

**“PENGARUH PENAMBAHAN JENIS NANO *FILLER*  
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN *BIODEGRADABILITY*  
BIOPLASTIK BERBAHAN BAKU TAPIOKA”**



**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata  
Satu Program Studi Teknik Kimia**

**ARIZAL PRIYAMBADA  
1503020020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
JULI 2019**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Arizal Priyambada

NIM : 1503020020

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan maka saya bersedia memepertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 18 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Arizal Priyambada

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Arizal Priyambada

NIM : 1503020020

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Judul : Pengaruh Penambahan Jenis Nano *Filler* Terhadap Sifat Mekanik Dan *Biodegradability* Bioplastik Berbahan Baku Tapioka.

Telah diterima dan disetujui oleh,

Purwokerto, 18 Juli 2019

PEMBIMBING,

Haryanto, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK. 2160206

**HALAMAN PENGESAHAN**

Proposal penelitian yang diajukan oleh:

Nama : Arizal Priyambada

NIM : 1503020020

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Pengaruh Penambahan Jenis Nano *Filler* Terhadap Sifat Mekanik Dan *Biodegradability* Bioplastik Berbahan Baku Tapioka.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

**DEWAN PENGUJI**

Penguji 1 (Pembimbing) : Haryanto S.T., M.T., Ph.D.

Penguji 2 : Abdul Haris Mulyadi, S.T., M.T.

Penguji 3 : Neni Damajanti, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 18 Juli 2019

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto:

“Sadarilah setiap orang memiliki keunikan dan cirikhas masing-masing, maka dari itu kenali diri dan buat dirimu di atas rata-rata”

“Ibu. Sejauh apapun kaki melangkah, engkau adalah rumah tempatku berpulang.”

“Bapak. Bahasamu sederhana, tutur katamu apa adanya.

Namun ku tahu cintamu luar biasa.”

~ Arizal Priyambada ~

**“Sesungguhnya Allah SWT Maha Mengetahui dan Maha bijaksana “**

(9:28)

### Persembahan :

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan untuk Orang Tua Terbaik Tn. Yuli Wantana dan Ny. Martun Setyarini yang tidak pernah lupa memberikan dukungan moril dan materil, doa serta seluruh waktunya untuk putra-putrinya. Tidak butuh kata sedih untuk diungkapkan agar mereka mengerti apa yang kita butuhkan. Teruntuk adik saya Naura Dwi Febriani, dukungan tidak selalu berwujud pelukan dan kata sayang. Teruntuk sahabat dan teman-temanku yang selalu ada disaat naik turunnya kehidupanku. Terimakasih untuk mendengar, untuk nasehat, untuk diskusi dan untuk semangat dan waktu kalian. Teman –teman teknik Kimia 2015 Terima kasih untuk 4th kebersamaan kalian. Sukses untuk kita semua.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Jenis Nano *Filler* Terhadap Sifat Mekanik Dan *Biodegradability* Plastik Berbahan Baku Tapioka” Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi strata satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Dalam penyusunan skripsi ini, penyusun tidak akan selesai tepat waktu tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis sampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah swt atas semua nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan adik serta keluarga yang telah memberikan Do'a serta semangat yang tiada hentinya.
3. Bapak Muhamad Taufiq Tamam, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Haryanto, S.T, M.T, Ph.D. selaku Kaprodi Teknik Kimia dan selaku dosen pembimbing skripsi sekaligus Pembimbing Akademik terima kasih untuk ilmu, bimbingan, saran dan nasihatnya.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
6. Rekan-rekan satu angkatan 2015 yang telah berjuang bersama-sama dari semester 1 hingga sekarang. Semoga sukses selalu.
7. Adik-adik angkatan 2016-2018 yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan. Semoga cepat menyelesaikan perkuliahannya.
8. Semua teman-teman kerja di Cristall, terimakasih atas pengalaman, ilmu dan motivasi yang tidak saya dapatkan di dunia perkuliahan. Semoga kita tidak hanya sebatas teman bekerja melainkan menjadi satu keluarga.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun penulis akan menerima dengan senang hati. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Purwokerto, 17 Juli 2019

Penulis

## ABSTRAK

Semakin majunya teknologi dan industri akan diikuti dengan semakin meningkatnya konsumsi masyarakat pada bahan-bahan plastik yang menyebabkan penumpukan sampah plastik. Akan tetapi, pada umumnya plastik yang digunakan tersebut bersifat nonbiodegradable, sehingga jika dibuang begitu saja dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis nano *filler*, terhadap sifat mekanik dan *biodegradability* bioplastik, dan untuk mengetahui persentase optimum dalam penambahan jenis nano *Filler*, terhadap Sifat Mekanik Dan *Biodegradability* Bioplastik. Pembuatan bioplastik ini dengan menambahkan filler, berupa selulosa batang pisang, selulosa sekam padi, dan selulosa alang-alang. Menggunakan konsentrasi filler sebagai variabel bebas yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Analisis bioplastik ini meliputi uji degradasi, %elongation at break, dan tensile strength dan sifat termal menggunakan DSC. Hasil dari penelitian ini bahwa penambahan filler berpengaruh terhadap sifat mekanik dan *biodegradability* bioplastik. Hasil uji degradasi nilai optimum berada pada penambahan *filler* Selulosa sebanyak 20%, dan nilai *biodegradability* bioplastik paling baik yaitu pada penambahan *filler* selulosa Batang Pisang. Sedangkan untuk hasil nilai kuat tarik bioplastik yang paling optimal dihasilkan pada penambahan *filler* selulosa Sekam Padi sebanyak 10%, yaitu 4.97 N/ mm<sup>2</sup> dan nilai elongasi paling optimal yang dihasilkan pada penambahan *filler* selulosa Alang-alang sebanyak 10% sebesar 76.31%.

*Kata Kunci: Bioplastik, Batang Pisang, Sekam Padi, Alang-alang, DSC.*

## **ABSTRACT**

*The more rapid advancement of technology and the industry will be followed by the increasing consumption on plastic materials that cause a buildup of plastic waste. However, in general the plastic used is nonbiodegradable, so if dumped casually may give rise to environmental pollution. This study aimed to know how the addition of a nano-type filler, against mechanical properties and biodegradability, bioplastic and to know the optimum percentage in addition type nano Filler, against mechanical properties And Biodegradability Bioplastic. Manufacturing of bioplastic by adding filler, such as cellulose stalks of bananas, rice husk cellulose, cellulose and reeds. Use the free variables as filler concentration i.e. 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. Analysis of bioplastic covers test degradasi, % elongation at break and tensile strength, and thermal properties using DSC. . The results from this research that the addition of filler influence on mechanical properties and biodegradability bioplastic. Test results are at optimum value degradasi the addition of a filler Pulp as much as 20%, and the value of most excellent biodegradability bioplastic in addition cellulose filler banana stems. As for the result value of the strong pull of bioplastic produced at the most optimal addition of rice husk cellulose filler as much as 10%, i.e. a 4.97 N/mm<sup>2</sup> elongation value and optimized resulting in the addition of cellulose filler reeds as many as 10 % of 76.31%.*

*Keywords: Bioplastic, the stem of banana, rice husk, reeds, DSC.*

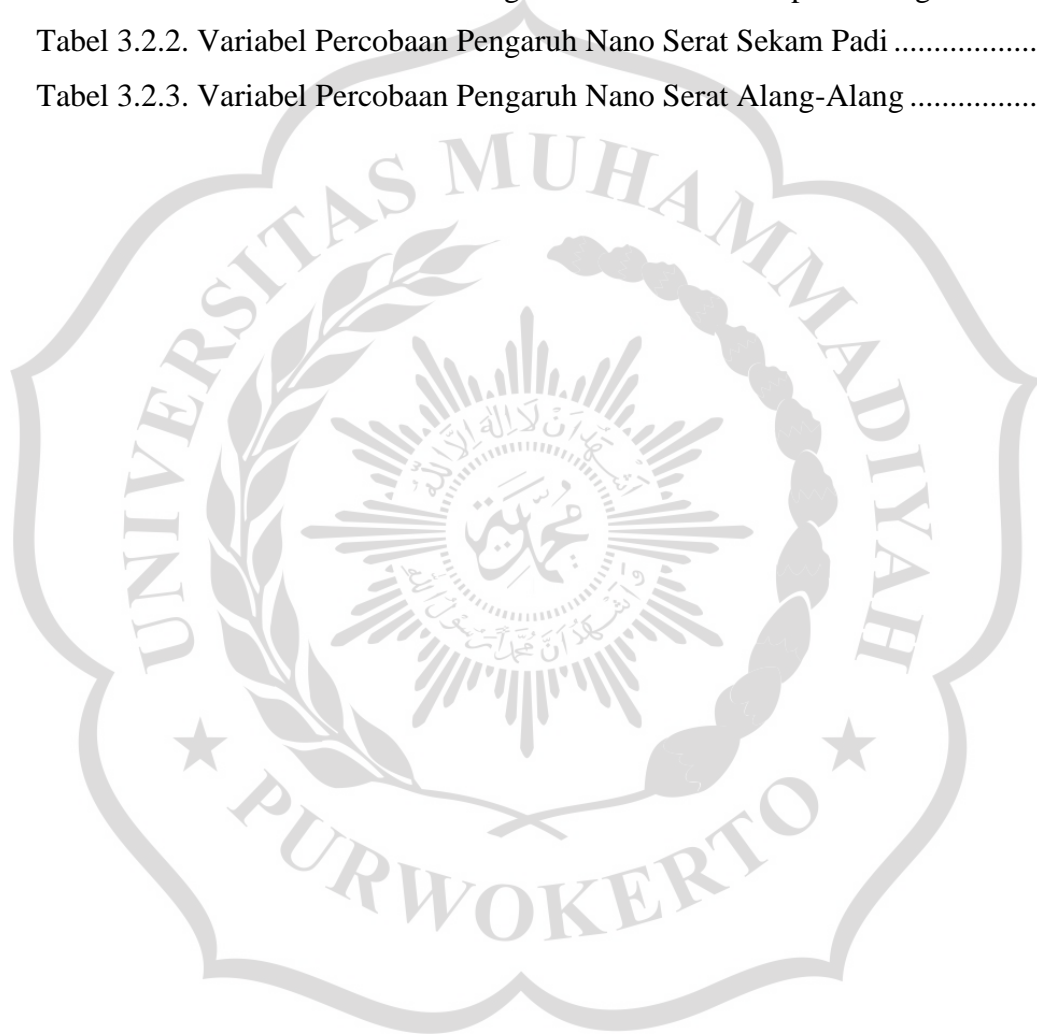
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISISINALITAS .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Polimer.....	5
2.2. Bioplastik .....	6
2.3 Tapioka .....	8
2.4 Gelatinisasi.....	11
2.5 Plasticizer.....	11
2.6 Serat Batang Pisang .....	13
2.7 Sekam Padi.....	14
2.8 Tanaman Alang-Alang.....	15
2.9 Proses Pembuatan plastik biodegradable .....	17
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
3.2. Rancangan Penelitian.....	20
3.3. Perancangan Variabel .....	21
3.4. Respon yang diamati.....	21
3.5. Alat dan Bahan.....	21

3.6. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.6.1 Persiapan Bahan Baku .....	22
3.6.2 Preparasi Nano Serat Batang Pisang.....	22
3.6.3 Preparasi Nano Serat Sekam Padi.....	22
3.6.4 Preparasi Nano Serat Alang-Alang.....	23
3.6.5 Proses Pembuatan Bioplastik.....	23
3.7. Prosedur Analisis Hasil.....	24
3.7. Prosedur Analisis Hasil.....	24
3.7.1 Uji Kekuatan Mekanik.....	24
3.7.2 Analisa Biodegradabilitas .....	24
3.7.3 Uji ( <i>Differential Scanning Calorimetry</i> ) DSC.....	24
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1. Sifat Mekanik Bioplastik Dengan Filler Nano Selulosa.....	26
4.1.1. Tensile Strength .....	26
4.1.2. Elongasi.....	27
4.2. Sifat Biodegradable.....	29
4.3. Karakteristik Termal dengan DSC.....	32
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
5.1. Kesimpulan .....	34
5.2. Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Produksi Ubikayu Di Sentra Produksi Ubikayu.....	2
Tabel 2.1 Sifat Mekanik Plastic Sesuai SNI.....	7
Tabel 2.2 Data Produksi Ubi Kayu Di Sentra Produksi Ubi Kayu.....	9
Tabel 2.3 Sifat Fisik Dan Kimia Pati Ubi Kayu.....	9
Tabel 2.4. Kandungan kimia Alang-Alang.....	17
Tabel 3.2.1. Variabel Percobaan Pengaruh Nano Serat Pelepah Pisang.....	20
Tabel 3.2.2. Variabel Percobaan Pengaruh Nano Serat Sekam Padi.....	20
Tabel 3.2.3. Variabel Percobaan Pengaruh Nano Serat Alang-Alang.....	21



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Amilosa dan Amilopektin .....	10
Gambar 2.2. Struktur Gliserol atau 1,2,3-propantiol. ....	13
Gambar 2.3. Pohon Pisang Kepok .....	14
Gambar 2.4. Sekam Padi.....	15
Gambar 2.5. Tanaman Alang-Alang.....	16
Gambar 2.6. Reaksi Polimerasi.....	19
Gambar 4.1. Grafik Tensile Strenght Bioplastik .....	26
Gambar 4.2. Grafik Elongasi Bioplastik.....	28
Gambar 4.3. Grafik Biodegradable dengan filler serat Alang-alang .....	29
Gambar 4.4. Grafik Biodegradable dengan filler serat Batang Pisang .....	30
Gambar 4.5. Grafik Biodegradable dengan filler serat Sekam Padi .....	30
Gambar 4.6. Grafik Biodegradable dengan filler serat Sekam Padi .....	31
Gambar 4.7. Grafik Analisis Termal.....	32