



**PEMANFAATAN SEKAM PADI DAN KULIT UBI KAYU UNTUK
MEMBUAT ARANG AKTIF SERTA MENGUJI KEEFEKTIFANNYA
MENGURANGI ION KLORIDA DALAM AIR DENGAN SISTEM BATCH**

SKRIPSI

**Oleh :
Wasilah Damayanti
NIM 081810301004**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2013



**PEMANFAATAN SEKAM PADI DAN KULIT UBI KAYU UNTUK
MEMBUAT ARANG AKTIF SERTA MENGUJI KEEFEKTIFANNYA
MENGURANGI ION KLOORIDA DALAM AIR DENGAN SISTEM BATCH**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

**Oleh
Wasilah Damayanti
NIM 081810301004**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2013

PERSEMBAHAN

Syukur alhamdulillah atas segala rahmat dan ridho-Mu Ya Allah. Shalawat dan salam selalu tercurahkan untuk sosok Agung Nabi Muhammad SAW. Semoga skripsi ini dapat menjadi akhir yang indah dan awal yang lebih baik bagi langkahku di masa depan. Karya tulis skripsi ini ananda persembahkan untuk :

1. Bunda (Rika Suhartatik, S.pd) tercinta. Terima kasih sedalam-dalamnya atas rangkaian doa yang tulus dan tiada henti, segala dukungan, motivasi, perhatian, didikan serta kasih sayang yang tiada ternilai buat ananda. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat dan karunia-Nya baik di dunia maupun di akhirat;
2. Kakak Fika Anggraini, Anjar Fitria, S.E tercinta, Ide Prima Hadiano, S.H dan Arief Bastian Zulkarnain, S.Kom. Terima kasih atas dukungan serta kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
3. Gravitas Woldy, S.Kom tersayang. Terima kasih atas semua kasih sayang, motivasi, dukungan serta pengertian yang telah diberikan selama perkuliahan hingga akhirnya skripsi ini terselesaikan;
4. Malaikat kecil Arka Pratama Hadiano dan Nayla Syakira Zulkarnain. Terima kasih telah hadir memberikan keceriaan dan menjadi pelipur lara selama penyelesaian skripsi ini.

MOTTO

Jadilah kamu manusia yang pada kelahiranmu semua orang tertawa bahagia, tetapi hanya kamu sendiri yang menangis. Dan pada kematianmu semua orang menangis sedih, tetapi hanya kamu sendiri yang tersenyum. (Mahatma Gandhi ^{*)})

Ridha Allah tergantung pada ridha orang tua dan murka Allah tergantung pada murka orang tua. (Hadist Adabul Mufrod no.2) ^{**)}

Barang siapa yang memperhatikan kepentingan saudaranya, maka Allah akan memperhatikan kepentingannya. Barang siapa yang melapangkan suatu kesulitan sesama muslim, maka Allah akan melapangkan satu kesulitan dari beberapa kesulitan dihari kiamat. Dan barang siapa yang menutupi kejelekan orang lain maka Allah akan menutupi kejelekannya dihari kiamat. (H.R Bukhari dan Muslim) ^{***)}

^{*)} Sundanicus <http://tersingelisasi.blogspot.com/2012/02/motto-hidup-kumpulan-motto-untuk.html>

^{**)} Anonim <http://muslimah.or.id/akhlak-dan-nasehat/ibumu-kemudian-ibumu-kemudian-ibumu.html>

^{***)} Meri Wardanah <http://www.meriwardanaku.com/2011/07/kumpulan-hadist-rasulullah-saw-kata.html>

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wasilah Damayanti

NIM : 081810301004

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “*Pemanfaatan Sekam Padi Dan Kulit Ubi Kayu Untuk Membuat Arang Aktif Serta Menguji Keefektifannya Mengurangi Ion Klorida Dalam Air Dengan Sistem Batch*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2013

Yang menyatakan,

Wasilah Damayanti

NIM 081810301004

SKRIPSI

**PEMANFAATAN SEKAM PADI DAN KULIT UBI KAYU UNTUK
MEMBUAT ARANG AKTIF SERTA MENGUJI KEEFEKTIFANNYA
MENGURANGI ION KLORIDA DALAM AIR DENGAN SISTEM BATCH**

**Oleh
Wasilah Damayanti
NIM 081810301004**

Pembimbing
Dosen Pembimbing Utama : Drs. Mukh. Mintadi
Dosen Pembimbing Anggota : Tanti Hariyati, S.Si., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemanfaatan Sekam Padi Dan Kulit Ubi Kayu Untuk Membuat Arang Aktif Serta Menguji Keefektifannya Mengurangi Ion Klorida Dalam Air Dengan Sistem Batch” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari,tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Mukh. Mintadi.

Tanti Haryati, S.Si., M.Si.

NIP 196410261991031001

NIP 197211122000032001

Anggota I,

Anggota II,

Asnawati, S.Si., M.Si.

Novita Andarini, S.Si., M.Si.

NIP 196808141999032001

NIP 198010292005012002

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD.

NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Pemanfaatan Sekam Padi dan Kulit Ubi Kayu Untuk Membuat Arang Aktif Serta Menguji Keefektifannya Mengurangi Ion Klorida Dalam Air Dengan Sistem Batch; Wasilah Damayanti, 081810301004, 2013, 69 halaman, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, air sering dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari dan untuk keperluan industri. Pada saat ini, masalah utama dari sumber daya air meliputi kualitas dan kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, bahkan kegiatan industri, domestik, dan kegiatan lain dapat mempengaruhi penurunan kualitas air. Kondisi ini menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan dan perlindungan sumber daya air secara seksama (Effendi, 2003:11).

Adapun air yang sehat harus memenuhi empat kriteria parameter. Parameter pertama adalah parameter fisik yang meliputi padatan terlarut, kekeruhan, warna, rasa, bau, dan suhu. Parameter kedua adalah parameter kimiawi yang terdiri atas berbagai ion, senyawa beracun, kandungan oksigen terlarut dan kebutuhan oksigen kimia. Parameter yang ketiga adalah parameter biologis meliputi jenis dan kandungan mikroorganisme baik hewan maupun tumbuhan. Parameter yang terakhir adalah parameter radioaktif meliputi kandungan bahan-bahan radio aktif.

Air minum di sebagian besar daerah tempat tinggal penduduk diperoleh dari beberapa sumber air, diantaranya sumber air tanah yaitu air sumur. Air minum yang sehat harus memenuhi persyaratan fisik, kimia dan mikrobiologi berdasarkan Permenkes RI No.907/Menkes/SK/VII/2002 tentang kadar maksimal yang diperbolehkan dalam air minum yaitu 250 mg/L.

Salah satu cara sederhana untuk mengurangi kandungan ion klorida dalam air adalah memanfaatkan arang aktif. Arang aktif mempunyai kemampuan daya serap yang sangat bagus. Arang aktif dapat dibuat menggunakan bahan alam yang kaya akan kandungan karbon seperti sekam padi dan kulit ubi kayu. Proses pembuatan arang aktif meliputi 3 tahapan yaitu dehidrasi, karbonisasi dan aktivasi kimia. Proses dehidrasi dilakukan untuk menghilangkan kandungan, proses karbonisasi (pengarangan) berfungsi untuk membentuk pori-pori dan aktivasi kimia dengan larutan natrium klorida (NaCl), zink klorida (ZnCl_2) dan asam sulfat (H_2SO_4) mempunyai fungsi memperbesar pori sehingga dapat menyerap secara maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu perendaman arang aktif dalam sampel untuk mengurangi kandungan ion klorida secara optimal, mengetahui daya serap arang aktif dalam mengurangi ion klorida serta berapa efektifitas arang aktif terhadap daya serap ion klorida pada sampel ditinjau dari zat pengaktifnya.

Berdasarkan hasil penelitian arang aktif dapat dibuat melalui 3 tahapan yaitu: dehidrasi, dimana pada proses ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung sekam padi dan kulit ubi kayu. Tahap kedua adalah karbonisasi (pengarangan), proses ini bertujuan untuk menghasilkan butiran arang dengan daya serap dan struktur yang rapi. Tahap ketiga adalah aktivasi menggunakan bahan kimia yaitu NaCl , ZnCl_2 , dan H_2SO_4 dengan tujuan membuka pori arang dari hasil proses karbonisasi sehingga mempengaruhi kemampuan arang aktif dalam mengadsorpsi ion klorida.

Hasil menentukan waktu optimum pada sampel simulasi maupun sampel alam adalah semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk proses perendaman arang aktif maka semakin banyak ion klorida yang terserap sampai kondisi jenuh. Hasil terbaik dengan waktu optimum arang aktif yang teraktivasi dengan H_2SO_4 yaitu 185 menit untuk sekam padi dan menit ke-180 untuk arang aktif kulit ubi kayu. Hasil terbaik juga diperoleh arang aktif yang teraktivasi dengan H_2SO_4 dengan waktu optimum 135

menit untuk sekam padi dan menit ke-105 untuk arang aktif kulit ubi kayu untuk sampel alam.

Daya serap terbaik untuk sampel simulasi dan sampel alam adalah arang aktif yang terbuat dari sekam padi dengan aktivator H_2SO_4 , hal ini disebabkan aktivator asam sulfat merupakan oksidator kuat yang mampu mengoksidasi dan merusak permukaan arang aktif, sehingga dapat membuka dan memperbesar pori pada permukaan arang aktif yang nantinya akan menambah luas permukaan arang aktif.

Nilai efektivitas terbaik arang aktif sekam padi dan kulit ubi kayu adalah arang aktif dengan aktivator H_2SO_4 yaitu 0.27 % dan 19.02 % untuk sampel alam sedangkan efektivitas terbaik pada sampel alam dari arang aktif sekam padi dan kulit ubi kayu dengan aktivator H_2SO_4 sebesar 54.85 % dan 63.38 %.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Sekam Padi Dan Kulit Ubi Kayu Untuk Membuat Arang Aktif Serta Menguji Keefektifannya Mengurangi Ion Klorida Dalam Air Dengan Sistem Batch”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Mukh. Mintadi, selaku Dosen Pembimbing Utama, Ibu Tanti Haryati, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota, Ibu Asnawati, S.Si., M.Si, selaku Dosen Penguji I dan Ibu Novita Andarini, S.Si., M.Si, selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya untuk penyempurnaan skripsi ini;
4. Bapak Tri Mulyono, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Aisyah Nur O. P, sahabat terbaik hingga saat ini. Terima kasih atas motivasi serta dukungan serta semangat yang diberikan;
6. Ucik Gita P, S.Si dan Widya M, S.Si yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian, juga atas kepercayaan dan kerjasamanya sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik;

7. Ajeng Maharani S P, Eksi Utari, Mia A, mbak Anissatul H, Rose Mutiara O, Ayu May Z, Rion Faizah M, Anita Agustin, Indah Ayu D P, dan Erma Ariyanti terima kasih atas motivasi serta rasa persaudaraan selama ini;
8. Aini, Anik, Titis, Rustin, Ulil, Citra, Putri, Wiwin, mbk Rima, Kharisma serta teman-teman seperjuangan kimia 2008 tanpa terkecuali yang telah banyak memberikan motivasi sehingga skripsi dan studi penulis terselesaikan dengan baik;
9. Mas Edi dan segenap teknisi laboratorium Jurusan Kimia (mas Dharma, pak Dul, mbak Sari, mas Mariyono) yang telah banyak membantu penyelesaian administrasi penulis, serta penyelesaian penelitian. Mohon maaf apabila telah banyak merepotkan;
10. semua pihak yang telah banyak membantu dan tidak dapat disebutkan satu-pesatu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap, semoga karya tulis tertulis ini dapat memberi manfaat dan sumbangan bagi ilmu pengetahuan.

Jember, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pencemaran Air	6
2.2 Air Tanah	9
2.3 Karbon Aktif	11
2.3.1 Dehidrasi.....	14
2.3.2 Karbonisasi	14
2.3.3 Aktivasi.....	15
2.3.3.1 Aktivasi Fisika	15

3.3.3.2 Aktivasi Kimia	16
2.4 Adsorpsi	16
2.3.1 Adsorpsi Fisika	17
2.3.2 Adsorpsi Kimia.....	17
2.5 Sekam Padi	19
2.6 Kulit Ubi Kayu	22
2.7 Argentometri	23
2.7.1 Metode Mhor	24
2.7.2 Metode Volhart.....	25
2.7.3 Metode Fajars	25
2.8 Klorida	26
2.8.1 Fungsi Klorida	27
2.8.2 Akibat Kekurangan Klorida.....	28
2.8.3 Akibat Kelebihan Klorida.....	28
 BAB 3.METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	30
3.2 Alat dan Bahan	
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan.....	30
3.3 Diagram Alir	31
3.4 Preparasi Larutan	
3.4.1 Pembuatan Larutan Standar Primer NaCl 0.1 N.....	31
3.4.2 Pembuatan Larutan Standar Sekunder AgNO ₃ 0.1 N	32
3.4.3 Larutan Indikator Kalium Kromat (K ₂ CrO ₄) 5%	32
3.4.4 Larutan Aktivator	
3.4.4.1 Pembuatan Larutan Aktivator ZnCl ₂ 2 M	33
3.4.4.2 Pembuatan Larutan Aktivator H ₂ SO ₄ 2 M.....	33
3.4.4.3 Pembuatan Larutan Aktivator NaCl 1 M.....	34

3.5 Cara Kerja	
3.5.1 Dehidrasi.....	34
3.5.2 Karbonisasi	34
3.5.3 Aktivasi Kimia.....	35
3.6 Uji Kadar Ion Klorida	
3.6.1 Standarisasi AgNO ₃ dengan NaCl dan Blanko	35
3.6.2 Penentuan Kadar Ion Klorida	
3.6.2.1 Penentuan Kadar Ion Klorida Mula-Mula.....	36
3.6.2.2 Perendaman Arang Aktif.....	37
3.6.2.3 Penentuan Kadar Ion Klorida Setelah Perendaman.....	37
3.6.3 Penentuan Efektifitas Karbon Aktif	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pembuatan Arang Aktif	
4.1.1 Dehidrasi.....	39
4.1.2 Karbonisasi	40
4.1.3 Aktivasi Kimia.....	42
4.2 Pengaruh Perendaman Arang Aktif Terhadap Ion Klorida	
4.2.1 Pengaruh Perendaman Arang Aktif Dalam Sampel Simulasi ..	44
4.2.1.1 Arang Aktif dari Sekam Padi	45
4.2.1.2 Arang aktif dari Kulit Ubi Kayu.....	47
4.2.2 Pengaruh Perendaman Arang Aktif Dalam Sampel Alam	49
4.2.2.1 Arang Aktif dari Sekam Padi	50
4.2.2.2 Arang aktif dari Kulit Ubi Kayu.....	53
4.3 Daya Serap Arang Aktif Terhadap Ion Klorida	
4.3.1 Sampel Simulasi	56
4.3.2 Sampel Alam	57

4.4 Efektifitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Ion Klorida Pada Sampel Ditinjau Dari Zat Pengaktifnya

4.4.1 Sampel Simulasi

4.4.1.1 Arang Aktif dari Sekam Padi 58

4.4.1.2 Arang aktif dari Kulit Ubi Kayu..... 59

4.4.2 Sampel Alam

4.4.2.1 Arang Aktif dari Sekam Padi 60

4.4.2.2 Arang aktif dari Kulit Ubi Kayu..... 62

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan 64

5.2 Saran..... 64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1 Syarat mutu karbon aktif.....	13
2.2 Komponen kimia sekm padi.....	21
4.1 Standarisasi AgNO ₃ untuk sampel simulasi.....	45
4.2 Hasil perhitungan kadar awal sampel alam (air tanah)	50
4.3 Hasil perhitungan kadar awal sampel alam (air tanah)	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penampang melintang tanah dan posisi air tanah di dalam tanah	10
Gambar 2.2	Karbon aktif.....	12
Gambar 3.1	Lubang drum bagian (a) atas dan (b) bawah	34
Gambar 4.1	Bahan pembuat arang (a) sekam padi (b) kulit ubi kayu.....	39
Gambar 4.2	Tahapan proses karbonisasi.....	40
Gambar 4.3	Hasil proses karbonisasi (a) sekam padi dan (b) kulit ubi kayu ..	41
Gambar 4.4	Arang aktif (a) sekam padi dan (b) kulit ubi kayu	43
Grafik 4.5	Variasi waktu terhadap ion klorida pada arang aktif sekam padi untuk sampel simulasi	47
Grafik 4.6	Variasi waktu terhadap ion klorida pada arang aktif kulit ubi kayu untuk sampel simulasi	49
Grafik 4.7	Variasi waktu terhadap ion klorida pada arang aktif sekam padi untuk sampel alam.....	52
Grafik 4.8	Variasi waktu terhadap ion klorida pada arang aktif kulit ubi kayu untuk sampel simulasi	55
Grafik 4.9	Efektivitas arang aktif dari sekam padi terhadap ion klorida pada sampel simulasi	59
Grafik 4.10	Efektivitas arang aktif dari kulit ubi kayu terhadap ion klorida pada sampel simulasi.....	60
Grafik 4.11	Efektivitas arang aktif dari sekam padi terhadap ion klorida pada sampel simulasi	61
Grafik 4.12	Efektivitas arang aktif dari kulit ubi kayu terhadap ion klorida pada sampel simulasi.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Standarisasi Larutan AgNO₃	70
Lampiran B. Data Konsentrasi Sampel Simulasi Sebelum Dan Sesudah Perendaman Menggunakan Arang Aktif	
B.1 Sekam Padi.....	76
B.2 Kulit Ubi Kayu.....	81
Lampiran C. Data Konsentrasi Sampel Alam Sebelum Dan Sesudah Perendaman Menggunakan Arang Aktif	
C.1 Sekam Padi.....	86
C.2 Kulit Ubi Kayu.....	90
Lampiran D. Efektivitas Arang Aktif	
D.1 Sampel Simulasi	93
D.2 Sampel Alam.....	94