

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT
POLIPROPILENA BERPENGUAT SERAT *SANSEVIERIA*
TRISFASCIATA UNIDIRECTIONAL DAN ACAK UNTUK
APLIKASI *SEAT BACKS* MOBIL**

TUGAS AKHIR

IKHSAN PURNOMO

123.12.013



PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL

INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2016

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT
POLIPROPILENA BERPENGUAT SERAT *SANSEVIERIA*
TRISFASCIATA UNIDIRECTIONAL DAN ACAK UNTUK
APLIKASI *SEAT BACKS* MOBIL**

TUGAS AKHIR

IKHSAN PURNOMO

123.12.013

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2016**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Ikhsan Purnomo

NIM : 123.12.013

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Agustus 2016

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT
POLIPROPILENA BERPENGUAT SERAT *SANSEVIERIA*
TRISFASCIATA UNIDIRECTIONAL DAN ACAK UNTUK
APLIKASI *SEAT BACKS* MOBIL**

TUGAS AKHIR

IKHSAN PURNOMO

123.12.013

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Menyetujui,

Kota Deltamas, 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. rer. nat. Mardiyati
NIP. 197609172010122001

Dr. Andri Hardiansyah

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T.
NIP. 19741204200801101

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Metalurgi dan Material, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

- (1) Kedua orang tua yang telah mendukung secara materi dan non materi dalam Tugas Akhir ini;
- (2) Dr. rer. nat. Mardiyati dan Dr. Andri Hardiansyah, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
- (3) Bapak Dr. Eng. Asep Ridwan Setiawan dan sebagai dosen penguji pada Sidang Pembahasan dan Sidang Ujian yang telah memberikan banyak masukan bagi penyempurna Tugas Akhir ini;
- (4) Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda S.T., M.T., sebagai ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material ITSB dan sebagai dosen wali yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan pengalaman dalam masa perkuliahan penulis;
- (5) Dosen dan segenap sivitas akademika kampus ITSB yang telah banyak memberikan banyak ilmu, pengalaman dan bantuan selama masa perkuliahan penulis;
- (6) PT. Chandra Asri Petrochemical yang telah menyediakan polipropilena yang digunakan pada Tugas Akhir ini;
- (7) Steven sebagai asisten Ibu Mardiyati yang senantiasa memberi masukan di Laboratorium Polimer ITB pada Tugas Akhir ini;
- (8) Teman-teman yang telah membantu pada Tugas Akhir ini;

(9) Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bandung, Agustus 2016

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ikhsan Purnomo

NIM : 123.12.013

Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material

Jenis karya : Tugas Akhir

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT
POLIPROPILENA BERPENGUAT SERAT SANSEVIERIA
TRISFASCIATA UNIDIRECTIONAL DAN ACAK UNTUK
APLIKASI SEAT BACKS MOBIL**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung

Pada Tanggal : 25 Agustus 2016

Yang Menyatakan

(Ikhsan Purnomo)

DAFTAR ISI

HALAMANJUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Komposit.....	5
2.1.1 Komposit Matriks Polimer.....	7
2.1.2 Pembuatan Komposit dengan Metode <i>Compression Molding</i>	8
2.1.3 Fraksi Penguat Dalam Komposit.....	10
2.2 Polipropilena.....	12
2.3 Serat Alam.....	15
2.3.1 Lignoselulosa.....	15
2.3.2 Selulosa.....	16
2.3.3 Lignin.....	17
2.3.4 Hemiselulosa.....	18
2.3.5 Perlakuan Alkali.....	18
2.4 <i>Sansevieria</i>	19
2.5 Penelitian Terkini Komposit dengan Matriks Polipropilena.....	21
2.6 Aplikasi Komposit dengan Matriks Polipropilena.....	22
2.7 Chesson-Datta.....	23
2.8 <i>Fourier Transformation Infra Red (FTIR)</i>	24
2.9 Uji Tarik Komposit.....	25
2.10 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	26

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Diagram Alir Percobaan.....	28
3.2 Pengambilan Serat <i>Sansevieria</i>	29
3.3 Pengujian Kandungan Bahan Penyusun Serat <i>Sanseviera</i>	29
3.4 Perlakuan Alkali Serat <i>Sansevieria</i>	30
3.5 Pembuatan Biokomposit Serat <i>Sansevieria</i> /Polipropilena.....	31
3.6 <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i>	31
3.7 Uji Tarik Komposit.....	32
3.8 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	33
3.9 Pengujian Densitas dan Fraksi <i>Void</i> Komposit.....	33
BAB 4. ANALISIS HASIL PERCOBAAN.....	34
4.1 Kandungan Bahan Penyusun Serat <i>Sansevieria</i>	34
4.11 Kandungan Bahan Penyusun Serat <i>Sansevieria</i>	34
4.2 Analisis FTIR Serat <i>Sansevieria</i>	36
4.3 Analisis <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> Serat	37
4.4 Analisis Fraksi Volume Serat dan Fraksi <i>Void</i> Komposit.....	38
4.5 Analisis Uji Tarik komposit Serat <i>Sansevieria</i> /Polipropilen.....	40
4.5.1 Analisis Sifat Mekanik Komposit Serat <i>Sansevieria</i> /Polipropilena Unidirectional.....	41
4.5.2 Analisis Sifat Mekanik Komposit Serat <i>Sansevieria</i> /Polipropilena Acak.....	43
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	 47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
 DAFTAR PUSTAKA.....	 49
 LAMPIRAN.....	 52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanik serat alam yang biasa digunakan pada otomotif.....	15
Tabel 4.1 Kandungan serat sansevieria chesson-datta.....	34
Tabel 4.2 Kandungan lignin serat sansevieria.....	46
Tabel 4.3 Bilangan gelombang linoselulosa.....	37
Tabel 4.4 Komposit PP berpenguat serat sansevieria acak non alkali.....	38
Tabel 4.5 Komposit PP berpenguat serat sansevieria acak alkali.....	38
Tabel 4.6 Komposit PP berpenguat serat sansevieria kontinyu non alkali.....	39
Tabel 4.7 Komposit PP berpenguat serat sansevieria kontinyu alkali.....	39
Tabel 4.8 Kekuatan tarik dan kekakuan serat sansevieria.....	40
Tabel 4.9 Kekuatan tarik dan kekakuan komposit yang dihasilkan.....	41
Tabel 4.10 Kekuatan tarik dan kekakuan komposit yang dihasilkan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema 3 fasa dalam komposit.....	6
Gambar 2.2 Bentuk serat yang digunakan sebagai penguat komposit.....	9
Gambar 2.3 Mesin tekan panas.....	10
Gambar 2.4 Struktur polipropilena.....	13
Gambar 2.5 Taktisitas polipropilena.....	13
Gambar 2.6 Kopolimer acak PP.....	14
Gambar 2.7 Kopolimer blok PP.....	14
Gambar 2.8 Struktur lignoselulosa.....	16
Gambar 2.9 Struktur selulosa	16
Gambar 2.10 Lignin	17
Gambar 2.11 Struktur hemiselulosa.....	18
Gambar 2.12 Mekanisme erlakuan alkali pada lignoselulosa.....	19
Gambar 2.13 Tanaman <i>Sansevieria trifasciata</i>	20
Gambar 2.14 Kekuatan tarik komposit PP.....	21
Gambar 2.15 Kekuatan komposit PP.....	22
Gambar 2.16 Penggunaan berbagai jenis plastik pada komponen mobil.....	23
Gambar 2.17 Skema Chesson-Datta.....	24
Gambar 2.18 Skema alat FTIR.....	25
Gambar 2.19 Spesimen uji tarik.....	26
Gambar 2.20 Skema SEM.....	27
Gambar 3.1 Diagram alir percobaan.....	28
Gambar 3.2 Alat tekan panas	31
Gambar 3.3 Mesin FTIR.....	32
Gambar 3.4 Alat uji tarik.....	32
Gambar 4.1 Serat acak sansevieria.....	35
Gambar 4.2 Serat kontinyu sansevieria.....	35
Gambar 4.3 Sodium lignin.....	35
Gambar 4.4 Kurva hasil pengujian FTIR serat sansevieria.....	36
Gambar 4.5 Hasil SEM penampakan serat sansevieria.....	37
Gambar 4.6 Grafik densitas dan fraksi volume void komposit serat kontinyu...	39
Gambar 4.7 Grafik densitas dan fraksi volume void komposit serat acak.....	40
Gambar 4.8 Grafik sifat mekanik komposit serat kontinyu.....	41
Gambar 4.9 Patahan komposit serat kontinyu alkali.....	42
Gambar 4.10 Patahan komposit serat kontinyu non alkali.....	42
Gambar 4.11 Patahan komposit serat kontinyu.....	43
Gambar 4.12 Grafik sifat mekanik komposit serat acak.....	44
Gambar 4.13 Patahan komposit serat acak alkali.....	44
Gambar 4.14 Patahan komposit serat acak non alkali.....	45
Gambar 4.15 Patahan komposit serat acak.....	45
Gambar 4.16 Sifat mekanik spesifik komposit serat kontinyu.....	46
Gambar 4.17 Sifat mekanik spesifik komposit serat acak.....	46

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Fraksi berat serat.....	11
Rumus 2.2 Fraksi volume serat.....	11
Rumus 2.3 Kekakuan komposit.....	11
Rumus 2.4 Kekuatan komposit.....	11
Rumus 2.5 Fraksi volume <i>void</i>	12
Rumus 2.6 Densitas komposit.....	12
Rumus 2.7 Fraksi volume serat.....	12
Rumus 2.8 Fraksi volume matriks.....	12
Rumus 2.9 Fraksi volume <i>void</i>	12

DAFTAR LAMPIRAN

Hasil FTIR Serat <i>Sansevieria Native</i>	52
Hasil FTIR Serat <i>Sansevieria Native</i>	53
Hasil FTIR Serat <i>Sansevieria</i> Perlakuan Alkali.....	54
Hasil FTIR Serat <i>Sansevieria</i> Perlakuan Alkali.....	55