

**EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM KROMIUM(VI)
DAN TEMBAGA(II) DENGAN TANAH LIAT
DARI DAERAH SANGIRAN
JAWA TENGAH**

SKRIPSI

Diajukan kepada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta Guna
Memperoleh Gelar Sarjana
Sains Kimia



Oleh:

Lilik Saputro
NIM: 08307144030

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

Skripsi ini Telah Memenuhi Persyaratan
dan Siap untuk Diuji

Disetujui pada tanggal

.....

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Susila Kristianingrum, M.Si.)
NIP. 196508141990012001

(Endang Dwi Siswani, M.T.)
NIP. 195411201987022001

Koordinator Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Kimia

(Dr. Endang Widjajanti LFX)
NIP. 196212031986012001

PENGESAHAN

EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM KROMIUM(VI)
DAN TEMBAGA(II) DENGAN TANAH LIAT
DARI DAERAH SANGIRAN
JAWA TENGAH

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:
Lilik Saputro
NIM. 08307144030

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal dan dinyatakan
telah memenuhi syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Sains
Bidang Kimia

Susunan Tim Penguji

| | Nama lengkap | Tanda Tangan |
|--------------------|---|--------------|
| Ketua Penguji | : Susila Kristianingrum, M.Si. NIP. 196508141990012001 | |
| Sekretaris | : Endang Dwi Siswani, M.T. NIP. 195411201987022001 | |
| Penguji Utama | : Regina Tutik Padmaningrum, M.Si. NIP. 196509111991012001 | |
| Penguji Pendamping | : Dr. Endang Widjajanti LFX NIP. 196212031986012001 | |

Yogyakarta,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan

Dr. Hartono
NIP. 196203291987021002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lilik Saputro
Nomor mahasiswa : 08307144030
Program Studi : Kimia
Fakultas : FMIPA-UNY
Judul penelitian : Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Kromium(VI) dan Tembaga(II)
dengan Tanah Liat dari Daerah Sangiran Jawa Tengah

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta,

Yang Menyatakan

Lilik Saputro
NIM. 08307144030

MOTTO

Dengan agama hidup menjadi berkah, dengan ilmu hidup menjadi mudah, dan dengan seni hidup menjadi indah.

“Allah, tidak ada tuhan selain Dia. Yang Maha Hidup, Yang terus menerus Mengurus (makhluk-Nya), tidak mengantuk dan tidak tidur. Milik-Nya apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi. Tidak ada yang dapat memberi syafaat di sisi-Nya tanpa izin-Nya. Dia Mengetahui apa yang di hadapan mereka dan apa yang di belakang mereka, dan mereka tidak mengetahui sesuatu apa pun tentang ilmu-Nya melainkan apa yang Dia Kehendaki. Kursi-Nya meliputi langit dan bumi. Dan Dia tidak merasa berat Memelihara keduanya, dan Dia Maha Tinggi, Maha Besar”. (Q.S. Al-Baqarah: 255)

PERSEMBAHAN

Dengan berucap syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Ku persembahkan skripsi ini untuk semua orang yang telah mencintaiku dengan tulus tanpa syarat apa pun.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam, Penguasa hari pembalasan, yang telah memberikan nikmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Kromium(VI) dan Tembaga(II) dengan Tanah Liat dari Daerah Sangiran Jawa Tengah.”

Penulis sangat menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Hari Sutrisno selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Ibu Susila Kristianingrum, M.Si. selaku dosen pembimbing utama, terima kasih atas bimbingan, pertanyaan, saran, dan masukkannya.
4. Ibu Endang Dwi Siswani, M.T. selaku dosen pembimbing pendamping, terima kasih atas bimbingan, pertanyaan, saran, dan masukkannya.
5. Ibu Regina Tutik Padmaningrum, M.Si. selaku penguji utama, terima kasih atas pertanyaan, saran, dan masukkannya.
6. Ibu Dr. Endang Widjajanti LFX selaku penguji pendamping, terima kasih atas pertanyaan, saran, dan masukkannya.
7. Ibu Siti Marwati, M.Si. selaku dosen penasihat akademik.
8. Keluargaku atas doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayangnya.
9. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.
10. Teman-teman Kimia Subsidi dan Swadana 2008.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan, pengetahuan, dan pengalaman, sehingga masih banyak kekurangan. Saran dan kritik

yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya sangat besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Yogyakarta, 17 Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| MOTTO..... | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| ABSTRAK..... | xv |
| <i>ABSTRACT</i> | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| C. Pembatasan Masalah..... | 4 |
| D. Perumusan Masalah..... | 5 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 6 |
| BAB II KERANGKA TEORI | |
| A. Deskripsi Teori | |
| 1. Tanah Liat..... | 7 |
| 2. Adsorpsi..... | 8 |
| 3. Logam Berat..... | 9 |
| 4. Kromium..... | 10 |

| | |
|---|----|
| 5. Tembaga..... | 12 |
| 6. Aktivasi Tanah Liat..... | 12 |
| 7. Asam Sulfat..... | 13 |
| 8. Spektroskopi Serapan Atom..... | 14 |
| 9. Spektroskopi Infra Merah..... | 17 |
| B. Penelitian yang Relevan..... | 18 |
| C. Kerangka Berfikir..... | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Subjek dan Objek Penelitian..... | 22 |
| B. Variabel Penelitian..... | 22 |
| C. Instrumen Penelitian..... | 22 |
| D. Prosedur Penelitian..... | 23 |
| E. Analisis Data..... | 25 |
| F. Teknik Analisis Data..... | 26 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian..... | 28 |
| B. Pembahasan..... | 36 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan..... | 43 |
| B. Saran..... | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 44 |
| LAMPIRAN..... | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|--|----|
| Gambar 1. | Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi..... | 15 |
| Gambar 2. | Spektrofotometer serapan atom..... | 15 |
| Gambar 3. | Bagan alat spektrofotometer serapan atom..... | 16 |
| Gambar 4. | Spektrum infra merah tanah liat sebelum adsorpsi..... | 28 |
| Gambar 5. | Spektrum infra merah tanah liat setelah adsorpsi ion Cr(VI)..... | 29 |
| Gambar 6. | Spektrum infra merah tanah liat setelah adsorpsi ion Cu(II)..... | 29 |
| Gambar 7. | Kurva hubungan antara konsentrasi larutan Cr(VI) terhadap absorbansinya..... | 30 |
| Gambar 8. | Kurva hubungan antara konsentrasi larutan Cu(II) terhadap absorbansinya..... | 31 |
| Gambar 9. | Kurva hubungan antara efisiensi adsorpsi tanah liat terhadap Cr(VI) pada berbagai konsentrasi aktivator (H ₂ SO ₄)..... | 38 |
| Gambar 10. | Kurva hubungan antara efisiensi adsorpsi tanah liat terhadap Cr(VI) pada berbagai waktu kontak..... | 39 |
| Gambar 11. | Kurva hubungan antara efisiensi adsorpsi tanah liat terhadap Cu(II) pada berbagai konsentrasi aktivator (H ₂ SO ₄)..... | 40 |
| Gambar 12. | Kurva hubungan antara efisiensi adsorpsi tanah liat terhadap Cu(II) pada berbagai waktu kontak..... | 41 |
| Gambar 13. | Spektrofotometer serapan atom..... | 58 |
| Gambar 14. | Larutan hasil perendaman..... | 58 |
| Gambar 15. | Larutan Cr(VI) dan Cu(II)..... | 58 |
| Gambar 16. | Larutan asam sulfat..... | 59 |
| Gambar 17. | Tanah liat teraktivasi..... | 59 |
| Gambar 18. | Oven..... | 59 |
| Gambar 19. | Tanah liat 100 mesh..... | 60 |
| Gambar 20. | Perendaman tanah liat..... | 60 |

Gambar 21. Aktivasi tanah liat..... 60

DAFTAR TABEL

| | | |
|----------|--|----|
| Tabel 1. | Data absorbansi larutan standar Cr(VI)..... | 30 |
| Tabel 2. | Data absorbansi larutan standar Cu(II)..... | 31 |
| Tabel 3. | Data pengukuran konsentrasi Cr(VI) sebelum dan sesudah adsorpsi..... | 32 |
| Tabel 4. | Data pengukuran konsentrasi Cu(II) sebelum dan sesudah adsorpsi..... | 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|--------------|---|----|
| Lampiran 1. | Spektrum infra merah tanah liat alam..... | 47 |
| Lampiran 2. | Spektrum infra merah tanah liat sebelum adsorpsi..... | 48 |
| Lampiran 3. | Spektrum infra merah tanah liat setelah adsorpsi ion Cr(VI)..... | 49 |
| Lampiran 4. | Spektrum infra merah tanah liat setelah adsorpsi ion Cu(II)..... | 50 |
| Lampiran 5. | Data pengukuran absorbansi ion Cr(VI) dan Cu(II) sebelum dan setelah adsorpsi..... | 51 |
| Lampiran 6. | Data pengukuran konsentrasi Cr(VI) sebelum dan setelah adsorpsi..... | 52 |
| Lampiran 7. | Data pengukuran konsentrasi Cu(II) sebelum dan setelah adsorpsi..... | 53 |
| Lampiran 8. | Skema penelitian tahap persiapan..... | 54 |
| Lampiran 9. | Skema penelitian tahap aktivasi..... | 55 |
| Lampiran 10. | Skema penelitian tahap perendaman tanah liat dengan larutan Cr(VI)..... | 56 |
| Lampiran 11. | Skema penelitian tahap perendaman tanah liat dengan larutan Cu(II)..... | 57 |
| Lampiran 12. | Dokumentasi penelitian I..... | 58 |
| Lampiran 13. | Dokumentasi penelitian II..... | 59 |
| Lampiran 14. | Dokumentasi penelitian III..... | 60 |

EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM KROMIUM(VI)
DAN TEMBAGA(II) DENGAN TANAH LIAT
DARI DAERAH SANGIRAN
JAWA TENGAH

Oleh:
Lilik Saputro
NIM: 08307144030

Pembimbing Utama: Susila Kristianingrum, M.Si.
Pembimbing Pendamping: Endang Dwi Siswani, M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi asam sulfat dan lama perendaman tanah liat yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II), serta untuk mengetahui perbedaan gugus fungsi tanah liat sebelum dan setelah adsorpsi.

Tanah liat 100 mesh diaktivasi dengan H₂SO₄ 2,5; 5; dan 10 % (v/v). Adsorpsi dilakukan terhadap dua ion logam, yang pertama sebanyak 0,25 gram tanah liat hasil aktivasi direndam dalam larutan Cr(VI) 4 ppm kemudian diaduk dengan pengaduk magnet selama 10 menit dan didiamkan dengan variasi lama perendaman 0; 2; 4; dan 6 jam. Kedua, 0,25 gram tanah liat hasil aktivasi direndam dalam larutan Cu(II) 10 ppm kemudian diaduk dengan pengaduk magnet selama 10 menit dan didiamkan dengan variasi lama perendaman 0; 2; 4; dan 6 jam. Pengukuran konsentrasi ion logam sebelum dan setelah perendaman dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom dan spektrofotometer infra merah digunakan untuk karakterisasi tanah liat sebelum dan setelah adsorpsi.

Konsentrasi asam sulfat yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar tanah liat terhadap ion Cr(VI) adalah 10 % (v/v) dan terhadap ion Cu(II) adalah 2,5 % (v/v). Lama perendaman yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar tanah liat terhadap ion Cr(VI) adalah 6 jam dan terhadap ion Cu(II) adalah 2 jam. Tidak ada perbedaan antara gugus fungsi tanah liat sebelum dan setelah adsorpsi, hanya terjadi pergeseran puncak serapan.

Kata kunci: adsorpsi, efisiensi, tanah liat.

ADSORPTION EFFICIENCY OF COPPER(II) AND
CHROMIUM(VI) METAL IONS WITH
CLAY FROM SANGIRAN
CENTRAL OF JAVA

By:
Lilik Saputro
NIM: 08307144030

Principal Supervisor: Susila Kristianingrum, M.Si.
Co-Principal Supervisor: Endang Dwi Siswani, M.T.

ABSTRACT

This research aims to determine concentration of sulfuric acid and adsorption times of clays which given the biggest adsorption efficiency to Cu(II) and Cr(VI) ions, and to determine clays function groups different before and after adsorption.

Clays 100 mesh is activated with H₂SO₄ 2.5; 5; and 10 % (v/v). Adsorption doing with two metal ions, the first 0.25 gram activated natural clay is mixed on Cr(VI) 4 ppm solution and next stirred with magnetic stirrer during 10 minutes and waited with various adsorption times 0; 2; 4; and 6 hours. The second 0.25 gram activated natural clay is mixed on Cu(II) 10 ppm solution and next stirred with magnetic stirrer during 10 minutes and waited with various adsorption times 0; 2; 4; and 6 hours. Measurement of metal ions concentration before and after adsorption process use atomic adsorption spectrophotometer and infra red spectrophotometer is used for characterization of clay before and after adsorption.

The concentration of sulfuric acid which given the biggest adsorption efficiency to Cr(VI) ion is 10 % (v/v) and to Cu(II) ion is 2.5 % (v/v). The adsorption times which given the biggest adsorption efficiency to Cr(VI) ion is 6 hours and to Cu(II) ion is 2 hours. Nothing of different about clays function groups before and after adsorption, just doing translation of adsorption peak.

Key words: adsorption, efficiency, clay.