

OGI  
AN

**PENGGUNAAN SERAT BATANG ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)  
SEBAGAI BAHAN KOMPOSIT**

Oleh  
**JUANDA PRATAMA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2010**



5  
581-607  
Juanda  
6-102159  
2010

**PENGGUNAAN SERAT BATANG ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)  
SEBAGAI BAHAN KOMPOSIT**



**Oleh  
JUANDA PRATAMA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2010**

## SUMMARY

**JUANDA PRATAMA.** The Use of Rosella Stem Fiber as a Composite Material (supervised by **HERSYAMSI** and **EDWARD SALEH**).

This research was conducted at Metalurgy Laboratory of Machinery Engineering Department, Polytechnic University and Laboratory of Agricultural, Sriwijaya University. It was carried out from march 2009 until January 2010.

The research objective was to observe and study the physical characteristics of composite materials from rosella stems fiber. The method used in this study was experimental method followed by tabulation. The fiber was arranged in the paranet pattern with three levels of distance, namely 1 mm, 2 mm and 3 mm. The procedure consisted of mixing 200 mL polyester resin, 2 mm cobalt blue, 2 mL catalyst and 500 gram talk. The mixture was produced in matrix size of length 22 cm, width 14 cm and height 0.5 cm.

The observed parameters were specimen draw tension, impact energy and bending tension. The result showed that the highest average value of draw tension (8.43 MPa) was in the specimen of 3 mm spacing, the highest average value of impact energy (2.61 Joule) was in the 1 mm spacing and the highest average value of bending tension (47.04 kgf/mm<sup>2</sup>) was in specimen with 1 mm spacing. The experiment concluded that the higher density of specimens resulted in higher strength of the specimen.

## RINGKASAN

**JUANDA PRATAMA.** Penggunaan serat batang Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai bahan komposit (dibimbing oleh **HERSYAMSI** dan **EDWARD SALEH**).

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium metalurgi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Laboratorium Alat dan Mesin Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan Maret 2009 sampai Januari 2010.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mempelajari sifat fisik bahan komposit yang mempunyai serat yang bersal dari batang rosella. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode Eksperimental melalui pengamatan dan penyajian secara tabulasi. Serat disusun dengan pola paranet dengan tiga level jarak antar serat, yaitu 1 mm, 2 mm dan 3 mm. Cara kerja pembuatan komposit yaitu dilakukan pencampuran resin polyestar, cobalt blue, katalis dan talk dengan komposisi campuran 200 ml resin polyester, 2 ml cobalt blue, 2 ml katalis dan 500 gram talk, campuran di produksi dalam cetakan berukuran panjang 22 cm, lebar 14 cm dan tinggi 0,5 cm.

Parameter yang diamati adalah tegangan tarik spesimen, energi tumbukan dan tegangan lentur. Hasil yang diperoleh menunjukkan tegangan tarik spesimen rata-rata terbesar pada spesimen dengan jarak antar serat 3 mm sebesar 8,428 MPa, energi tumbukan rata-rata tertinggi pada spesimen dengan jarak antar serat 1 mm sebesar 2,612 Joule dan tegangan bending tertinggi pada spesimen dengan jarak antar

serat 1 mm sebesar  $47,044 \text{ kgf/mm}^2$ . Penelitian menyimpulkan semakin tinggi kerapatan spesimen maka akan semakin tinggi kekuatan spesimen tersebut.

**PENGGUNAAN SERAT BATANG ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)  
SEBAGAI BAHAN KOMPOSIT**

**Oleh  
JUANDA PRATAMA**

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

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

**INDRALAYA  
2010**



**Skripsi**

**PENGGUNAAN SERAT BATANG ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)  
SEBAGAI BAHAN KOMPOSIT**

**Oleh**

**JUANDA PRATAMA  
05043106009**

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

**Pembimbing I**

**Indralaya, Oktober 2010**



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

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Edward Saleh, M. S.**






**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,**

**Prof. Dr.Ir. H. Imron Zahri, M.S  
NIP. 19521028 197503 1 001**

Skripsi berjudul “Penggunaan Serat Batang Rosella (*Hibiscus sandariffa*) sebagai bahan komposit” oleh Juanda Pratama telah di pertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 4 Oktober 2010.

Komisi Penguji

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.            | Ketua   | <br>(.....)     |
| 2. Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (Hons) | Anggota | <br>(.....)    |
| 3. Ir. K.H. Iskandar, M.Si.                 | Anggota | <br>(.....) - |

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr  
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si  
NIP. 19770823 200212 2 001



## 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 penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum ada atau tidak sedang diajukan sebagai syarat memperoleh gelar kesarjanaan lain atau memperoleh gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Palembang November 2010

Yang membuat pernyataan



Juanda Pratama

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 22 Maret 1986. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara dari Keluarga Bapak Amirwan dan Ibunda Zuryana

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri 326 Palembang pada tahun 1998, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan di SLTP Negeri 14 Palembang pada tahun 2001, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 14 Palembang pada tahun 2004.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2004 melalui jalur Saluran Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB), dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian.

Penulis juga telah menyelesaikan praktek lapangan yang berjudul "Tinjauan Penutupan Waring Satu Minggu Sebelum Panen pada Tanaman Teh Oolong di PT. Trisula Ulung Megasurya" Kecamatan Kepahiyang Bengkulu.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang begitu tidak ternilai harganya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penelitian untuk skripsi ini dilaksanakan pada bulan Maret 2009 sampai Oktober 2010 di Laboratorium Metalurgi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Laboratorium Alat dan Mesin Jurusan Teknologi Pertanian dengan judul “Penggunaan Serat Batang Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai bahan komposit” yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari pembimbing, dosen dan teman-teman kuliah. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
3. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi M. Agr dan Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M. S. selaku pembimbing pertama dan kedua yang telah memberikan bimbingan, arah, saran dan kritik yang membangun kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Dosen penguji Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P , Bapak Ir. K. H. Iskandar, M. Si , Ibu Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M. Sc (Hons) dan seluruh dosen Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.



5. Kepala Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Orangtua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, motivasi dan perhatian kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Teman-teman Jurusan Teknologi Pertanian, Kurniawan, Tanzil, Muklis, Rizani, Tomi, Agusmanto, Masni, Angga, Damba yang telah membantu penulis dan memotivasi kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Fadlin Pebriani yang selalu memberikan motivasi semangat kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Kalau terdapat kesalahan, kekeliruan dan banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini menjadi tanggung jawab penulis sebelumnya. Semoga adanya pesan dan informasi yang disampaikan dalam skripsi ini dapat membawa manfaat bagi kita semua.

Akhir kata, penulis ucapkan semoga skripsi ini akan dapat berguna bagi kita semua.

Indralaya, November 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>NOMENKLATUR</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
A. Tanaman Rosella.....	3
B. Serat Batang Rosella.....	5
C. Bahan Komposit.....	6
D. Resin Polyester.....	10
E. Katalis dan <i>Cobalt Blue</i> .....	11
F. Pengujian Tarik.....	12
G. Pengujian <i>Impact</i> dan Lentur.....	13
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	15
A. Tempat dan waktu.....	15
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Metode Penelitian.....	15
D. Cara Kerja.....	16



E. Parameter.....	20
F. Analisis Data .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
A. Pengujian Tarik Spesimen.....	23
B. Pengujian Tumbukan ( <i>Impact Testing</i> ).....	26
C. Uji Kelenturan .....	27
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>30</b>
A. Kesimpulan .....	30
B. Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>34</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Standar Uji Tarik (Abdillah, 2008).....	18
2. Standar Uji Pukul .....	19
3. Standar Sampel Uji Lentur .....	20
4. Tegangan Tarik Spesimen Rata-rata .....	24
5. Nilai Persentasi Pertambahan Panjang Rata-rata .....	25
6. Energi <i>Impact</i> Rata-rata.....	26
7. Tegangan Lentur Rata-rata.....	28
8. Batas Elastis Rata-rata .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil pengujian tarik .....	34
2. Data hasil pengujian energi <i>impact</i> dengan sudut $90^0$ .....	35
3. Data hasil pengujian kekuatan lentur.....	36
4. Data hasil pengujian tarik serat.....	37
5. Diagram alir pembuatan pola paranet.....	38
6. Perhitungan pengujian tarik.....	39
7. Hasil perhitungan pengujian <i>impact</i> .....	44
8. Perhitungan pengujian lentur.....	51
9. Gambar serat batang rosella.....	53
10. Gambar pembuatan spesimen .....	55
11. Gambar alat – alat pengujian .....	57

## NOMENKLATUR

### Lambang

- A : Luas penampang spesimen rata-rata ( $\text{mm}^2$ )
- $\alpha$  : Sudut angka palu ( $\theta$ )
- B : Lebar spesimen (mm)
- $\beta$  : Sudut ayun palu ( $\theta$ )
- D : Jarak dari pusat sumbu palu ke pusat gravitasi (mm)
- $\Delta L$  : Perpanjangan spesimen (mm)
- E : Energi yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel (Joule)
- $E_1$  : Energi dari sudut angka palu (kg.mm)
- $E_2$  : Energi dari sudut ayun palu (kg.mm)
- $F_{\max}$  : Beban tertinggi (kgf)
- H : Tebal spesimen (mm)
- L : Jarak kedua titik Tumpu (mm)
- $L_0$  : Panjang batang uji mula-mula (mm)
- $L_i$  : Panjang batang spesimen setelah putus (mm)
- $M_b$  : Momen bending (kgf.mm)
- P : Berat pemukul (kg)
- $P_u$  : Beban tarik tertinggi (*ultimate*) (kgf)
- $\sigma_b$  : Tegangan lentur ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )
- $\sigma_u$  : Tegangan tarik tertinggi (*ultimate*) (Mpa)
- t : Tebal spesimen (mm)



$W_b$  : Tahanan bending ( $\text{mm}^2$ )

$W$  : Lebar spesimen (mm)

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Komposit merupakan teknologi rekayasa material yang mampu menggabungkan beberapa sifat material yang berbeda karakteristiknya menjadi sifat yang baru dan sesuai dengan disain yang direncanakan. Kata komposit dalam dunia industri adalah bahan yang terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur menjadi satu. Secara umum komposit dapat diartikan sebagai gabungan antara serat-serat dan matrik (Rusmiyatno, 2007). Menurut Atmojo (2002), kayu merupakan komposit alami yang tersusun atas komponen-komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin, serta sedikit kandungan zat ekstraktif dan mineral. Proses terbentuknya komposit dikelompokkan atas dua macam yaitu komposit alami dan komposit buatan, sedangkan berdasarkan jenis penguat yang digunakan komposit dibagi lagi menjadi komposit serat, komposit laminat dan komposit partikel (Taurista *et al.*, 2006).

Komposit serat merupakan jenis komposit yang hanya terdiri dari satu lapisan yang menggunakan penguat berupa serat. Bahan komposit dapat dibuat dari berbagai macam bahan salah satunya dari bahan yang terdapat dari alam (serat alam) seperti bambu, kelapa, nenas, pisang dan lain-lain. Bahan komposit yang berbasis serat alam ini telah banyak diuji melalui percobaan-percobaan yang dilakukan di laboratorium dengan memakai campuran resin dan memiliki sifat mekanis yang baik (Ruseno dan Agus, 2003).

Serat yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat batang rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Pembudidayaan rosella awalnya ditujukan untuk memperoleh serat batangnya sebagai bahan baku pembuatan tali dan pengganti rami, Namun dengan adanya produk yang terbuat dari plastik serat rosella jarang digunakan (Maryani dan Kristiana, 2005).

Pengembangan serat rosella sebagai material bahan komposit sangat perlu dilakukan karena dari segi ketersediaan bahan baku serat rosella cukup banyak. Hal ini karena tanaman rosella banyak dibudidayakan sebagai tanaman kesehatan. Kelopak bunga rosella adalah bagian yang dimanfaatkan, sedangkan bagian yang lain terbangun sebagai limbah.

Menurut Maryani dan Kristina (2005), rosella dapat digolongkan dalam tanaman semusim dan pada umumnya tanaman rosella sudah mulai berbunga pada umur 3 sampai dengan 4 bulan. Pemanenan dapat terus dilakukan hingga tanaman tidak menghasilkan bunga, yakni sekitar 4 sampai 8 bulan berikutnya.

Setelah produktivitas tanaman menurun, tanaman ini diganti dengan tanaman yang baru. Sisa dari tanaman rosella yang sudah tidak produktif biasanya dibuang dan kurang dimanfaatkan. Dalam penelitian ini diharapkan sisa dari batang rosella yang sudah tidak produktif lagi dimanfaatkan sebagai serat untuk bahan komposit.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengamati dan mempelajari sifat mekanik bahan komposit yang mempunyai serat yang berasal dari batang rosella.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, P. 2008. Karakteristik Fisik Bahan Komposit Dari Jenis Serat Pisang Kepok, Gedah dan Putri. Laporan Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)
- Anonim. 2007. Manfaat Rosela Merah. <http://sehatyuk.blogspot.com>. Diunduh pada tanggal 27 Februari 2008.
- Anonim. 2008. Belajar Fiberglass Otodidak. <http://resinkatalis.wordpress.com>. Diunduh pada tanggal 25 April 2010.
- Anonim. 2009. Sejarah Rosella. <http://alihidayah.blogspot.com>. Diunduh pada tanggal 28 Februari 2008.
- Atmojo, T. A. 2002. Ketahanan Komposit Kayu Plastik Polistirena terhadap serangan jamur pelapuk coklat (*Tyromyces palustris*). Jurnal Manajemen Hutan Tropika. IPB. Bogor.
- Diah, K. P. 2004. Material Komposit. Diktat Kuliah Jurusan Teknik Mesin, Fakultas teknik, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Gibson, F. R. 1994. "Principles of Composite Material Mechanical", International Edition". McGraw-Hill Inc, New York.
- Harbrian, V. 2007. Pengaruh Ketebalan Inti (*Core*) Terhadap Kekuatan Bending Komposit *Sandwich* Serat *E-Glass Chopped Strand Mat-Unsaturated Polyester Resin* dengan Inti (*Core*) Spon. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Hartomo, A. J. 1995. Bahan Polimer Konstruksi Bangunan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Haygreen J. G dan Bowyer J. L. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Universitas Gajahmada. Yogyakarta
- Herdianto, H. 2008. Pengaruh Serat Terhadap Sifat Mekanis Bahan Komposit Serat Pisang dan Matrik Polyester. Laporan Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)
- Maryani, H dan Kristiana, L. 2005. Khasiat dan Manfaat Rosela. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta



- Purwanto. 2006. Studi Sifat Bending dan Impact Komposit Serat Kenaf Acak Polyester. Unnes. Semarang.
- Ruseno, S dan Agus, H. S. Wargadipura. 2003. Karakteristik dan Model Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Alam. Jurnal Saint dan Teknologi BPPT. I.
- Rusmiyatno, F. 2007. Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Bending Komposit Nylon/Epoksi Resin Serat Pendek Random.
- Saptono, R. 2008. Pengetahuan Bahan. Departemen Metalurgi dan Material FTUI. Jakarta.
- Schwarz, M. M. 1984. Composite Material Handbook. McGraw-Hill, Inc.
- Sebayang, D. 1985. Kekuatan Bahan Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Setiaji, R. 2009. Pengujian Tarik. Laboratorium Metalurgi Fisik, Departemen Metalurgi dan Material FTUI.
- Sumanto. 1984. Pengetahuan Bahan untuk Mesin dan Listrik. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Sutan, S. 1980. Buku Politeknik. Sumur Bandung. Bandung.
- Taurista, Y. A, Agita, O. R, dan Khrisna, H. P. 2006 Komposit Laminat Bambu Serat Woven Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Fiber Glass pada Kulit Kapal. Jurnal Teknik Material. ITS. Surabaya.
- Umbora, L. C. H. 2010. Teknik Pembudidayaan dan Pemanfaatan Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). <http://haruntahrin.blogspot.com>. Diunduh pada tanggal 2 Februari 2010.
- Widodo dan Basuki. (2008). Analisa Sifat Mekanik Komposit Epoksi dengan Penguat Serat Pohon Aren (ijuk) Model Lamina Berorientasi Sudut Acak (random). Jurnal Teknologi Technoscientia. Yogyakarta.
- Widyanto, S. P. dan Nelistya, A. 2008. Rosella. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widyastuti, 2008. Struktur Mikro Daerah Laminasi Komposit Laminat Hibrid Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al/SiC dengan Variasi Waktu Tahan Sinter. Universitas Lampung.