisal variasi fraksi berat 10%, 20%, dan 30% dengan matrik polyester menggunakan polyurethane (PU) dengan ketebalan 10 mm diperoleh harga impact rata-rata tertinggi yaitu pada variasi fraksi berat filler 20% sebesar 0,324 J/mm², fraksi berat filler 10% mempunyai harga impact rata-rata sebesar 0,219 J/mm², dan fraksi berat filler 30% mempunyai harga impact rata-rata sebesar 0,284 J/mm². Sedangkan Fraksi 30% mempunyai kekuatan bending tertinggi yaitu 0,172 Mpa, fraksi 20% mempunyai kekuatan bending maksimum yaitu sebesar 0,165 Mpa, dan fraksi berat 10% mempunyai nilai kekuatan bending 0,119 Mpa.

PRAKATA

Alhamdulillah, ucapan syukur yang tak terhingga penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan skripsi dengan judul “Analisa Variasi Fraksi Berat *Filler* Dan Penambahan *Foam Core* Terhadap Sifat Mekanik Komposit Matrik *Polyester* Berpenguat Serat Sisal (*Agave Sisalana*)”.

Penulisan skripsi ini tidak dapat terlepas dari bimbingan, arahan, semangat dan motivasi berbagai pihak. Dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penulisan laporan proyek akhir ini, antara lain kepada:

1. Bapak Hari Arbiantara B, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Fx. Kristianta, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Digdo Listyadi, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang juga telah membimbing dan memberikan curahan ilmu sampai detik ini.
5. Para teknisi dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini.
6. Semua teman-teman mechanical x DIII dan S1 Teknik Mesin angkatan 2010 Universitas Jember yang telah membantu sejak awal perkuliahan sampai penulisan skripsi ini.
7. Pimpinan dan karyawan PT F1 Perkasa Banyuwangi yang telah memberikan bantuan, masukan, dan informasi terhadap penelitian ini;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Jember, Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan dan Manfaat	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Komposit.....	8
2.2 Komposit Matrik Polimer (Polimer Sebagai Matrik) ...	17
2.3 Resin <i>Polyester</i>	19
2.4 Serat Alam	20
2.5 <i>Foam Core</i>	28
2.6 Metode pembuatan komposit	31
2.7 Metode Uji	36
2.8 Hipotesa	40
BAB 3. METODOLOGI.....	41

3.1 Alat dan Bahan	41
3.2 Waktu dan Tempat	21
3.3 Metode Pelaksanaan	41
3.4 Metode Penelitian	42
3.5 Pemilihan Parameter	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Data Percobaan	50
4.2 Pembahasan	55
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	
A. LAMPIRAN PERHITUNGAN	
B. LAMPIRAN TABEL	
C. LAMPIRAN GAMBAR	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar 2.1 Komposisi Komposit.....	11
Gambar 2.2 Komposit Serat.....	12
Gambar 2.3 Tipe Serat Pada Komposit.....	12
Gambar 2.4 Tipe <i>Discontinuous Fiber</i>	14
Gambar 2.5 Komposit Laminat.....	14
Gambar 2.6 Komposit Partikel.....	15
Gambar 2.7 Struktur Komposit <i>Sandwich</i>	16
Gambar 2.8 Struktur Ideal dari <i>Polyester Isophthalic</i>	20
Gambar 2.9 Tanaman Sisal.....	22
Gambar 2.10 SEM Serat Sisal.....	23
Gambar 2.11 Serat Sisal.....	24
Gambar 2.12 Skema Serat Sisal.....	25
Gambar 2.13 metode <i>hand lay up</i>	32
Gambar 2.14 metode <i>spray up</i>	33
Gambar 2.15 Unit Mesin <i>Injection Moulding</i>	35
Gambar 2.16 Spesimen pengujian impak.....	37
Gambar 2.17 karakteristik kegagalan pada uji impak.....	38
Gambar 2.18 Penampang komposit sandwich.....	39
Gambar 2.19 Model kerusakan bending.....	40
Gambar 3.2 Dimensi <i>bending</i> ASTM C 393.....	45
Gambar 3.3 Dimensi <i>impact</i> ASTM D 5942.....	46
Gambar 4.1 Grafik kekuatan impak komposit sandwich.....	55
Gambar 4.2 kegagalan komposit sandwich fraksi 10%.....	56
Gambar 4.3 kegagalan komposit sandwich fraksi 20%.....	57
Gambar 4.4 kegagalan komposit sandwich fraksi 30%.....	59
Gambar 4.5 grafik kekuatan bending.....	60

Gambar 4.6 grafik defleksi maksimum bending.....	61
Gambar 4.7 Foto Makro spesimen uji bending fraksi 30%.....	62
Gambar 4.8 kegagalan spesimen uji bending fraksi 20%.....	63
Gambar 4.9 kegagalan spesimen uji bending fraksi 10%.....	63
Gambar 4.10 Hasil Uji SEM perbesaran 50x.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kekuatan Tarik Serat Sisal.....	26
Tabel 2.2 Sifat mekanik serat sisal.....	28
Tabel 3.1 Penyajian Data Penelitian Uji Impact.....	47
Tabel 3.2 Penyajian Data Penelitian Uji Bending.....	47
Tabel 4.1 Hasil perhitungan komposisi.....	51
Tabel 4.2 Hasil perhitungan kekuatan <i>impact</i>	52
Tabel 4.3 Hasil perhitungan kekuatan <i>bending</i>	54