

**PEMANFAATAN SABUT KELAPA MUDA  
(*COCOS NUCIFERA*) MENJADI KARBON AKTIF  
DENGAN AKTIVATOR  $ZnCl_2$  SEBAGAI ADSORBEN  
LOGAM Fe DAN Mn PADA AIR GAMBUT**

***UTILIZATION OF COCONUT COIR (*COCOS NUCIFERA*) INTO  
ACTIVATED CARBON WITH  $ZnCl_2$  ACTIVATOR AS FE AND  
MN METALS ADSORBENT IN PEAT WATER***



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH:**

**RIZANTI FADILAH AZZAHRA  
0618 3040 0284**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PEMANFAATAN SABUT KELAPA MUDA (*COCOS NUCIFERA*) MENJADI KARBON AKTIF DENGAN AKTIVATOR  $ZnCl_2$  SEBAGAI ADSORBEN LOGAM  $Fe$  DAN  $Mn$  PADA AIR GAMBUT**

**OLEH:**

**RIZANTI FADILAH AZZAHRA  
0618 3040 0284**

**Pembimbing I**



**Meilianti, S.T., M.T.  
NIDN 0014097504**

**Palembang, Agustus 2021**

**Pembimbing II**



**Taufiq Jauhari, S.T., M.T.  
NIDN 0019037502**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik  
Kimia**



  
**Ir. Jaksen, M.Si.  
NIP 196209041990031002**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



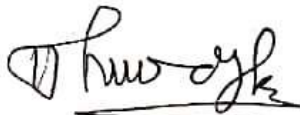
Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada 26 Juli 2021

**Tim Penguji :**

1. Dr. Martha Aznury, M.Si.  
NIDN 0019067006
2. Ir. Siti Chodijah, M.T.  
NIDN 0028126206
3. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.  
NIDN 0027038701

**Tanda Tangan**

(  )

(  )

(  )

Palembang, Juli 2021

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
DIII Teknik Kimia,



Idha Silviyati, S.T., M.T.  
NIP.197507292005012003

## ABSTRAK

### **Pemanfaatan Sabut Kelapa Muda (*Cocos Nucifera*) menjadi Karbon Aktif dengan Aktivator $ZnCl_2$ sebagai Adsorben Logam Fe dan Mn pada Air Gambut**

---

**(Rizanti Fadilah Azzahra, 2021 : 68 halaman; 7 tabel; 9 gambar; 4 lampiran)**

Volume limbah kelapa muda yang tinggi berpotensi menimbulkan timbunan sampah yang berakibat mencemari lingkungan karena belum termanfaatkan dengan baik. Kandungan selulosa dalam sabut kelapa muda dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku karbon aktif untuk menyerap kandungan logam Fe dan Mn dalam air gambut demi memperbaiki kualitasnya. Air gambut sendiri merupakan air yang berasal dari lahan gambut yang bersifat asam dengan pH sekitar 3-4 yang dapat menyebabkan korosivitas pada besi dan berdampak buruk pada kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan massa adsorben dan waktu kontak terbaik untuk menurunkan kandungan logam besi ( $Fe^{2+}$ ) dan mangan ( $Mn^{2+}$ ) pada air gambut serta menghasilkan produk karbon aktif dari limbah sabut kelapa yang sesuai dengan SNI 06-3730-1995 yang memiliki efektivitas adsorpsi yang baik dan dihasilkan kualitas olahan air bersih yang sesuai standar baku mutu. Penelitian ini menggunakan  $ZnCl_2$  sebagai aktivator dengan variasi massa adsorben sebesar 5% dan 10% dari volume sampel serta variasi waktu kontak selama proses adsorpsi selama 30 ; 60 ; 90 ; 120 ; dan 150 menit. Kualitas karbon aktif yang dihasilkan memenuhi standar mutu karbon aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995 yaitu kadar air 8%, kadar abu total 5,20%, kadar zat volatil 5,60%, kadar karbon 81,2%, dan daya serap iod 1142,1 mg/g. Hasil efektivitas tertinggi untuk adsorpsi logam ( $Fe^{2+}$ ) dengan massa 5% pada waktu 30 menit sebesar 97,87% dan untuk adsorpsi logam ( $Mn^{2+}$ ) dengan massa 10% pada waktu 30 menit sebesar 19,37%. Permodelan isoterm yang sesuai dalam proses adsorpsi ini adalah isoterm Freundlich.

**Kata kunci : Limbah Kelapa Muda, Adsorben, Karbon Aktif,  $ZnCl_2$ , Air Gambut**

## ABSTRACT

### *Utilization of Coconut Coir (Cocos Nucifera) into Activated Carbon with ZnCl<sub>2</sub> Activator as Fe and Mn Metals Adsorbent in Peat Water*

---

**(Rizanti Fadilah Azzahra, 2021 : 68 pages; 7 tables; 9 pictures; 4 attachments)**

*The volume of young coconut waste may be a pile of garbage that has an impact on the environment because it has not been utilized properly. The cellulose content in young coconut coir can be used as raw material for activated carbon to adsorb Fe and Mn metals content in peat water to improve its quality. Peat water itself comes from acidic peatlands with a pH of around 3-4 which can cause corrosivity to iron and have a bad impact on health. This study aims to determine the mass of the adsorbent and the best contact time to reduce the content of iron (Fe<sup>2+</sup>) and manganese (Mn<sup>2+</sup>) in peat water and to produce activated carbon products from coconut waste under SNI 06–3730–1995 which has good adsorption effectiveness and produced quality treated clean water according to quality standards. This study used ZnCl<sub>2</sub> as an activator with variations in the adsorbent mass of 5% and 10% of the sample volume and variations in contact time during the adsorption process for 30; 60; 90; 120; and 150 minutes. The quality of the activated carbon produced meets the quality standards of activated carbon-based on SNI 06–3730–1995, namely 8% moisture content, 5.20% total ash content, 5.60% volatile matter content, 81.2% carbon content, and iodine absorption. 1142.1 mg/g. The most effective result for metal adsorption (Fe<sup>2+</sup>) with a mass of 5% at 30 minutes was 97.87% and for metal adsorption (Mn<sup>2+</sup>) with a mass of 10% at 30 minutes was 19.37%. The suitable isotherm model for this adsorption process is the Freundlich isotherm.*

**Keywords: Young Coconut Waste, Adsorbent, Activated Carbon, ZnCl<sub>2</sub>, Peat Water**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pemanfaatan Sabut Kelapa Muda (*Cocos Nucifera*) Menjadi Karbon Aktif Dengan Aktivator  $ZnCl_2$  Sebagai Adsorben Logam Fe Dan Mn Pada Air Gambut”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Kimia, Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis memperoleh data-data dan hasil pengamatan yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Polstri. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bantuan, saran, dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T. M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Selastia Yulianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Meilianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Taufiq Jauhari, ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. PLP di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
11. Kedua orang tua, adik, dan keluarga besar atas semua doa dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian Laporan Akhir.
12. Nabila, Selia, Okta, Indri, Albar, dan Aziizan yang selalu memberi dukungan dan menemani ketika melakukan penelitian di Laboratorium.
13. Muhamad Arif Rachman yang selalu memberi semangat dan bantuan terbaik dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
14. Teman-teman kelas KA 2018 yang selalu kebersamai dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
15. Tester yang selalu memberi semangat dan dukungan untuk menyelesaikan Laporan Akhir.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia serta Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Ketika Mimpi Kita Pikirkan, Mimpi Itu Berubah Menjadi Rencana  
Ketika Rencana Kita Ucapkan, Rencana Itu Berubah Menjadi Komitmen  
Ketika Komitmen Kita Lakukan, Komitmen Itu Berubah Menjadi Kenyataan”  
- William Tanuwijaya

*“When Life Gives You Lemons, Make Lemonade”*

*“Work Hard Until You No Longer Have To Introduce Yourself”*

Laporan ini kupersembahkan untuk :

- Diriku, terimakasih karena terus berjuang hingga saat ini
- Orang Tuaku
- Orang terbaik dalam hidupku
- Teman-teman terbaikku
- Almamaterku



---

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Kelapa Muda .....	5
2.2. Adsorpsi .....	7
2.2.1 Definisi Adsorpsi .....	7
2.2.2 Mekanisme Adsorpsi .....	8
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi .....	9
2.3. Karbon Aktif .....	13
2.3.1 Definisi Karbon Aktif .....	13
2.3.2 Proses Pembuatan Karbon Aktif .....	14
2.4. <i>Zinc Chloride</i> ( $ZnCl_2$ ) .....	17
2.5. Air Gambut .....	18
2.6. Logam Fe dan Mn .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	21
3.2. Alat dan Bahan .....	21
3.2.1. Alat yang digunakan .....	21
3.2.2. Bahan yang digunakan .....	21
3.3. Perlakuan Dan Rancangan Percobaan .....	21
3.3.1. Variabel Percobaan .....	21
3.3.2. Prosedur Pembuatan Karbon Aktif .....	21
3.4. Pengujian/Analisa Produk .....	23
3.4.1. Karakterisasi Adsorben .....	23
3.4.2. Analisis Produk .....	26
3.5. Perbandingan Penelitian .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	32
4.2. Pembahasan .....	33
4.2.1. Pengaruh Temperatur Karbonisasi .....	33
4.2.2. Uji Karakteristik Karbon Aktif Sabut Kelapa Muda .....	35
4.2.3. Pengaruh Variasi Massa dan Waktu Kontak .....	37

---

---

4.2.4. Efektivitas Adsorpsi Karbon Aktif Sabut Kelapa Muda	41
4.2.5. Isoterm Adsorpsi	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>46</b>
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN B PERHITUNGAN</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN C GAMBARAN PENELITIAN</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Sabut dan Serat Sabut Kelapa.....	6
Tabel 3.1 Perbandingan Literatur.....	24
Tabel 4.1 Penentuan Temperatur Karbonisasi Sabut Kelapa Muda .....	34
Tabel 4.2 Uji Karakteristik Karbon Aktif Sabut Kelapa Muda .....	34
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Fe pada Sampel Air Gambut .....	35
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Mn pada Sampel Air Gambut.....	35
Tabel 4.5 Persamaan dan Nilai Koefisien Korelasi Isoterm .....	47

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses <i>Pre-Treatment</i> dan Karbonisasi Karbon Aktif Sabut Kelapa Muda .....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Aktivasi Karbon Aktif Sabut Kelapa Muda ..	32
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Adsorpsi Karbon Aktif Sabut Kelapa Muda .	33
Gambar 4.1 Pengaruh Waktu Kontak Pada Adsorpsi Logam Fe.....	40
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Kontak Pada Adsorpsi Logam Mn .....	41
Gambar 4.3 Efektivitas Adsorpsi Logam Fe Pada Massa 5% dan 10% .....	42
Gambar 4.4 Efektivitas Adsorpsi Logam Mn Pada Massa 5% dan 10% .....	42
Gambar 4.5 Isoterm Adsorpsi Freundlich Pada Logam Fe.....	43
Gambar 4.6 Isoterm Adsorpsi Freundlich Pada Logam Mn .....	44

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A .....	51
Lampiran B.....	53
Lampiran C.....	66
Lampiran D .....	69