

**PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI BATANG PISANG
KEPOK (*MUSA PARADISIACA*) SEBAGAI ADSORBEN Fe
DENGAN AKTIVATOR HCl**



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

OLEH :

**FEBY NIA AMALDA
0619 3040 0078**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI BATANG PISANG
KEPOK (*MUSA PARADISIACA*) SEBAGAI ADSORBEN Fe
DENGAN AKTIVATOR HCl**

OLEH:

FEBY NIA AMALDA
061930400078

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN 0029077504

Pembimbing II,



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

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 01 Agustus 2022

Tim Penguji :

1. Hilwatullisan, S.T., M.T.
NIDN 0004116807
2. Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T
NIDN 0003075913
3. Ir. Arizal Aswan, M.T
NIDN 0024045811

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Teknik Kimia



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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “Pembuatan Karbon Aktif dari Batang Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) sebagai Adsorben Fe dengan Aktivator HCl”.

Penulisan laporan akhir ini bertujuan sebagai salah satu persyaratan program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan penyusunan dan penulisan laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya.
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 Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, sekaligus dosen pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Meilianti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
9. Semua teman-teman di kelas 6 KA Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
10. Semua Pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam membantu penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2022

Penulis

ABSTRAK
PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI BATANG PISANG KEPOK
(*MUSA PARADISIACA*) SEBAGAI ADSORBEN Fe DENGAN
AKTIVATOR HCl

(Feby Nia Amalda, 2022, 74 Halaman, 20 Tabel, 39 Gambar, 4 Lampiran)

Karbon aktif di Indonesia masih relatif tinggi penggunaannya dibidang industri. Karbon aktif adalah karbon amorf yang sudah diaktifkan yang memiliki pori-pori yang terbuka dengan daya serap yang lebih besar. Karbon aktif dapat dibuat dari bahan yang mengandung selulosa, salah satunya adalah batang pisang kepok. Batang pisang kepok merupakan limbah pertanian yang memiliki kandungan selulosa tinggi sebesar 64%. Penelitian ini bertujuan mendapatkan kondisi terbaik dari variasi konsentrasi zat aktivator HCl, nilai kapasitas adsorpsi dengan metode perhitungam isoterm Freundlich, dan karbon aktif dari batang pisang kepok sesuai SNI 06-3730-1995. Proses yang dilakukan dengan proses dehidrasi, proses karbonisasi dengan temperatur 400°C selama 1 jam, dan proses aktivasi menggunakan aktivator HCl 0,1 N, 0,2 N, 0,5 N, 0,7 N, 1 N, 1,5 N, 2 N, 3 N, 5 N, dan 7 N. Waktu kontak karbon dengan logam Fe yaitu 30 menit. Hasil penelitian didapatkan kondisi terbaik dari uji karakteristik karbon aktif yaitu pada konsentrasi aktivator 3 N dengan nilai kadar air sebesar 2,3392%, kadar abu sebesar 0,2799%, kadar zat menguap 2,0502%, kadar karbon terikat sebesar 95,3307%, dan daya serap iod sebesar 1116,98 mg/g. Hasil kadar Fe yang teradsorpsi sebesar 99,1425%. Nilai isoterm Freundlich dengan nilai R^2 sebesar 0,9562 yang membuktikan bahwa memenuhi metode isoterm Freundlich dengan nilai regresi mendekati 1.

Kata kunci: karbon aktif, batang pisang kepok, HCl, besi (Fe)

ABSTRACT

MANUFACTURING ACTIVE CARBON FROM KEPOK BANANA STEM (MUSA PARADISIACA) AS A Fe ADSORBENT WITH HCl ACTIVATOR

(Feby Nia Amalda, 2022, 74 Pages, 20 Tables, 39 Pictures, 4 Appendix)

Activated carbon in Indonesia is still relatively high in industrial use. Activated carbon is amorphous carbon that has been activated which has open pores with greater absorption. Activated carbon can be made from materials containing cellulose, one of which is kepok banana stems. Kepok banana stems are agricultural waste that has a high cellulose content of 64%. This study aims to obtain the best conditions from variations in the concentration of HCl activator, the value of adsorption capacity using the Freundlich isotherm calculation method, and activated carbon from banana kepok stems according to SNI 06-3730-1995. The process is carried out by the dehydration process, the carbonization process at a temperature of 400°C for 1 hour, and the activation process using HCl activator 0.1 N, 0.2 N, 0.5 N, 0.7 N, 1 N, 1.5 N, 2 N, 3 N, 5 N, and 7 N. The contact time of carbon with Fe metal is 30 minutes. The results showed that the best conditions from the characteristic test of activated carbon were at a concentration of 3 N activator with a water content value of 2.3392%, an ash content of 0.2799%, a volatile substance content of 2.0502%, a bound carbon content of 95.3307% and iodine absorption of 1116.98 mg/g. The result of the adsorbed Fe content was 99,1425%. The value of the Freundlich isotherm with an R^2 value of 0.9562 which proves that it meets the Freundlich isotherm method with a regression value close to 1.

Keyword: *activated carbon, kepok banana stem, HCl, iron (Fe)*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Man Jadda Wa Jadda "Barang siapa yang bersungguh-sungguh akan mendapatkannya"

"Percayalah, Rencana Allah akan lebih baik dari pada rencana mu"

Laporan Akhir ini Saya persembahkan untuk:

- Kedua Orang Tuaku dan Adikku Tercinta.
- Dosen Pembimbingku.
- Sahabat yang Telah Membantu dalam Penyelesaian LA.
- Teman Seperjuanganku Teknik Kimia 2019.
- Almamaterku.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pisang	5
2.2 Morfologi Pisang	6
2.3 Jenis-jenis Pisang	8
2.4 Batang Pisang Kepok	9
2.5 Asam Klorida (HCl)	11
2.6 Karbon Aktif	13
2.6.1 Pengertian Karbon Aktif	13
2.6.2 Jenis-jenis Karbon Aktif	14
2.6.3 Karakteristik Karbon Aktif	15
2.6.4 Struktur Karbon Aktif	16
2.6.5 Kegunaan Karbon Aktif	18
2.6.6 Proses Pembuatan Karbon Aktif	18
2.7 Aktivasi	19
2.8 Zat Aktivator	20
2.9 Adsorpsi	21
2.9.1 Pengertian Adsorpsi	21
2.9.2 Jenis-jenis Adsorpsi	21
2.9.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	22
2.9.4 Mekanisme Adsorpsi	23
2.10 Isoterm Adsorpsi	23
2.10.1 Adsorpsi Isoterm Freundlich	24
2.11 Logam Besi (Fe)	25
2.12 Spektrofotometri Serapan Atom	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2 Bahan dan Alat	31
3.2.1 Alat yang digunakan	31

3.2.2 Bahan yang digunakan.....	31
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	31
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	32
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	32
3.4 Pengamatan	33
3.5 Prosedur Percobaan	33
3.5.1 Prosedur Pembuatan Karbon Aktif.....	33
3.5.2 Prosedur Analisa.....	34
3.5.3 Blok Diagram Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Pembuatan Karbon Aktif.....	41
4.2.2 Uji Kadar Air	42
4.2.3 Uji Kadar Abu	44
4.2.4 Uji Kadar Zat Menguap.....	45
4.2.5 Kadar Karbon Terikat.....	47
4.2.6 Daya Serap Iodin	48
4.2.7 Kinerja Karbon Aktif.....	50
4.2.8 Isoterm Adsorpsi.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Selulosa Pada Batang Pisang Kepok, Ambon, dan Raja..	10
Tabel 2.2 Sifat-sifat Fisika Asam Klorida	12
Tabel 2.3 Persyaratan Arang Aktif Menurut SNI No.06-3730-1995	16
Tabel 2.4 Kegunaan Karbon Aktif	18
Tabel 2.5 Perbedaan Adsorpsi Secara Fisika dan Kimia.....	22
Tabel 2.6 Klasifikasi Metode Spektrofotometri Serapan Atom	26
Tabel 2.7 Temperatur Nyala.....	28
Tabel 2.8 Kondisi Untuk Analisis AAS	29
Tabel 2.9 Kondisi Untuk Analisis AAS	30
Tabel 4.1 Data Uji Karakteristik Karbon Aktif dari Batang Pisang Kepok	40
Tabel 4.2 Data Hasil Penyerapan Logam Besi (Fe)	40
Tabel A.1 Data Pengamatan Analisa Kadar Air.....	61
Tabel A.2 Data Pengamatan Analisa Kadar Abu	61
Tabel A.3 Data Pengamatan Analisa Kadar Zat Menguap.....	62
Tabel A.4 Data Pengamatan Analisa Kadar Karbon Terikat	62
Tabel A.5 Data Pengamatan Analisa Daya Serap Iod	40
Tabel A.6 Data Analisa Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Logam Besi.....	40
Tabel B.1 Perhitungan Pembuatan Larutan HCl	40
Tabel B.2 Kapasitas Adsorpsi Logam Besi (Fe)	40
Tabel B.3 Isoterm Adsorpsi Logam Besi (Fe).....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bonggol Pisang	6
Gambar 2.2 Batang Pisang	7
Gambar 2.3 Daun Pisang	7
Gambar 2.4 Buah Pisang	7
Gambar 2.5 Struktur Molekul Selulosa	10
Gambar 2.6 Karbon Aktif Bentuk Serbuk	15
Gambar 2.7 Karbon Aktif Bentuk Granular	15
Gambar 2.8 Karbon Aktif Bentuk Pellet	15
Gambar 2.9 (a) Perbandingan Grafit Kristal Tiga Dimensi dan (b) Struktur Fisika Karbon Aktif	16
Gambar 2.10 Struktur Kimia Karbon Aktif	17
Gambar 2.11 Struktur Pori dari Karbon Aktif: (a) Granular (b) Serat	17
Gambar 2.12 Logam Besi	25
Gambar 2.13 Struktur Pori dari Karbon Aktif: (a) Granular (b) Serat	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Penelitian Karbon Aktif dari Batang Pisang Kepok	39
Gambar 4.1 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Kadar Air	43
Gambar 4.2 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Kadar Abu	44
Gambar 4.3 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Kadar Zat Menguap	46
Gambar 4.4 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Kadar Karbon Terikat	47
Gambar 4.5 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Daya Serap Iodin	49
Gambar 4.6 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Penurunan Konsentrasi Fe di dalam Sampel Artifisial	50
Gambar 4.7 Pengaruh Konsentrasi Aktivator HCl Terhadap Kadar Fe yang Teradsorpsi	51
Gambar 4.8 Grafik Isoterm Adsorpsi Fe	52
Gambar C.1 Pengeringan Bahan dengan Sinar Matahari	72
Gambar C.2 Proses Karbonasi Batang Pisang Kepok dengan <i>Furnace</i>	72
Gambar C.3 Hasil Karbonisasi Batang Pisang Kepok	72
Gambar C.4 <i>Size Reduction</i> Karbon Batang Pisang Kepok dengan <i>Grinder</i>	72
Gambar C.5 <i>Seaving</i> Karbon Batang Pisang Kepok ukuran 70 mesh	72
Gambar C.6 Proses Aktivasi Karbon Batang Pisang Kepok dengan Aktivator HCl	73
Gambar C.7 Penyaringan Karbon yang Telah Diaktivasi	73
Gambar C.8 Filtrasi Karbon Aktif hingga pH netral	73
Gambar C.9 Hasil Karbon Batang Pisang Kepok yang Telah Diaktivasi	73
Gambar C.10 Analisa Kadar Air Karbon Aktif Batang Pisang Kepok Menggunakan Oven	73
Gambar C.11 Analisa Kadar Abu Karbon Aktif Batang Pisang Kepok Menggunakan Oven	73
Gambar C.12 Analisa Kadar Zat Menguap Karbon Aktif Batang Pisang Kepok Menggunakan <i>Furnace</i>	73

Gambar C.13 Karbon Dilarutkan dengan Larutan Iod	73
Gambar C.14 Hasil titrasi hingga Warna Kuning Muda	73
Gambar C.15 Hasil Titrasi Iod	73
Gambar C.16 Larutan Fe yang Telah Dikontakkan dengan Karbon Aktif	74
Gambar C.17 Penyerapan Logam Fe Menggunakan AAS.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Pengamatan	61
Lampiran B. Perhitungan	64
Lampiran C. Gambar.....	72