

**HALAMAN JUDUL**

**PEMANFAATAN SERAT DAUN NANAS (*PINEAPPLE-LEAF FIBRES*)  
SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI SERAT SINTETIS**

**Diajukan sebagai judul karya tulis  
Untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Bangka Belitung**



**Oleh :**

**HASANUDIN**

**1010911035**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
BALUNJUK  
2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PEMANFAATAN SERAT DAUN NANAS (*PINEAPPLE-LEAF FIBRES*) SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI SERAT SINTETIS

Disusun dan diajukan oleh :

Hasanudin

1010911035

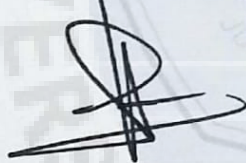
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 07 Februari 2014

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

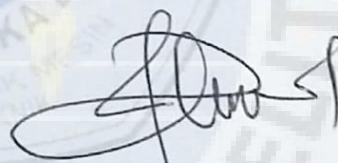
Dosen Pembimbing I



Suhdi, S.S.T., M.T

NIP. 197303082012121003

Dosen Pembimbing II

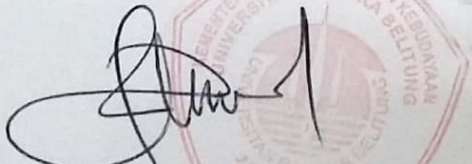


Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac

NP. 307097006

Ketua Jurusan

Teknik Mesin



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac

NP. 307097006

Dekan

Fakultas Teknik



Suhdi, S.S.T., M.T

NIP. 197303082012121003

## ABSTRAK

Komposit merupakan gabungan dari dua atau lebih macam bahan yang mempunyai sifat yang berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula. Pada umumnya bahan penyusun komposit terdiri dari dua unsur yaitu bahan penguat dan bahan pengikat, bahan penguat umumnya berupa serat dan bahan pengikat disebut matriks. Fungsi dari serat yaitu untuk menahan sebagian besar gaya-gaya yang bekerja pada bahan komposit, sedangkan matriks berfungsi melindungi dari pengaruh lingkungan, mengikat serat dan mempersatukan serat serta meneruskan beban yang diterima komposit<sup>[1]</sup>.

Pada dasarnya bahan pembuatan fiber saat ini masih menggunakan serat sintetis atau serat gelas (*Fiberglass*). Kelemahan-kelemahan yang terdapat pada serat sintetis, yaitu diantaranya; harganya yang relatif mahal, tidak dapat terdegradasi secara alami, beracun dan jumlahnya yang terbatas. Tujuan dari penelitian ini untuk mencari alternatif pengganti serat gelas dengan memanfaatkan serat daun nanas (*Pineapple-Leaf Fibres*) sebagai alternatif pengganti serat sintetis.

Penelitian ini dimulai dari pengumpulan data, persiapan alat dan bahan, perendaman serat daun nanas dengan cairan NaOH 5% selama 2 jam, pengeringan serat, persiapan cetakan, adonan resin dan katalis, pembuatan spesimen, pengeringan spesimen, pengujian tarik dan ketangguhan, analisa data hasil pengujian kemudian menarik kesimpulan dan saran. Komposit yang telah dibuat yaitu komposit serat gelas (*Fiberglass*) dengan fraksi volume 40%, untuk komposit serat daun nanas (*Pineapple-Leaf Fiber*) dengan fraksi volume 30, 40, dan 50%. Komposit serat daun nanas divariasikan berdasarkan perlakuan alkali yaitu dengan perendaman serat dengan cairan NaOH 5% selama 2 jam dan serat daun nanas tanpa rendaman NaOH. Untuk bahan pengikat digunakan resin dan katalis, dengan perbandingan 1:100. Komposit dibuat menggunakan cetakan berdasarkan *Standard Test Method For Tensile Properties Plastics* (ASTM D638)”

Kekuatan tarik komposit tertinggi terjadi pada komposit serat daun nanas dengan proses perendaman dengan fraksi volume 50% sebesar 33,20 MPa, regangan tertinggi terjadi pada komposit serat daun nanas yang direndam dengan fraksi volume 50% nilai regangannya yaitu 0,97%, sedangkan modulus elastisitas tertinggi terjadi pada komposit serat daun nanas dengan rendaman juga dengan fraksi volume 30% yaitu 5702,21 MPa. Kerja patah komposit serat gelas, serat daun nanas tanpa rendaman dan serat daun nanas dengan rendaman kerja patah tertinggi terjadi pada komposit serat gelas yaitu 18,156 Joule, sedangkan kerja patah pada serat daun nanas tanpa rendaman dengan fraksi volume 50% yaitu 17,336 Joule. Sedangkan kekuatan impak tertinggi terjadi pada komposit serat gelas dengan nilai 0,112 Joule/mm<sup>2</sup>, sedangkan kekuatan impak serat daun nanas tanpa rendaman fraksi volume 50% nilai kekuatan impaknya 0,106 Joule/mm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Serat, Daun Nanas, Komposit.

## ABSTRACT

Composite is a combination of two or more kinds of materials that have different properties into a new material with different properties. In general, composite materials consist of two elements, i.e. reinforcing material and binder. Generally, the form of reinforcing material is fiber. A binder is called matrix. The function of fiber is to hold the majority of the forces acting on composite materials, while the matrix to protect from environmental influences, to bind fibers and fiber and to unite and to forward the received composite load<sup>[1]</sup>.

Basically the material of fiber is still using synthetic fibers or fiberglass. The weaknesses found in synthetic fibers are the price is relative expensive, can not unravel naturally, poisonous and limited number. The study aimed to look for alternative to fiberglass by using pineapple leaf fiber as an alternative to synthetic fibers.

This study starts from the collecting of the data, preparing the tools and materials, soaking pineapple leaf fiber with 5% NaOH for 2 hours, drying fibers, molding preparation, resin and catalyst mixture, making specimens, drying specimens, tensile and toughness testing, data analyzing the results of testing data and then drawing conclusions and suggestions. Composites that have been made, are fiberglass with a volume fraction of 40% and the pineapple leaf fiber composite with a volume fraction of 30, 40, and 50%. Pineapple leaf fiber composites is varied based on alkali treatment that is by soaking the fiber with 5% NaOH for 2 hours and pineapple leaf fibers without soaking NaOH. The binding material used resin and a catalyst, with a ratio of 1:100. Composites were made using a mold based on the Standard Test Method For Tensile Properties Plastics (ASTM D638) "

The highest composite tensile strength occurs on a pineapple leaf fiber composites with soaking process with 50% volume fraction of 33.20 MPa, the highest strain occurs on pineapple leaf fiber composites soaked with 50% volume fraction of strain values is 0.97%, while the highest modulus of elasticity happened on the pineapple leaf fiber composites with soaking process with 30% volume fraction 5702.21 MPa. Composite broken work fiberglass, pineapple leaf fiber without marinade and pineapple leaf fiber with soaking, the highest composite broken work composite happened on fiberglass composite that is 18.156 Joules, while the broken work on pineapple leaf fibers without soaking the volume fraction of 50% i.e. 17.336 Joule. While the highest impact strength occurs fiberglass composites with value of 0.112 Joule/mm<sup>2</sup>, while the impact strength pineapple leaf fiber without the soaking of 50% volume fraction, the impact value is 0.106 Joule/mm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Fiber, Pineapple Leaf, Composite.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, karena atas kehendak-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Pemanfaatan Serat Daun Nanas (*Pineapple-Leaf Fibres*) Sebagai Pengganti Serat Sintetis.

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung (UBB). Selama menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan banyak manfaat secara langsung dari kegiatan ini.

Pada proses penulisan skripsi ini, mulai dari penentuan judul hingga sampai selesainya isi skripsi ini, Penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Suhdi M.T., selaku dosen pembimbing 1 serta Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Rodiawan S.T., M.Eng. Prac., selaku dosen pembimbing 2 serta Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
3. Teristimewa kepada kedua orang tua yang telah memberikan semangat serta doa yang selalu menyertai penulis hingga terselesainya skripsi ini dibuat.
4. Teman-teman seperjuangan ( Mujiono, Tri Amanta, Taufan Leo) yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman Angkatan 2009 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Kepada seluruh teman-teman, kakak-kakak yang tidak saya sebutkan satu persatu terima kasih atas dukungannya dalam perjalanan penulis.

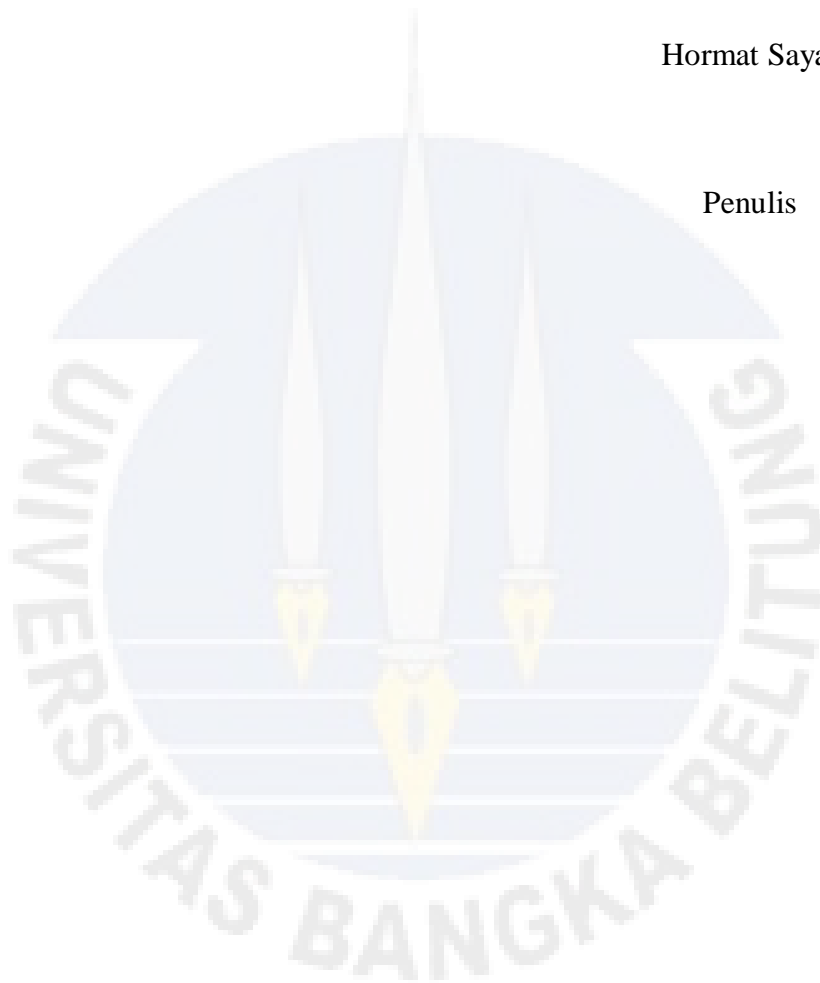
Semoga Allah SWT memberikan balasan atas jasa-jasa beliau yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Karya tulis dalam bentuk skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, baik itu dari segi materi, maupun dalam penyampaian materi. Oleh sebab itu, penulis

mengharapkan kritik dan sarannya dari semua pihak yang sifatnya membangun yang berguna untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini mendatangkan manfaat sebesar-besarnya demi perkembangan kita semua, Aamiin.

Batu Rusa, 11 Februari 2014

Hormat Saya,

Penulis



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.2 Pengertian Komposit dan Klasifikasi Komposit.....	5
2.3 Fiber .....	6
2.4 Serat Alam.....	6
2.5 Serat Sintetis .....	7
2.6 Matrik.....	7
2.7 Katalis.....	8
2.8 Resin.....	9
2.9 Daun Nanas.....	9
2.10 Serat Daun Nanas.....	10
2.11 NaOH.....	11
2.12 Pengujian Sifat Mekanik.....	12

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Langkah-langkah Pembuatan Spesimen.....	21
3.4 Waktu dan Tempat Pengujian.....	21

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil dan Pembahasan Pengujian Tarik komposit SDN dan Serat Gelas.....	24
4.1.1 Hasil Pengujian Tarik SDN $V_f$ 30% Tanpa NaOH.....	24
4.1.2 Hasil Pengujian Tarik SDN $V_f$ 40% Tanpa NaOH.....	25
4.1.3 Hasil Pengujian Tarik SDN $V_f$ 50% Tanpa NaOH.....	26
4.1.4 Hasil Pengujian Tarik SDN $V_f$ 30% Rendaman NaOH.....	28
4.1.5 Hasil Pengujian Tarik SDN $V_f$ 40 % Rendaman NaOH .....	29
4.1.6 Hasil Pengujian Tarik SDN $V_f$ 50% Rendaman NaOH .....	30
4.1.7 Hasil Pengujian Tarik Komposit Serat Gelas $V_f$ 40%.....	31
4.2. Hasil dan Pembahasan Kekuatan Impak Komposit SDN dan Serat Gelas...37	
4.2.1 Hasil Pengujian Impak SDN $V_f$ 30% Tanpa NaOH.....	38
4.2.2 Hasil Pengujian Impak SDN $V_f$ 40% Tanpa NaOH.....	39
4.2.3 Hasil Pengujian Impak SDN $V_f$ 50% Tanpa NaOH.....	40
4.2.4 Hasil Pengujian Impak SDN $V_f$ 30% Rendaman NaOH .....	41
4.2.5 Hasil Pengujian Impak SDN $V_f$ 40% Rendaman NaOH .....	42
4.2.6 Hasil Pengujian Impak SDN $V_f$ 50% Rendaman NaOH .....	43
4.2.7 Hasil Pengujian Impak Komposit Serat Gelas $V_f$ 40%.....	44

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	50
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Serat Gelas.....	7
Gambar 2.2 Katalis.....	8
Gambar 2.3 Resin .....	9
Gambar 2.4 Daun Nanas .....	10
Gambar 2.5 Serat Daun Nanas.....	11
Gambar 2.6 NaOH.....	11
Gambar 2.7 Mesin Uji Tarik.....	12
Gambar 2.8 Mesin Uji Impak.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	17
Gambar 3.2 Cetakan Uji Tarik dan Uji Impak.....	19
Gambar 3.3 Ukuran Spesimen Uji Tarik.....	22
Gambar 3.4 Ukuran Spesimen Uji Impak.....	22
Gambar 4.1 Spesimen Uji Tarik.....	23
Gambar 4.2 Pengujian Tarik Komposit.....	24
Gambar 4.3 Grafik Kekuatan Tarik Komposit SDN Rendaman NaOH Vf 50%.....	34
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Kekuatan Tarik Serat Gelas, SDN Tanpa NaOH dan SDN Rendaman NaOH Vf 30,40,50%.....	34
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Regangan Serat Gelas, SDN Tanpa NaOH dan SDN Rendaman NaOH Vf 30,40,50%.....	35
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Modulus Elastisitas Serat Gelas, SDN Tanpa NaOH dan SDN Rendaman NaOH Vf 30,40,50%.....	36
Gambar 4.7 Spesimen Uji Impak.....	37
Gambar 4.8 Pengujian Impak Komposit.....	38
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Kerja Patah Serat Gelas, SDN Tanpa NaOH dan SDN Rendaman NaOH Vf 30,40,50%.....	46
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Kekuatan Impak Serat Gelas, SDN Tanpa NaOH dan SDN Rendaman NaOH Vf 30,40,50%.....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Pengujian Tarik Komposit SDN $V_f$ 30% Tanpa NaOH.....	24
Tabel 4.2	Pengujian Tarik Komposit SDN $V_f$ 40% Tanpa NaOH.....	25
Tabel 4.3	Pengujian Tarik Komposit SDN $V_f$ 50% Tanpa NaOH.....	27
Tabel 4.4	Pengujian Tarik Komposit SDN $V_f$ 30% Rendaman NaOH.....	28
Tabel 4.5	Pengujian Tarik Komposit SDN $V_f$ 40% Rendaman NaOH.....	29
Tabel 4.6	Pengujian Tarik Komposit SDN $V_f$ 50% Rendaman NaOH.....	30
Tabel 4.7	Pengujian Tarik Komposit Serat Gelas $V_f$ 40%.....	31
Tabel 4.8	Rata-rata Kekuatan Tarik, Regangan dan Modulus Elastisitas Komposit SDN dan Serat Gelas $V_f$ 30,40,50%.....	33
Tabel 4.9	Pengujian Impak Komposit SDN $V_f$ 30% Tanpa NaOH.....	38
Tabel 4.10	Pengujian Impak Komposit SDN $V_f$ 40% Tanpa NaOH.....	39
Tabel 4.11	Pengujian Impak Komposit SDN $V_f$ 50% Tanpa NaOH.....	40
Tabel 4.12	Pengujian Impak Komposit SDN $V_f$ 30% Rendaman NaOH.....	41
Tabel 4.13	Pengujian Impak Komposit SDN $V_f$ 40% Rendaman NaOH.....	42
Tabel 4.14	Pengujian Impak Komposit SDN $V_f$ 50% Rendaman NaOH.....	43
Tabel 4.15	Pengujian Impak Komposit Serat Gelas $V_f$ 40%.....	44
Tabel 4.16	Rata-rata Kerja Patah dan Kekuatan Impak Komposit SDN dan Serat Gelas $V_f$ 30,40,50%.....	45