

**KARAKTERISTIK FISIK BAHAN KOMPOSIT DARI JENIS
SERAT PISANG KEPOK, GEDAH, DAN PUTRI**

FCU-10
2008

**Oleh
PUSPA ABDILLAH**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2008

S
Gyl. 207
Abd
e
C-oyay
2008

R.1730/10273

**KARAKTERISTIK FISIK BAHAN KOMPOSIT DARI JENIS
SERAT PISANG KEPOK, GEDAH, DAN RUTRI**



**Oleh
PUSPA ABDILLAH**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2008**

SUMMARY

PUSPA ABDILLAH. Physical Characteristics of Composite from Fibers of Kepok, Gedah and Putri Bananas (Supervised by **HERSYAMSI** and **MURSIDI**).

This research was conducted at Metalurgical Laboratory of Machinery Engineering Department, Polytechnic University and Laboratory of Agricultural, Sriwijaya University. It was carried out from June until December 2008.

The research objective was to investigate and study physical composite materials from several banana fibers as well as matrix of polyester resin. The method used in this study was description method followed by tabulation and graphical presentations using single fiber orientation having cross section with angle of 90° . The operational of making composite are mixing between polyester resin, cobalt blue, and catalyst. Composite is made by mixing 200 ml polyester resin, 2 ml cobalt blue, and 2 ml catalyst. The fusion mix between resin polyester and banana fiber plait was in matrix size of length 22 cm, width 14 cm, and height 0.5 cm.

The observed parameters were fiber density, fiber draw strength, specimen draw tension, impact energy and bending tension. The highest average value of fiber draw strength for Putri banana was 3.626 N, the highest average value of fiber density was found at Putri banana with magnitude of $0.027298 \text{ g}/\mu\text{m}^3$, the highest average value of specimen draw tension was found at Putri banana with magnitude of $2.314 \text{ kgf}/\text{mm}^2$, the highest average value of impact energy was found at Gedah banana with magnitude of 1.1972 Joule, and the highest average value of bending

tension was found at Gedah banana with magnitude of 7.2 kg/mm^2 . The result showed that Putri banana fiber had better characteristics in term of fiber density, draw strength, and specimen draw tension than the fibers of Kepok and Gedah bananas.

RINGKASAN

PUSPA ABDILLAH. Karakteristik Fisik Bahan Komposit dari Jenis Serat Pisang Kepok, Gedah, dan Putri (Dibimbing oleh **HERSYAMSI** dan **MURSIDI**).

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 Juni sampai Desember 2008.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari sifat-sifat fisik bahan komposit dari berbagai jenis serat pisang dengan matrik resin polyester. Penelitian ini menggunakan jenis serat pisang Kepok, serat pisang Gedah dan serat pisang Putri. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskripsi melalui pengamatan dan penyajian secara tabulasi dan grafik, dengan satu perlakuan arah orientasi serat silang dengan sudut 90^0 . Cara kerja pembuatan komposit yaitu dilakukan pencampuran resin polyester, *cobalt blue* dan katalis dengan komposisi campuran 200 ml resin polyester, 2 ml *cobalt blue*, 2 ml katalis, pemaduan campuran anyaman serat pisang dalam cetakan berukuran panjang 22 cm, lebar 14 cm, dan tinggi 0,5 cm.

Parameter yang diamati adalah berat jenis serat, kekuatan tarik serat, tegangan tarik spesimen, energi tumbukan dan tegangan lentur. Hasil yang diperoleh menunjukkan kekuatan tarik serat rata-rata terbesar pada pisang Putri sebesar 3,626 N, berat jenis serat rata-rata tertinggi pada pisang Putri sebesar $0,027298 \text{ g}/\mu\text{m}^3$, tegangan tarik spesimen rata-rata tertinggi terdapat pada pisang

Putri sebesar $2,314 \text{ kgf/mm}^2$, energi tumbukan rata-rata tertinggi pada pisang Gedah sebesar $1,1972 \text{ Joule}$ dan tegangan lentur (*bending*) tertinggi pada pisang Gedah sebesar $7,2 \text{ kg/mm}^2$. Hasil penelitian menunjukkan serat pisang Putri memiliki sifat serat yang lebih baik dalam hal berat jenis serat, kekuatan tarik serat, dan tegangan tarik spesimen dibanding dengan jenis serat pisang Kepok dan serat pisang Gedah.

**KARAKTERISTIK FISIK BAHAN KOMPOSIT DARI JENIS
SERAT PISANG KEPOK, GEDAH, DAN PUTRI**



**Oleh
PUSPA ABDILLAH**

SKRIPSI

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

pada

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

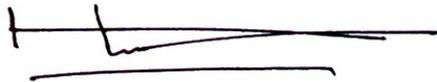
**INDRALAYA
2008**

Skripsi
**KARAKTERISTIK FISIK BAHAN KOMPOSIT DARI JENIS
SERAT PISANG KEPOK, GEDAH, DAN PUTRI**

Oleh
PUSPA ABDILLAH
05043106035

Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr

Pembimbing II,

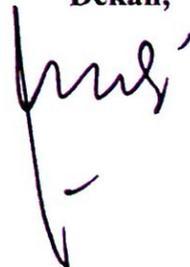


Ir. R. Mursidi, M. Si

Indralaya, Desember 2008

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

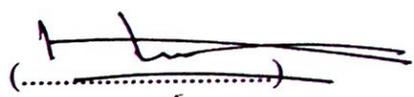
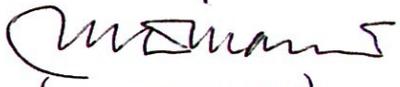
Dekan,



**Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S
NIP. 130516530**

Skripsi berjudul “ Karakteristik Fisik Bahan Komposit dari Berbagai Jenis Serat Pisang Kepok, Gedah, dan Putri ” oleh Puspa Abdillah telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 25 November 2008.

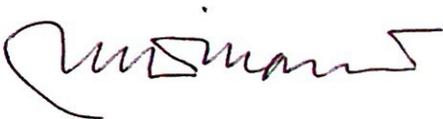
Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Hersyamsi. M. Agr | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. R. Mursidi, M. Si | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si | Anggota | 
(.....) |
| 4. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M. S | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr
NIP. 131672713


Ir. R. Mursidi, M. Si
NIP. 131804339

PERNYATAAN

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

Indralaya, Desember 2008

Yang membuat pernyataan



Puspa Abdillah

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 4 Agustus 1986 di Palembang, merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Orang tua bernama Purwono dan Romiah.

Pendidikan Taman Kanak-kanak diselesaikan pada tahun 1992 di TK Aisyiyah XI Palembang, Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1998 di SD Muhammadiyah 16 Palembang, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2001 di SLTP Negeri 35 Palembang, Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2004 di SMA Negeri 19 Palembang. Sejak tahun 2004 penulis tercatat sebagai mahasiswi di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2008 sampai Desember 2008 dengan judul “Karakteristik Fisik Bahan Komposit dari Jenis Serat Pisang Kepok, Gedah, dan Putri” yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi M.Agr selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan sebagai pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Ir. R. Mursidi, M. Si selaku pembimbing kedua, pembimbing akademik dan pembimbing praktik lapangan yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S selaku penguji yang telah memberikan masukan, pengarahan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknologi Pertanian untuk bimbingan dan masukannya.

Terima kasih banyak atas semuanya, mohon maaf bila ada kesalahan dan kekurangan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Desember 2008

Penulis

Ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tuaku dan adik – adikku (Nisa, Fakhri, Dimas). Terima kasih atas doa, motivasi, bantuan dan perhatian yang tulus. Hanya ini yang dapat ananda persembahkan untuk Papa dan Mama tercinta.
2. Keluargaku di Indralaya (Juku, Om Yuda, Yuri, Binar, Gea). Terima kasih atas semua bantuan dan motivasi.
3. Kerabat baikku di “koperasi” (Yuk Yuli dan Abdil). Terima kasih atas semua kebaikan dan keceriaan yang diberikan selama ini.
4. Seseorang bernama Sigit. Terima kasih atas semangat, bantuan, serta perhatian yang tulus dan semuanya untuk memperlancar pembuatan skripsi ini.
5. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Jhon, Mbak Anna, Mbak Afsah). Terima kasih atas bantuan dan motivasi yang diberikan.
6. Sahabat - sahabatku (Dian, Putri, Liza, Ifah, Rika, Nurlia, Kurniawan) serta teman – temanku Teknologi Pertanian 2004. Terima kasih atas bantuan, motivasi dan persahabatan yang terjalin selama ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
NOMENKLATUR	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pisang.....	4
B. Serat Pisang	5
C. Resin Polyester	6
D. Bahan Komposit	6
E. <i>Cobalt Blue</i>	9
F. Katalis.....	9
G. Kekuatan Tarik Serat	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat	10
B. Bahan dan Alat	10
C. Metode Penelitian	10
D. Cara Kerja	11



1. Penyerutan serat pisang	11
2. Berat jenis serat	11
3. Kekuatan tarik serat	11
4. Pembuatan sampel	12
5. Uji tarik	13
6. Uji tumbukan (<i>impact</i>)	14
7. Uji lentur (<i>bending</i>)	15
E. Parameter Pengamatan	16
F. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Kekuatan Tarik Serat	19
B. Berat Jenis Serat	20
C. Pengujian Tarik Spesimen	22
D. Pengujian Tumbukan (<i>Impact</i>)	23
E. Pengujian Lentur (<i>Bending</i>)	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Komposit serat	7
2. Komposit laminat	8
3. Komposit partikel	8
4. Susunan komposit	12
5. Susunan serat	13
6. Standar sampel uji tarik	14
7. Standar sampel uji tumbukan	15
8. Standar sampel uji <i>bending</i>	16
9. Berat jenis serat rata-rata varietas pisang.....	20
10. Kekuatan tarik serat rata-rata.....	21
11. Hubungan berat jenis terhadap kekuatan tarik serat	21
11. Tegangan tarik spesimen rata-rata.....	23
12. Energi <i>impact</i> rata-rata	24
13. Grafik tegangan lentur(<i>bending</i>) rata-rata.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil pengujian kekuatan tarik spesimen	29
A. Spesimen pisang Kepok	29
B. Spesimen pisang Gedah	29
C. Spesimen pisang Putri	29
D. Spesimen tanpa serat	29
2. Data hasil pengujian <i>impact</i> dengan sudut 90^0	30
A. Spesimen pisang Kepok	30
B. Spesimen pisang Gedah	30
C. Spesimen pisang Putri	30
D. Spesimen tanpa serat	30
3. Data hasil pengujian kekuatan lentur	31
A. Spesimen pisang Kepok	31
B. Spesimen pisang Gedah	31
C. Spesimen pisang Putri	31
D. Spesimen tanpa serat	31
4. Data hasil pengukuran kekuatan tarik serat dan berat jenis serat	32
A. Data pengukuran kekuatan tarik serat.....	32
B. Data penimbangan berat jenis	32
C. Data volume serat pengisi spesimen	32

5. Perhitungan pengujian tarik	33
6. Perhitungan pengujian <i>impact</i>	39
7. Perhitungan pengujian <i>bending</i>	47
8. Gambar pelepah pisang, serat pisang dan komposit serat pisang	50
9. Gambar spesimen pengujian	53
10. Gambar alat – alat pengujian	55

NOMENKLATUR

Lambang

- A = Luas penampang spesimen rata-rata (mm^2)
- α = Sudut angka palu (θ)
- B = Lebar spesimen (mm).
- β = Sudut ayun palu (θ)
- D = Jarak dari pusat sumbu palu ke pusat gravitasi (m)
- d = Diameter serat (m)
- ΔL = Perpanjangan spesimen (mm)
- E = Energi yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel (Joule)
- E_1 = Energi dari sudut angka palu (kg.m)
- E_2 = Energi dari sudut ayun palu (kg.m)
- ε = Keuletan (%)
- F = Kekuatan tarik serat pisang (N)
- F_{\max} = Beban tertinggi (kg)
- 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)
- l = Panjang serat (cm)
- M_b = Momen *bending* (kg.mm)
- m = Berat serat (g)

- P = Berat pemukul (kg)
- P_u = Beban tarik tertinggi (*ultimate*) (kgf)
- ρ = Berat jenis (g/cm^3)
- σ_b = Tegangan *bending* (kg/mm^2)
- σ_u = Tegangan tarik tertinggi (*ultimate*) (kgf/mm^2)
- r = Jari-jari serat pisang (μm)
- t = Tebal spesimen (mm)
- V_f = Volume serat pengisi spesimen (μm^3)
- V_s = Volume spesimen (m^3)
- W_b = Tahanan *bending* (mm^3)
- w = Lebar spesimen (mm)

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pisang (*Musa* sp) merupakan tanaman buah yang berasal dari Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tanaman ini tersebar ke Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Tengah. Tumbuhan pisang ditanam di daerah terbuka yang cukup sinar matahari dan sesuai tumbuh di daratan rendah sampai ketinggian 1000 meter lebih di atas permukaan laut. Iklim Indonesia sangat sesuai untuk membudidayakan tanaman pisang (Pracaya, 1982).

Tanaman pisang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Selain buahnya, bagian tanaman lain pun dapat dimanfaatkan, mulai dari bonggol sampai daun. Pemanfaatan pisang di Indonesia sudah dipergunakan sebagai bahan kerajinan (Satuhu dan Ahmad, 2007).

Salah satu serat pisang yang telah digunakan adalah *Musa textilis*, yaitu pisang penghasil serat seperti pisang Abaca, dan belum banyak orang yang mengenalnya. Pisang ini berasal dari Filipina, sehingga disebut pula pisang Manila. Serat Abaca tergolong panjang dengan kekuatan dan daya simpan tinggi, dan berdiameter sedang. Serat Abaca juga berguna untuk industri tali dan tekstil. Selain serat Abaca, jenis serat pisang yang telah dimanfaatkan adalah *Musa paradisiaca*, yaitu pisang Kepok yang berguna untuk bahan kerajinan. Batang pisang sebagai sumber serat tersedia dalam jumlah yang melimpah sehingga diharapkan dapat menjadi sumber alternatif serat alam (Herdianto, 2008).

Komposit merupakan campuran makroskopik antara serat dan matrik. Serat merupakan elemen penguat sangat menentukan sifat mekanik dari komposit, dimana orientasi, ukuran, bentuk dan material serat adalah faktor-faktor yang mempengaruhi properti mekanik dari lamina dan matrik berfungsi melindungi serat dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan (Taurista *et al.*, 2006).

Penggabungan serat dan matrik menjadi bahan komposit akan memiliki kesempurnaan bentuk dan sifat mekanik lebih baik dari bahan sebelum digabungkan. Komposit adalah material yang dibutuhkan dalam industri manufaktur. Perkembangan komposit tidak lagi didominasi dari jenis komposit sintetis tetapi juga lebih mengarah ke komposit alami yang bersifat *renewable* atau terbarukan, sehingga mengurangi konsumsi zat kimia yang dapat mengganggu lingkungan hidup (Schwarz, 1984).

Penggunaan material komposit dengan menggunakan serat pertanian sebagai elemen penguat (*reinforcements*) yang berasal dari sumber daya alam dapat memberikan manfaat positif dari sisi lingkungan, terutama dalam kemudahan mekanisme pembuangan komposit ke alam setelah habis masa penggunaannya. Penggabungan berbagai jenis serat pisang yang dikombinasikan dengan resin sebagai matrik akan dapat menghasilkan komposit alternatif yang berguna untuk aplikasi material kapal, mobil, pesawat terbang, dan lain-lain (Roseno dan Agus, 2003).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik bahan komposit. Bahan komposit yang berasal dari beberapa jenis serat pisang yaitu pisang Kepok, pisang Gedah, dan pisang Putri dengan melakukan



pengujian tarik, pengujian tumbukan dan pengujian kelenturan untuk mengetahui kekuatan dari masing-masing serat pisang.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mempelajari sifat-sifat fisik bahan komposit dari jenis serat pisang Kepok, Gedah, dan Putri dengan matrik resin polyester.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D. 2008. Identifikasi dan Klasifikasi Letak Serta Jenis Daun Dalam Hubungan Sifat Serat Nanas. Laporan Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Diah, K.P. 2004. Material Komposit. Diktat Kuliah Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Fahlepi, A. 2008. Sifat Mekanis Bahan Komposit Sabut Kelapa dan Matrik Resin Polyester Pada Beberapa Posisi Susunan Serat. Laporan Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Hartanto, N. S dan Watanabe S. 1993. Industri Tekstil. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Hartomo, A. J. 1995. Bahan Polimer Konstruksi Bangunan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 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.
- Hobir, dan Kadir. 1986. Pedoman Bercocok Tanam Pisang. Dirjen Perkebunan dan BALITRO.
- Lehninger, A. L. 1982. Dasar-Dasar Biokimia. Erlangga. Jakarta.
- Moncrieff, R. M. 1983. Struktur dan Sifat-sifat Serat. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Pine, S. H, James, B. H. D. dan George, S.H. 1998. Kimia Organik I. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Pracaya. 1982. Pisang, Budidaya, Guna Budidaya dan Hasil Olahannya. CV Yasaguna. Jakarta.
- Roseno, S dan Agus, H. S. Wargadipura. 2003. Karakteristik dan Model Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Alam. Jurnal saint dan Teknologi BPT Vol I.



- Satuhu, S dan Ahmad, S. 2007. Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Schwarz, M.M. 1984. Composite Material Handbook. Mc Graw Hill, Inc.
- Sebayang, D. 1985. Kekuatan Bahan Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Simatupang, R. 2007. Identifikasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Pisang. Laporan Skripsi Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- 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.