



**KOMPOSIT RAMAH LINGKUNGAN DARI RESIN AMPAS TAHU  
DAN PENGUAT SERAT SERABUT KELAPA**

**SKRIPSI**

**Oleh  
Mahrus Ali Rafsanjani  
NIM 041810201093**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**KOMPOSIT RAMAH LINGKUNGAN DARI RESIN AMPAS TAHU  
DAN PENGUAT SERAT SERABUT KELAPA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi FISIKA (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :

**Mahrus Ali Rafsanjani**  
**NIM 041810201093**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2010**

## **PERSEMBAHAN**

Syukur Alhamdulillah hamba panjatkan pada Allah S.W.T, Tuhan pencipta alam semesta, serta sholawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini Saya Persembahkan Kepada :

Ayahanda H. Chozen dan Ibunda Hj. Rofi'ah, yang selalu setia mendukung dan berdoa tiada henti serta mendidik dengan penuh sayang dan kesabaran

Kakak-kakak dan Adik tersayang. Terima kasih untuk semua bantuan, dukungan dan kasih sayangnya

Semua Guru-guru mulai dari TK sampai PT, tiada ilmu yang Saya dapatkan tanpa perantara beliau semua

Almamater tercinta, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember.

## **MOTTO**

Sesungguhnya Allah bersama Orang-orang yang sabar

“Dan bersabarlah kamu bersama-sama dengan orang-orang yang menyeru Tuhannya di pagi dan senja hari dengan mengharap keridhaan-Nya; dan janganlah kedua matamu berpaling dari mereka (karena) mengharapkan perhiasan kehidupan dunia ini; dan janganlah kamu mengikuti orang yang hatinya telah Kami lalaikan dari mengingati Kami, serta menuruti hawa nafsunya dan adalah keadaannya itu melewati batas.” (Al-Kahfi: 28)

“Hidup terlalu simpel untuk ditangisi, pilih salah satu jalan dan jangan menyesalinya, karena hanya Pecundang yang menyesali pilihannya. Lakukan yang terbaik, dan beserta do’a Tuhan yang akan menyempurnakan.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahrus Ali Rafsanjani

NIM : 041810201093

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul *Komposit Ramah Lingkungan Dari Resin Ampas Tahu dan Penguat Serat Serabut Kelapa* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 Juli 2010

Yang menyatakan,

Mahrus Ali Rafsanjani  
NIM 041810201093

**SKRIPSI**

**KOMPOSIT RAMAH LINGKUNGAN DARI RESIN AMPAS TAHU DAN  
PENGUAT SERAT SERABUT KELAPA**

**Oleh**

**Mahrus Ali Rafsanjani  
NIM 041810201093**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : Drs. Sujito, PhD**

**Dosen Pembimbing Anggota : Lutfi Rohman, S.Si., M.Si**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Komposit Ramah Lingkungan Dari Resin Ampas Tahu dan Penguat Serat Serabut Kelapa* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

### Tim Penguji

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Drs. Sujito, PhD  
NIP. 196102041987111001

Lutfi Rohman, S.Si., M.Si  
NIP. 197208201998021001

### Anggota Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Misto, M.Si  
NIP. 195911211991031002

Agung Tjahjo Nugroho, S.Si, M.Phill  
NIP 196812191994021001

Mengesahkan,  
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.  
NIP. 196101081986021001

## RINGKASAN

**Komposit Ramah Lingkungan Dari Resin Ampas Tahu dan Serat Serabut Kelapa;** Mahrus Ali Rafsanjani, 041810201093; 2010: 36 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penelitian tentang material komposit saat ini semakin berkembang seiring dengan meningkatnya penggunaan bahan komposit yang semakin meluas, mulai dari yang sederhana seperti alat-alat rumah tangga sampai sektor industri baik industri skala kecil maupun besar. Hal ini disebabkan karena bahan komposit mempunyai keunggulan tersendiri dibandingkan dengan bahan teknik yang lain seperti kuat, ringan, tahan korosi, dan ekonomis.

Selama ini bahan komposit yang sering digunakan adalah bahan komposit yang menggunakan bahan sintesis sebagai bahan dasarnya, hal ini menyebabkan bahan komposit sintesis sulit untuk terdegradasi seluruhnya secara alami sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan setelah penggunaannya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan komposit hijau sebagai pengganti bahan komposit yang berbahan dasar sintesis dengan mengkombinasikan resin dari ampas tahu sebagai matriks dan serat kelapa sebagai penguat. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan komposit dengan memvariasi panjang serat sebagai bahan penyusunnya. Dengan variasi panjang serat tersebut, akan dilihat seberapa besar pengaruhnya terhadap sifat mekanik bahan komposit, serta bagaimana bentuk morfologi dan kemampuan degradasinya.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Komputasi dan Fisika Material, Jurusan Fisika Fakultas MIPA dan Laboratorium Kemasan, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, alat cetak, penjepit, mesin uji tarik dan bending TM 113 Universal 30 KN, timbangan digital, gelas ukur, cutter, gunting, gergaji sebagai alat potong,



Jangka sorong, Kuas, Penggaris, Pengaduk dan Gerinda. Bahan yang dibutuhkan adalah serat serabut kelapa dan resin yang terbuat dari protein ampas tahu.

Pada penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap penting yaitu pertama Sintesis bahan komposit. Sintesis bahan komposit dilakukan dengan mencampurkan resin dari protein ampas tahu dengan serat serabut kelapa, untuk kemudian dicetak. Tahap kedua adalah karakterisasi bahan komposit, yaitu dengan melakukan beberapa uji terhadap bahan komposit hasil sintesis yang antara lain: uji mekanik, uji morfologi, dan uji degradasi. Tahap ketiga adalah analisis data, dimana data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Untuk mempermudah dalam melakukan analisis data-data kuantitatif yang diperoleh, dibuat grafik dengan menggunakan bantuan *software microsoft excell*. Data-data tersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan gambaran umum karakteristik dari bahan komposit yang dihasilkan dari penelitian ini.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa bahan komposit dengan menggunakan panjang serat 1 cm mempunyai struktur permukaan yang paling halus dibandingkan kedua komposit yang menggunakan panjang serat 3 cm dan 5 cm. Untuk uji mekanik yang dilakukan dengan menggunakan uji tarik, kekuatan tarik bahan komposit hasil sintesis dengan menggunakan panjang serat 5 cm mempunyai nilai paling tinggi dibandingkan bahan komposit dengan menggunakan panjang serat 1 cm dan 3 cm. Berdasarkan modulus elastisitas yang menyatakan kekakuan bahan, bahan komposit dengan menggunakan panjang serat 5 cm mempunyai kekakuan paling besar dibandingkan dengan bahan komposit dengan menggunakan panjang serat 1 cm dan 3 cm. Untuk uji degradasi, bahan komposit dengan menggunakan panjang serat 3 cm memiliki kemampuan degradasi termal yang relatif lebih baik dibandingkan dengan bahan komposit dengan panjang serat 1 cm dan 5 cm

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul *Komposit Ramah Lingkungan Dari Resin Ampas Tahu dan Serat Serabut Kelapa* dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terima kasih ingin disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Edy Supriyanto, S.Si.,M.Si, selaku Ketua Jurusan Fisika dan Ketua Komisi Bimbingan Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Sujito, PhD, selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Lutfi Rohman, S.Si.,MSi selaku Dosen Pembimbing Anggota, Bapak Ir. Misto, M.Si selaku Dosen Penguji I, Ibu Dra. Arry Yuariatun Nurhayati, selaku Dosen Penguji II serta Bapak Agung Tjahjo Nugroho, S.Si, M.Phill selaku Dosen Pengganti Penguji II, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan dukungan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Ibu Mutmainnah, S.Si.,MSi, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah menjadi penasehat akademik selama menjadi mahasiswa;
5. Bapak Sumarji, ST.,MT, yang telah berkenan memberikan ijin penggunaan mesin uji tarik dan membantu dalam pelaksanaan;
6. seluruh staf dosen pengajar, seluruh staf administrasi dan teknisi Laboratorium di Jurusan Fisika, yang telah membantu selama perjalanan menjadi mahasiswa;
7. teman satu tim penelitian, Bobby dan Naning, terima kasih atas bantuan, keceriaan, dan motivasinya.

8. Imam, Dian, Sofyan, Haris, Yayan, Vicky, Ryan, Reza dan semua teman-teman di jurusan Fisika, khususnya angkatan 2004 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih untuk kalian semua.
9. Deva Fidiah Ningsih, terima kasih untuk motivasinya.  
Kritik dan saran juga diharapkan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 05 Juli 2010

Mahrus Ali Rafsanjani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>HALAMAN PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Komposit</b> .....	4
<b>2.2 Klasifikasi Material Komposit</b> .....	5
<b>2.3 Jenis-jenis Material Komposit</b> .....	6
2.3.1 <i>Fibrous Composites</i> (Komposit Serat) .....	6
2.3.2 <i>Laminated Composites</i> ( Komposit Laminat ) .....	6
2.3.3 <i>Particulate Composites</i> ( Komposit Partikel ) .....	7
<b>2.4 Serat Alam</b> .....	7

<b>2.5 Resin</b> .....	8
<b>2.6 Ampas Tahu</b> .....	9
<b>2.7 Sifat Mekanik Bahan Komposit</b> .....	11
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	15
<b>3.1 Tempat dan Waktu</b> .....	15
<b>3.2 Prosedur/Tahapan Penelitian</b> .....	15
<b>3.3 Persiapan Alat dan Bahan</b> .....	16
3.3.1 <i>Alat</i> .....	16
3.3.2 <i>Bahan</i> .....	16
<b>3.4 Sintesis Bahan Komposit</b> .....	16
3.4.1 Sintesis Resin Dari Protein Ampas Tahu .....	16
3.4.2 Sintesis Bahan Komposit Dengan Menggunakan Resin Dari Ampas Tahu .....	17
<b>3.5 Karaktesasi Bahan Komposit Hasil Sintesis</b> .....	18
3.5.1 Uji Morfologi Bahan Komposit .....	19
3.5.2 Uji Degradasi Bahan Komposit .....	19
3.5.3 Uji Kekuatan Bahan Komposit .....	19
<b>3.6 Analisis Data Hasil Penelitian</b> .....	22
<b>BAB 4. Hasil dan Pembahasan</b> .....	23
<b>4.1. Struktur Mikro (Morfologi Permukaan) Bahan</b> .....	23
<b>4.2. Sifat Mekanik Bahan Komposit Hasil Sintesis</b> .....	24
<b>4.3. Kemampuan Degradasi Bahan Komposit Hasil Sintesis</b> .....	29
<b>BAB 5. Kesimpulan dan Saran</b> .....	32
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	32
<b>5.2 Saran</b> .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## Daftar Gambar

<b>Gambar 2.1</b>	Komposisi komposit .....	4
<b>Gambar 2.2</b>	<i>Fibrous Composites</i> .....	6
<b>Gambar 2.3</b>	<i>Laminated Composites</i> .....	6
<b>Gambar 2.4</b>	<i>Particulated Composites</i> .....	7
<b>Gambar 2.5</b>	Kurva Tegangan Regangan .....	11
<b>Gambar 3.1</b>	Tahapan Penelitian.....	15
<b>Gambar 3.2</b>	Bentuk Bahan Uji .....	18
<b>Gambar 3.3</b>	Mesin Uji TM 113 Universal 30 KN.....	20
<b>Gambar 4.1</b>	Morfologi Bahan Komposit dengan Menggunakan Panjang Serat (a). 1cm; (b). 3cm; (c). 5cm Dengan Panjang Serat 1cm .....	23
<b>Gambar 4.2</b>	Tipikal Plot Grafik Hubungan antara Tegangan Tarik ( ) dan Regangan ( ) Bahan Komposit Hasil Sintesis.....	25
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Hubungan antara Tegangan Tarik ( ) dan Regangan ( ) Bahan Komposit Hasil Sintesis.....	25
<b>Gambar 4.4</b>	Tipikal Plot Grafik Hubungan antara Tegangan Tarik ( ) dan Regangan ( ) Bahan Komposit Hasil Sintesis Untuk Mencari Modulus Elastisitas.....	28
<b>Gambar 4.5</b>	Tipikal Plot Grafik Hasil Uji Degradasi Thermal Bahan Komposit Hasil Sintesis .....	30
<b>Gambar 4.6</b>	Tipikal Morfologi Permukaan Bahan Komposit Hasil Sintesis (a). Sebelum dipanaskan; (b). Sesudah dipanaskan.....	31

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2.1</b>	Kandungan Nutrisi Ampas Tahu .....	10
<b>Tabel 3.1</b>	Standart ASTM D 638-90 Pada Uji Tarik.....	18
<b>Tabel 4.1</b>	Nilai Kekuatan Tarik dan Keuletan Bahan Komposit Hasil Sintesis .....	26
<b>Tabel 4.2</b>	Nilai Tegangan Luluh, Regangan Luluh dan Modulus Elastisitas Bahan Komposit Hasil Sintesis .....	28
<b>Tabel 4.3</b>	Massa Bahan Komposit Sebelum dan Sesudah Dipanaskan Pada Suhu 40 °C Selama $\pm$ 48 jam.....	30