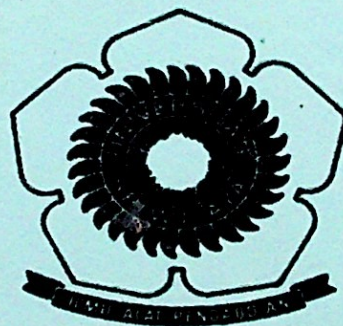


GI  
AN

**SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT SERAT PISANG  
DAN MATRIK RESIN POLIESTER**

**Oleh**

**ROBERT SINAGA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWLJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

1/1



S  
547.037  
Sim  
S  
2007

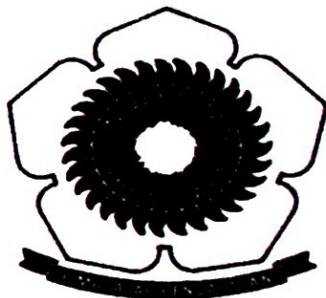
**SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT SERAT PISANG  
DAN MatriK RESIN POLIESTER**



**Oleh**

**ROBERT SINAGA**

17012  
17394.



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

## SUMMARY

**ROBERT SINAGA.** The Mechanical Characteristics of Banana Fiber Composite and Polyester Resin Matrix ( Supervised by **HERSYAMSI and ENDO ARGO KUNCORO**)

The objective of this research is to identify the mechanical material characteristics of banana fiber material with polyester resin matrix. This research was held in Metalurgy Laboratorium Mechanical Engineering University of Sriwijaya, Indralaya from November 2006 until March 2007.

The tension test based on ASTM was done by using Universal Testing Machine type Rat-30P with burden in 3TF test. The test provided maximum stress, maximum burden and strain. The other test was impact test (energy for fracturing specimen, shape, and condition of fracture)

The treatments in this research was directional orientation of fiber. The lenthwise orientation of specimen I, athwart orientation of specimen II, and crossing orientation of specimen III. Each specimen was tested in 3 replication. The parameter were initial length (mm), length after fractured (mm), maximum burden (kgf), angle for lifting up the hammer, hammer weight (kg), hammer weight (kg), distance of pendulum (m), swing angle after hammer hit the specimen, and total impact energy (Joule)

The result show that specimen I (fiber lenthwise orientation) had the best result, where average ultimate tension was  $1.188 \text{ kgf/mm}^2$ , strain value was 1.37,  $\Delta L$  was 1 2.3 mm, stress force was 275 kgf, and impact force was 10.17 Joule.

## RINGKASAN

**ROBERT SINAGA.** Sifat Mekanis Bahan Komposit Serat Pisang dan Matrik Resin Poliester ( Dibimbing oleh **HERSYAMSI** dan **ENDO ARGO KUNCORO** ).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sifat mekanis bahan komposit serat pisang dengan matrik resin poliester. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Metalurgi jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, pada bulan November 2006 hingga bulan Maret 2007.

Pengujian tarik dilakukan pada spesimen uji tarik sesuai standar ASTM dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine tipe Rat-30P*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan maksimum, beban maksimum dan regangan. Pengujian tumbukan menggunakan alat *Charphy Impact Testing Machine* yang bertujuan untuk mengetahui energi yang digunakan untuk mematahkan spesimen, serta bentuk dan kondisi permukaan patahan spesimen dalam menentukan keuletan bahan

Metode analisis data dilakukan secara tabulasi dengan tiga perlakuan orientasi arah serat yaitu arah membujur terhadap penarikan (spesimen I), arah melintang terhadap penarikan (spesimen II), dan arah serat kombinasi I dan II (spesimen III) Pengukuran setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali. Data yang dianalisis yaitu panjang awal spesimen (cm), panjang spesimen setelah patah (cm), beban maksimum yang dialami spesimen (kgf), sudut angkat palu , berat palu (kg), jarak dari pusat sumbu bandul ke pusat gravitasi (m), sudut ayun setelah palu mengenai spesimen dan besarnya energi tumbukan (Joule).

Hasil pengujian, menunjukkan orientasi arah serat yang terbaik adalah arah horizontal dimana dari hasil analisis data diperoleh tegangan tarik ultimate ( $\sigma_u$ ) rata-rata spesimen I sebesar 1,188 kgf/mm<sup>2</sup>, nilai persentase regangan rata-rata spesimen I 1,37 dan penambahan panjang rata-rata 2,3 mm, sedangkan rata-rata energi tumbukan yang dibutuhkan untuk mematahkan spesimen I sebesar 10,17 Joule.



**SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT SERAT PISANG  
DAN MATRIK RESIN POLIESTER**

**Oleh  
ROBERT SINAGA**

**SKRIPSI**  
**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**  
**2007**

**Skripsi berjudul**  
**SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT SERAT PISANG**  
**DAN MatriK RESIN POLIESTER**

**Oleh :**  
**ROBERT SINAGA**  
**05003106029**

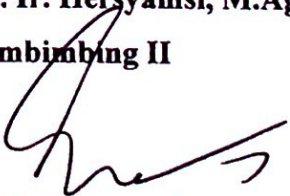
**telah diterima sebagai salah satu syarat**  
**untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr**

**Pembimbing II**



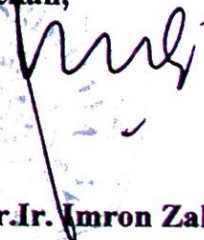
**Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.**

**Indralaya, Mei 2007**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Sriwijaya**

**Dekan,**



**Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.**

**NIP. 130 516 530**

Skripsi berjudul “ Sifat Mekanis Bahan Komposit Serat Pisang dan Matrik Resin Poliester” oleh Robert Sinaga. Telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 25 Mei 2007

### Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr

Ketua

(  )

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr

Sekretaris

(  )

3. Ir. R. Mursidi, M.Si

Anggota

(  )

4. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc(Hons)

Anggota

(  )

Mengetahui

Ketua Jurusan

Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P  
NIP. 131 875 110

Mengesahkan

Ketua Program Studi

Teknik Pertanian



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si  
NIP. 131 477 698

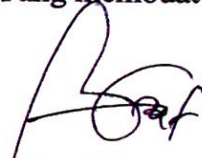


## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Mei 2007

Yang membuat pernyataan,



Robert Sinaga

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Tebing Tinggi pada tanggal 2 Desember 1981, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari ayahanda dan ibunda tercinta M. Sinaga dan L. Silalahi.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1993 di SD Negeri 104325 Tebing Tinggi, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1996 di SMPK Santo Tarcisius Dumai, dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 1999 di SMU RK Budi Mulia Pematang Siantar.

Pada tahun 2000 penulis melanjutkan studi sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Pada Program Studi Teknik Pertanian melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sifat Mekanis Bahan Komposit Serat Pisang dan Matrik Resin Poliester”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan baik moril maupun materil kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr selaku pembimbing utama, yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing kedua, yang telah sabar memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis hingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si. selaku pembahas dan penguji, yang telah memeberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc(Hons). Selaku pembahas dan penguji, yang telah memeberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memeberikan bimbingan dan saran.



6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan saran.
7. Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. selaku Pembimbing akademik dan Pembimbing praktik lapangan yang telah memeberikan bimbingan dan saran.
8. Papa dan Mama serta Rudolf dan Rumiris ( atas doa, kasih sayang dan perhatian yang tulus).
9. Sahabatku di komperta Melin, Dicky, Kenji, Hendri, Manto, Yeremia, Edison, Marco yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini.
10. Adikku Anton, Hansen dan Pay yang selalu mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Kawan-kawanku yang tidak dapat saya sebut satu persatu terima kasih atas dukungan yang pernah kalian berikan.
12. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Pisang .....	3
B. Serat Pisang .....	4
C. Resin Poliester.....	6
D. Bhan Komposit .....	8
E. Cobalt Blue.....	13
F. Katalis.....	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	15
A. Tempat dan Waktu.....	15
B. Bahan dan Alat.....	15
C. Metode Penelitian.....	15
D. Cara Kerja.....	16
1. Penyerutan Serat Pisang.....	16
2. Pembuatan Spesimen .....	16



3. Pengujian Tarik.....	17
4. Pengujian Tumbukan .....	20
E. Parameter.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Pengujian Tarik .....	23
B. Pengujian Tumbukan .....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
A. Kesimpulan .....	27
B. Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	29



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Perbandingan Kekuatan Tarik dan Ketangguhan Resin.....	7
2. Kurva Karakteristik Tegangan-regangan resin .....	8
3. Standar spesimen Uji Tarik.....	17
4. Standar spesimen uji Tumbukan .....	21
5. Grafik tegangan tarik.....	23
6. Grafik nilai persentase regangan.....	25
7. Grafik energi tumbukan spesimen .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan volume cetakan, berat serat dan berat resin poliester .....	30
2. a. Contoh perhitungan tegangan maksimum spesimen $I_1$ .....	31
b. Contoh perhitungan nilai regangan spesimen $I_1$ .....	31
3. Contoh perhitungan uji tumbukan spesimen $I_a$ .....	32
4. Nilai tegangan tarik.....	33
5. Persentase nilai regangan .....	34
6. Besarnya energi tumbukan.....	35
7. a. Resin poliester dan cobalt blue.....	36
b. Serat pisang .....	36
8. a. alat uji tarik.....	37
b. alat uji tumbukan.....	37
9. a. Spesimen uji tumbukan sebelum pengujian .....	38
b. Spesimen uji tarik sebelum pengujian.....	38
10. a. Spesimen uji tumbukan setelah pengujian .....	39
b. Spesimen uji tarik setelah pengujian.....	39

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pisang merupakan tanaman buah yang memiliki nama ilmiah *Musa sp.* Tanaman ini berasal dari Asia dan tersebar di Spanyol, Italia, Indonesia, Amerika. Tumbuhan pisang ditanam di daerah alam terbuka yang cukup sinar matahari, cocok tumbuh di dataran rendah sampai pada ketinggian 1000 meter lebih di atas permukaan laut. Iklim Indonesia sangat cocok untuk membudidayakan tanaman pisang (Pracaya, 1982).

Tanaman pisang mempunyai banyak manfaat terutama buahnya, sedangkan bagian daun pisang dan batang pisang menjadi limbah. Pemanfaatan serat pisang di Filipina telah dilakukan sejak abad 16 sebagai serat pakaian, dan pada abad 20 pemakaian serat pisang semakin maju dipergunakan sebagai bahan baku uang kertas, tali kapal, kerajinan dan bahan baku kertas. Di Indonesia, serat pisang mulai dipergunakan sebagai bahan kerajinan sejak tahun 1980.

Batang pisang sebagai sumber serat mudah ditemukan dan tersedia dalam sumber yang melimpah (Roseno et al, 2003) diharapkan dapat menjadi sumber alternatif serat alam. Pemanfaatan serat pisang sebagai serat alam pengganti logam yang selama ini dipakai. Penggunaan serat pisang sebagai bahan pengganti karena logam pada umumnya sulit didaur ulang dan umumnya karakteristik serat pisang yaitu tipis tetapi kuat

Pesatnya perkembangan teknologi pada saat ini, menyebabkan manusia mencari terobosan baru dalam pemanfaatan serat pisang yaitu suatu teknik penggabungan serat pisang dengan resin poliester dilakukan untuk memperoleh bahan bio-komposit yang



diharapkan memiliki sifat unggul dari bahan dasarnya sebelum dilakukan penggabungan.

Penelitian yang dilakukan adalah penggabungan serat pisang dengan resin poliester. Penggabungan dilakukan dalam dua jenis fraksi yaitu serat pisang dalam matrik resin poliester. Resin poliester merupakan salah satu turunan resin dimana struktur resin poliester terdiri dari molekul-molekul yang berikatan ganda. Ikatan hidro karbonnya merupakan senyawa tak jenuh yang memiliki ikatan amorp.

Proses penggabungan tersebut dilakukan secara konvensional dan pengujian yang dilakukan secara manual. Bahan komposit dari penggabungan serat pisang dengan resin poliester diharapkan dapat mengganti atau mengurangi penggunaan bahan logam pada berbagai aplikasinya dan memperingan konstruksi dari suatu produk dengan kekuatan yang dapat dijamin. Pengujian mekanik atau yang lebih dikenal pengujian merusak dilakukan pengujian tarik dan pengujian tumbukan (impak).

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sifat mekanik bahan komposit serat pisang dan matrik resin poliester



## DAFTAR PUSTAKA

- Anthony Kelly, FRS 1989. Concise Encyclopedia of Composite Material Pergamon Press.
- Diah, K.P. 2004. Material Komposit. Diktat Kuliah Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
- Diah, K.P. 2002. Analisa Kerusakan Diktat Kuliah Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
- D.L. Sanggarang. 2004. Membuat Kerajinan Berbahan Fiber
- Hobir, Kadir. 1986. Pedoman Bercocok Tanam Pisang. Ditjen Perkebunan dan BALITRO
- Kartasapoetra, A.G. 1988. Teknologi Tanaman Pangan di Daerah Tropik. Bina Aksara. Jakarta.
- Lehninger, A.L. 1982. Dasar-Dasar Biokimia. Diterjemahkan oleh M.Thenawijaya. Penerbit Airlangga. Jakarta.
- Pracaya, 1982. Pisang, Budidaya, Guna Budidaya dan Hasil Olahannya. Penerbit C.V Guna Yasa. Jakarta.
- Roseno. S, Agus, H.S.Wargadipura 2003. Karakteristik dan Model Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Alam. Jurnal Saint dan Teknologi BPPT. Vol I.
- Schwarz M.M. 1984. Composite Material Hand of book. Mc Graw Hill, Inc
- Sumanto, 1984. Pengetahuan Bahan untuk Mesin Dan Listrik. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Yudhi. A. 2004 . Studi Pengaruh Penguat Serat Abaca dengan Matrik Resin Poliester. Skripsi S1. Fakultas Teknik . Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)
- [www.Abaca.com](http://www.Abaca.com) diunduh pada tanggal 15 Desember 2006
- [www.Azom.com](http://www.Azom.com) diunduh pada tanggal 15 Desember 2006
- [www.composite.com](http://www.composite.com) diunduh pada tanggal 15 Desember 2006
- [www.Resin and Material.com](http://www.Resin and Material.com). diunduh pada tanggal 15 Desember 2006