

ANALISIS KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT BERSERAT TANAMAN ALAMI SECARA EKSPERIMENTAL

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
NANDO ARIANSYAH
0614 4021 2026**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PALEMBANG
2018**

***ANALYSIS OF THE MATERIAL COMPOSITE FIBER PLANT
NATURAL EXPERIMENTAL***

FINAL REPORT



***Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Production and Maintenance Engineering
Department of Mechanical Engineering
State Polytechnic of Sriwijaya***

**By :
NANDO ARIANSYAH
0614 4021 2026**

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
PALEMBANG
2018***

**ANALISIS KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT BERSERAT
TANAMAN ALAMI SECARA EKSPERIMENTAL**



TUGAS AKHIR

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
D-IV TMPP - Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing Utama,

Drs. Irawan Malik, MSME
NIP. 195810151988031003

Pembimbing Pendamping,

H. Azharuddin, S.T., M.T.
NIP. 196304141993031001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 1963091219893031005

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : NANDO ARIANSYAH
NIM : 061440212026
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KEKUATAN MATERIAL
KOMPOSIT BERSERAT TANAMAN
ALAMI SECARA EKSPERIMENTAL

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji: 1. Drs. Irawan Malik, MSME
2. Ahmad Zamheri, S.T., M.T.
3. Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
4. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.

(31/12/18) (31/12/18) (31/12/18) (31/12/18)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. SAIRUL EFFENDI, M.T. ()

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2018

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang...

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk

(Alm) Ayahanda terimakasih atas limpahan kasih sayang semasa hidupnya dan memberikan rasa rindu yang berarti.

Ibu terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik.

Serta terkhusus untuk dosen pembimbing bapak Drs. Irawan Malik, MSME dan bapak H. Azharuddin, S.T.,M.T. terimakasih atas bantuan dukungan masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian tugas akhir ini semoga Allah SWT menbalas dengan amal yang berlipat ganda aamiin.

Kepada cintaku..Terima kasih atas bantuan dan dukungannya semoga kita ditakdirkan untuk bersama.

Kepada leo nardo, jodie, wahyu, refky, padli, pahala terimakasih atas dukungan moril dan materilnya, curahan hatinya, kakak yang baik sekaligus sahabat. Kalian adalah tempat saya untuk kembali, disaat saya benar dan salah, disaat saya menang dan kalah, disaat saya suka dan duka

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara seperjuangan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan '14 POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA. Ahzan, Angga, Bayu, Faisal, Edo, Harun, Sagitra, Yasir, Azizi, Solehan, Gustri, Dito, Guntur, Ulfi, Habibur, Reza, Sepri, M Rizki, Rizki R, Romadhan, Roby seperjuangan dan sepenanggungan, terimakasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti. semoga tak ada lagi duka nestapa di dada tapi suka dan bahagia juga tawa dan canda.

Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan memberikan kemudahan dalam segala hal, aaminn.

HALAMAN MOTTO

“Manusia terbuat dari segumpal darah, berpijak ditanah, hidup dan makan dari tanah, matipun kembali ketanah. Kenapa masih bersifat langit !”

“Peperangan tidak dimenangkan dengan jumlah, akan tetapi dengan keberanian dan ilmu pengetahuan”

“Tragedi terbesar dalam kehidupan bukanlah sebuah kematian, tapi hidup tanpa tujuan. Karena itu, teruslah bermimpi untuk menggapai tujuan dan harapan, supaya hidup bisa lebih bermakna”

ABSTRAK

ANALISIS KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT BERSERAT TANAMAN ALAMI SECARA EKSPERIMENTAL (2018: 15 + 51 Hal. + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

NANDO ARIANSYAH

061440212026

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kekuatan material komposit yang optimal sesuai dengan standar uji tarik, *bending* dan *impact* yang digunakan. Untuk pembuatan komposit memanfaatkan bahan sisa limbah batang pisang yang biasanya tidak digunakan lagi, oleh karena itu penelitian ini juga dapat mengoptimalkan hasil kebun pisang dengan ilmu pengetahuan terkhusus pada bidang rekayasa material tentang komposit dengan pengujian tarik, *bending* dan *impact*.

Dari hasil pengujian tarik didapat hasil yang paling maksimal yaitu komposit 1 lapisan serat lurus divakum dengan beban maksimal 3329 N. Sesuai dari hasil pengujian *bending* didapat hasil yang paling maksimal yaitu 1 lapisan susunan serat acak divakum dengan beban maksimal 374.98 N dan berdasarkan pengujian *impact* didapat hasil yang paling maksimal yaitu komposit 2 lapisan susunan serat *fiberglass* di vakum dengan energi 15.4 kg.cm

Kata Kunci:

Rekayasa material, kekuatan komposit berserat tanaman alami, pengujian *tarik*, *bending*, *impact*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE MATERIAL COMPOSITE FIBER PLANT NATURAL EXPERIMENTAL

(2018: 15 + 51 pp.+ List of Figures + List of Tables + Attachments)

NANDO ARIANSYAH

061440212026

D4 TMPP MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The main purpose of this research is to know the level of strength of the optimal composite material according to the standard of tensile, bending and impact test used. For the manufacture of composites utilizing waste remnants of banana sticks are usually not used anymore, therefore this research can also optimize the banana garden results with special knowledge in the field of materials engineering about composites with tensile, bending and impact testing.

From the tensile test results obtained the maximum results of the composite one layers of straight fiber in vacuum with a maximum load of 3329 N. In accordance with the results of bending test obtained the maximum results of the composite one layers of random fiber in vacuum layout with a maximum load of 374.98 N and based on impact test results obtained the maximum is a composite two layers of random fiberglass in vacuum with energy 15.4 kg.cm.

Keywords:

Engineering materials, natural fibrous composite plant strength, tensile testing, bending, impact

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Kekuatan Material Komposit Berserat Tanaman Alami Secara Eksperimental“. Adapun tujuan dari penulisan Tugas akhir ini adalah untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan studi D-IV di Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin. Dalam penulisan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Allah AWT, yang selalu memberikan rahmat dan karuniaNya
2. Kedua orang tuaku yang selalu mendukung dan selalu mendoakanku.
3. Bapak Ir.Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua JurusanTeknik mesin.
4. Bapak Drs. H. Irawan Malik, MSME. selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak H. Azharuddin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II.
6. Rekanku M. Azizi dan Harun Al Rasyid, dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Dan juga teman-teman terbaikku 8 PPB yang telah berjuang bersama-sama selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga segala kebaikan Bapak/Ibu dan Rekan-rekan dibalas dengan yang lebih baik oleh Tuhan yang maha Esa.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Mudah-mudahan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Dan Batasan Masalah.....	1
1.3.Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Material Komposit.....	9
2.3 Klasifikasi Material Komposit	10
2.4 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Komposit	17
2.5 Serat Alami dan Serat <i>Glass</i> Sebagai Penguat Komposit.....	17
2.6 Serat Alam	19
2.7 Rumus Pengujian Komposit	19
BAB III METODOLOGI	
3.1 Diagram Alir Komposit Penelitian dan Pembuat Komposit.....	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.3 Langkah – Langkah Pembuatan Komposit.....	28
3.4 Prosedur Pengumpulan Data.....	34

3.5 Metode Pengumpulan Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Quality function deploement (QFD) Cetakan Spesimen.....	37
4.2 Data Hasil Pengujian	38
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
2.1 <i>Continuous Fiber Composite</i>	11
2.2 <i>Woven Fiber Composite</i>	11
2.3 <i>Chopped Fiber Composite</i>	11
2.4 <i>Hybrid Composite</i>	12
2.5 <i>Particulate Composite</i>	12
2.6 <i>Laminated Composite</i>	13
3.1 Diagram Alir Komposit	21
3.2 Diagram Alir Pengujian dan Pembuatan Komposit.....	22
3.3 Alat Ekstraktor.....	23
3.4 Penekan Komposit dan Pompa Vakum.....	23
3.5 Alat Uji Tarik	24
3.6 Alat Uji <i>Bending</i>	24
3.7 Alat Uji <i>Impact</i>	25
3.8 Serat Batang Pisang	25
3.9 Resin	26
3.10 Serat Kaca	26
3.11 Katalis	27
3.12 Bubuk <i>Talc</i>	27
3.13 Pengambilan Serat Dengan Alat Ekstraktor.....	28
3.14 Proses Pembersihan Serat Dengan Air	28
3.15 Proses Penjemuran Serat.....	29
3.16 NaOH	29
3.17 Air	30
3.18 Penjemuran Serat Yang Telah Dibilas Dengan NaOH dan Air	30
3.19 Serat Yang Telah Dibilas NaOH Dan Dikeringkan.....	30
3.20 Bahan dan Alat Pembuatan Komposit	31
3.21 Melapiskan Permukaan Cetakan	31
3.22 Campuran Resin dan Katalis	31
3.23 Lapisan Dasar Komposit	32

3.24	Melapiskan Serat Batang Pisang Atau <i>Fiberglass</i>	33
3.25	Lapisan Atas Komposit.....	33
3.26	Melapiskan Bubuk <i>Talc</i>	34
3.27	Proses Penekanan Dan Pemvakuman Komposit	34
3.28	Proses Pengeringan Komposit.....	34
3.29	Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTM D 638M-93	35
3.30	Dimensi Spesimen Uji <i>Bending</i> ASTM D790	35
3.31	Dimensi Spesimen Uji <i>Impact</i> ASTM D265.....	36
4.1	CAD Cetakan	37
4.2	Cetakan Bahan Plat Besi	38
4.3	Grafik Data Uji Tarik Spesimen Serat Lurus	39
4.4	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 1 Lapisan Serat Lurus	39
4.5	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 2 Lapisan Serat Lurus	40
4.6	Grafik Data Uji Tarik Spesimen Serat Melintang	40
4.7	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 1 Lapisan Serat Melintang.....	41
4.8	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 2 Lapisan Serat Melintang.....	41
4.9	Grafik Data Uji Tarik Spesimen Serat Acak.....	42
4.10	Grafik Tegangan dan Regangan Uji Tarik 1 Lapisan Serat Acak	42
4.11	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 2 Lapisan Serat Acak	43
4.12	Grafik Data Uji Tarik Spesimen Serat <i>Fiberglass</i>	43
4.13	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 1 Lapisan Serat <i>Fiberglass</i>	44
4.14	Grafik Tegangan Dan Regangan Uji Tarik 2 Lapisan Serat <i>Fiberglass</i>	44
4.15	Spesimen Sebelum Dan Sesudah Diuji Tarik	45
4.16	Grafik Data Uji <i>Bending</i> Spesimen Serat Lurus.....	45
4.17	Grafik Data Uji <i>Bending</i> Spesimen Serat Melintang.....	46
4.18	Grafik Data Uji <i>Bending</i> Spesimen Serat Acak	46
4.19	Grafik Data Uji <i>Bending</i> Spesimen Serat <i>Fiberglass</i>	47
4.20	Spesimen Sebelum Dan Sesudah Diuji <i>Bending</i>	47
4.21	Grafik Data Uji <i>Impact</i> Spesimen Serat Lurus.....	48
4.22	Grafik Data Uji <i>Impact</i> Spesimen Serat Melintang.....	48
4.23	Grafik Data Uji <i>Impact</i> Spesimen Serat Acak.....	49

4.24	Grafik Data Uji <i>Impact</i> Spesimen Serat <i>Fiberglass</i>	49
4.25	Spesimen Sebelum Dan Sesudah Uji <i>Impact</i>	50

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
2.1 Data Sumber Tinjauan Pustaka	7
2.2 Perbandingan Antara Serat Alam dan Serat <i>Glass</i>	18
3.1 Analisis Data	34
3.2 Dimensi Spesimen Uji Tarik	35
4.1 <i>Quality Fuction Deploment</i> (QFD) Cetakan Spesimen	37
4.2 Data Pengujian Uji Tarik Spesimen Resin Murni	38
4.3 Data Pengujian Uji Tarik Spesimen Serat Lurus.....	38
4.4 Data Pengujian Uji Tarik Spesimen Serat Melintang	40
4.5 Data Pengujian Uji Tarik Spesimen Serat Acak.....	41
4.6 Data Pengujian Uji Tarik Spesimen <i>Fiberglass</i>	43
4.7 Data Pengujian Uji Tarik <i>Bending</i> Spesimen Resin Murni	45
4.8 Data Pengujian Uji Tarik <i>Bending</i> Spesimen Serat Lurus	45
4.9 Data Pengujian Uji Tarik <i>Bending</i> Spesimen Serat Melintang	46
4.10 Data Pengujian Uji <i>Bending</i> Spesimen Serat Acak	46
4.11 Data Pengujian Uji <i>Bending</i> Spesimen <i>Fiberglass</i>	47
4.12 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact</i> Spesimen Resin Alami	47
4.13 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impacat</i> Spesimen Serat Lurus	48
4.14 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact</i> Spesimen Serat Melintang.....	48
4.15 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact</i> Spesimen Serat Acak	49
4.16 Data Pengujian Spesimen Uji <i>Impact</i> Spesimen <i>Fiberglass</i>	49