

**Pengaruh Variasi Panjang Serat Cantula Terhadap Kekuatan  
Komposit HDPE-Karet & Serat Cantula Dengan *Pressured  
Sintering***

**SKRIPSI**

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



Oleh :

**VENDY PRIMADIYANTO**

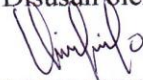
**I 0407017**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

**Pengaruh Variasi Panjang Serat Cantula Terhadap Kekuatan  
Komposit HDPE-Karet & Serat Cantula Dengan *Pressured  
Sintering***

Disusun oleh


VENDY PRIMADIYANTO

NIM. I 0407017

Dosen Pembimbing I



Heru Sukanto, S.T., M.T.  
NIP. 197207311997021001

Dosen Pembimbing II



Ir. Wijang Wisnu Raharjo, MT.  
NIP. 196810041999031002

Telah dipertahankan di hadapan Tim Dosen Penguji pada hari jumat tanggal 20 september 2013

1. Bambang Kusharjanta, S.T., M.T.  
NIP. 196911161997021001
2. Purwadi Joko Widodo, ST., M. Kom.  
NIP. 19730126 1997021001
3. Teguh Triyono, ST.  
NIP. 197104301998021001



Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Didik Djoko Susilo, ST., MT.  
NIP. 197203131997021001

Koordinator Tugas Akhir

Wahyu Purwo Raharjo, ST., MT.  
NIP. 197202292000121001

## MOTTO

“hidup itu bukan hanya cipta, rasa dan karsa namun juga usaha dan doa”

(Penulis)

“tak ada bedanya antara mentari pagi dan mahasiswa  
Kedua hal diatas sama2 memberi cahaya kehidupan baru

Di setiap zaman”

(penulis)

“Kehidupan itu sulit bila kita tak mensyukurinya  
Kehidupan itu kejam bila kita memandang sebagai mata pedang  
perankan tokoh kita sebaik mungkin  
dan

berjuanglah untuk memberi makna kehidupanmu sendiri”

(penulis)

“Diamlah kamu jika perkataamu membawa keburukan”

dan

“Berkatalah kamu jika perkataanmu membawa doa”

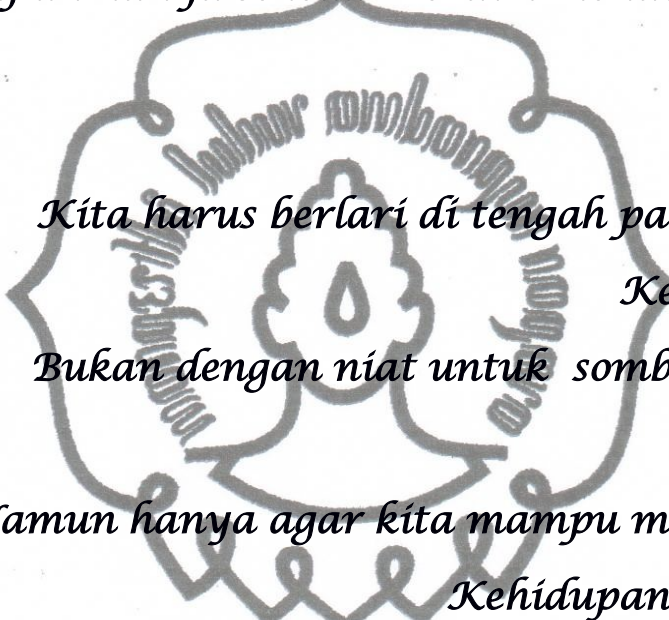
(penulis)

“Bertahan dengan alasan adalah strategi terbaik dalam seminar”

(Ir. Wijang W. R. MT.)

## PERSEMBAHAN

*Kehidupan ini tak hanya sekedar menunggu  
Menanti  
Maupun hanya sekedar berdiri menatap birunya  
langit  
Namun  
Kita harus berlari di tengah padang gurun  
Kering, panas  
Bukan dengan niat untuk sombong dengan  
kehidupan  
Namun hanya agar kita mampu menghadapi  
Kehidupan yang keras*



*(solo, 27 agustus 2013)*

# Pengaruh Variasi Panjang Serat Cantula Terhadap Kekuatan Komposit HDPE-Karet & Serat Cantula Dengan *Pressured Sintering*

**Vendy Primadiyanto**

Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Surakarta, Indonesia

E-mail : [vendyprima@gmail.com](mailto:vendyprima@gmail.com)

## Intisari

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi penambahan panjang serat *agave cantula roxb* terhadap kekuatan *impact*, kekuatan bending serta densitas pada komposit HDPE-karet dengan proses *pressured sintering*.

Dalam penelitian ini digunakan plastik *recycle* jenis HDPE dari botol-botol bekas, bahan karet yang dipakai adalah ban bekas jenis SBR dari kendaraan bermotor sedangkan serat yang ditambahkan dari tanaman *agave cantula roxb*. Pembuatan spesimen dengan proses *pressured sintering*. Komposisi campuran HDPE:karet sebesar 70:30 dengan variasi panjang serat 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm dan 20% dari volume total HDPE:karet. Tekanan kompaksi dilakukan dengan tekanan sebesar 2 MPa konstan dengan temperatur 120<sup>0</sup>C selama 5 menit. Pengujian kekuatan impak mengacu pada ASTM D5941, sedangkan pengujian kekuatan bending mengacu pada ASTM D6272 dan pengujian densitas mengacu pada ASTM D-792.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan panjang serat dari 0,5 cm hingga 2 cm akan meningkatkan sifat mekanik material kekuatan impak meningkat 5,13%; dan kekuatan lentur meningkat sebesar 17,92% namun dengan penambahan panjang serat yang berbeda tidak mempengaruhi densitas dari komposit.

Kata kunci: komposit HDPE-karet, *agave cantula roxb*, *pressured sintering*.

## EFFECTS OF CANTULA FIBER'S LENGTH TO THE HDPE-RUBBER COMPOSITE'S WITH PRESSURED SINTERING PROCESSES

**Vendy Primadiyanto**

Mechanical Engineering

Sebelas Maret University, Surakarta

E-mail : [vendyprima@gmail.com](mailto:vendyprima@gmail.com)

### Abstract

This research is subjected to investigate the effect of increasing cantula fiber's length to impact strength, bending strength, and density of HDPE fiber composite through pressured sintering process.

HDPE in this research was made from recycling plastic bottles, rubber was taken from SBR motor's tire, and fiber was taken from agave cantula robx. Specimen was made through pressured sintering process. HDPE consists of 70:30 rubber, fiber's length variates from 0,5 cm 1 cm 2 cm, and 20% of total volume is rubber. Compation pressure was given constant at 2 MPa for 5 minuter in 120° C temperature. Impact strength's testing based on ATSM D5941, bending strength's testing based on ASTM D6272, and density test based on ASTM D792.

This research shows that by increasing 0,5-2 cm of cantula fiber's length will make 5,13% increasement of impact strength and 17,92% of bending strength. But density of HDPE fiber composite remains the same at any increasement of cantula fiber's length.

Key word : HDPE-rubber composite, *agave cantula robx*, pressured sintering.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kenikmatan kepada kita semua sehingga laporan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Rosulullah Muhammad SAW yang telah memberikan risalah Islam kepada seluruh umatnya.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Tugas Akhir ini akan memaparkan **Pengaruh Variasi Panjang Serat Cantula Terhadap Kekuatan Komposit HDPE-Karet & Serat Cantula Dengan *Pressured Sintering***. Tugas Akhir ini dijelaskan pengaruh peningkatan panjang serat yang ditambahkan kedalam komposit HDPE-Karet terhadap kekuatan impact dan kekuatan bending dan densitas.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Ayah dan ibu tercinta atas semua kasih sayang dan kesabarannya untuk membimbing dan mendukung penulis selama masa studi dan skripsi ini, jasmu tidak akan pernah terbalas.
2. Bapak Heru Sukanto, ST, MT selaku pembimbing I dan pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan masukan selama perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Wijang Wisnu Raharjo, MT. selaku pembimbing II atas semua arahan dan masukannya.
4. Bapak Didik Djoko Susilo, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNS.
5. Bapak Prof. Dr kuncoro Diharjo, S.T., M.T., bapak Purwadi Joko Widodo, S.T., M.kom., dan bapak Teguh Triyono, ST. selaku dosen penguji.
6. Semua laboran Jurusan Teknik Mesin UNS terkhusus kepada Laboran Lab Material Maruto Adhi ST, Sholikin dan Rahmad Lab Motor Bakar, mas Arifin dan Hendri Lab Proses Produksi.
7. Semua rekan-rekan angkatan 2007 Jurusan Teknik Mesin Fakultas teknik UNS.

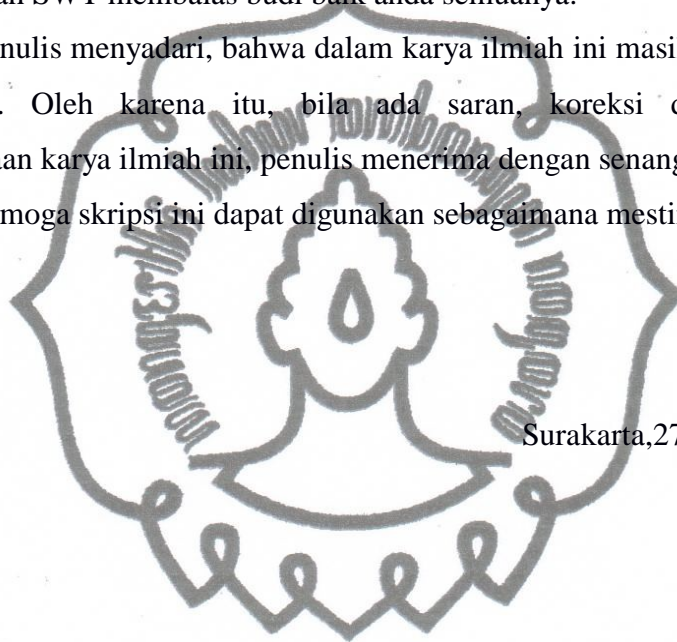
*commit to user*

8. Rekan-rekan seperjuangan untuk mengerjakan Tugas Akhir, Alfian Jati Kusuma, Mirando eka, Wisnu Pratondho, Lasinta Ari Nendra, fajar nugroho, Novia sabatini, Reni dyah ayu dan semuanya.
9. Spesial untuk adikku Vicky Bheta Nurwansyah, yang memberi aku semangat disaat sedang kesusahan.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

semoga Allah SWT membalas budi baik anda semuanya.

Penulis menyadari, bahwa dalam karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, bila ada saran, koreksi dan kritik demi kesempurnaan karya ilmiah ini, penulis menerima dengan senang hati.

Semoga skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Surakarta, 27 Agustus 2013

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II. LANDASAN TEORI .....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Kajian Teoritis .....	8
2.2.1. Pengertian Komposit .....	8
2.2.1.1. Serat.....	9
2.2.1.2. Matrik.....	10
2.2.2. Teknologi Serbuk .....	10
2.2.2.1. Proses Fabrikasi Serbuk.....	11
2.2.2.2. Pencampuran Serbuk ( <i>mixing</i> ).....	14
2.2.2.3. Kompaksi Serbuk.....	15
2.2.2.4. <i>Sintering</i> .....	16

2.2.3. <i>Pressured Sintering</i> .....	17
2.3. Komposit HDPE-Karet & Serat <i>Agave Cantula Robx</i> .....	18
2.3.1. HDPE.....	18
2.3.2. Karet SBR.....	19
2.3.3. Serat <i>Agave Cantula Robx</i> .....	20
2.4. Pengujian Spesimen .....	21
2.4.1. Pengujian Bending ( <i>Flexural Strength</i> ).....	21
2.4.2. Pengujian Densitas .....	21
2.4.3. Pengujian <i>Impact</i> .....	22
BAB III. METODE PENELITIAN .....	23
3.1. Bahan dan Alat Penelitian .....	23
3.1.1. Bahan Penelitian .....	23
3.1.2. Alat Penelitian .....	23
3.2. Langkah Kerja Penelitian.....	28
3.2.1. Persiapan Bahan Dasar.....	28
3.2.2. Pencampuran Serbuk.....	29
3.2.3. <i>Pressured Sintering</i> .....	29
3.2.4. Pembuatan Spesimen .....	30
3.2.5. Pengujian Densitas .....	30
3.2.7. Pengujian <i>Impact</i> .....	31
3.2.8. Pengujian Lentur.....	31
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	33
BAB IV. HASIL DAN	
PEMBAHASAN.....	34
4.1. Pengaruh Penambahan panjang serat terhadap hasil pengujian kekuatan <i>impact</i> pada Komposit HDPE-karet .....	34
4.2. Pengaruh Penambahan panjang serat terhadap hasil pengujian kekuatan bending pada Komposit HDPE-karet .....	36
4.3. Pengaruh Penambahan panjang serat terhadap hasil pengujian kekuatan densitas pada Komposit HDPE-karet.....	37
BAB V. PENUTUP.....	40
5.1. Kesimpulan .....	40

5.2. Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN .....	44



### DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Properties</i> HDPE .....	19
Tabel 2.2 <i>Properties</i> karet SBR .....	20
Tabel 2.3. Komposisi serat <i>agave cantula robx</i> .....	21
Tabel 3.1. Spesifikasi ayakan.....	24



## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1.	Skema Teknik Fabrikasi Kimiawi.....	13
Gambar 2.2.	Grafik hubungan penambahan tekanan terhadap densitas.....	16
Gambar 2.3.(a)	Sampah plastik HDPE oli bekas.....	18
Gambar 2.3.(b)	Lambang <i>recycle</i> plastik HDPE.....	18
Gambar 2.4.	Gambar karet ban bekas.....	19
Gambar 3.1.	Bahan penelitian .....	23
Gambar 3.2.	Mesin <i>crushing</i> .....	24
Gambar 3.3.	Ayakan.....	24
Gambar 3.4.	Alat kompaksi .....	25
Gambar 3.5.	Timbangan digital .....	26
Gambar 3.6.	Alat uji <i>impact izod</i> .....	26
Gambar 3.7.	<i>Universal Testing Mechine</i> .....	27
Gambar 3.8.	Foto SEM.....	28
Gambar 3.9.	Bahan dasar sebelum dicampur.....	29
Gambar 3.10.	Spesimen uji.....	30
Gambar 3.11.	Pengujian densitas.....	30
Gambar 3.12.	Dimensi spesimen uji <i>impact</i> .....	31
Gambar 3.13	Dimensi spesimen uji bending .....	31
Gambar 3.14.	Mekanisme pengujian <i>four point bending</i> .....	32
Gambar 3.15.	Diagram alir penelitian .....	33
Gambar 4.1.	Grafik kekuatan <i>Impact</i> komposit HDPE-karet terhadap panjang serat .....	34
Gambar 4.2.	Grafik kekuatan Bending komposit HDPE-karet terhadap panjang serat .....	36
Gambar 4.3.	Grafik pengaruh penambahan panjang serat terhadap densitas komposit.....	38
Gambar 4.4.(A)	Foto makro komposit HDPE-karet dengan Penambahan serat panjang 0,5 cm.....	39

Gambar 4.4.(B) Foto makro komposit HDPE-karet dengan Penambahan serat panjang 2 cm..... 39

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
LAMPIRAN 1. Data Hasil Pengujian <i>impact</i> .....	45
LAMPIRAN 2. Data Hasil Pengujian Bending .....	46
LAMPIRAN 3. Data Hasil Pengujian Densitas .....	47
LAMPIRAN 4. Print Out Pengujian Bending .....	48

