SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT SABUT KELAPA *(COIR FIBER)* DAN MATRIK RESIN POLYESTER PADA BEBERAPA POSISI SUSUNAN SERAT

Oleh

ARI FAHLEPI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2008

GI
N

07
.1/1

S
633.507
Fah
s
2008
C1-08063

SIFAT MEKANIS BAHAN KOMPOSIT SABUT KELAPA (*COIR FIBER*) DAN MATRIK RESIN POLYESTER PADA BEBERAPA POSISI SUSUNAN SERAT

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

Oleh

ARI FAHLEPI

R. 16901
17283

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2008

Sifat Mekanis Bahan Komposit Sabut Kelapa *(coir Fiber)* dan Matrik Resin Polyester pada Beberapa Posisi Susunan Serat

Oleh

ARI FAHLEPI

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

RINGKASAN

ARI FAHLEPI. Sifat Mekanis Bahan Komposit Sabut Kelapa *(Coir Fiber)* dan Matrik Resin Polyester pada Beberapa Posisi Susunan Serat. (Dibimbing oleh **HERSYAMSI** dan **R. MURSIDI**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh posisi susunan serat terhadap sifat mekanis bahan komposit dari serat sabut kelapa dan matrik resin polyester.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Metalurgi Jurusan Tehnik Mesin Universitas Sriwijaya, pada bulan Januari 2008 hingga Februari 2008.

Pengujian ini menggunakan metode data tabulasi dengan tiga perlakuan susunan arah serat pada cetakan yaitu sudut 45^0, 60^0 dan 75^0 pembentukan sampel uji ini menggunakan perbandingan 20 % serat dan 80 % matrik. Dari hasil pengujian ini diketahui bahwa arah susunan serat dengan sudut 45^0 memiliki nilai pengujian tarik yang lebih baik dari arah susunan serat yang lainnya yaitu 0,35 kgf/mm^2 dengan regangan 0,28 % dan pengujian tumbukan sebesar 14,28 Joule.

SUMMARY

ARI FAHLEPI. Examination of characteristic mechanical of composite materials coir fiber and polyester resin matrix (Supervised by **HERSYAMSI** and **R.MURSIDI**).

The research objective was to identify the characteristic of coir fiber composite material with solidarity of matrix of polyester as resin.

This research was carried out at Technic Metallurgy Major laboratory of Mechine University of Sriwijaya from January 2008 to February 2008.

This examination use tabulation data method with three treatment of formation instruct fibre in moulding that is 45°, 60° and 75°. Forming of sample test this use comparison 20 % fibre and 80 % matrix. From result of this examination is known that 450 fibre formation direction have better interesting examination value of the other fibre formation direction that is 0.35 kgf / mm2 with strain 0.28 % and examination of impact equal to 14.28 Joule.

Skripsi berjudul

Sifat Mekanis Bahan Komposit Sabut Kelapa (Coir Fiber) dan Matrik Resin Polyester pada Beberapa Posisi Susunan Serat

Oleh

ARI FAHLEPI

05013106035

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

Pembimbing I

Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.

Pembimbing II

Ir. R. Mursidi, M.Si

Indralaya, Februari 2008

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Dekan,

Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul " Sifat Mekanis Bahan Komposit Sabut Kelapa (*coir fiber*) dan Matrik Resin Polyester pada Beberapa Posisi Susunan Serat", oleh Ari Fahlepi telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 16 April 2008.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.	Ketua	( )
2. Ir. R. Mursidi, M.Si.	Sekretaris	( )
3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.	Anggota	( )
4. Budi Santoso, S.TP. M.Si.	Anggota	( )

Mengetahui

Ketua Jurusan
Tenologi Pertanian,

Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 131 672 713

Mengesahkan

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian,

Ir. R. Mursidi, M.Si.
NIP. 131 804 339

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 pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat yang lain.

Indralaya, April 2008

Yang membuat pernyataan,

Ari Fahlepi

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 November 1982 di Palembang, merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak MJ. Pandiangan dan Ibu Rosyati

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 1995 di SD Negeri 204 Palembang. Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1998 di SMPN 43 Palembang. Pada Tahun 2001 penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Umum di SMUN 12 Palembang.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian pada tahun 2001 melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) dan memlih Program Studi Teknik Pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhana Watalla, atas berkat rahmat yang dilimpahkan-Nyalah, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Penelitian ini berjudul "Sifat Mekanis Bahan Komposit Sabut Kelapa (*coir fiber*) dan Matrik Resin Polyester pada Beberapa Posisi Susunan Serat", merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya, serta Ketua Program Studi Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberi petunjuk, meluangkan waktu dan pikiran, memberikan dukungan, semangat, arahan, serta pengertian dan kesabaranya selama ini.
4. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si selaku pembimbing akademik, pembimbing praktek lapang, dan pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberi petunjuk, meluangkan waktu dan pikiran, memberikan dukungan, semangat, arahan dan bimbingan mulai awal kuliah hingga saat ini.

5. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Selaku dosen penguji I dan Bapak Budi Santoso, S.T.P. M.Si selaku penguji II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan dorongan, arahan, nasehat, dan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. atas nasehat, bimbingan, petunjuk, waktu dan pikiranya selama ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
8. Keluargaku tercinta, Ibunda, dan almahum ayahanda (tiada kata yang bisa melisankan bentuk cinta dan kasih ku pada mu, sembah sujud dari ananda), kak Otong, yuk Butet, Ali, Akbar, dan Ridwan.
9. Keluaga Besar H. Taryono, Sp dan Keluarga Besar Prof. DR. H. M. Djahir Bhasir, M.Pd. atas bantuanya selama ini.
10. Kak Is yang telah bersedia menjadi kakak pembimbing bagi penulis, yang selalu bersedia membantu penulis dalam menyelesaikan kebutuhan administrasi perkuliahan, kak Edi dan kak Jon yang telah banyak membantu.
11. Sahabat-sahabatku, Deden, Dedek, Ican, Danu, Hendri, Tata (crew), Opan, Angga, Wawan, Rudi, Agung, Eka, Medi, Seprizan, Budi, Aris, Yeli, Putri (06), Lia (03), Jack (04) Yeli dan Apis (04), (Semangat Dalam Semangat adalah "Semangat") serta Sahabatku yang tidak dapat disebutkan satu persatu (terima kasih unutk kebersamaan kita).

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banya kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mohon maaf dan kepada Allah SWT penulis mohon ampun.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfat bagi kita semua Amin.

Inderalaya, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kelapa	4
B. Serat Sabut Kelapa	5
C. Bahan Komposit	7
D. Unsur Pokok Komposit	9
E. Klasifikasi dan Keunggulan Komposit	11
1. Klasifikasi Komposit	11
2. Keunggulan Bahan Komposit	14
3. Karakteristik Bahan Komposit	16
F. Matriks (resin)	17
1. Resin Termosetting	18
2. Resin Termoplastik	19
G. Polyester Sebagai Resin	20

UPT. PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
No. DAFTAR : 080013
TANGGAL : 01 JUL 2008

H. Katalis dan Cobalt Blue 23

III. PELAKSANAAN PENELITIAN 24

A. Tempat dan Waktu 24

B. Bahan dan Alat 24

C. Metode Penalitian 24

D. Cara Kerja 26

1. Pembuatan Sampel 25

2. Pembentukan Sampel 25

3. Pengujian Tarik 26

4. Pengujian Impak 28

5. Data yang diamati 30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 31

A. Pengujian Tarik 31

B. Pengujian Tumbukan 33

V. KESIMPULAN DAN SARAN 36

A. Kesimpulan 36

B. Saran 36

DAFTAR PUSTAKA 37

LAMPIRAN 38

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Perbandingan sifat mekanik beberapa serat bio-komposit 6

2. Perbandingan komposisi beberapa serat bio-komposit 7

3. Perbandingan sifat mekanik 23

4. Penandaan spesimen 25

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Serat Sabut Kelapa 5
2. Orientasi serat 10
3. Klasifikasi Komposisi Berdasarkan Penguat 12
4. Kurva Tegangan dan Regangan 20
5. Struktur Kimia Ideal dari Tipe Polyester *Isopthalic* 21
6. Perbandingan Stifness dan Tensile Strength dibeberapa Resin Thermoset 22
7. Standart Sampel Uji Tarik 26
8. Standart Sampel Uji Tumbukan (*Impact*) 26
9. Sudut Ayun Pada Uji Impact 29
10. Grafik perbandingan nilai tegangan tarik rata-rata 32
11. Grafik perbandingan nilai regangan 33
12. Grafik perbandingan nilai energi tumbukan 34
13. Grafik nilai energi serat bambu 35

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
1.	Data hasil pengujian tegangan maksimum	38
2.	Data hasil pengujian regangan	39
3.	Data hasil pengujian tumbukan	40
4.	Kekuatan tarik, tekan, dan beban lentur bahan polimer	41
5.	Perhitungan Perbandingan Fraksi Massa Resin dan Serat	42
6.	Perhitungan pengujian tarik dan tumbukan	43
7.	Data hasil Pengujian	44
8.	Gambar spesimen setelah pengujian	63
9.	Gambar pembentukan spesimen	65
10.	Gambar pembentukan spesimen	66

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berbagai macam jenis bahan seperti logam dan non logam (seperti polimer, keramik, komposit buatan dan komposit alam) telah diteliti dan digunakan dalam keperluan industri. Bahan-bahan tersebut memiliki karakteristik berupa sifat-sifat mekanis dan fisik tertentu yang dapat menunjukkan keunggulan pada masing-masing bahan tersebut. Aplikasi dari bahan komposit telah digunakan dalam berbagai aspek kehidupan baik digunakan dalam industri peralatan rumah tangga, pesawat terbang, otomotif, olah raga, serta perusahaan migas (Pratiwi. 2004).

Komposit memberikan suatu pengertian yang sangat luas dan berbeda-beda tergantung pada situasi dan perkembangan bahan itu sendiri. Gabungan dua atau lebih bahan merupakan suatu konsep yang diberikan untuk menerangkan definisi dari komposit. Secara umum komposit dapat diartikan sebagai gabungan antara serat–serat dan matriks. Komposit merupakan sejumlah sistem multifasa sifat-gabungan yaitu gabungan antara matrik atau pengikat dengan pemerkuat. Komposit bahan teknis kompleks terdiri dari satu fasa kontinu, matrik serta satu atau lebih fasa terdispersinya pada tiap fasa kontinunya. Saat ini teknologi komposit mengalami kemajuan yang sangat pesat. Perkembangan komposit tidak lagi didominasi dari jenis komposit sintetis saja tetapi juga lebih mengarah ke komposit alami. Hal ini dikarenakan sifatnya yang *renewable* atau terbarukan, sehingga mengurangi konsumsi zat kimia yang dapat mengganggu lingkungan hidup (Roseno dan Agus, 2003).

Sosialisasi peraturan pemerintah tentang lingkungan hidup dan berkembangnya kesadaran masyarakat untuk melestarikan lingkungan hidup telah memicu pergeseran paradigma untuk mendesain material yang ramah lingkungan. Penggunaan material komposit dengan menggunakan serat pertanian sebagai elemen penguat (*reinforcements*) yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui mampu memberikan manfaat positif, yaitu dari sisi pelestarian lingkungan, terutama dalam kemudahan mekanisme pembuangan komposit ke alam setelah habis masa pakainya (*ultimate disposability*) dan pemanfaatan bahan baku yang tersedia berlimpah di alam (*sustainability resources*) (Roseno dan Agus, 2003).

Selain kegunaannya pada aplikasi yang telah disebutkan di atas, bahan komposit ini juga akan sangat membantu dalam meningkatkan kinerja para petani di lahan pertanian. Hal ini dilakukan dengan pengembangan infrastruktur pertanian pada alat dan mesin pertanian yang terbuat dari logam digantikan oleh bahan komposit sehingga dapat diperoleh alat pertanian yang kuat tetapi lebih ringan serta tahan korosi. Hal ini dapat diterapkan pada alat-alat pengolahan tanah, sprayer, body traktor dan alat pengering gabah yang juga dapat dibuat dari bahan komposit (Judawisastra. 2001).

Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu melakukan penelitian tentang komposit yang berpenguat serat sabut kelapa. Serat sabut kelapa ini akan dipadukan dengan resin polyester dan dilakukan beberapa pengujian terhadap bahan tersebut. Selanjutnya dapat diketahui apakah serat sabut kelapa ini dapat digunakan pada aplikasi yang lain, seperti pengaplikasian serat-serat alam yang telah digunakan pada dunia otomotif terlebih pada bidang pertanian. Penelitian ini menggunakan sabut

kelapa sebagai penguat didasarkan atas beberapa pertimbangan yaitu: terdiri dari selulosa dan lignin, serat ini kuat, tahan lama, ulet dan tidak mudah putus, serta tahan terhadap jamur dan kebusukan (Esti dan Sawedi. 2001).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh posisi susunan serat terhadap sifat mekanis bahan komposit dari serat sabut kelapa dan matrik resin polyester.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. Budidaya Kelapa. (http:/www.Kedai Iptek.org, Diakses pada tanggal 10/12/2007).

Arib.R. M.N, S.M. Sapuan, M.M.H.M. Ahmad. 2004. *Mechanical Properties Of Pineapple Leaf Fibre Reinforced Polyester Hybrid Composites.* Department of Mechanical and Manufacturing Engineering. University Putra Malaysia. Malaysia

Esti dan Sawedi. 2001. Tanaman Perkebunan; Kelapa. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemayarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta

Ginting, H.S. 2002. Pengendalian Bahan Komposit. USU Digital Library. Medan.

Hartomo,A.J. 1995. Bahan Polimer Konstruksi Bangunan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Judawisastra, H. 2001. Komposit Material yang Menjanjikan. PPI Leuven Universiteit Katholieke Leuven.

Kroschwitz.J.I, and Grestle.F.P. 1987. Encyclopedia of Polymer Science and Engineering. 2nd ed. Jhon Wiley and Sons Inc. New York.

Pratiwi, D. K. 2002. Analisa Kerusakan. Universitas Sriwijaya.

Pratiwi, D. K. 2004. Material Komposit. Universitas Sriwijaya.

Roseno.S dan Agus,H.S.Wargadipura. 2003. Karakteristik dan Model Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Alam. Jurnal Saint dan Teknologi BPPT. Vol I.

Schwartz, M.M. 1992. Composite Materials Handbook:, 2 nd ed., Mc. Graw – Hill Inc. New York.

Taurista.Y.A, Agita.O.R, dan Khrisna.H.Putra. 2006. Komposit Laminat Bambu Serat Woven Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Fiber Glass pada Kulit Kapal. Jurnal Teknik Material. ITS. Surabaya.