

**PENGARUH PENAMBAHAN *COUPLING AGENT* TERHADAP
SIFAT MEKANIK KOMPOSIT *POLYESTER-CANTULA*
DENGAN ANYAMAN SERAT 3D ANGLE INTERLOCK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

DWI PRASETYO

NIM. I 0407034

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2013**

commit to user

PENGARUH PENAMBAHAN *COUPLING AGENT* TERHADAP
SIFAT MEKANIK KOMPOSIT *POLYESTER-CANTULA* DENGAN
ANYAMAN SERAT 3D ANGLE INTERLOCK

Disusun oleh

Dwi Prasetyo
NIM. I 0407034

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ubaidillah, S.T., M.Sc.
NIP. 198408252010121004

Ir. Wijang Wisnu Raharjo, M.T.
NIP. 196810041999031002

Telah dipertahankan di hadapan Tim Dosen Penguji pada hari Jum'at 26 Juli 2013.

1. Heru Sukanto, ST., MT.
NIP. 197207311997021001

2. Purwadi Joko Widodo, S.T., M.Kom.
NIP. 197301261997021001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Koordinator Tugas Akhir

Didik Djoko Susilo, S.T., M.T.
NIP. 197203131997021001

Wahyu Purwo Raharjo, S.T., M.T.
NIP. 197202292000121001

commit to user

MOTTO

Bukankah kami telah melapangkan untukmu dadamu? Dan kami telah menghilangkan darimu bebanmu, yang memberatkan punggungmu? Dan kami tinggikan bagimu sebutan (nama)mu. Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap. (QS. Al-Insyirah)

Allah tidak akan memberikan cobaan kepada umat-Nya melebihi kemampuan umat-Nya dan Allah tidak akan merubah nasib kita jika kita sendiri tidak mau merubah nasib sendiri.

Jangan pernah berhenti atas sebuah kegagalan, karena gagal adalah bukan segalanya tetapi jadikan kegagalan sebagai suatu awal untuk lebih maju dan meraih keberhasilan.

Keberanian yang hakiki adalah keberanian untuk melawan rasa takut dalam diri sendiri

commit to user

PERSEMBAHAN

Dengan penuh ketulusan hati, karya sederhana ini ku persembahkan kepada :

IBU DAN BAPAK

Dengan penuh rasa hormat, terimakasih yang sebesar-besarnya atas pengorbanan dan perjuangan Bapak Ibu untuk Ananda. Terimakasih atas segala kasih sayang yang Bapak Ibu berikan kepada Ananda yang tak pernah bisa Ananda balas..

KAKAK TERCIPTA MBAK YANI

Terimakasih atas semua dukungan yang telah diberikan selama masa kuliah.. Terimakasih pula untuk ponakan-ponakan yang lucu unyil dan cemplon, pemberi semangat dan senyuman..

SITY AMELIA MALAIKA KECILKU

Terimakasih atas ketulusan dan kesabarannya.. Semoga Allah mewujudkan apa yang kita impikan..

TEMAN-TEMAN TMNI (07)

Terimakasih atas persahabatan, ilmu, nasehat dan bantuannya selama di kampus.. Suatu jalinan yang tidak akan pudar ditelan masa.. Semoga yang belum lulus segera menyusul yah.. Bangga menjadi anggota TMNI..

JURUSAN TEKNIK MESIN UNS

Tempat bernaung para pejuang-pejuang ilmu.. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat untuk generasi selanjutnya..

commit to user

PENGARUH PENAMBAHAN *COUPLING AGENT* TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT *POLYESTER-CANTULA* DENGAN ANYAMAN SERAT 3D ANGLE INTERLOCK

Dwi Prasetyo

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta

tyodwipras@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan *coupling agent* pada komposit *polyester-cantula* anyaman 3D *Angle Interlock* (AI) terhadap sifat mekanik komposit *polyester-cantula*. Komposit *polyester-cantula* terdiri dari kombinasi antara anyaman serat 3D AI dan matriks *unsaturated polyester resins* (UPRs) serta penambahan *coupling agent*. *Coupling agent* adalah zat tambahan untuk meningkatkan ikatan antarmuka antara matriks dan *filler* pada komposit. *Coupling agent* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Silane Dow Corning® OFS-6030*. Variasi *coupling agent* yaitu 0% (tanpa *coupling agent*), 0.5%, 1% dan 1.5% dari volume komposit *polyester-cantula*. Pengujian mekanik komposit *polyester-cantula* yaitu pengujian tarik, pengujian bending dan pengujian impak. Standar ASTM D 3039 digunakan untuk pengujian tarik, standar ASTM D 790 untuk pengujian bending dan standar ASTM D 4812 untuk pengujian impak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan mekanik meningkat dengan semakin meningkatnya besar kandungan *coupling agent*. Pengamatan penampang patahan menggunakan *Scanning Electron Micrograph* (SEM) menunjukkan bahwa penambahan *silane coupling agent* meningkatkan ikatan antara matriks dan serat.

Kata kunci: komposit, *coupling agent*, anyaman 3D, angle interlock, sifat mekanik

***THE EFFECT OF ADDING COUPLING AGENT TO MECHANICAL
PROPERTIES OF POLYESTER-CANTULA ANGLE INTERLOCK (AI) 3D
WOVEN COMPOSITE***

Dwi Prasetyo
Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering,
Universitas Sebelas Maret Surakarta

tyodwipras@gmail.com

ABSTRACT

This research is aimed to find the effect of adding coupling agent to mechanical properties of polyester-cantula composite based 3D angle interlock (AI) woven fibre. The composite consists of combination between 3D angle interlock woven fibre and unsaturated polyester resins matrix (UPRs) with additional coupling agent. Coupling agent is an additive to increase interface bonding between matrix and filler of composite. Silane Dow Corning® OFS-6030 is used in this work as the coupling agent. The coupling agents added are varied about 0 (without coupling agent), 0.5, 1 and 1.5 percent of capacity of the composite. Mechanical tests of the composite are based on ASTM D 3039 standard for tensile test, ASTM D 790 standard for bending test and ASTM D 4812 standard for impact test. The results of the mechanical tests indicate that the mechanical properties namely impact, bending and tensile strength increased by percentage increment of coupling agent. Cross-sectional observations using scanning electron micrograph fracturing (SEM) showed that the addition of silane coupling agent improve the bond between matrix and fibre with the rest of the matrix on the surface of fibre.

Keywords: composite, coupling agent, 3D woven fibre, angle interlock, mechanical property

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah dan bimbingan-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar sarjana teknik di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulisan skripsi ini selesai berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah S.W.T. atas segala nikmat dan karunia yang telah diberikan.
2. Bapak dan Ibu atas kesempatan dan usaha sehingga penulis mampu menyelesaikan studi.
3. Bapak Didik Djoko Susilo, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNS.
4. Bapak Ubaidillah, S.T., M.Sc selaku pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan menuntun penulis
5. Bapak Ir. Wijang Wisnu Raharjo, M.T. selaku pembimbing II yang dengan sabar pula membimbing dan menuntun penulis menyelesaikan studi.
6. Bapak-bapak dosen atas segala ilmu dan dan pelajarannya.
7. Teman-teman TMNT '07 Teknik Mesin FT UNS.
8. Lia, piyos dan madhuri, pemberi semangat.
9. Teman-teman Kos Barokah.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, bila ada saran, koreksi dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini, akan penulis terima dengan ikhlas. Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Penyusun

commit to user

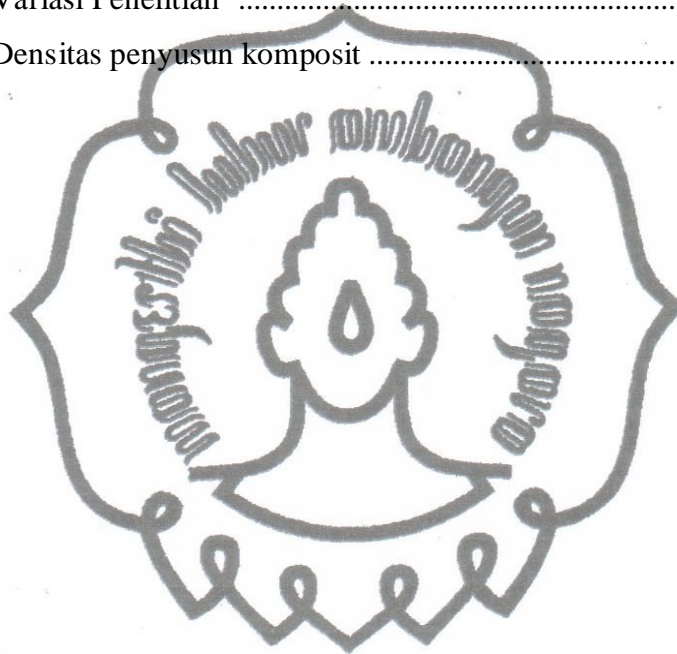
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Komposit	6
2.3 Komposit Woven Fabrics	7
2.4 Matrix Unsaturated Polyester	8
2.5 Serat Cantula	9
2.6 Silane Coupling Agent	10
2.7 Densitas	14
2.8 Fraksi Volume	14
2.9 Kekuatan Tarik	15

2.10 Kekuatan Bending	16
2.11 Kekuatan Impak	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Alat-alat dan Bahan	19
3.1.1 Alat-alat yang digunakan	19
3.1.2 Bahan-bahan Komposit	20
3.2 Rancangan Penelitian	21
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4 Bagan Alir Penelitian	25
BAB IV DATA DAN ANALISA	
4.1 Densitas Komposit	26
4.2 Kekuatan Tarik dan Modulus Tarik	27
4.2.1 Kekuatan Tarik Komposit	27
4.2.1 Modulus Tarik Komposit	30
4.3 Kekuatan Bending dan Modulus Bending	31
4.3.1 Kekuatan Bending	31
4.3.2 Modulus Bending	33
4.4 Kekuatan Impak	33
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
Daftar Pustaka.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi serat cantula	10
Tabel 2.2. Properties Silane Dow Corning® OFS-6030.....	13
Tabel 3.1. Variasi Penelitian	21
Tabel 4.1. Densitas penyusun komposit	27



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Anyaman Serat	8
Gambar 2.2 Mekanisme pengikatan <i>silane</i>	11
Gambar 2.3 SEM Patahan Komposit	11
Gambar 2.4 Mekanisme pada <i>Silane</i>	12
Gambar 3.1 Alat-alat yang digunakan	20
Gambar 3.2 Serat <i>Agave Cantula Roxb.</i>	20
Gambar 3.3 Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM)	22
Gambar 3.4 Cetakan Vacuum Bagging	23
Gambar 3.5 Spesimen uji Tarik	23
Gambar 3.6 Spesimen uji Densitas	23
Gambar 3.7 Spesimen uji Bending	23
Gambar 3.8 Spesimen uji Impak	23
Gambar 3.9 Spesimen yang telah jadi	24
Gambar 3.10 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	25
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Berat Jenis Komposit - Variasi Prosentase <i>Silane Coupling Agent</i>	26
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik Komposit – Variasi Prosen tase <i>Silane Coupling Agent</i>	27
Gambar 4.3 SEM penampang patahan	29
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Modulus Tarik – Variasi Prosentase <i>Silane Coupling Agent</i>	30
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kekuatan Bending Komposit – Variasi Pro- sentase <i>Silane Coupling Agent</i>	31
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Modulus Bending – Variasi Prosentase <i>Si- lane coupling agent</i>	33
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kekuatan impak Komposit – Variasi Prosen tase <i>Silane coupling agent</i>	34
Gambar 4.8 SEM penampang patahan	35

LAMPIRAN



commit to user