



**PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI
ADSORBEN SULFIDA DALAM LIMBAH CAIR PABRIK TAHU**

SKRIPSI

Oleh :

**Maimunah Noer Aini
NIM 081810301029**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2014



**PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI
ADSORBEN SULFIDA DALAM LIMBAH CAIR PABRIK TAHU**

SKRIPSI

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

Oleh :

**Maimunah Noer Aini
NIM 081810301029**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Drs. Irianto dan Ibunda Dra. Juyyinah, terima kasih sedalam-dalamnya atas rangkaian doa, cinta, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, keikhlasan, serta motivasi yang telah diberikan dengan tulus ikhlas untuk ananda hingga ananda bisa meraih semua ini, semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan Rahmat dan Karunia-Nya baik di dunia maupun di akhirat;
2. adikku tersayang M. Ghullam Taufik Kamil. Terimakasih atas semua kasih sayang, doa, semangat dan dukungan yang selalu diberikan untukku;
3. guru-guru di MI Miftahul Huda II, MTsN Banyuwangi II, SMA Negeri 1 Giri, serta dosen-dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater tercinta, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan masalah), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).
(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6-7)^{*)}

Sahabatmu adalah kebutuhan jiwamu yang tepenuhi.
Dialah ladang hatimu, yang kau taburi dengan kasih dan kau panen dengan penuh rasa terima kasih. Kau menghampirinya dikala hati lapar dan mencarinya saat jiwa membutuhkan kedamaian. Janganlah ada tujuan lain dari persahabatan kecuali saling memperkaya jiwa.^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: CV Mekar Surabaya.

^{**)} Kahlil Gibran. 2007. *Sang Nabi (Terjemahan, Judul Asli: The Prophet)*. Yogyakarta: Jejak.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maimunah Noer Aini

NIM : 081810301029

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu" 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 sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak maupun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2014

Yang menyatakan,

Maimunah Noer Aini
NIM 081810301029

SKRIPSI

**PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI
ADSORBEN SULFIDA DALAM LIMBAH CAIR PABRIK TAHU**

Oleh

Maimunah Noer Aini
NIM 081810301029

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Asnawati, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Novita Andarini, S.Si, M.Si

PENGESAHAN

skripsi berjudul ” Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Asnawati, S.Si., M.Si.
NIP. 196808141999032001

Novita Andarini, S.Si., M.Si
NIP. 197211122000032001

Anggota Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Tanti Haryati, S.Si., M.Si
NIP. 198010292005012002

Yeni Maulidah Muflihah, S.Si, M.Si
NIP. 198008302006042002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu; Maimunah Noer Aini, 081810301029; 2014: 41 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Proses dalam produksi industri tahu menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Limbah padat industri sudah bisa dimanfaatkan sebagai bahan makanan ternak, sedangkan limbah cair masih belum banyak dimanfaatkan. Ditinjau dari bahan baku dan bahan tambahan dalam pembuatan tahu maka limbah cair industri tahu mengandung bahan-bahan organik yang mudah mengalami biodegradasi. Protein yang ada dalam limbah tahu mengandung senyawa sulfur yang dapat dioksidasi oleh mikroorganisme menjadi sulfida. Zat inilah yang menyebabkan bau busuk dan keruh pada limbah cair tahu. Hal ini dikhawatirkan akan menyebabkan kualitas lingkungan perairan disekitar industri tahu menjadi terganggu oleh sebab itu diperlukan pengolahan limbah sebelum dibuang keperairan. Salah satu metode pengolahan limbah yang dapat digunakan untuk mengurangi kandungan sulfida dalam limbah cair pabrik tahu adalah metode adsorpsi.

Adsorpsi adalah suatu proses yang terjadi ketika suatu fluida (cairan maupun gas) terikat pada padatan dan akhirnya membentuk suatu film (lapisan tipis) pada permukaan padatan tersebut. Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang aktif komersil dari tempurung kelapa. Kelebihan dari arang aktif ini adalah memiliki jumlah pori-pori yang banyak sehingga dapat melakukan proses adsorpsi lebih tinggi, namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk (i) mengetahui pengaruh variasi faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi (ukuran partikel adsorben, pemanasan adsorben, massa adsorben, dan waktu kontak) arang aktif dalam

mengurangi kadar sulfida dalam limbah cair tahu. (ii) mengetahui prosentase penurunan kadar sulfida dalam limbah cair tahu menggunakan arang aktif yang telah dioptimasi.

Sampel limbah cair pabrik tahu diperoleh dari limbah cair pabrik tahu yang ada di Kecamatan Gebang, Jember. Pengambilan dilakukan setelah proses produksi, sebelum dibuang keperairan. Arang aktif yang digunakan dilakukan optimasi dengan menentukan ukuran partikel optimum; kemudian dilakukan penentuan suhu pemanasan optimum pada arang aktif ukuran partikel optimum; selanjutnya arang aktif dengan ukuran partikel dan suhu pemanasan optimum dilakukan penentuan massa optimum; setelah diperoleh arang aktif dengan ukuran partikel, suhu pemanasan, dan massa optimum kemudian dilakukan penentuan waktu kontak optimum. Hasil arang aktif dengan ukuran partikel, suhu pemanasan, massa, dan waktu kontak optimum kemudian dikontakkan dengan sampel limbah cair tahu untuk mengurangi kadar sulfida secara optimum.

Hasil optimasi parameter optimum arang aktif diperoleh bahwa arang aktif yang digunakan untuk proses adsorpsi adalah arang aktif dengan ukuran partikel 70 mesh, tanpa melalui proses pemanasan, dengan massa arang aktif sebesar 1.2 gram dan waktu kontak arang aktif selama 30 menit dalam 20 mL sampel (limbah cair pabrik tahu). Kandungan sulfida dalam sampel sebelum dikontakkan dengan arang aktif (awal) adalah sebesar 0.169 mg/L, setelah sampel dikontakkan dengan arang aktif kondisi optimum kadar sulfida berkurang hingga 0.011 mg/L atau dengan prosentase penurunan sebesar 93.46%.

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

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

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Dr. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si. selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. ketua laboratorium kimia analitik yang telah memberi izin menggunakan ruangan laboratorium untuk melakukan penelitian;
4. Asnawati, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama, Novita Andarini, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan dukungan, dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
5. Tanti Haryati, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji I dan Yeni Maulidah Muflihah, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji II, yang telah meluangkan waktunya guna menguji, serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Drs. Mukh. Mintadi selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan pengarahan dalam pemilihan mata kuliah selama masa perkuliahan;
7. bapak dan ibu dosen-dosen FMIPA UNEJ, dan dosen-dosen Jurusan Kimia khususnya yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan;

8. Mas Edi, Bapak Dulkolim, Bapak Maryono, Bapak Darma, Bapak Syamsul, dan Ibu Sari, selaku staf dan teknisi laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UNEJ;
9. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhirnya penulis berharap, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Jember, 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Proses Pembuatan Tahu	5
2.2 Sulfida dan Siklus Sulfur dalam Daur Biogeokimia	6
2.3 Arang Aktif	7
2.4 Arang Aktif Tempurung Kelapa	9

2.5 Adsorpsi	12
2.6 Spektrofotometer UV-Vis	14
2.7 Metode Metilen Biru	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Prosedur Penelitian	20
3.3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	21
3.3.1 Alat	21
3.3.2 Bahan	21
3.4 Prosedur Kerja	21
3.4.1 Metode Sampling	21
3.4.2 Preparasi Bahan	21
a. Pembuatan Larutan Induk Sulfida 100 mg/L	21
Pembuatan Larutan Standar Sulfida (0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1 dan 2,0 mg/L)	22
b. Pembuatan Larutan NaOH 0,25 M	22
c. Pembuatan Larutan HCl 3 M dan 0,2 M	22
d. Pembuatan Larutan p-aminodimetilanilin 0,0034 M	22
e. Pembuatan Larutan FeCl ₃ 0,003 M	22
3.4.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	23
3.4.4 Parameter yang Ditentukan	23
a. Pembuatan Kurva Kalibrasi	23
b. Penentuan sulfida dalam sampel	23
3.4.5 Preparasi Adsorben	24
a. Penentuan Ukuran Partikel Optimum Arang Aktif	24
b. Penentuan Pemanasan Optimum Arang Aktif	24
c. Penentuan Massa Optimum Arang Aktif	24
d. Penentuan Waktu Kontak Optimum Arang Aktif	25

e. Penurunan Kadar Sulfida	25
f. Perhitungan Penurunan Kadar Sulfida	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kandungan Sulfida dalam Sampel	26
4.2 Hasil Pengujian Beberapa Variabel pada Arang Aktif	27
4.2.1 Penentuan Ukuran Partikel Arang Aktif Optimum	27
4.2.2 Penentuan Pemanasan Arang Aktif Optimum	29
4.2.3 Penentuan Massa Arang Aktif Optimum	30
4.2.4 Penentuan Waktu Kontak Optimum Arang Aktif	31
4.3 Kurva Kalibrasi	33
4.4 Penurunan Kadar Sulfida dalam Limbah Cair	34
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kemampuan Arang Aktif Tempurung Kelapa sebagai Adsorben	12
Tabel 4.1 Kandungan Sulfida yang ada dalam Limbah Cair Pabrik Tahu	27
Tabel 4.2 Penurunan Kadar Sulfida dalam Sampel	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Fisik Arang Aktif	9
Gambar 2.2. Struktur Kimia Karbon Aktif	10
Gambar 2.3 Komponen dalam Spektrofotometer UV-Vis	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 4.1 Penentuan Ukuran Partikel Arang Aktif dengan Volume 20 mL, Massa Arang Aktif 1 gram, Waktu Kontak Selama 30 Menit	28
Gambar 4.2 Penentuan Suhu Pemanasan Arang Aktif selama 30 menit, Ukuran Partikel Arang Aktif 70 mesh, Massa 1 gram, Volume Sampel 20 mL, Waktu Kontak 30 Menit	29
Gambar 4.3 Penentuan Massa Arang Aktif dengan Ukuran Partikel Arang Aktif 70 mesh, Tanpa Pemanasan, Volume Sampel 20 mL, Waktu Kontak Selama 30 Menit	31
Gambar 4.4 Penentuan Waktu Kontak Arang Aktif dengan Menggunakan Ukuran partikel 70 mesh, Tanpa Pemanasan, Massa Sebesar 1.2 gram, Volume sampel 20 mL	33
Gambar 4.5 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Sulfida dengan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks}) sebesar 468 nm.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Absorbansi Senyawa Kompleks Sulfida pada Panjang Gelombang 400-700 nm	42
Lampiran B. Absorbansi Sulfida Dalam Limbah Cair Tahu	44
Lampiran C1. Penentuan Ukuran Partikel Optimum Arang Aktif yang Digunakan untuk Adsorpsi Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu	46
Lampiran C2. Penentuan Suhu Optimum Arang Aktif yang Digunakan untuk Adsorpsi Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu	48
Lampiran C3. Penentuan Massa Optimum Arang Aktif yang Digunakan untuk Adsorpsi Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu	51
Lampiran C4. Penentuan Massa Optimum Arang Aktif yang Digunakan untuk Adsorpsi Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu	54
Lampiran C5. Penurunan Kandungan Sulfida dalam Limbah Cair Pabrik Tahu Setelah Melalui Adsorpsi Menggunakan Arang Aktif Tempurung Kelapa yang Telah Melalui Proses Optimasi Beberapa Variabel	57