

**PENGARUH VARIASI SUHU DAN AKTIVATOR DALAM
PEMBUATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA
UNTUK MENGADSORPSI LOGAM Fe PADA AIR**

SKRIPSI



OLEH :

NILAM RAHAYU HERIZKY

2019051034003

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS CENDERAWASIH

JAYAPURA

2023

**PENGARUH VARIASI SUHU DAN AKTIVATOR DALAM
PEMBUATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA
UNTUK MENGADSORPSI LOGAM Fe PADA AIR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Program
Studi Kimia**



OLEH :

NILAM RAHAYU HERIZKY

2019051034003

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS CENDERAWASIH

JAYAPURA

2023

ABSTRAK

Herizky, Rahayu Nilam. 2023. **Pengaruh Variasi Suhu dan Aktivator Dalam Pembuatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Mengadsorpsi Logam Fe Pada Air**. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Cenderawasih Jayapura.

Tempurung kelapa banyak dijumpai dalam lingkungan sekitar. Penggunaan tempurung kelapa oleh masyarakat hanya sering digunakan sebagai bahan pembakaran yaitu arang. Dilihat dari komposisi utama tempurung kelapa, tempurung kelapa merupakan material organik yang berpotensi sebagai sumber karbon. Komposisi utama tempurung kelapa terdiri dari selulosa, lignin, hemiselulosa dengan kandungan atom-atom C, O, H, dan N. Pembuatan arang aktif ini lebih bernilai ekonomi dibandingkan dengan arang biasa.

Air yang banyak mengandung besi berwarna kuning coklat. Besi dalam air yang berlebihan dapat menyebabkan masalah kesehatan. Kadar besi dapat dikurangi kadarnya dengan proses pengadsorpsian. Pada penelitian ini, bahan tempurung kelapa digunakan sebagai adsorban ion logam Fe (III). Pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dengan metode aktivasi kimia. Adsorban dari tempurung kelapa dikarbonisasi dengan dua variasi suhu, yaitu 450°C dan 550°C. Selanjutnya, masing-masing arang yang dihasilkan diaktivasi dengan aktivator NaOH, H₃PO₄, dan NaOH:H₃PO₄ (1:1). Pemilihan asam dan basa bertujuan untuk mempelajari efektivitas asam dan basa sebagai aktivator. Konsentrasi ion logam besi (III) sebelum dan setelah adsorpsi dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan yang paling efektif dalam menurunkan konsentrasi logam yaitu pada suhu 550°C dengan aktivator H₃PO₄. Dari konsentrasi awal 5 ppm menjadi 0,03 ppm dengan persentase efisiensi 99,4%.

Kata kunci : *Tempurung kelapa, besi (III), arang aktif, variasi suhu dan aktivator, dan air*

ABSTRACT

Herizky, Rahayu Nilam. 2023. **Effect of Temperature Variation and Activator in Making Coconut Shell Activated Charcoal to Adsorb Fe Metal in Water**. Thesis Department of Chemistry, FMIPA Cenderawasih University, Jayapura.

Coconut shells are found in the surrounding environment. The use of coconut shells by the community is only often used as a burning material, namely charcoal. Judging from the main composition of coconut shells, coconut shells are organic materials that have potential as a source of carbon. The main composition of coconut shell consists of cellulose, lignin, hemicellulose with the content of C, O, H, and N atoms. Water that contains a lot of iron is yellow brown. Iron in excessive water can cause health problems. Iron levels can be reduced by adsorption. In this study, coconut shell material was used as an adsorbent of Fe (III) metal ions. Making activated charcoal from coconut shells by chemical activation method. Adsorbent from coconut shell is carbonized with two temperature variations, namely 450°C and 550°C. Furthermore, each charcoal produced is activated with NaOH, H₃PO₄, and NaOH:H₃PO₄ (1:1) activators. The selection of acids and bases aims to study the effectiveness of acids and bases as activators. The concentration of ferrous metal ions (III) before and after adsorption was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed the most effective treatment in reducing metal concentration at 550°C with H₃PO₄ activator. From an initial concentration of 5 ppm to 0.03 ppm with an efficiency percentage of 99,4%.

Keywords : *Coconut shell, iron(III), activated charcoal, temperature variation and activator, and water*

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul : **PENGARUH VARIASI SUHU DAN AKTIVATOR
DALAM PEMBUATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA UNTUK
MENGADSORPSI LOGAM Fe PADA AIR** oleh Nilam Rahayu Herizky telah
diperiksa dan disetujui.

Jayapura, 11 Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing I,



Dr. Himawan, M.Si

NIP. 19681111 199603 1 003

Pembimbing II,



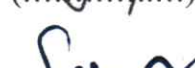
Dr. Frans A. Asmuruf, M.Si

NIP. 19750428 200112 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **Pengaruh Variasi Suhu dan Aktivator Dalam Pembuatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Mengadsorpsi Logam Fe Pada Air** oleh Nilam Rahayu Herizky telah dipertahankan di depan dewan penguji pada hari Sabtu, 08 Juli 2023.

Dewan Penguji :

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Dr. Ilham Salim, M.Si. NIP. 19650525 199303 1 004	Ketua	 (.....)
2. Nada Pertiwi Papriani, S.Si., M.Si NIP. 19950117 202203 2 013	Sekretaris	 (.....)
3. Dr. Johnson Siallagan, M.Si NIP. 19680830 199603 1 0014	Anggota	 (.....)
4. Dr. Himawan, M.Si NIP. 19681111 199603 1 003	Anggota	 (.....)
5. Dr. Frans A. Asmuruf, M.Si NIP. 19750428 200103 1 003	Anggota	 (.....)

Mengesahkan,

Dekan Fakultas MIPA


Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes

NIP. 19760123 200112 1 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia


Dr. Ilham Salim, M.Si

NIP. 19650525 199303 1 004

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu apapun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur”

(Q.S. An-Nahl : 78)

“Dan Dia mendapatimu sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk”

(Q.S. Ad-Duha : 7)

Dipersembahkan kepada :

Allah SWT-

Nabi Muhammad SAW-

Ayahanda dan Ibunda Tercinta-

Kakak Terkasih-

Keluarga dan Kerabat yang Terkasih-

Mereka yang Terkasih-

Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Cenderawasih-

Almamater FMIPA Universitas Cenderawasih-

Masyarakat Papua-

Negara Indonesia Tercinta-

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA Uncen yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Variasi Suhu dan Aktivator Dalam Pembuatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Mengadsorpsi Logam Fe Pada Air”** sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan penyertaannya selama penulis menyusun skripsi;
2. Dr. Oscar Oswald O. Wambrau, S.E., M.Sc.Agr. selaku Rektor Universitas Cenderawasih;
3. Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes. selaku Dekan FMIPA Universitas Cenderawasih;
4. Dr. Ilham Salim, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih;
5. Dr. Himawan, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, serta memberikan masukan terhadap penulis dalam menyusun skripsi ini;
6. Dr. Frans A. Asmuruf, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan koreksi, arahan, serta semangat terhadap penulis dalam menyusun skripsi;
7. Septiani Mangiwa, S.Si., M.Si. sebagai dosen kimia analitik Jurusan Kimia yang membantu perhitungan dan saran kepada penulis dalam skripsi;
8. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Cenderawasih yang telah banyak membimbing, membagi ilmu, dan mendukung penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Kimia;
9. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis;

10. Dedy Hermawan dan Recky Herdiansah selaku Kakak yang siap sedia membantu dan memberikan dukungan kepada penulis;
11. Risma, Melisa, Prisca, Retno, dan Dea (Kemso Peoples) yang selalu setia dalam menemani penulis dan memberikan semangat;
12. Avengers selaku teman-teman SMA yang memberikan semangat kepada penulis;
13. Teman-teman Kimia 2019 lainnya yang memberikan semangat, saran, bantuan, dan kebersamaan selama menjalani penelitian dan perkuliahan;
14. M. Ikram Naswara Is selaku kakak analis di Laboratorium Lingkungan Hidup yang bersedia membantu dan membagi ilmu kepada penulis;
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, untuk itu penulis ingin menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik dalam materi maupun penulisannya.

Jayapura, 11 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah	3
1. 3. Tujuan.....	3
1. 4. Batasan Masalah.....	3
1. 5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2. 1. Air.....	4

2. 2. Logam Fe.....	5
2. 3. Arang Aktif.....	7
2. 3. 1. Definisi Arang Aktif.....	7
2. 3. 2. Sifat Kimia Arang Aktif.....	8
2. 3. 3. Pengujian Arang Aktif.....	9
2. 4. Tanaman Kelapa.....	10
2. 5. Adsorpsi.....	12
2. 6. Isoterm Adsorpsi	13
2. 7. Spektrofotometer UV-Vis	13
2. 7. 1. Prinsip dan Jenis Spektrofotometer UV-Vis	13
2. 7. 2. Kelebihan dan Kekurangan	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3. 1. Jenis Penelitian	16
3. 2. Tempat Penelitian.....	16
3. 3. Waktu Penelitian	16
3. 4. Variabel Penelitian	16
3. 5. Bahan dan Alat	16
3. 6. Prosedur Kerja.....	17
3. 6. 1. Pembuatan Arang Aktif.....	17
3. 6. 2. Proses Adsorpsi	20
3. 6. 3. Analisis Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4. 1. Preparasi Tempurung Kelapa Menjadi Arang Aktif	21
4. 2. Rendemen Arang Aktif.....	25
4. 3. Pengujian Kualitas Standar Arang Aktif	25
4. 3. 1. Kadar Air	26
4. 3. 2. Kadar Zat Mudah Menguap.....	27
4. 3. 3. Kadar Abu	29
4. 3. 4. Kadar Karbon Terikat.....	30

4. 3. 5. Daya Serap Iod	31
4. 4. Hasil Analisis Konsentrasi Sampel Air	32
BAB V PENUTUP.....	35
5. 1. Kesimpulan.....	35
5. 2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN-LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Kimia Arang Aktif	9
Gambar 2.3 Spektrofotometer UV-Vis <i>Single-beam</i> (Spectronic 21)	14
Gambar 2.4 Skema Alat Spektrofotometer UV-Vis <i>Double-beam</i>	14
Gambar 2.5 Spektrofotometer UV-Vis <i>Double-beam</i>	15
Gambar 4.1 Penjemuran Tempurung Kelapa.....	22
Gambar 4.2 Arang Tempurung Suhu 450°C (Kiri) dan Suhu 550°C (Kanan)	23
Gambar 4.3 Hasil Ayakan 100 Mesh	23
Gambar 4.4 Arang Hasil Variasi Aktivator dan Suhu.....	25
Gambar 4.5 Grafik Larutan Standar Fe.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar Kualitas Arang Aktif Teknis.....	10
Tabel 4.1 Rendemen Arang Aktif	25
Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar Air	26
Tabel 4.3 Hasil Uji Kadar Zat Mudah Menguap.....	27
Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Abu	29
Tabel 4.5 Hasil Uji Kadar Karbon Terikat.....	30
Tabel 4.6 Hasil Uji Daya Serap Iod	31
Tabel 4.7 Kadar Fe.....	33

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Persamaan 2.1 Efisiensi adsorpsi	13
Persamaan 3.1 Kadar air	18
Persamaan 3.2 Kadar zat mudah menguap	18
Persamaan 3.3 Kadar abu.....	19
Persamaan 3.4 Kadar karbon terikat	19
Persamaan 3.5 Daya serap iod	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan Pembuatan Larutan.....	37
Lampiran 2 Diagram Alir Penelitian.....	43
Lampiran 3 Perhitungan Rendemen.....	48
Lampiran 4 Perhitungan Standar Kualitas Arang Aktif.....	49
Lampiran 5 Perhitungan konsentrasi Fe^{3+} pada Sampel Air	58
Lampiran 6 Perhitungan Efisiensi Adsorpsi	61
Lampiran 7 Gambar-gambar Penelitian.....	63