

**PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI  
PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBASIS  
PATI KULIT PISANG RAJA DENGAN  
*PLASTICIZER* SORBITOL**

**SKRIPSI**

**SRI AYU LESTARI  
NIM. 0705173072**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI  
PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBASIS  
PATI KULIT PISANG RAJA DENGAN  
*PLASTICIZER* SORBITOL**

**SKRIPSI**

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

**SRI AYU LESTARI  
NIM. 0705173072**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## 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 : Sri Ayu Lestari

Nomor Induk Mahasiswa : 0705173072

Program Studi : Fisika

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi pada Pembuatan Bioplastik Berbasis Pati Kulit Pisang Raja dengan *Plasticizer* sorbitol.

Dapat disetujui untuk segera *dimunqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN  
Medan, 21 Juli 2022 M  
22 Dzulhijjah 1443 H

Komisi Pembimbing

Pembimbing skripsi I,

Pembimbing skripsi II,

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

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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Ayu Lestari  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705173072  
Program Studi : Fisika  
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi pada Pembuatan Bioplastik Berbasis Pati Kulit Pisang Raja dengan *Plasticizer* sorbitol.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya 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 lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 21 Juli 2022

Sri Ayu Lestari  
NIM. 0705173072

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B. 172/ST/ST.V.2/PP.01.1/08/2022

Judul : Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi  
pada Pembuatan Bioplastik Berbasis Pati Kulit  
Pisang Raja dengan *Plasticizer* Sorbitol

Nama : Sri Ayu Lestari  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705173072  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi  
Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan  
dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Kamis, 11 Agustus 2022  
Tempat : Ruang Rapat Fakultas Sains dan Teknologi UIN  
Sumatera Utara Medan Tuntungan Kampus IV  
Lantai 2

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 197503242007101001

Penguji I,

Dewan Penguji,

Penguji II,

Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si.  
NIP. 199012182019031008

Mulkan Iskandar Nasution, M.Si.  
NIB. 1100000120

Penguji III,

Penguji IV,

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

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

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan,

Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A.  
NIP. 196609051991031002

# PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA JERAMI PADI PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK BERBASIS PATI KULITPISANG RAJA DENGAN *PLASTICIZER* SORBITOL

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana metode pembuatan bioplastik, bagaimana karakteristik bioplastik dan komposisi yang optimal dalam pembuatan bioplastik berbasis pati kulit pisang raja dengan penambahan selulosa jerami padi dan *plasticizer* sorbitol. Penelitian ini menggunakan bahan pati kulit pisang raja, selulosa jerami padi yang berasal dari alam, sedangkan kitosan dan sorbitol dari komersial. Variasi komposisi campuran selulosa jerami padi dan pati kulit pisang raja dengan masing-masing massa yaitu sampel A (0:2), sampel B (0,25:1,75), sampel C (0,5:1,5), sampel D (0,75:1,25) dan sampel E (1:1). Karakterisasi yang dilakukan meliputi uji daya serap air, uji biodegradasi, uji kuat tarik, uji pemanjangan, uji modulus elastisitas dan uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Data hasil karakterisasi pembuatan bioplastik yang dihasilkan meliputi nilai uji daya serap sebesar 16,13-67,86%, nilai uji biodegradasi sebesar 67-90%, nilai uji kuat tarik sebesar 3,64-11,23 MPa, nilai uji persen pemanjangan sebesar 3,99-17,79%, nilai modulus elastisitas sebesar 20,64-281,84 MPa. Sedangkan hasil dari pengujian FTIR diperoleh gugus yang sama dari komponen penyusunnya yaitu gugus fungsi O-H, C-H, N-H dan C-O ester. Data hasil karakterisasi bioplastik dengan komposisi yang paling optimum terdapat pada sampel E karena nilai uji daya serap air sebesar 16,13% telah memenuhi ASTM D570-98, kemampuan untuk dapat terdegradasi sebesar 67%, nilai kuat tarik sebesar 11,24 MPa telah memenuhi ASTM D882-12, nilai persen pemanjangan sebesar 3,99% dan nilai modulus elastisitas sebesar 281,59 MPa.

**Kata Kunci:** Bioplastik, Selulosa Jerami Padi, Pati Kulit Pisang Raja

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**THE EFFECT OF ADDITIONAL RICE STRAW CELLULOSE  
ON THE MANUFACTURE OF BIOPLASTIC BASED ON  
SKIN STARTERKING BANANA WITH  
SORBITOL PLASTICIZER**

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the method of making bioplastics, how the characteristics of bioplastics and the optimal composition in the manufacture of bioplastics based on plantain peel starch with the addition of rice straw cellulose and sorbitol plasticizer. This research uses plantain peel starch, rice straw cellulose derived from nature, while chitosan and sorbitol from commercial sources. Variations in the composition of the mixture of rice straw cellulose and plantain peel starch, namely with each weight including sample A (0:2), sample B (0,25:1,75), sample C (0,5:1,5), sample D (0,75:1,25) and sample E (1:1). The characterization carried out included water absorption test, biodegradation test, tensile strength test, elongation test, modulus of elasticity test and FTIR (Fourier Transform Infra Red) test. The resulting data characterization of the manufacture of bioplastics includes an absorption test value of 16.13-67.86%, a biodegradation test value of 67-90%, a tensile strength test value of 3.64-11.23 MPa, a percent elongation test value of 3.99-17.79%, the value of the modulus of elasticity is 20.64-281.84 MPa. While the results of the FTIR test obtained the same groups of the constituent components, namely the functional groups O-H, C-H, N-H and C-O esters. The data on the characterization of bioplastics with the most optimum composition is found in sample E because the water absorption test value of 16.13% has met ASTM D570-98, the ability to be degraded is 67%, the tensile strength value of 11.24 MPa has met ASTM D882-12, the percent elongation value is 3.99% and the modulus of elasticity is 281.59 MPa.*

**Keywords:** *Bioplastic, Rice Straw Cellulose, Plantain Peel Starch*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Selulosa Jerami Padi pada Pembuatan Bioplastik Berbasis Pati Kulit Pisang Raja dengan *Plasticizer* Sorbitol“ ini dibuat sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Fisika

Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak kendala dan kesulitan yang telah dihadapi oleh penulis. Namun, semuanya telah berhasil dilewati oleh penulis berkat bantuan dan kerja sama yang telah dilakukan dengan baik oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Syahrin Harapan, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan jajarannya, yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing dan berbagi ilmunya kepada penulis.
4. Nazaruddin Nasution, M.Pd., selaku dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan masukan dan saran selama penyusunan proposal.
5. Ety Jumiati, S.Pd., M.Si. dan Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing Skripsi I dan Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan arahan dengan penuh kesabaran, meluangkan waktu, memberikan ide, masukan, saran, dan motivasi selama penyusunan proposal.
6. Sabarmin Perangin-angin, S.Si., M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia Dasar LIDA Universitas Sumatera Utara, Hari Ronaldo Tanjung, S.Si., M.Sc., Apt., selaku Kepala Laboratorium Pusat Penelitian Farmasi Universitas



Sumatera Utara dan seluruh staf laboratorium yang telah membantu selama proses penelitian.

7. Kepada kedua orang tua tercinta Bapak Sari dan Mamak Sri Susila, Uwek Ngatemi serta Adik Asria Putri Anggraini, Adik Azmi Prayogi dan Adik Ridho Pranata yang telah memberikan semangat dengan penuh rasa kasih sayang dan motivasi untuk tetap optimis dan sabar. Teman-teman terdekat (Dennis, Sunny, Enda, Wulan, Rima, Mifta, kiki) dan keluarga fisika stambuk 2017 terutama teman-teman Fisika 1 yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

*Wassalamu'alaikum Warahmutullahi Wabarakatuh*

Medan, 21 Juli 2022

Penulis

Sri Ayu Lestari  
NIM. 0705173072

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	Error! Bookmark no
1.2 Rumusan Masalah .....	Error! Bookmark no
1.3 Batasan Masalah .....	Error! Bookmark no
1.4 Tujuan Penelitian .....	Error! Bookmark no
1.5 Manfaat Penelitian .....	Error! Bookmark no
<b>BAB II TINJAUAN TEORI</b>	
2.1 Jerami Padi .....	6
2.2 Pisang Raja .....	8
2.3 Plastik .....	11
2.4 Bioplastik .....	13
2.4.1 Bahan Pembuatan Bioplastik .....	15
2.4.2 Bahan Aditif .....	20
2.5 Parameter Fisis dan Mekanis Bioplastik .....	23
2.6 Karakterisasi Bioplastik .....	24
2.6.1 Uji Daya Serap Air .....	24
2.6.2 Uji Biodegradasi .....	24
2.6.3 Uji Kuat Tarik .....	25
2.6.4 Persen Pemanjangan .....	26

2.6.5	Modulus Elastisitas .....	26
2.6.6	FTIR ( <i>Fourier transform Infra Red</i> ) .....	27
2.7	Penelitian yang Relevan .....	29
2.8	Hipotesis .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.1.1	Tempat Penelitian .....	32
3.1.1	Waktu Penelitian .....	32
3.2	Alat dan Bahan .....	32
3.2.1	Alat Penelitian .....	32
3.2.2	Bahan Penelitian .....	Error! Bookmark no
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	Error! Bookmark no
3.3.1	Tahap Pembuatan Pati Kulit Pisang Raja .....	Error! Bookmark no
3.3.2	Tahap Pembuatan Selulosa Jerami Padi .....	Error! Bookmark no
3.3.3	Tahap Pembuatan Bioplastik .....	Error! Bookmark no
3.4	Prosedur Penelitian .....	Error! Bookmark no
3.4.1	Pembuatan Pati kulit Pisang Raja .....	Error! Bookmark no
3.4.2	Pembuatan Selulosa Jerami Padi .....	Error! Bookmark no
3.4.3	Pembuatan Bioplastik .....	Error! Bookmark no
3.4.4	Karakterisasi Bioplastik .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	43
4.1.1	Karakteristik Sifat Fisis .....	43
4.1.2	Karakteristik Sifat Mekanis .....	47
4.1.3	Hasil Uji FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) .....	52
4.2	Pembahasan .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Simpulan dan Saran .....	58
5.1.1	Simpulan .....	58
5.1.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
1.1	Komposisi Pembuatan Bioplastik .....	4
2.1	Kandungan Yang Terdapat Pada Jerami Padi .....	8
2.2	Karakteristik Kimia Kulit Pisang Raja .....	10
2.3	Parameter Fisis Dan Mekanis Bioplastik .....	23
2.4	Korelasi Inframerah .....	28
3.1	Komposisi Bahan Dalam Pembuatan Bioplastik .....	39
4.1	Data Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Bioplastik .....	43
4.2	Data Hasil Pengujian Biodegradasi Pada Bioplastik .....	46
4.3	Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Pada Bioplastik .....	47
4.4	Data Hasil Pengujian Persen Pemanjangan Pada Bioplastik .....	48
4.5	Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Pada Bioplastik .....	50



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tanaman Padi .....	6
2.2	Jerami Padi .....	7
2.3	Pisang Raja .....	9
2.4	Kulit Pisang Raja .....	10
2.5	Struktur Amilosa dan Amilopektin .....	16
2.6	Struktur Selulosa .....	17
2.7	Struktur Sorbitol .....	21
2.8	Struktur Kitosan .....	22
3.1	Cetakan Sampel Bioplastik .....	33
3.2	Tahapan Pembuatan Pati Kulit Pisang Raja .....	35
3.3	Tahapan Pembuatan Selulosa Jerami Padi .....	36
3.4	Tahapan Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik .....	37
4.1	Grafik Pengujian Daya Serap Air Sampel Bioplastik .....	44
4.2	Grafik Pengujian Biodegradasi Sampel Bioplastik .....	46
4.3	Grafik Pengujian Kuat Tarik Sampel Bioplastik .....	48
4.4	Grafik Pengujian Persen Pemanjangan Sampel Bioplastik .....	49
4.5	Grafik Pengujian Modulus Elastisitas Sampel Bioplastik .....	51
4.6	Hasil Uji FTIR Sampel A, B, C, D dan E .....	52

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
1.	Gambar Alat Penelitian .....	64
2.	Gambar Bahan Penelitian .....	69
3.	Gambar Sampel Bioplastik .....	72
4.	Gambar Pengujian Sampel Bioplastik .....	73
5.	Data Pengujian Daya Serap Air .....	79
6.	Data Pengujian Biodegradasi .....	82
7.	Data Pengujian Kuat Tarik .....	85
8.	Data Pengujian Persen Pemanjangan .....	88
9.	Data Pengujian Modulus Elastisitas .....	91
10.	Analisa FTIR menggunakan Shimadzu .....	94
11.	ASTM D570-98 .....	99
12.	ASTM D882-12 .....	102
13.	Surat Keterangan Penelitian .....	106

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN