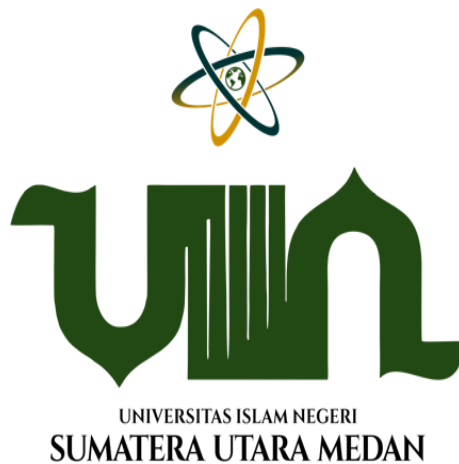


**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL KOMPOSIT BERBAHAN  
SERAT DAUN NANAS DENGAN PEREKAT RESIN *POLYESTER***

**SKRIPSI**

**SITI AULIA HUTAURUK**

**0705202005**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

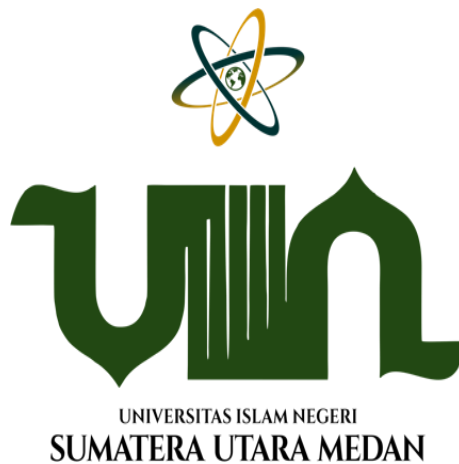
**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL KOMPOSIT BERBAHAN  
SERAT DAUN NANAS DENGAN PEREKAT RESIN *POLYESTER***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains (S.Si)

**SITI AULIA HUTAURUK**

**0705202005**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta melakukan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Siti Aulia Hutauruk

NIM : 0705202005

Program Studi : Fisika

Judul : Sintesis dan Karakterisasi Material Komposit Berbahan Serat Daun Nanas dengan Perikat Resin *Polyester*

dapat disetujui untuk segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Medan, 29 Juli 2024 M  
23 Muharram 1446 H

Komisi Pembimbing;

Pembimbing I



Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.  
NIB. 110000072

Pembimbing II



Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
NIP. 198111062005011003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Siti Aulia Hutauruk

NIM : 0705202005

Program Studi : Fisika

Judul : Sintesis dan Karakterisasi Material Komposit Berbahan Serat  
Daun Nanas dengan Perekat Resin *Polyester*

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya yang berlaku.

Medan, 31 Juli 2024



Siti Aulia Hutauruk  
NIM. 0705202005

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

### LEMBAR PENGESAHAN

Nomor: B.568/ST/ST.V2/PP.01.1/08/2024

Judul : Sintesis dan Karakterisasi Material Komposit Berbahan Serat Daun Nanas dengan Perekat Resin *Polyester*.  
Nama : Siti Aulia Hutauruk  
NIM : 0705202005  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dan dinyatakan **LULUS**.


Pada Hari/Tanggal : Senin, 05 Agustus 2024  
Tempat : Ruang sidang Fakultas Sains dan Teknologi.

Tim Ujian Munaqasyah  
Ketua,


  
Nazaruddin Nasution, M.Pd.  
NIP. 198704212023211023

Dosen Penguji,

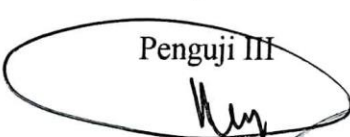
Penguji I

  
Masthura, M.Si.  
NIP. 198706192023212038

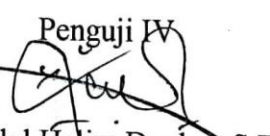
Penguji II

  
Miftahul Husnah, S.Pd, M.Si.  
NIP. 199202032019032024

Penguji III

  
Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.  
NIB. 1100000072

Penguji IV

  
Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
NIP. 198111062005011003

Mengesahkan,  
Dewan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan  
  
I.I., M.Hum.  
NIP. 19710702212009011008

## SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL KOMPOSIT BERBAHAN SERAT DAUN NANAS DENGAN PEREKAT RESIN *POLYESTER*

### ABSTRAK

Material komposit adalah material yang dibuat dengan menggabungkan dua atau lebih material dengan karakteristik mekanik yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk (i) mengetahui karakteristik material komposit yang dihasilkan. (ii) mengetahui pengaruh komposisi campuran antara serat daun nanas dan perekat resin *polyester* terhadap kualitas komposit yang dihasilkan. (iii) Untuk mengetahui komposisi percampuran antara serat daun nanas dan perekat resin *polyester* karakteristik yang optimum. Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan komposit adalah serat daun nanas, resin *polyester*, katalis, wax, aluminium foil, NaOH, dan aquades. Variasi komposisi antara serat daun nanas dengan perekat resin *polyester* pada pembuatan material komposit yaitu 40%:60% (sampel A), 45%:55% (sampel B), 50%:50% (sampel C), dan 55%:45% (sampel D). Material komposit dicetak menggunakan mesin *hot press* dengan tekanan 0,1 MPa dan suhu 150 °C selama 15 menit. Hasil dari pengukuran densitas sebesar 0,77 – 0,86 g/cm<sup>3</sup>, nilai uji tarik sebesar 20,73 – 26,00 MPa, nilai uji lengkung sebesar 26,684 – 51,403 MPa, dan nilai uji impak sebesar 27,7 – 30,5 kJ/mm<sup>2</sup>. Semakin tinggi kandungan serat daun nanas yang digunakan semakin baik pula kekuatan mekaniknya.

**Kata kunci:** Material Komposit, Serat Daun Nanas, Densitas, Uji Tarik, Uji Lengkung, Uji Impak.

## **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COMPOSITE MATERIALS MADE FROM PINEAPPLE LEAF FIBER WITH POLYESTER RESIN ADHESIVE**

### **ABSTRACT**

*Composite materials are created by combining two or more materials with different mechanical characteristics. This study aims to (i) determine the characteristics of the resulting composite material, (ii) assess the effect of the mixture composition between pineapple leaf fibers and polyester resin on the quality of the produced composite, and (iii) identify the optimal composition of pineapple leaf fibers and polyester resin. The materials used in the production of the composite include pineapple leaf fibers, polyester resin, catalyst, wax, aluminum foil, NaOH, and distilled water. The composition variations of pineapple leaf fibers and polyester resin for composite material production are 40%:60% (sample A), 45%:55% (sample B), 50%:50% (sample C), and 55%:45% (sample D). The composite materials were molded using a hot press machine at a pressure of 0.1 MPa and a temperature of 150°C for 15 minutes. The results of the density measurement were 0.77 – 0.86 g/cm<sup>3</sup>, tensile test values ranged from 20.73 – 26.00 MPa, bending test values ranged from 26.684 – 51.403 MPa, and impact test values ranged from 27.7 – 30.5 kJ/mm<sup>2</sup>. As the content of pineapple leaf fibers increases, the mechanical strength also improves.*

**Keywords:** *Composite Material, Pineapple Leaf Fibers, Density, Tensile Test, Flexural Test, Impact Test.*



## KATA PENGANTAR



### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahilladzi bini'matihi tatimmusholihat.* Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang dengan nikmat dari-Nya, semua kebaikan menjadi sempurna. Dengan-Nya penulis meminta pertolongan dalam urusan dunia dan agama. Berkat rahmat dan karunia-Nya pula penulis dapat menyelesaikan skripsi yang *Insyah Allah* tepat pada waktunya. Shalawat beriringkan salam kepada baginda *Rasulullah Sallallahu A'alaihi wa sallam*, semoga kita mendapatkan syafaat di *yaumul akhir* nanti, *Allahumma amiin*.

Skripsi ini telah penulis susun sebaik mungkin dan mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Zulham, S.H.I., M.Hum. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Nazaruddin Nasution, M.Pd. selaku Ketua Program Studi dan Suendri, M.Kom. selaku Sekretaris Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Ety Jumiati, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Penasihat Akademik yang telah memberikan arahan serta bimbingan dengan sabar serta motivasi selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah membimbing dan berbagi ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Teristimewa kepada kedua orang tua yang senantiasa mendo'akan dan juga memberikan semangat. Terkhusus kepada Ueng Ir. Hendra Gunawan



Hutauruk, ST, yang selalu memberikan motivasi dan membantu biaya dalam meraih impian dan tujuan penulis. Abang, Utte, Uda, kakak dan juga adik yang sudah membantu doa dalam penelitian penulis, dan selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Teman-teman fisika stambuk 2020, khususnya kepada sahabat saya Hilwa Salsabila Lubis, Junaina Sahputri Sagala dan Amalia Sulkha yang telah memberikan bantuan, masukan, dan motivasi agar penulis semangat mengerjakan skripsi ini.

Adanya bantuan dari semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih, *jazakumullahu khairan*, semoga apa yang telah diberikan dapat menjadi ladang pahala dan amal jariyah *Insyah Allah*. Demikianlah skripsi ini disusun sebaik mungkin, jika masih terdapat kesalahan dalam penulisan atau tata bahasa maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. *Allahumma aamiin*.



Medan, Agustus 2024  
Penulis,

Siti Aulia Hutauruk  
0705202005

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Komposit.....	5
2.1.1 Definisi Komposit.....	5
2.1.2 Klasifikasi Material Komposit.....	6
2.2 Daun Nanas.....	8
2.3 Resin .....	11
2.3.1 Resin Fenol .....	11
2.3.2 Resin Amino .....	11
2.3.3 Resin <i>Epoxy</i> .....	12
2.3.4 Resin <i>Polyester</i> .....	13
2.4 Karakteristik Komposit.....	14
2.4.1 Densitas.....	14
2.4.2 Uji Tarik.....	15

2.4.3 Uji Lengkung .....	15
2.4.4 Uji Impak .....	16
2.5 Penelitian yang Relevan.....	17
2.6 Hipotesis Penelitian .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.1.1 Tempat Penelitian .....	18
3.1.2 Waktu Penelitian.....	18
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.2.1 Alat Penelitian.....	18
3.2.2 Bahan Penelitian .....	209
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	20
3.4 Tahap Preparasi Batang Daun Nanas.....	22
3.5 Tahap Pembuatan Sampel Material Komposit .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Karakteristik Sifat Fisis .....	23
4.1.1 Densitas.....	23
4.1.2 Uji Tarik.....	25
4.1.3 Uji Lengkung .....	27
4.1.4 Uji Impak .....	30
4.2 Pembahasan.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Skema Komposit.....	5
2.2	Komposit Partikel .....	6
2.3	Komposit Serat.....	6
2.4	Komposit Lamina.....	7
2.5	Daun Nanas .....	8
2.6	Resin Fenol .....	10
2.7	Resin Amino .....	11
2.8	Resin <i>Epoxy</i> .....	12
2.9	Resin <i>Polyester</i> .....	12
3.1	Diagram Alir Preparasi Daun Nanas.....	20
3.2	Diagram Alir Pembuatan Sampel Material Komposit .....	21
4.1	Grafik Hasil Pengukuran Densitas .....	24
4.2	Grafik Uji Tarik .....	26
4.3	Grafik Uji Lengkung.....	28
4.4	Grafik Uji Impak.....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Komposisi Kimia Serat Daun Nanas .....	8
2.2	Karakterisasi Material Komposit .....	13
4.1	Hasil Pengukuran Densitas .....	23
4.2	Hasil Uji Tarik .....	25
4.3	Hasil Uji Lengkung.....	27
4.4	Hasil Uji Impak.....	29



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Gambar Alat Penelitian.....	37
2	Gambar Bahan Penelitian .....	41
3	Dokumentasi Penelitian .....	44
4	Dokumentasi Pengujian .....	47
5	Hasil Pengujian .....	49
6	Surat Keterangan Penelitian.....	63
7	Perhitungan Densitas .....	65
8	Perhitungan Uji Impak.....	62
9	ASTM D638-03 Standar Uji Tarik .....	68
10	ASTM D70-02 Standar Uji Lengkung.....	73
11	ASTM D594-96 Standar Uji Impak.....	77
12	ASTM D594-96 Standar Uji Impak.....	94