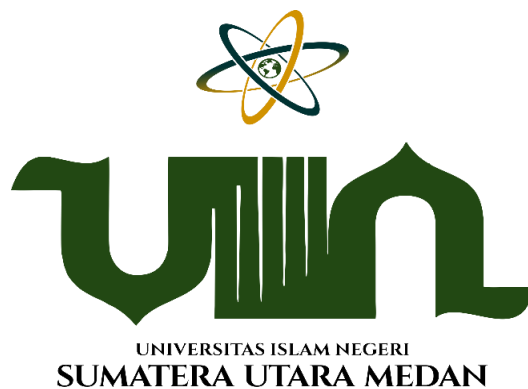


**PEMBUATAN BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN BERBAHAN  
PATI KENTANG DENGAN VARIASI KOMPOSISI  
SELULOSA AMPAS TEBU**

**SKRIPSI**

**AMALIA SULKHA**

**0705201004**



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

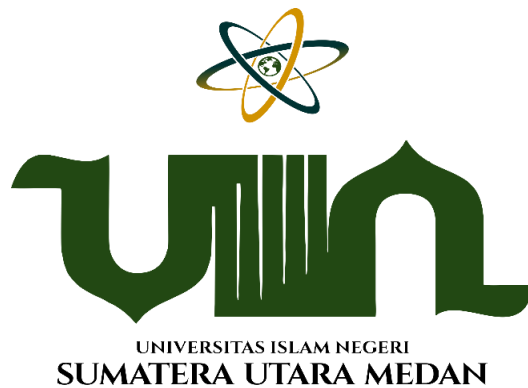
**PEMBUATAN BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN BERBAHAN  
PATI KENTANG DENGAN VARIASI KOMPOSISI  
SELULOSA AMPAS TEBU**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
dalam Bidang Ilmu Fisika*

**AMALIA SULKHA**

**0705201004**



**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 mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Amalia Sulkha  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705201004  
Program Studi : Fisika  
Judul : Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan  
Berbahan Pati Kentang Dengan Variasi  
Komposisi Selulosa Ampas Tebu

dapat disetujui untuk segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

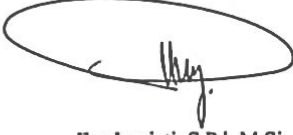
Medan, 29 Juli 2024 M  
23 Muharram 1446 H

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

Komisi Pembimbing,  
Pembimbing Skripsi I,

  
Masthura, M.Si  
NIP. 198706192023212038

Pembimbing Skripsi II,

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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Amalia Sulkha  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705201004  
Program Studi : Fisika  
Judul : Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan  
Berbahan Pati Kentang Dengan Variasi  
Komposisi Selulosa Ampas Tebu

menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 29 Juli 2024



Amalia Sulkha  
NIM. 0705201004

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN



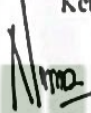
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kec. Pancur Batu Kabupaten  
Dell Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353  
Website: [www.saintek.uinsu.ac.id](http://www.saintek.uinsu.ac.id), E-mail: [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

**LEMBAR PENGESAHAN**

Nomor: B.569/ST/ST.V2/PP.01.1/08/2024

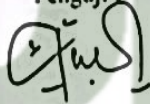
Judul : Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Berbahan Pati  
Kentang Dengan Variasi Komposisi Selulosa Ampas Tebu  
Nama : Amalia Sulkha  
NIM : 0705201004  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dan  
dinyatakan LULUS.  
Pada Hari/Tanggal : Rabu, 14 Agustus 2024  
Tempat : Ruang sidang Fakultas Sains dan Teknologi.

Tim Ujian Munaqasyah  
Ketua,

  
Nazaruddin Nasution, M.Pd.  
NIP. 198704212023211023

Dosen Penguji,

Penguji I



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

Penguji II



Mulkan Iskandar Nasution, M.Si  
NIP. 197604042023211009

Penguji III



M. Sathuta, M.Si  
NIP. 198706192023212038


Penguji IV



Ety Jumiaty, S.Pd., M.Si.  
NIP. 1100000072

Mengesahkan,  
Dewan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan



  
M. Sathuta, S.H.I., M.Hum.  
NIP. 197703212009011008

# PEMBUATAN BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN BERBAHAN PATI KENTANG DENGAN VARIASI KOMPOSISI SELULOSA AMPAS TEBU

## ABSTRAK

Bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan layaknya plastik konvensional, namun dapat terurai oleh mikroorganisme sehingga ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bioplastik pati kentang dan selulosa ampas tebu dan untuk mengetahui variasi yang menghasilkan komposisi dengan kualitas terbaik pada pembuatan bioplastik pati kentang dan selulosa ampas tebu. Pembuatan bioplastik ini menggunakan bahan dasar berupa pati kentang dan selulosa ampas tebu. Dengan variasi komposisi selulosa ampas tebu dan pati kentang pada sampel A (25% : 75%), B (50% : 50%), dan C (75% : 25%). Dalam pembuatan bioplastik menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm selama 1 jam dengan suhu 80 °C ukuran cetakan  $20 \times 20 \times 1 \text{ cm}^3$ . Dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 50 °C selama 12 jam. Pengujian pada penelitian ini terdiri dari uji fisis meliputi uji daya serap air mengacu pada ASTM D570-98, dan uji *biodegradasi* mengikuti SNI 7188.7:2016. Uji mekanis meliputi uji kekuatan tarik standar pengujian SNI 06-1315-2006, uji *percent elongation* mengacu pada ASTM D882-12 dan uji modulus elastisitas. Uji termal meliputi uji DSC (*Differential Scanning Calorimetry*) standar pengujian SNI 06-1315-2006. Hasil variasi komposisi dengan kualitas terbaik ialah variasi komposisi C (75% : 25%) dengan nilai daya serap sebesar 16%, nilai *biodegradasi* sebesar 63%, nilai kekuatan tarik sebesar 10,8316 MPa, nilai *percent elongation* sebesar 9,574%, nilai modulus elastisitas sebesar 113,1356 MPa dan titik leleh ( $T_m$ ) sebesar 167,50 °C.

**Kata Kunci:** Bioplastik, Pati Kentang, Selulosa Ampas Tebu, Gliserol, Kitosan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**MANUFACTURING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIOPLASTIC  
FROM POTATO STARCH WITH VARIED CELLULOSE  
COMPOSITION CANE BAGS**

**ABSTRACT**

*Bioplastics are plastics that can be used like conventional plastics, but can be decomposed by microorganisms so they are environmentally friendly. This research aims to determine the characteristics of potato starch and sugarcane bagasse bioplastics and to determine variations that produce the best quality composition in making potato starch and sugarcane bagasse cellulose bioplastics. Making this bioplastic uses basic ingredients in the form of potato starch and sugarcane bagasse cellulose. With variations in the composition of bagasse cellulose and potato starch in samples A (25% : 75%), B (50% : 50%), and C (75% : 25%). In making bioplastics, use a magnetic stirrer at a speed of 500 rpm for 1 hour with a temperature of 80 °C, the mold size is 20×20×1 cm<sup>3</sup>. Drying was carried out in an oven at 50 °C for 12 hours. Testing in this research consisted of physical tests including water absorption tests referring to ASTM D570-98, and biodegradation tests following SNI 7188.7:2016. The mechanical tests include the tensile strength test according to SNI 06-1315-2006 standard testing, the percent elongation test referring to ASTM D882-12 and the elastic modulus test. Thermal tests include the DSC (Differential Scanning Calorimetry) test standard SNI 06-1315-2006. The results of variations in composition with the best quality are variations in composition C (75% : 25%) with an absorption capacity value of 16%, a biodegradation value of 63%, a tensile strength value of 10.8316 MPa, a percent elongation value of 9.574%, an elastic modulus value of 113.1356 MPa and melting point ( $T_m$ ) of 167.50 °C.*

**Keywords:** *Bioplastics, Potato Starch, Sugarcane Bagasse Cellulose, Glycerol, Chitosan*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## KATA PENGANTAR



*Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh*

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan kita Baginda Rasulullah, Nabi besar Muhammad SAW atas ridho dan kehendak Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Skripsi dengan judul **“Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Berbahan Pati Kentang Dengan Variasi Komposisi Selulosa Ampas Tebu”** yang dibuat sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Sains dalam Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini terdapat kendala dan kesulitan yang telah dihadapi oleh penulis. Dengan itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

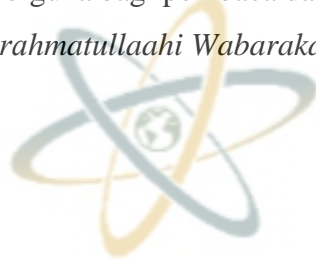
1. Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Zulham, S.H.I., M.Hum., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Nazaruddin Nasution M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika dan Suendri, M.Kom., selaku Sekretaris Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si., Selaku dosen penasehat akademik.
5. Masthura, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Ety Jumiati, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu dan pikiran dalam memberikan arahan, ide, masukan, saran, dan motivasi selama penyusunan proposal.



6. Kepada kedua orang tua tercinta serta saudara kandung saya yang telah memberikan semangat dengan penuh rasa sayang sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa/i Fisika stambuk 2020 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk selalu memberikan bantuan moral dan spiritual.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Dengan ini, penulis berharap kritik dan saran yang akan membangun skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

*Wassalaamu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh*



Medan, 29 Juli 2024

Penulis,

Amalia Sulkha  
NIM. 0705201004



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<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. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Plastik .....	5
2.2. Bioplastik .....	6
2.2.1 Jenis-jenis Bioplastik .....	7
2.2.2 Kelebihan dan Kelemahan Bioplastik.....	7
2.2.3 Bahan Pembuatan Bioplastik .....	8
2.2.4 Karakteristik Bioplastik .....	11
2.3. Kentang .....	14
2.4. Ampas Tebu .....	16
2.5. <i>Plasticizer</i> .....	18
2.6. Gliserol .....	19
2.7. Kitosan .....	19
2.8. Penelitian yang Relevan.....	20
2.9. Hipotesis Penelitian.....	21

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.2.1 Alat Penelitian .....	22
3.2.2 Bahan Penelitian .....	24
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	25
3.3.1 Tahapan Preparasi Pati Kentang .....	25
3.3.2 Tahapan Preparasi Selulosa Ampas Tebu .....	26
3.3.3 Tahapan Pembuatan dan Pengujian Bioplastik .....	27
3.4. Prosedur Penelitian .....	28
3.4.1 Preparasi Pati Kentang .....	28
3.4.2 Preparasi Selulosa Ampas Tebu .....	28
3.4.3 Pembuatan Bioplastik .....	29
3.4.4 Karakterisasi Bioplastik .....	30

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

4.1. Hasil Karakterisasi Sifat Fisis .....	32
4.1.1 Hasil Pengujian Daya Serap Air .....	32
4.1.2 Hasil Pengujian <i>Biodegradasi</i> .....	33
4.2. Hasil Karakterisasi Sifat Mekanis .....	34
4.2.1 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik .....	34
4.2.2 Hasil Pengujian <i>Percent Elongation</i> .....	36
4.2.3 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas .....	37
4.3. Hasil Karakterisasi Sifat <i>Thermal</i> Menggunakan DSC .....	39
4.4. Pembahasan .....	40

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

5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran .....	44

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	52
--------------------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Struktur Kimia Amilosa dan Amilopektin .....	8
2.2	Struktur Selulosa .....	9
2.3	Kentang .....	15
2.4	Ampas Tebu .....	17
2.5	Struktur Kimia Senyawa Gliserol .....	19
2.6	Struktur Kimia Kitin dari Hasil Deasetilasinya Menjadi Kitosan.....	20
3.1	Cetakan Pembuatan Sampel .....	23
3.2	Tahapan Preparasi Pati Kentang .....	25
3.3	Tahapan Preparasi Selulosa Ampas Tebu .....	26
3.4	Tahapan Pembuatan dan Pengujian Bioplastik .....	27
4.1	Diagram Hasil Pengujian Daya Serap Air .....	32
4.2	Diagram Hasil Pengujian <i>Biodegradasi</i> .....	34
4.3	Diagram Hasil Pengujian Kekuatan Tarik .....	35
4.4	Diagram Hasil Pengujian <i>Percent Elongation</i> .....	37
4.5	Diagram Hasil Pengujian Modulus Elastisitas.....	38
4.6	Grafik Hasil Pengujian DSC ( <i>Differential Scanning Calorimetry</i> ) .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Parameter Fisis dan Mekanis Bioplastik .....	10
2.2	Komponen Kimia Kentang .....	14
2.3	Komponen Kimia Ampas Tebu .....	17
4.1	Data Pengujian Daya Serap Air .....	32
4.2	Data Pengujian <i>Biodegradasi</i> .....	33
4.3	Data Pengujian Kekuatan Tarik .....	35
4.4	Data Pengujian <i>Percent Elongation</i> .....	36
4.5	Data Pengujian Modulus Elastisitas.....	38
4.6	Data Pengujian <i>DSC (Differential Scanning Calorimetry)</i> .....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Gambar Alat Penelitian .....	52
2	Gambar Bahan Penelitian.....	59
3	Gambar Sampel Bioplastik .....	62
4	Gambar Pengujian Bioplastik .....	63
5	Data Pengujian Sampel Bioplastik.....	68
6	ASTM D570-98 .....	82
7	SNI 7188.7:2016 .....	86
8	ASTM D882-12 .....	99
9	SNI 06-1315-2006.....	110

