

**PENGARUH KANDUNGAN SERAT DAN FIBER
ARCHITECTURE TERHADAP KUAT TARIK PASCA
IMPACT KECEPATAN RENDAH KOMPOSIT SERAT
PELEPAH PISANG BERMATRIK POLIESTER**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana
Stara -1 Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh :

NURSIDIK

20120130139

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

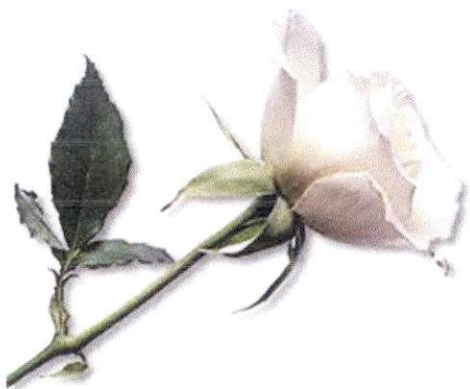
Yogyakarta, 17 April 2017


Nursidik
20120130139

PERSEMBAHAN

Sujud syukurku pada-Mu Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan bagi hamba-Nya yang mau berusaha. Petunjuk dan bimbingan-Mu selama hamba menuntut ilmu berbuah karya sederhana ini yang kupersembahkan kepada:

- ✦ Agamaku Islam yang telah mengenalkan aku kepada ALLAH SWT serta Rosul-Nya dan mengarahkan jalan dari gelap-gulita menuju terang benderang.
- ✦ Ayah dan Ibu tercinta, dengan do'a dan kasih sayang tulusnya selalu senantiasa memberikan kekuatan dalam setiap langkah ananda, terima kasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.
- ✦ Adikku yang selalu memberikanku do'a, inspirasi maupun dukungan kepadaku.
- ✦ Teman-teman Organisasiku yang kelak kan menjadi pemimpin bangsa dan negara yang selalu mendo'akanku ,memberi inspirasi, motivasi, dan kesetiaan.
- ✦ Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللّٰهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH KANDUNGAN SERAT DAN FIBER ARCHITECTURE TERHADAP KUAT TARIK PASCA IMPAK KECEPATAN RENDAH KOMPOSIT SERAT PELEPAH PISANG BERMATRIK POLIESTER”**. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

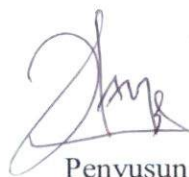
1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Tehnik Mesin Universitas Muhammdiyah Yogyakarta.
2. Bapak Sudarisman, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama Tugas Akhir.
3. Bapak Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Harini Sosiati, M.Eng., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir ini.

5. Staff Pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Staff Laboratorium material teknik Diploma Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada dan Universitas Negeri Sebelas Maret yang telah membantu selama proses penelitian.
7. Bapak, Ibu tercinta, dan adikku yang senantiasa mendoakan, selalu memberikan dorongan semangat, kasih sayang, materi, dengan penuh kesabaran.
8. Teman-teman Organisasiku yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi selama penelitian.
9. Teman-teman teknik mesin angkatan 2012 yang selalu memberi dorongan dan semangat selama penelitian.
10. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna karena penulis juga mahluk-Nya yang selalu memiliki kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dari teman-teman semua sangat diharapkan. Semoga Laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ لِلرَّحْمَةِ وَالْبَرَكَاتُ

Yogyakarta, 30 Mei 2017



Penyusun
Nursidik

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi dan Batasan Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6

2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Komposit	7
2.2.2. Klasifikasi Komposit	8
2.2.3. Aspek Geometri	9
A. Faktor Serat	9
B. Letak Serat.....	10
C. Panjang Serat	10
D. Bentuk Serat	11
2.3. Material Pembentuk Komposit FRP (<i>Fiber Reinforced Plastik</i>)	11
2.3.1. Serat	11
2.3.2. Macam-macam Serat	12
2.3.3. Serat Pelepah Pisang.....	13
2.3.4. Jenis Anyaman Pada Komposit	14
2.4. Matriks.....	15
2.4.1. Jenis-jenis matrik	15
2.4.2. Poliester	16
2.4.3. Katalis	17
2.5. Perlakuan Alkali (NaOH)	17
2.6. Karakteristik Patahan.....	18
2.6.1. Karakteristik Patahan Pada Material Komposit	18
2.6.2. Patah Banyak	19
2.6.3. Patah Tunggal	19
2.6.4. Debonding	19
2.6.5. Karakteristik Patahan Pada Material Komposit	20
2.7. Ketangguhan Impak.....	20

2.8. Pengujian Kekuatan Tarik	21
-------------------------------------	----

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan Penelitian	23
3.2. Proses Pengadaan dan Persiapan Serat	27
3.3. Langkah Pembuatan Pelat Komposit	29
3.4. Pengujian Impak	33
3.5. Pengujian Tarik	35
3.6. Pengamatan Struktur Mikro	36
3.7. Diagram Alir	37

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Impak dan Pembahasan	39
4.2. Hasil Pengujian Tarik Paska Impak	40
4.2.1. Gambar Grafik Hasil Uji Tarik Komposit Berserat Anyam	41
4.2.2. Gambar Grafik Hasil Uji Tarik Komposit Berserat Silang	42
4.2.3. Kekuatan Tarik	43
4.2.4. Regangan Tarik	44
4.2.5. Modulus Elastisitas	46
4.3. Struktur Mikro Material Komposit	48
4.3.1. Struktur Mikro Material Komposit Serat Anyam	48
4.3.2. Struktur Mikro Material Komposit Serat Silang	49

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51

DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Timbangan Digital	23
Gambar 3. 2. Pencetakan Pelat Komposit	23
Gambar 3. 3. Pemotongan Pelat Menjadi Spesimen	24
Gambar 3. 4. Alat Uji Impak	24
Gambar 3. 5. Oven	25
Gambar 3. 6. Alat Bantu	25
Gambar 3. 7. Serat pelepah pisang	26
Gambar 3. 8. <i>Polyester</i>	26
Gambar 3. 9. Alkali	26
Gambar 3. 10. Katalis	27
Gambar 3. 11. Perendaman menggunakan alkali	28
Gambar 3. 12. Serat yang sudah kering dan siap digunakan	28
Gambar 3. 13. Penyusunan serat anyam pada cetakan	32
Gambar 3. 14. Penyusunan serat silang pada cetakan	32
Gambar 3. 15. Pembasahan susunan serat dengan katalis	32
Gambar 3. 16. Alat uji impak	33
Gambar 3. 17. Gambar teknik spesimen	34
Gambar 3. 18. Spesimen benda uji	34
Gambar 3. 19. Alat Uji Tarik	35
Gambar 3. 20. Diagram alir	38
Gambar 4. 1. Hasil Grafik Uji Tarik Anyam 0% (a), 10% (b), 20% (c), 30% (d), 40% (e)	41
Gambar 4. 2. Hasil Grafik Uji Tarik Silang 0% (a), 10% (b), 20% (c),	

30% (d), 40% (e)	42
Gambar 4. 3. Hubungan fraksi volume dengan kekuatan tarik	43
Gambar 4. 4. Hubungan fraksi volume dengan regangan tarik	45
Gambar 4. 5. Hubungan fraksi volume dengan modulus elastisitas tarik	46
Gambar 4. 6. Struktur foto mikro material komposit serat pelepah pisang anyam fraksi volume 10% (b), 20% (c), 30% (d), 40% (e)	47
Gambar 4. 7. Struktur foto mikro material komposit serat pelepah pisang silang fraksi volume 10% (b), 20% (c), 30% (d), 40% (e)	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Komposisi unsur kimia serat alam	13
Tabel 4. 1. Hasil pengujian impak (serat disusun silang)	39
Tabel 4. 2. Hasil pengujian impak (serat disusun anyam)	40
Tabel 4. 3. Kekuatan tarik komposit serat pisang anyam	43
Tabel 4. 4. Kekuatan tarik komposit serat pisang silang	43
Tabel 4. 5. Kekuatan regangan tarik komposit serat pisang anyam	44
Tabel 4. 6. Kekuatan regangan tarik komposit serat pisang silang	44
Tabel 4. 7. Modulus elastisitas komposit serat pelepah pisang anyam	46
Tabel 4. 8. Modulus elastisitas komposit serat pelepah pisang silang	46

DAFTAR NOTASI

A	= Luas Penampang	(mm ²)
B	= lebar cetakan	(cm)
d	= tebal cetakan	(cm)
E	= Modulus elastisitas tarik	(MPa)
E _i	= Energi terserap	(J)
g	= Percepatan gravitasi	(m/s ²)
H	= Ketinggian penurunan dari pelat dasar	(m)
H ₁	= Tinggi awal	(m)
l	= panjang cetakan	(cm)
m	= Massa bola	(kg)
M _f	= massa serat	(g)
M _k	= massa katalis	(g)
M _m	= massa matrik	(g)
P	= Gaya yang bekerja	(N)
ρ _f	= massa jenis serat	(g/cm ³)
ρ _m	= massa jenis matrik	(g/cm ³)
σ	= tegangan	(MPa)
ε	= Regangan	(mm/mm)
v _c	= volume cetakan	(cm ³)

vf	= volume serat	(cm ³)
vm	= volume matrik	(cm ³)
W	= Lebar dari spesimen	(m)

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Data Hasil Pengujian Tarik

LAMPIRAN 2. Grafik Hasil Pengujian Tarik

LAMPIRAN 3. Standar ASTM D 368-02

LAMPIRAN 4. Gambar Teknik Alat Uji Impak Kecepatan Rendah