

TUGAS AKHIR

**PENGARUH FRAKSI VOLUME KOMPOSIT PELEPAH
PISANG DAN SERAT AMPAS TEBU TERHADAP
KEKUATAN *IMPACT* DENGAN Matrik POLYESTER**



**Diajukan untuk salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan D4
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Roby Ramdhani Saputra
061540212503**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2017**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR**

**PENGARUH FRAKSI VOLUME KOMPOSIT PELEPAH
PISANG DAN SERAT AMPAS TEBU TERHADAP
KEKUATAN *IMPACT* DENGAN Matrik POLYESTER**



**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I

**(Didi Suryana, S.T., MT.)
NIP. 19600613198602 1 001**

**Palembang, 29 Agustus 2017
Pembimbing II**

**(Soengeng. W, ST., MT.)
NIP.19610106131988031003**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**(IR. Sairul Effendi, M.T.)
NIP.196309121989031005**

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Roby Ramdhani Saputra

NIM : 061540212503

Judul : Pengaruh Fraksi Volume Komposit Pelepah Pisang dan Serat Ampas Tebu Terhadap Kekuatan *Impact* dengan Matrik Polyester

Menyatakan bahwa Laporan Akhir (LA) saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Akhir (LA) ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 26 Agustus 2017

Roby Ramdhani Saputra
NIM. 061540212503

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Roby Ramdhani Saputra

NIM : 061540212503

Judul : Pengaruh Fraksi Volume Komposit Pelepah Pisang dan Serat Ampas Tebu Terhadap Kekuatan *Impact* dengan Matrik Polyester

Memberikan izin kepada Pembimbing/promotor dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam hal ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing/promotor sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 26 Agustus 2017

Roby Ramdhani Saputra
NIM. 061540212503

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Kesabaran dan ketelitian akan menghasilkan kesempurnaan”.

(Roby Paint)

“Usaha tak akan mengkhianati hasil”.

(Kapur)

“Allah SWT tidak membebani seseorang itu melainkan dengan kesanggupannya”.

(Al-Baqarah : 286)

Tugas Akhir (TA) ini saya persembahkan untuk:

- 1. Atas rasa syukur kehadiran ALLAH SWT. Atas Berkat Rahmat Dan Ke Ridhoannya.*
- 2. Bangsa dan Negara. Tanah Air Republik Indonesia.*
- 3. Kedua orang tua yang selalu sayang dan mendo'akan.*
- 4. Bapak/Ibu Dosen Yang Sudah Bersusah Payah Mendidik Dan Membimbing.*
- 5. Seluruh Staff Akademik Jurusan Teknik Mesin Politenik Negeri Sriwijaya.*
- 6. Saudara-saudari tersayang beserta keluarga besarku.*
- 7. Para rekan kerja. Yang telah mau sama-sama berusaha payah (M. Husin, M. Riski Apriansah dan Ekky Prasetyo.*
- 8. Teman-teman seperjuangan. Terutama Kelas PPC (D4) Alih Jenjang dan Seluruh Mahasiswa Jurusan teknik Mesin Umumnya.*
- 9. Almamater kebanggaanmu, “Almamater” Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK

JURUSAN TEKNIK MESIN, PERIODI PERAWATAN DAN PERBAIKAN (D4) ALIH JENJANG, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Agustus 2017

Roby Ramdhani Saputra, dibimbing oleh Didi Suryana , S.T., M.T., dan Soegeng W. S.T.,MT

Pengaruh Fraksi Volume Komposit Pelepah Pisang dan Serat Ampas Tebu Terhadap Kekuatan *Impact* dengan Matrik Polyester

xvi + 39 halaman, 16 gambar, 9 tabel, + lampiran

Komposit adalah suatu bahan yang merupakan gabungan lebih dari satu bahan dan masing-masing bahan tersebut masih memiliki sifatnya sendiri, atau material yang disusun sedemikian rupa dalam skala makroskopik, sehingga diperoleh kombinasi sifat akhir yang lebih. Penelitian pembuatan komposit ini bertujuan untuk mencari solusi alternatif pada pemanfaatan limbah serabut pelepah pisang dan serat tebu menjadi material baru yang lebih bermanfaat, dan diharapkan dapat berguna untuk kemajuan dan acuan pengembangan pengetahuan tentang material komposit yang sedang gencarnya diteliti di dunia, untuk kemajuan industri kecil dan menengah yang saat ini sedang gencar dalam perkembangannya, serta untuk mencari solusi alternatif tentang pemanfaatan limbah pelepah pisang dan ampas tebu di Indonesia yang sangat melimpah.. Material komposit ini dibuat dengan gabungan antara serat kelapa panjang 2mm dan serbuk ban serta resin *polyester* jenis *yukalac 157 BTQN-EX* dengan hardener/katalis MEKPO (*Methyl Ethyl Keton Peroxide*). Metode komposit dibuat dengan metode tuang menggunakan cetakan kaca dengan ukuran geometri sesuai dengan standar ASTM D-256 untuk pengujian impact, pembuatan komposit serat kelapa dan serbuk ban ini memiliki variasi fraksi volume 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Nilai rata-rata penelitian ini adalah $0.0022 N.m/mm^2$, $0.0105 N.m/mm^2$, $0.0137 N.m/mm^2$, $0.0178 N.m/mm^2$, $0.0078 N.m/mm^2$. Dari hasil ini di peroleh hasil paling tinggi pada pesentase 15% dengan hasil $0.0158 N.m/mm^2$. Berdasarkan penelitian ini rata-rata kekuatan sifat mekanik naik seiring bertambahnya jumlah serat, hal ini menunjukkan ikatan yang cukup baik antara serat dan matrik

Kata kunci: Komposit, Serat tebu, Serat pelepah pisang, uji impact.

SUMMARY

DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING, SRIWIJAYA UNIVERSITY

Scientific Paper in the form of Thesis, Agustus 2017

*Roby Ramdhani Saputra, supervised by Didi Suryana, S.T.,M.T and Soegeng W.
S.T.,MT*

*Effect of Banana Composite Volume Fraction and Sugarcane Dregs Fiber on
Strength Impact with Polyester Matrix.*

xiv+ 39 page, 16 picture, 9 table, + attachments

Composite is a material which is a combination of more than one material and each of these materials still has its own properties, or the material is arranged in such a way as to the macroscopic scale, so that a combination of more final properties is obtained. This composite manufacturing research aims to find alternative solutions on the utilization of banana midrib and sugarcane fiber waste into a new material that is more useful, and is expected to be useful for progress and reference in developing knowledge of composite materials that are being researched in the world, for the advancement of small industries and medium which is currently being developed in its development, as well as to find alternative solutions about the use of banana and bagasse waste in Indonesia which is very abundant. This composite material is made with a combination of 2mm long coconut fiber and tire powder and yukalac 157 BTQN polyester resin - EX with hardener / MEKPO catalyst (Methyl Ethyl Keton Peroxide). Composite method is made by pour method using glass mold with geometry size in accordance with ASTM D-256 standard for impact testing, making this coconut fiber and tire powder composite has a volume fraction variation of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. The average values of this study are 0.0022 m Nm / mm², 0.0105 [(Nm / mm)²], 0.0137 [(Nm / mm)²], 0.0178 [(Nm / mm)²], 0.0078 [(Nm / mm)²]. From these results the highest results were obtained at a percentage of 15% with the results of 0.0158 [(N.m / mm)²]. Based on this study the average strength of mechanical properties increases with increasing number of fibers, this shows a fairly good bond between fiber and matrix

Keywords: AISI 1060 steel, ruber knife, composition test, heat treatment, hardness test.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, rasa syukur yang dapat penulis haturkan atas kehadiran Allah S.W.T karena dengan rahmat dan Ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan judul “Pengaruh Fraksi Volume Komposit Paduan Serat Kelapa/Serbuk Ban Dengan Matrik Resin *Polyester* Terhadap Kekuatan *Impact*.”.

Tugas Akhir (TA) ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma 4 (D4) Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik berupa kiritik, saran, motivasi, bimbingan serta doa yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan selama menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini.
3. Bapak Prof. Ir. Sairul Effendi. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Didi Suryana , S.T., M.T., dan Bapak Soegeng , ST., M.T selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, kritik dan juga saran kepada penulis selama menyusun Tugas Akhir (TA) ini.
6. Seluruh dosen, staff dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Teman-teman Kelas PPC (D4) Alih Jenjang angkatan 2015 dan Teman-teman Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Sahabat-sahabatku, terimakasih atas segala dukungan dan bantuannya.
9. Sahabat Seperjunganku Muhammad Husin, Ekky Prasetyo dan M. Risky Apriansyah. Yang telah relah bersusah paya untuk sama-sama menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini.
10. Seseorang, yang aku sebut masa depan. “TERIMA KSIH”.

Penulis berharap Tugas Akhir (TA) ini dapat memberikan manfaat kepada siapapun yang membacanya.

Palembang, 26 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Komposit	4
2.2 Penyusunan Komposit	4
2.3 Jenis - jenis Komposit	6
2.4 Metode Pembuatan Komposit	7
2.4.1 Proses Cetakan Terbuka	7
2.4.2 Proses Cetakan Tertutup	10
2.5 Serat	11
2.5.1 Serat Ampas Tebu	11
2.5.2 Serat Pelepah Pisang	12
2.6 Resin Polyester	12

2.7 Katalis	14
2.8 Perhitungan Fraksi Volume	15
2.9 Pengujian Kekuatan Impact	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Diagram Alir Pembuatan Spesimen	18
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.4 Alat dan Bahan	19
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan	19
3.4.2 Bahan Pembuatan Spesimen	20
3.5 Pembuatan Spesimen	20
3.5.1 Pembuatan Serat	20
3.5.2 Perlakuan Alkali	21
3.5.3 Pembuatan Cetakan	21
3.5.4 Komposisi Paduan	24
3.5.5 Pembuatan Spesimen Komposit	26
3.6 Proses Pengolahan Data	27
3.6.1 Proses Pengujian Impact	27
3.6.2 Hasil Pengujian Impact	28
3.7 Hasil yang diharapkan	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian Impact	30
4.2 Hasil Pengujian dan Densitas	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Resin Polyester	13
Gambar 2.2 Katalis Mekpo	15
Gambar 2.3 Ilustrasi Pengujian Impact	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Spesimen	18
Gambar 3.3 Alat Uji Impact	19
Gambar 3.4 Proses Alkalisasi	21
Gambar 3.5 Proses Pengukuran dan Pemotongan Kaca	22
Gambar 3.6 Proses Pengeleman cetakan	22
Gambar 3.7 Proses lapisan lem siler cetakan	23
Gambar 3.8 Dimensi Ukuran yang Diinginkan	23
Gambar 3.9 Ukuran hasil Spesimen	23
Gambar 3.10 Cetakan Uji Impact	24
Gambar 3.11 Standar ASTM 256 D	26
Gambar 3.12 Proses Uji Impact	27
Gambar 4.1 Spesimen Uji Impact Setelah di Uji	28
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Energi rata-rata uji Impact	33
Gambar 4.3 Spesimen Uji Densitas	36
Gambar 4.4 Hubungan antara densitas dengan fraksi serat	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Unsaturated Resin Polyester	13
Tabel 2.2 Kuat Tarik Polyeste terhadap Variasi Katalis	14
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Komposisi Paduan	26
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Impact	32
Tabel 4.2 Nilai Rata – rata Uji Impact	33
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Volume Spesimen	36
Tabel 4.4 Perbandingan Densitas Secara Teoritis	37

DAFTAR SIMBOL

σ	Tegangan tarik	N/mm ²
F	Beban atau gaya	N
A ₀	Luas awal penampang	mm ²
ϵ	Regangan	%
l	Pertambahan panjang	mm
l ₀	Panjang awal	mm
l	Panjang spesimen setelah mengalami uji tarik	mm
E	Modulus elastisitas	N/mm ²
E ₁	Usaha pada uji impact	kg.m
E ₂	Sisa usaha setelah mematahkan spesimen	kg.m
P	Berat palu pada uji impact	kg
D	Jarak dari pusat sumbu palu ke pusat gravitasi	m
α	Sudut angkat palu	o
θ	Sudut ayun setelah palu mengenai spesimen	o
W	Harga impact	kg.m/mm ²
ρ	densitas atau massa jenis	gr/cm ³
m	Massa benda	gr
v	Volume benda	cm ³
ρ_c	Massa jenis komposit	gr/cm ³
ρ_f	Massa jenis serat	gr/cm ³
ρ_m	Massa jenis matrik	gr/cm ³