

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI LIGNIN DARI SEKAM  
PADI DENGAN PELARUT METANOL BERBANTUKAN  
PEMANAS ULTRASONIK**



**SKRIPSI**

**ANGELICA VANESSA ZALLINA**

**1603020012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

**2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Angelica Vanessa Zallina

NIM : 1603020012

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Isolasi Dan Karakterisasi Lignin Dari Sekam Padi  
Dengan Pelarut Metanol Berbantuan Pemanas  
Ultrasonik.

Telah diperiksa dan disetujui

Purwokerto, 25 Januari 2021

PEMBIMBING

Dr. Anwar Ma'ruf, S.T., M.T.

NIK. 2160178

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Angelica Vanessa Zallina

NIM : 1603020012

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Isolasi dan Karakterisasi Lignin Dari Sekam Padi  
Dengan Pelarut Metanol Berbantuan Pemanas  
Ultrasonik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian 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) : Dr. Anwar Ma'ruf, S.T., M.T. 

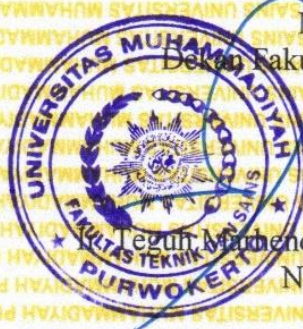
Penguji 2 : Haris Mulyadi, S.T., M.T. 

Penguji 3 : Endar Puspa W, S.T., M.T. 

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : Januari 2021

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Teguh Mubendi, M.T., ASEAN.Eng., IPM.  
NIK. 2160172

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Angelica Vanessa Zallina  
NIM : 1603020012  
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 semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Purwokerto, 25 Januari 2021  
Yang membuat pernyataan



Angelica Vanessa Zallina

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto:**

“... Dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir.”

(Q.S Yusuf : 87)

“Maka jangan sekali-kali membiarkan kehidupan dunia ini memperdayakan kamu.”

(Q.S Fatir : 5)

“Bermimpilah seakan kau akan hidup selamanya. Hiduplah seakan kau akan mati hari ini.”

(James Dean)

### **Persembahan:**

Skripsi ini saya persembahkan terutama untuk Allah SWT yang telah memberikan kemampuan dan kekuatan dalam menghadapi segala rintangan dalam penyusunan skripsi ini. Teruntuk Ayah dan Ibuku yang telah merawatku dengan penuh kasih sayang, selalu memberikan motivasi, inspirasi, masukan, dan selalu setia mendengar keluh kesahku, terimakasih atas jerih payah kalian, sehingga putrimu ini bisa mencapai jenjang strata satu berkat do'a yang kalian berikan untuk kesuksesanku. Dan teruntuk saudara kembarku terimakasih telah memberi dukungan, semangat, dan motivasi serta do'a. Semoga ini menjadi awal kesuksesan dan akan semakin sukses kedepannya, Aamiin.

## KATA PENGANTAR



### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Isolasi Dan Karakterisasi Lignin Dari Sekam Padi Dengan Pelarut Metanol Berbantuan Pemanas Ultrasonik ”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi strata satu (S1) dan memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, peyusun tidak akan selesai tepat waktu tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis sampaikan ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT atas semua nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan motivasi, semangat dan do'a.
3. Bapak Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains.
4. Bapak Haryanto, S.T, M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia.
5. Bapak Dr. Anwar Ma'ruf, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan kritik dan saran, bimbingan serta arahan yang sangat berguna dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Laboran Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Univesitas Muhammadiyah Purwokerto, terimakasih atas bimbingan dan bantuannya yang telah diberikan kepada penulis.
7. Angelina Stephani N yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

8. Hanif Setyono dan M. Fachrial Chopi yang telah memberi semangat kepada penulis
9. Teman-teman mahasiswa dan sahabat satu angkatan 2016 yang telah berjuang bersama hingga saat terakhir ini.
10. Tata Usaha dan Civitas Academia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**



# **ISOLASI DAN KARAKTERISASI LIGNIN DARI SEKAM PADI DENGAN PELARUT METANOL BERBANTUKAN PEMANAS ULTRASONIK**

Angelica Vanessa Zallina<sup>1</sup>, Anwar Ma'ruf<sup>2</sup>

## **ABSTRAK**

Sekam padi merupakan produk sampingan dari proses penggilingan padi menjadi beras. Lignin dapat diperoleh dari sekam padi untuk dimanfaatkan di berbagai bidang industri menjadi produk bernilai tinggi. Lignin adalah polimer kompleks dengan berat molekul tinggi yang tersusun dari unit fenilpropana. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel berupa suhu isolasi, waktu isolasi serta konsentrasi NaOH saat isolasi lignin dari sekam padi dengan pemanas ultrasonik dan juga untuk mengetahui karakteristik lignin dengan uji FTIR. Variabel yang digunakan yaitu suhu isolasi pada 50°C dan 70°C, waktu isolasi selama 30 dan 60 menit serta konsentrasi NaOH sebesar 5% dan 10%. Faktor yang paling berpengaruh terhadap perolehan % yield lignin sekam padi adalah konsentrasi NaOH yaitu nilai effect 2,7719 dan nilai ( $P = 0,007$ ), sementara faktor berikutnya adalah suhu isolasi yaitu nilai effect sebesar 1,9481 dan nilai ( $P = 0,034$ ), dan berikutnya adalah waktu isolasi yaitu nilai effect 0,8706 dan nilai ( $P = 0,287$ ). Berdasarkan uji FTIR yang membandingkan lignin komersial dengan lignin hasil percobaan, dapat diketahui bahwa produk yang dihasilkan dari percobaan adalah lignin hal ini dilihat dari panjang gelombang yang hampir sama antara lignin komersial dengan lignin hasil penelitian.

Kata kunci: Sekam Padi, Lignin, Isolasi Lignin, Analisis FTIR

## ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF RICE HUSK LIGNIN USING METHANOL SOLVENT BY ULTRASONIC HEATING

Angelica Vanessa Zallina<sup>1</sup>, Anwar Ma'ruf<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Rice husk is a byproduct of the milling process of paddy into rice. Lignin can be obtained from rice husk to be utilized in various fields in the industry into high value products. Lignin is a complex polymer with high molecular weight which compiled of fenilpropane units. This study aims to determine the influence of variable temperature isolation, time isolation, and the concentration of NaOH during the isolation of lignin from rice husk by ultrasonic heating and also to know the characteristics of lignin using FTIR. The variables used are the temperature of the isolation on the 50°C and 70°C, the time of isolation is 30 and 60 minutes, and the concentration of NaOH at 5% and 10%. The factors that most affect the acquisition of % yield of lignin of rice husk is the concentration of NaOH, the value of the effect is 2.7719 and  $P=0.007$ , while the next factor is the temperature of the isolation with the value of the effect is 1.9481 and  $P = 0.034$ , and the next is a time of isolation that the value effect is 0.8706 and  $P = 0.287$ . Based on the FTIR test that comparing the lignin commercial with lignin the results of the experiment, it can be seen that the product resulting from the experiment is lignin it is seen from the wavelength which is almost the same between the lignin commercial lignin research results.*

*Keyword: Rice husk, Lignin, Isolation Lignin, FTIR analysis*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Masalah.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Sekam Padi .....	4
2.2. Bahan Lignoselulosa .....	5
2.3. Lignin .....	10
2.4. Isolasi Lignin .....	18
2.4.1. Metode Mekanis .....	19
2.4.2. Metode Kimia.....	19
2.4.3. Metode Mekanis-kimia .....	21
2.4.4. Metode Biologis .....	21
2.4.5. Metode Chesson Data .....	21
2.5. Metanol.....	22
2.6. Pemanas Ultrasonik.....	23
2.7. Metode Factorial Design .....	26

2.8. FT-IR (Fourier transform infrared spectroscopy) .....	29
2.9. Penelitian Terdahulu .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Rancangan Penelitian .....	32
3.2. Variabel Penelitian .....	33
3.3. Bahan dan Alat .....	33
3.4. Prosedur Penelitian .....	33
3.5. Diagram Alir Penelitian .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1. Isolasi Lignin Sekam Padi .....	36
4.2. Uji Anova Factorial Design .....	38
4.3. Analisis Faktorial Fit .....	39
4.4. Analisis Karakteristik Lignin dengan FT-IR .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>47</b>
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kadar lignin (metode klason) dari berbagai bahan baku .....	14
Tabel 2.2 Gugus-gugus fungsi lignin (setiap 100 unit C <sub>6</sub> C <sub>3</sub> ).....	14
Tabel 2.3 Penggunaan lignin dan sifat produknya.....	17
Tabel 3.1 Rancangan percobaan dengan Factorial Design .....	32
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Sampel .....	36
Tabel 4.2 Hasil Uji Anova Factorial Design .....	38
Tabel 4.3 Hasil Analisis Faktorial Fit .....	39
Tabel 4.4 Serapan Lignin Standart .....	45
Tabel 4.5 Serapan Lignin Isolat Sekam Padi dari penelitian .....	45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sekam Padi.....	5
Gambar 2.2 Konfigurasi Dinding Sel Tanaman .....	6
Gambar 2.3 Struktur Kimia Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin .....	8
Gambar 2.4 Struktur Selulosa I $\alpha$ dan Selulosa I $\beta$ .....	9
Gambar 2.5 Lignin .....	10
Gambar 2.6 Struktur Lignin .....	11
Gambar 2.7 Unit-unit Penyusun Lignin .....	13
Gambar 2.8 Struktur Kimia Lignin.....	13
Gambar 4.1 Pengaruh Suhu, Konsentrasi dan Waktu terhadap Yield Lignin Sekam Padi .....	41
Gambar 4.2 Pengaruh Interaksi Faktor terhadap Yield Lignin Sekam Padi .....	42
Gambar 4.2 Spektrum FTIR Lignin Komersial.....	44
Gambar 4.3 Spektrum FTIR Lignin dari hasil penelitian .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Perhitungan % Yield Lignin.....	51
LAMPIRAN 2. Pembuatan larutan yang digunakan dalam penelitian.....	53
LAMPIRAN 3. Profil Temperatur Proses Isolasi.....	54
LAMPIRAN 4. Gambar Proses Isolasi.....	56

