

## **LAPORAN AKHIR**

### **AKTIVASI KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA MENGUNAKAN ASAM FOSFAT ( $H_3PO_4$ ) UNTUK ADSORPSI LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**



**Disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:**

**ARYA LISTIADI**

**0619 3040 0579**

**POLITEKNIK NEGERI  
SRIWIJAYA PALEMBANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**AKTIVASI KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA  
MENGUNAKAN ASAM FOSFAT ( $H_3PO_4$ ) UNTUK  
ADSORPSI LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

OLEH :

ARYA LISTIADI

0619 3040 0579

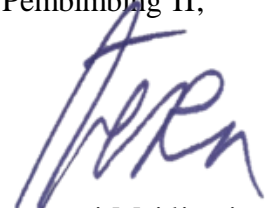
Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,  
Pembimbing I,



Ibnu Hajar, S.T., M.T.  
NIDN 0016027102

Pembimbing II,



Aneasari Meidinariasty, B. Eng., M.Si.  
NIDN 0031056604

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.  
NIP 196209041990031002



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

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

**Telah Diseminarkan di hadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada tanggal 01 Agustus 2022**

**Tim Penguji :**

1. Ir. Jaksen, M.Si.  
NIDN 0004096205

**Tanda Tangan**

(  )

2. Ir. Siti Chodijah, M.T.  
NIDN 0028126206

(  )

3. Ir. Erwana Dewi, M.Eng.  
NIDN 0014116008

(  )

4. Drs. Suroso, M.H.  
NIDN 0021066904

(  )

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Diploma III Teknik Kimia



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

## ABSTRAK

### **AKTIVASI KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA MENGUNAKAN ASAM FOSFAT ( $H_3PO_4$ ) UNTUK ADSORPSI LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

---

(Arya Listiadi, 2022, 69 Halaman, 18 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Tempurung kelapa merupakan salah satu bagian dari kelapa yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan. Salah satu pemanfaatan tempurung kelapa ini yaitu menjadikannya sebagai bahan pembuatan karbon aktif. Tempurung ini memiliki kadar selulose, hemiselulose, dan lignin, yang sangat cocok untuk digunakan sebagai bahan baku karbon aktif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas yang terbaik karbon aktif dari variasi waktu dan konsentrasi aktivator dan juga menentukan kapasitas adsorpsi dari karbon aktif yang terbaik sesuai dengan standar. Prosedur penelitian ini terdiri dari pembuatan karbon aktif yang terdiri dari proses karbonisasi dan aktivasi. Selanjutnya dilakukan analisa uji karakteristik karbon aktif berupa uji kadar air, kadar abu, dan daya serap iod. Selain uji karakteristik juga dilakukan uji daya serap karbon aktif terhadap Fe. Penelitian ini memvariasikan konsentrasi aktivator  $H_3PO_4$  5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%, serta variasi waktu aktivasi 24 jam dan 48 jam. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kualitas karbon aktif terbaik yaitu pada konsentrasi aktivator 25% dengan waktu aktivasi 24 jam. Dimana hasil yang didapat pada uji karakteristik yaitu, nilai kadar air sebesar 0,53%, nilai kadar abu sebesar 2,94%, dan nilai daya serap Iod sebesar 1234,6 mg/g. Sedangkan untuk daya serap Fe didapatkan nilai daya serap besi (Fe) sebesar 0,501 mg/l dengan kadar besi (Fe) yang teradsorpsi sebesar 94,17%.

Kata Kunci : Tempurung kelapa, Karbon Aktif, Adsorpsi, Fe

## ABSTRAK

### **ACTIVATION OF ACTIVE CARBON FROM COCONUT SHELL USING PHOSPHORIC ACID (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) FOR ADSORPTION OF METAL IRON (Fe) IN WELL WATER**

---

( Arya Listiadi, 2022, 69 Pages, 18 Tables, 9 Figures, 4 Appendices)

Coconut shell is one part of coconut that can be used for various needs. One of the uses of this coconut shell is to make it as an ingredient for making activated carbon. This shell contains cellulose, hemicellulose, and lignin content, which is very suitable to be used as raw material for activated carbon. This study aims to determine the best quality of activated carbon from variations in time and concentration of activator and also to determine the adsorption capacity of the best activated carbon according to the standard. This research procedure consists of making activated carbon which consists of carbonization and activation processes. Furthermore, an analysis of the characteristics of activated carbon was carried out in the form of tests for water content, ash content, and iodine absorption. In addition to the characteristic test, an active carbon absorption test was also carried out on Fe. This study varied the concentration of H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> activator 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%, as well as variations in activation time of 24 hours and 48 hours. From the research that has been done, it is found that the best quality of activated carbon is at 25% activator concentration with an activation time of 24 hours. Where the results obtained in the characteristic test are, the water content value is 0.53%, the ash content value is 2.94%, and the Iod absorption value is 1234.6 mg/g. As for the absorption of Fe, the absorption value of iron (Fe) was 0.501 mg/l with the adsorbed iron (Fe) content of 94.17%.

Keywords : Coconut shell, Activated Carbon, Adsorption, Fe

## MOTTO

“Barang siapa menginginkan kebahagiaan dunia, maka tuntutlah ilmu, dan Barang siapa yang ingin kebahagiaan akhirat tuntutlah ilmu, dan Barang siapa yang menginginkan keduanya tuntutlah ilmu pengetahuan”

~Rasulullah SAW~

“ Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabar yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas ”

~ Al-Insan ayat 12~

“ Kalau memang terlihat rumit, lupakanlah ”

~Tere Liye~

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir Aktivasi Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Menggunakan Asam Fosfat ( $H_3PO_4$ ) Untuk Adsorpsi Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan sejak tanggal 09 Mei 2022 sampai dengan 09 Juli 2022 di Laboratorium Utilitas dan Satuan Operasi Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik Diploma Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tersusunnya laporan akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Carlos RS, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Ir. Jaksen M. Amin, 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 Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Ibnu Hajar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Anerasari Meidinariasty, B. Eng., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Ir. Siti Chodijah, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya;
9. Dosen beserta seluruh Staff Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;

10. PLP dan teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian;
11. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dukungan, bantuan, doa dan semangat;
12. Teman-teman kelas 6KB yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat dalam menyelesaikan laporan kerja praktik;
13. Dan semua pihak yang telah membantu selama melaksanakan Laporan Kerja Praktik yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis akan dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi perbaikan laporan ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua.

Palembang, Juli 2022

Penulis



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Perumusan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Adsorpsi.....	4
2.1.1. Pengertian Adsorpsi.....	4
2.1.2. Mekanisme Adsorpsi.....	4
2.1.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Adsorpsi.....	5
2.2 Adsorben.....	6
2.3 Karbon Aktif.....	7
2.4 Tempurung Kelapa.....	10
2.5 Air.....	11
2.5.1 Sumber Air.....	12
2.5.2 Sifat-sifat Air secara fisik.....	14
2.5.3. Proses Penjernihan Air.....	14
2.6 Air Sumur.....	15
2.7 Besi.....	16
2.7.1 Sifat Besi dalam Air.....	16
2.7.2 Dampak Besi (Fe) dalam Air.....	17
2.7.3 Metode Penurunan Kadar Besi.....	17
2.8 Asam Fosfat.....	18
2.9 Spektrofotometri Serapan Atom.....	19
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan.....	21
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	22

3.3.1	Perlakuan Percobaan.....	22
3.3.2	Rancangan Percobaan.....	22
3.4	Pengamatan.....	22
3.5	Prosedur Percobaan .....	23
3.5.1.	Pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa.....	23
3.5.2.	Prosedur Analisa (Uji Karakteristik).....	23
3.5.3.	Pengaplikasian Adsorben dengan Air Sumur (Daya serap Fe).....	25
3.5.4.	Prosedur Analisa Air Sumur .....	25
3.6	Blok Diagram Percobaan.....	29
3.6.1.	Blok Diagram Pembuatan Adsorben.....	29
3.6.2.	Blok Diagram Pengaplikasian Adsorben Pada Air Sumur.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	31
4.1.1	Hasil Analisa Karakteristik Karbon Aktif.....	31
4.1.2	Hasil Pengamatan dan Kadar pada Air Sumur.....	31
4.2	Pembahasan .....	32
4.2.1.	Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa .....	32
4.2.2.	Pengaruh Konsentrasi Aktivator H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> dan Waktu Aktivasi Terhadap Karakteristik Kualitas karbon Aktif .....	33
4.2.3.	Pengaruh Konsentrasi Aktivator H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> dan Waktu Aktivasi Terhadap Daya Serap Besi (Fe) .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>41</b>
5.1	Kesimpulan .....	41
5.2	Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>42</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Lampiran	Halaman
Tabel 2. 1 Syarat Mutu Karbon Aktif (SNI. 06-3730-1995) .....	8
Tabel 2. 2. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa .....	11
Tabel 2. 3 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	14
Tabel 2. 4 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	15
Tabel 4. 1 Data Uji Karakteristik Karbon Aktif .....	31
Tabel 4. 2 Analisa Kadar Air Sumur Sebelum dan Sesudah diolah.....	32
Tabel 4. 3 Data Hasil Penyerapan Logam Fe .....	32
Tabel A. 1 Data Uji Kadar Air Karbon Aktif .....	45
Tabel A. 2 Data Uji Kadar Abu Karbon Aktif.....	45
Tabel A. 3 Data Uji Daya Serap Karbon Aktif Iod.....	46
Tabel A. 4 Analisa Awal Kadar Air Sumur.....	46
Tabel A. 5 Analisa Akhir Kadar Air Sumur Sesudah diolah.....	46
Tabel A. 6 Hasil Pengukuran Fe pada Sampel Air Sumur.....	47
Tabel B. 1 Tabulasi Perhitungan Pembuatan Larutan $H_3PO_4$ .....	48
Tabel B. 2 Tabulasi Perhitungan Kadar Air.....	49
Tabel B. 3 Tabulasi Perhitungan Kadar Abu .....	50
Tabel B. 4 Tabulasi Perhitungan Daya Serap Iod .....	51
Tabel B. 5 Tabulasi Perhitungan Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Logam Besi .....	52
Tabel B. 6 Perhitungan ANOVA Satu Arah .....	52
Tabel B. 7 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap kadar air.....	53
Tabel B. 8 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap kadar abu .....	53
Tabel B. 9 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap Daya Serap Iod .....	54
Tabel B. 10 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap Penurunan Konsentrasi Fe di dalam Air .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Lampiran	Halaman
Gambar 2. 1 Karbon aktif bentuk serbuk .....	7
Gambar 2. 2 Tempurung Kelapa .....	11
Gambar 3. 1 Blok Diagram Pembuatan Adsorben Dari Tempurung Kelapa .....	29
Gambar 3. 2 Blok Diagram Pengaplikasian Adsorben Pada Air Sumur .....	30
Gambar 4. 1 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap kadar air .....	34
Gambar 4. 2 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap kadar abu .....	35
Gambar 4. 3 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap daya serap Iod .....	37
Gambar 4. 4 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap Penurunan Konsentrasi Fe di dalam Air .....	39
Gambar 4. 5 Pengaruh konsentrasi aktivator $H_3PO_4$ dan waktu aktivasi terhadap Kadar Fe yang teradsorpsi.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN A Data Pengamatan .....	45
LAMPIRAN B Perhitungan .....	48
LAMPIRAN C Dokumentasi Penelitian .....	56
LAMPIRAN D Surat Menyurat .....	60