

TUGAS AKHIR

Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Acak *Cieba Pentandra* (Kapuk Randu) Dengan Fraksi Berat Serat 10%, 20% dan 30%



**Laporan Tugas Akhir ini disusun
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun :
HENDARTO
D 200 060 086**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Februari 2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul: "***Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Acak Cieba Pentandra (Kapuk Randu) Dengan Fraksi berat Serat 10%, 20% dan 30%***" Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah diduplikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Februari 2011

Yang menyatakan,

Hendarto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "***Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Acak Cieba Pentandra (Kapuk Randu) Dengan Fraksi berat Serat 10%, 20% dan 30%***", telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Hendarto

NIM : D200 060 086

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Supriyono.

Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "*Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Acak Cieba Pentandra (Kapuk Randu) Dengan Fraksi Berat Serat 10%, 20% dan 30%*" telah dipertahankan dihadapan Tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Hendarto**
NIM : **D200 060 086**

Disetujui pada

Hari :
Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : **Dr. Supriyono**
Anggota 1 : **Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT**
Anggota 2 : **Ir. H. Masyrukan, MT.**

Dekan,

Ketua jurusan,

Ir. Agus Riyanto, MT.

Ir. Sartono Putro, MT

Moto

Lebih baik jadi **Orang Penting**, tapi lebih penting
jadi **Orang Baik**.

"Barang siapa yang Allah kehendaki kebaikan bagi dirinya,
Maka Allah mudahkan dia dalam memahami agamanya".

(*Bukhari dan Muslim*)

" Barangsiapa yang bertaqwa kepada Allah, maka Allah akan
menjadikan jalan keluar, dan memberinya rizki dari jalan yang
tidak disangka-sangka".

" Barangsiapa yang bertaqwa kepada Allah, maka Allah akan
menjadikan baginya jalan keluar".

" Barangsiapa yang bertaqwa kepada Allah, maka Allah akan
menghapuskan dosa-dosanya dan memberikan pahala yang
berlipat ganda".

(*Al-qur'an Surat Ath-tholaq : 2,4,5*)

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan bending, kekuatan tarik dan kekuatan impack dari material komposit serat kapuk randu (cieba pentandra) yang disusun secara acak dengan perbandingan fraksi berat serat 10%, 20% dan 30% dengan matrik polyester.

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah serat kapuk randu (cieba pentandra) dengan bahan pengikat (matrik) polyester. Proses pembuatan spesimen menggunakan pressmold. Jenis matrik yang digunakan adalah polyester BQTN 157, 1% hardener. Cetakan spesimen menggunakan kaca. Standart acuan untuk pembuatan dan pengujian spesimen yang digunakan yaitu ASTM D 256 untuk pengujian impact dan ASTM D 638-03 type I untuk pengujian tarik, serta untuk pengujian bending ASTM D 790 type AMU-5-DE.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbandingan Fraksi volume sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik, impak dan bending.. Spesimen dengan Fraksi volume serat yang semakin banyak maka kekuatan dan keuletan material akan semakin besar pula. Dari hasil penelitian didapatkan hasil harga kekuatan tarik untuk fraksi volume serat 10% yaitu sebesar 3,62 MPa, fraksi volume serat 20% sebesar 4,86 MPa, fraksi volume serat 30% sebesar 6,38 MPa. Pada pengujian impak didapatkan harga kekuatan impak untuk fraksi volume serat 10% yaitu sebesar 0,0037 J/mm², fraksi volume serat 20% sebesar 0,0043 J/mm², fraksi volume serat 30% sebesar 0,0069 J/mm². Pada pengujian bending didapatkan harga bending untuk fraksi volume serat 10% yaitu sebesar 8,65 Mpa, fraksi volume serat 20% sebesar 11,06 Mpa, fraksi volume serat 30% sebesar 12,16 Mpa.

Kata kunci : Tarik, Impak, Bending, Serat kapuk randu.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Syukur allhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat allah SWT atas berkah dan rahmatn-NYA sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul "***Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Serat Acak Cieba Pentandra (Kapuk Randu) Dengan Fraksi berat Serat 10%, 20% dan 30%***", dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Puji dan Syukur kepada Allah *Subhaanahu wa ta'ala* yang telah memudahkan segala urusan hamba-Nya, dan atas Rahmat-Nya yang tidak terhitung luasnya kepada kita semua.
2. Bapak dan Ibu dirumah atas cinta, kasih sayang, perhatian dan pengorbanan, serta dukungan moril maupun materil yang tak ternilai harganya kepada penulis selama ini.
3. Ir. Sartono Putro, MT, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Dr, Supriyono selaku dosen pembimbing utama atas bimbingan dan arahannya.
5. Ir. Pramuko Ilmu purboputro, MT selaku dosen pembimbing pendamping atas bimbingan dan arahannya.
6. Ir. H. Masyrukan, MT atas saran dan masukannya.

7. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Laboratorium Ilmu Bahan S1 dan D3 UGM yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pengujian.
9. Ummu kayyis atas dorongan semangatnya dan juga putra pertamaku yang selalu memberikan senyumannya.
10. Santri-santri Pesma Al Ausath beserta para ustad yang banyak memberikan ilmunya dan atas kesabaranya dalam memberikan pengejaran agama.
11. Teman-teman teknik mesin 2006 atas kerjasamanya.
12. Serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat membantu untuk perbaikan dan penyempurnaan penelitian-penelitian selanjutnya.

Wasalammu'alaikum. Warohmatullahi Wabarakatuhb.

Surakarta, Februari 2011

Hendarto

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Moto.....	v
Ringkasan.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Simbol	xv
Daftar Lampiran	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Tujuan Penelitian	2
1.3.Perumusan Masalah	3
1.4.Batasan Masalah	3
1.5.Manfaat penelitian	4
1.6.Metodologi Penelitian.....	4
1.7.Sistematika Penulisan.....	

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Dasar Teori	8
1. Pengertian Komposit	8
2. klasifikasi komposit	11
2.1. Fibrous Composite Materials (komposit serat) ..	11
2.2. Laminate Composite (komposit lapis)	13
2.3. Particulate Composite (Koposit Partikel)	14
3. Unsur penyusun komposit serat (Fibrous composite) .	16
4. Bahan Matrik	16
5. Bahan serat	19
6. Mekanika Pengujian.....	23
6.1. Kekuatan Tarik.....	23
6.2. Kekuatan Impak	25
6.3. kekuatan bending	27
6.4. Fraksi Volume Serat.....	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. persiapan Penelitian	30
3.2. Bahan dan Alat.....	31
3.3. Pembuatan benda uji	34
3.4. Pengujian Komposit	37
3.4.1. Pengujian tarik	37

3.4.2 Pengujian Impak	39
3.4.3 Pengujian bending.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian Dan Analisis	46
4.1.1. Data hasil pengujian tarik	46
4.1.2. Data hasil pengujian impak	47
4.1.3. Data hasil pengujian bending	49
4.1.4. Foto Makro	47
4.2. Pembahasan	51
4.2.1. Pembahasan uji tarik	51
4.2.2. Pembahasan uji impak	51
4.2.3. Pembahasan uji bending.....	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran.	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Contoh produk dari komposit	10
Gambar 2.2. Skema penyusun serat	11
Gambar 2.3. Jenis-jenis komposit yang diperkuat serat	13
Gambar 2.4. Laminated composites	14
Gambar 2.5. Particulate composite	15
Gambar 2.6. Skema pengujian tarik.....	25
Gambar 2.7. Skema pengujianl	26
Gambar 2.8. Pemasangan benda uji	27
Gambar 3.1. diagram alir penelitian.....	30
Gambar 3.2. Serat kapuk randu.....	31
Gambar 3.3. Resin polyester dan hardener	32
Gambar 3.4. Timbangan ohaus	32
Gambar 3.5. Cetakan benda uji	33
Gambar 3.6. Alat bantu.....	34
Gambar 3.7. benda untuk pengujian tarik	36
Gambar 3.8. Benda untuk pengujian impak.....	36
Gambar 3.9. Benda untuk pengujian bending.....	37
Gambar 3.10 Dimensi benda pengujian tarik.....	38
Gambar 3.11. Mesin pengujian tarik	39
Gambar 3.12. Spesimen uji tarik.....	39
Gambar 3.13. Dimensi specimen pengujian impak.....	42
Gambar 3.14. Mesin pengujian impak	42

Gambar 3.15. Spesimen uji impak	43
Gambar 3.16. Dimensi specimen pengujian bending.....	44
Gambar 3.17. Mesin pengujian bending	45
Gambar 3.18 Spesimen uji bending.....	45
Gambar 4.1. Grafik hubungan kekuatan tarik rata-rata terhadap fraksi volume serat pada uji tarik.....	47
Gambar 4.2. Grafik hubungan kekuatan impak rata-rata terhadap fraksi volume serat pada specimen uji impak.....	48
Gambar 4.3. Grafik hubungan kekuatan bending rata-rata terhadap fraksi volume serat padap spesimen uji bending	50
Gambar 4.7. Grafik hubungan Modulus Elastisitas bending rata-rata terhadap fraksi volume serat pada specimen uji bending	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat bahan material polimer	19
Tabel 4.1. Data hasil pengukuran dimensi benda uji tarik.....	46
Tabel 4.2. Data hasil pengujian tarik.....	46
Tabel 4.3. Data hasil pengukuran dimensi benda uji impak.....	47
Tabel 4.4. Data hasil uji impak.....	48
Tabel 4.5. Data hasil pengukuran dimensi benda uji bending.....	49
Tabel 4.6. Data hasil pengujian bending.....	49

DAFTAR SIMBOL

A	= Luas Penampang (mm^2)
b	= Lebar (mm)
d	= Tebal (mm)
D	= Diameter (mm)
E_H	= Modulus Elastisitas Bending (GPa)
L	= Panjang Span (mm)
l_0	= Panjang Mula-Mula (mm)
l_c	= Panjang Kritis (mm)
m_f	= Massa Serat (g)
m_m	= Massa Matrik (g)
P	= Beban (N)
S	= Tegangan Bending (MPa)
V_c	= Volume Komposit (cm^3)
V_f	= Fraksi Volume Serat (%)
V_f	= Volume Serat (cm^3)
V_m	= Volume Matrik (cm^3)
ρ_f	= Berat Jenis Serat (g/cm^3)
Δl	= Pertambahan Panjang (mm)
σ	= Tegangan Tarik (MPa)
ϵ	= Regangan Tarik (%)
τ	= Tegangan Geser Interfasial Matrik Serat (MPa)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar grafik tegangan-regangan hasil uji tarik komposit acak serat kapuk (*cieba pentandra*).

Lampiran 2. Tabel data bending komposit acak serat kapuk.

Lampiran 3. Kurva tegangan-regangan komposit berpenguat serat.