

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ARANG AKTIF DARI  
KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*) UNTUK  
MENGADSORPSI LOGAM Fe (II) DAN Pb (II) PADA  
AIR SUMUR GALI DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETER SERAPAN  
ATOM (SSA)**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA  
FAKULTAS SAIN, TEKNOLOGI DAN INFORMASI  
UNIVERSITAS SARI MUTIARA INDONESIA  
MEDAN  
2019**

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ARANG AKTIF DARI  
KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*) UNTUK  
MENGADSORPSI LOGAM Fe (II) DAN Pb (II) PADA  
AIR SUMUR GALI DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETER SERAPAN  
ATOM (SSA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Sain Dalam Program Studi S1 Kimia Pada Fakultas Sain, Teknologi  
Dan Informasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia**

**Oleh  
FONAHAZATULO NDRURU  
150919004**

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA  
FAKULTAS SAIN, TEKNOLOGI DAN INFORMASI  
UNIVERSITAS SARI MUTIARA INDONESIA  
MEDAN  
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ARANG AKTIF DARI KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*) UNTUK MENGADSORPSI LOGAM Fe (II) DAN Pb (II) PADA AIR SUMUR GALI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM (SSA)

SKRIPSI



Mengetahui,

Dekan Fakultas  
Sains, Teknologi, dan Informasi  
  
(Dini M. Hutagalung, SP, M.Sc)

Ketua Program Studi S-1 Kimia  
  
(Barita Arintonang, S.T, M.Si)

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak pernah terdapat yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan yang Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul : “ **Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Untuk Mengadsorpsi Logam Fe (II) dan Pb (II) Pada Air Sumur Gali Dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sain pada Program Studi Kimia, Fakultas Sain, Teknologi dan Informasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Parlindungan Purba, SH., MH selaku ketua Yayasan Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan.
2. Ibu Dr. Ivan Elisabeth Purba, M.Kes selaku Rektor Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan.
3. Ibu Dini Hutagalung, S.P., M.Sc selaku Dekan Fakultas Sain, Teknologi dan Informasi.
4. Bapak Barita Aritonang, ST., M.Si selaku Ketua Program Studi S-1 Kimia
5. Bapak Jabangun Lumbanbatu, S.Si., M.Si selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan Skripsi ini.
6. Bapak Drs. Malemta Tarigan, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen dan Staff di Program Studi Kimia, Fakultas Sain, Teknologi dan Informasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan.
8. Ayah dan Ibu serta Keluarga yang telah bersusahpaya dalam membantu serta dukungan yang selama ini di berikan kepada saya selama 4 Tahun lamanya.
9. Teman Sahabat yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam mencapai suatu tujuan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis membuka diri untuk menerima saran maupun kritikan yang konstruktif, dari para pembaca demi penyempurnaannya dalam upaya menambah khasanah pengetahuan dan bobot dari Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun bagi dunia usaha dan pemerintah.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. DATA DIRI

Nama : FONHAZATULO NDRURU  
Tempat dan Tanggal Lahir : Ambukha, Nias Selatan  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Kristen Protestan  
Status Perkawinan : Belum Menikah  
Anak Ke : 5 (Lima) dari 5 (Lima) Bersaudara  
Nama Ayah : FAUZUZOHAHAU NDRURU  
Nama Ibu : YUNISIA LAIA  
Alamat : Desa Somabawa, Kecamatan Somambawa,  
Kebupaten Nias Selatan  
Email : [Fonahandr@gmail.com](mailto:Fonahandr@gmail.com)

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2006 – 2011 : SDN 071207 LAOWI  
Tahun 2011 – 2013 : SMP N 2 LAHUSA  
Tahun 2013 – 2015 : SMA N 1 LAHUSA  
Tahun 2015 – 2019 : Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batas Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Adsorpsi/Adsorben	5
2.1.1 Jenis-Jenis Adsorpsi	6
2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Daya Adsorpsi	7
2.1.3 Karakteristik Adsorben	8
2.1.4 Jenis-Jenis Adsorben	8
2.2 Karbon Aktif	9
2.2.1 Jenis-Jenis Karbon Aktif	11
2.2.2 Struktur Fisik Karbon Aktif	11
2.2.3 Struktur Kimia Karbon Aktif	13



2.3	Kulit Buah Manggis	13
2.3.1	Taksonomi Buah Manggis	14
2.3.2	Senyawa Xanton	15
2.4.	Air	16
2.4.1	Siklus Hidrologi	16
2.4.2	Sifat Umum Air	17
2.5	Sumber Air	18
2.5.1	Air Atmosfir (Air Hujan)	18
2.5.2	Air Permukaan	19
2.5.3	Air Tanah Dangkal atau Air Sumur Gali	19
2.6	Peranan Air Bagi kehidupan Manusia	21
2.7	Kualitas Air	21
2.8	Unsur logam Fe dan Pb	22
2.8.1	Logam Fe	22
2.8.2	Logam Pb	24
2.9	Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	27
2.9.1	Prinsip Dasar Spektrofotometri Serapan Atom	27
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>30</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.1.1	Waktu Penelitian	30
3.1.2	Tempat Penelitian	30
3.2	Alat dan Bahan	30
3.2.1	Alat	30
3.2.2	Bahan	31
3.3	Prosedur Pembuatan Pereaksi	31
3.3.1	Pembuatan Pereaksi Larutan HCL 2 N	31
3.3.2	Pembuatan Pereaksi Larutan Iodium 0,1 N	31
3.3.3	Pembuatan Pereaksi Larutan Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 N	31
3.3.4	Pembuatan Pereaksi Larutan Amilum 1 %	32

3.4	Prosedur Penelitian	32
3.4.1	Proses Pembersihan	32
3.4.2	Proses Karbonisasi	32
3.4.3	Proses activator	33
3.5	Perlakuan dan Rencana Penelitian	33
3.5.1	Penentuan Persen Rendaman	33
3.5.2	Penentuan Kadar Air	34
3.5.3	Penentuan Kadar Abu	34
3.5.4	Penentuan Kadar Zat Menguap	35
3.5.5	Penentuan Karbon Terikat	35
3.5.6	Penentuan Daya Reduksi Terhadap Jodium	35
3.6	Proses Pengujian Blako	36
3.7	Proses Pengujian Larutan Standar Fe dan Pb	37
3.8	Proses Pengujian Larutan Sempel Air Sumur Gali Dengan K.A Kulit Buah Manggis Dan Bahan Pengisi Lain	37
3.9	Bagan Penelitian	38
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>39</b>
4.1	Proses Pembuatan Arang Aktif	39
4.2	Karakterisasi Arang Aktif Kulit Buah Manggis Berdasarkan SNI No. 06-3730-1995	39
4.2.1	Analisis Kadar Rendemen	40
4.2.2	Analisis kadar Air	40
4.2.3	Analisis Kadar Abu	41
4.2.4	Analisis Kadar Zat Menguap	41
4.2.5	Analisis Kadar Karbon Terikat	41
4.2.6	Analisis Daya Serap Iodium	42
4.3	Analisis Karakterisasi Arang Aktif Dengan SEM	43
4.4	Analisis Karakterisasi Arang Aktif Dengan FTIR	44
4.5	Analisis Hasil Pengujian Fe (II) dan Pb (II) Dengan SSA	45
4.5.1	Analisis kadar Fe (II) dan Pb (II) dengan Sampel Blangko Dengan SSA	45
4.5.2	Analisis Kadar Fe (II) dan Pb (II) dengan Larutan Standar Dengan SSA	45

4.5.3 Analisis kadar Fe (II) dan Pb (II) Pada Sampel Air Sumur Gali dengan SSA	46
4.5.4 Analisis kadar Fe (II) dan Pb (II) Pada Air Sumur Gali pada Kolom Penyaring Sebagai Pembanding	47
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>52</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kulit mnggis	14
Tabel 2.2 Persyaratan Air Bersih PerMenKes Tahun 1990	22
Tabel 2.3 Sifat-Sifat Fisika Timbal	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Karakterisasi Arang Aktif kulit Buah Manggis Berdasarkan SNI No.06-3730-1995	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Larutan Standar	46
Tabel 4.3 Hasil Analisa Air Sumur Gali	46
Tabel 4.4 Hasil Analisa Air Sumur Gali Dengan Kolom Penyaring Sebagai Pembanding	47



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Proses Adsorpsi pada Karbon Aktif dan Transfer Molekul Adsorbat ke Adsorbat	5
Gambar 2.2 Ilustrasi Skema Struktur Karbon Aktif	12
Gambar 2.3 Lapisan Atom Karbon Heksagonal dan Struktur Mikrokrystalin Karbon Aktif	12
Gambar 2.4 Skema Struktur Pori Karbon Aktif	12
Gambar 2.5 Ilustrasi Struktur Kimia Karbon Aktif	13
Gambar 2.6 Struktur Dasar Senyawa Xanon	15
Gambar 2.7 Siklus Air	17
Gambar 2.8 Komponen-Komponen Spektrofotometer Serapan	28
Gambar 4.1 Hasil Analisis Arang Aktif Kulit Buah Manggis Dengan Pengujian Scanning Elektron Microscopy (SEM)	43
Gambar 4.2 Hasil Analisa Arang Aktif Kulit Buah Manggis Dengan Pada Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (FT IR).	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A. Data perhitungan	52
Lampiran B. Data Analisis Ftir Arang/Carbon Kulit Manggis	54
Lampiran C.1. Foto Analisis Data SEM EDX Arang Aktif Kulit Buah Manggi	55
Lampiran C.2. Hasil Analisis Data SEM EDX Arang Aktif Kulit Buah Manggis	56
Lampiran D.1. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Fe (II) Air Sumur Gali Sebelum Diadsorpsi Dengan Arang Aktif	57
Lampiran D.2. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Fe (II) Air Sumur Gali Setelah Diadsorpsi Dengan Arang Aktif	59
Lampiran D.3. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Pb (II) Air Sumur Gali Sebelum Diadsorpsi dengan Arang Aktif	61
Lampiran D.4. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Pb (II) Air Sumur Gali Setelah Diadsorpsi Dengan Arang Aktif	63
Lampiran D.5. Hasil Analisis SSA Pengujian Fe (II) ,Pb (II) Metode Sederhana di Air Sumur Setelah Diadsorpsi Dengan K.A	65
Lampiran D.6. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Pb (II) pada Larutan Standar Sebelum Diadsorpsi Dengan Arang Aktif	67
Lampiran D.7. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Pb (II) pada Larutan Standar Setelah Diadsorpsi dengan Arang Aktif	69
Lampiran D.8. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Fe (II) pada Larutan Standar Sebelum Diadsorpsi dengan Arang Aktif	71
Lampiran D.9. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Fe (II) pada Larutan Standar Setelah Diadsorpsi dengan Arang Aktif	73
Lampiran D.10. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Fe (II) pada Blanko Yang Diadsorpsi dengan Arang aktif	75
Lampiran D.11. Hasil Analisis SSA Pada Pengujian Pb (II) pada Blanko Yang Diadsorpsi dengan Arang aktif	77
Lampiran E.1. Foto Proses Perendaman Arang	79

Lampiran E.2. Foto Proses Penghalusan arang aktif	79
Lampiran E.3. Alat Spektrometer Serapan Atom	80
Lampiran E.4. Scanning Electron Microscope (SEM-EDX)	80
Lampiran E.5. Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (FTIR)	81
Lampiran E.6. Proses Titiasi	81
Lampiran E.7. Proses Penyaringan	81
Lampiran E.8. Arang : (a) Sebelum Diaktivasi; (b) Setelah Aktivasi	82
Lampiran E.9. Proses Penyaringan	82
Lampiran E.10 Sampel Air	82

