

**APLIKASI ASAM HUMAT TERMETILASI UNTUK
ADSORPSI-REDUKSI AuCl₄⁻**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S1

Program Studi Kimia



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

diajukan oleh:

Retno Ayuningrum

06630021

Kepada
PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2011



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqsyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Retno Ayuningrum

NIM : 06630021

Judul : Aplikasi Asam Humat Termetilasi Untuk Adsorpsi-Reduksi $AuCl_4^-$ sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 29 Juli 2011

Pembimbing

Sri Sudiono, M.Si

NIP. 197 204 021 999 031 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqosyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Retno Ayuningrum

NIM : 06630021

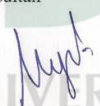
Judul : Aplikasi Asam Humat Termetilasi Untuk Adsorpsi-Reduksi $AuCl_4^-$

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 29 Juli 2011
Konsultan


Maya Rahmayanti M.Si
NIP. 19810627 200604 2 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqosyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Retno Ayuningrum

NIM : 06630021

Judul : Aplikasi Asam Humat Termetilasi Untuk Adsorpsi-Reduksi $AuCl_4^-$

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 29 Juli 2011
Konsultan

Pedy Artsanti M.Sc

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1481/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Aplikasi Asam Humat Termetilasi Untuk Adsorpsi-Reduksi AuCl₄⁻
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Retno Ayuningrum
NIM : 06630021
Telah dimunaqasyahkan pada : 21 Juli 2011
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sri Sudiono, M.Si
NIP. 19720402 199903 1 002

Penguji I

Maya Rahmayanti, M.Si
NIP.19810627 200604 2 003

Penguji II

Pedy Artsanti, M.Sc

Yogyakarta, 4 Agustus 2011
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Retno Ayuningrum

NIM : 06630021

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

APLIKASI ASAM HUMAT TERMETILASI UNTUK ADSORPSI-REDUKSI $AuCl_4^-$

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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.

Yogyakarta, 4 Juli 2011
Yang menyatakan



Retno Ayuningrum
NIM. 06630021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO



Dream, Believe and Make It Happen

(Agnes Monica)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji hanyalah bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tuhan semesta alam, tempat kita memuji, memohon dan berserah diri. Salawat serta salam senantiasa tercurah pada junjungan kita Nabi Agung Muhammad Solallahu 'Alaihi Wassalam, sahabat, keluarga, hingga umatnya hingga akhir zaman.

Alhamdulillahirobbil 'alamin, dengan segala rahmat, karunia, kemudahan dan pertolongan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, skripsi yang berjudul "*Aplikasi Asam Humat Termetilasi Untuk Adsorpsi-Reduksi AuCl₄⁻*" dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana S-1 Kimia dan semoga dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta menambah khasanah keilmuan khususnya di bidang kimia.

Tahap demi tahap hingga skripsi ini tersusun, berbagai bantuan, bimbingan, arahan dan saran telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhajji, M.A, Ph. D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Esti Widya Widowati, M.Si, M. Biotech, selaku Kepala Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Imelda Fajriyati, M.Si, selaku Dosen pembimbing akademik.

4. Sri Sudiono, M. Si, selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah dengan tekun dan sabar meluangkan waktunya dalam membimbing, mengarahkan, dan memotivasi hingga skripsi ini tersusun.
5. Seluruh staf tata usaha Fakultas Sains dan Teknologi, laboran dan staf Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah membantu administrasi dan memberikan masukan positif.
6. Ibu dan Ayahku tercinta, yang tak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan kasih sayang tulusnya, serta adikku, nenekku, sepupuku, yang selalu menjadi inspirasi bagiku. Teman-temanku khususnya Nur Mazidah, Ike Kurniasih, Farihatul Azizah dan teman-teman kimia angkatan 2006, senyum dan tawa kalian adalah penyemangatku dikala rasa penat datang. Keluarga besar Gallery Silver yang selalu memberi semangat dalam kuliah, penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga segala bantuan, bimbingan, motivasi, arahan, masukan serta amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan pahala dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Amin Ya Robbal 'Alamin.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat kepada semuanya dan kepada penulis pada khususnya.

Yogyakarta, Juni 2011
Penyusun
Retno Ayuningrum
NIM. 06630021

Karya ini kami dedikasikan bagi:



Almamater kami

Prodi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri

Sunan Kalijaga

Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Landasan Teori.....	7
1. Asam humat.....	7
2. Emas.....	11
3. Metilasi.....	12
4. Adsorpsi.....	12
5. Spektroskopi UV-Vis.....	16
6. Spektroskopi Inframerah.....	18
C. Hipotesis Penelitian.....	19
D. Rancangan Penelitian.....	20

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
B. Instrumen Penelitian.....	21
C. Prosedur Penelitian.....	21
1. Metilasi asam humat	21
2. Penentuan kandungan keasaman total	22
3. Penentuan kandungan gugus –COOH.....	22
4. Uji kelarutan	23
5. Pembuatan larutan stok AuCl_4^-	23
6. Pengaruh variasi pH terhadap interaksi asam humat termetilasi dengan ion AuCl_4^-	24
7. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap interaksi asam humat termetilasi dengan larutan AuCl_4^-	24
8. Pengaruh variasi waktu terhadap interaksi asam humat termetilasi dengan larutan AuCl_4^-	25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metilasi Asam Humat.....	26
B. Karakterisasi Asam Humat Termetilasi.....	27
1. Karakterisasi spektra IR asam humat termetilasi	27
2. Karakterisasi gugus fungsional asam humat termetilasi	30
3. Karakterisasi kelarutan asam humat termetilasi	34
C. Interaksi Asam Humat Termetilasi dengan larutan AuCl_4^-	35
1. Pengaruh pH terhadap adsorpsi-reduksi AuCl_4^-	37
2. Kinetika adsorpsi	42
3. Isoterm adsorpsi	47
4. Karakterisasi interaksi asam humat termetilasi dengan larutan AuCl_4^-	50

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	53
B. Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	----

LAMPIRAN	57
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Interpretasi spektra IR asam humat hasil metilasi.....	30
Tabel 4.2 Kandungan gugus fungsional asam humat termetilasi	33
Tabel 4.3 Perbandingan Pengukuran pH Awal dan pH Akhir Sistem	42
Tabel 4.4 Hasil penentuan kinetika adsorpsi AuCl_4^- oleh asam humat Termetilasi	46
Tabel 4.5 Interpretasi spektra IR asam humat termetilasi setelah adsorpsi	50



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model struktur asam humat berdasarkan Stevenson....	9
Gambar 2.2 Model struktur asam humat berdasarkan Schulten dan Schnitzer	9
Gambar 2.3 Spektra IR asam humat dari beberapa sumber menurut Stevenson dan Goh	10
Gambar 4.1 Spektra IR asam humat termetilasi	27
Gambar 4.2 Spektra IR asam humat hasil pemurnian (Mazidah, 2011)	29
Gambar 4.3 Kelarutan asam humat termetilasi pada berbagai pH	34
Gambar 4.4 Kelarutan asam humat murni dari penelitian Mazidah, 2011 ...	35
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum AuCl_4^-	36
Gambar 4.6 Pengaruh pH Terhadap Konsentrasi AuCl_4^- Sebelum Adsorpsi	37
Gambar 4.7 Pengaruh pH terhadap adsorpsi AuCl_4^- pada asam humat termetilasi.....	38
Gambar 4.8 Hasil pengukuran scanning panjang gelombang larutan asam humat termetilasi pada pH 8	41
Gambar 4.9 Pengaruh waktu pada adsorpsi AuCl_4^- pada asam humat termetilasi	42
Gambar 4.10 Pengaruh waktu pada adsorpsi AuCl_4^- pada asam humat murni penelitian Mazidah, 2011	44
Gambar 4.11 Hubungan $\ln (C_0/C_a) / C_0 - C_a$ terhadap $t/C_0 - C_a$	45
Gambar 4.12 Hubungan $\ln (C_0/C_a) / C_a$ terhadap t/C_a	46
Gambar 4.13 Pengaruh variasi konsentrasi pada interaksi asam humat termetilasi dengan AuCl_4^-	47
Gambar 4.14 Grafik isoterm Langmuir asam humat termetilasi	48
Gambar 4.15 Grafik isoterm Freundlich asam humat termetilasi	48
Gambar 4.16 Spektra IR asam humat termetilasi setelah adsorpsi	49
Gambar 4.17 Asam humat termetilasi sebelum interaksi dengan AuCl_4^- perbesaran 110x	51
Gambar 4.18 Asam humat termetilasi setelah interaksi dengan AuCl_4^- perbesaran 110x	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I	Penentuan gugus fungsi asam humat termetilasi 56
Lampiran II	Kelarutan asam humat termetilasi..... 57
Lampiran III	Spektra IR asam humat termetilasi sebelum dan asam humat Setelah adsorpsi-reduksi 58
Lampiran IV	Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum 59
Lampiran V	Interaksi asam humat termetilasi dengan AuCl_4^- 60
Lampiran VI	Interaksi asam humat termetilasi dengan AuCl_4^- variasi konsentrasi 62
Lampiran VII	Interaksi asam humat termetilasi dengan AuCl_4^- variasi waktu 64
Lampiran VIII	Kinetika adsorpsi asam humat termetilasi 66
Lampiran IX	Isoterm adsorpsi adsorpsi asam humat termetilasi 68



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

APLIKASI ASAM HUMAT TERMETILASI UNTUK ADSORPSI- REDUKSI AuCl_4^-

Oleh:

Retno Ayuningrum
06630021

Dosen Pembimbing: Sri Sudiono, M.Si

Telah dilakukan penelitian mengenai aplikasi asam humat termetilasi untuk adsorpsi-reduksi AuCl_4^- . Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari karakterisasi asam humat termetilasi serta interaksi yang terjadi antara asam humat termetilasi dengan AuCl_4^- .

Reaksi metilasi pada asam humat dilakukan dengan mereaksikan asam humat dengan dimetilsulfat (DMS). Karakterisasi terhadap asam humat termetilasi dilakukan dengan cara penentuan kandungan gugus fungsional serta kelarutan asam humat termetilasi pada berbagai pH larutan. Interaksi asam humat termetilasi dengan AuCl_4^- dilakukan dengan memvariasi pH larutan, konsentrasi AuCl_4^- serta waktu kontak. Gugus fungsional asam humat termetilasi yang berperan terhadap adsorpsi-reduksi AuCl_4^- dikonfirmasi menggunakan spektroskopi inframerah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keasaman total asam humat termetilasi sebesar 610 cmol/kg, kandungan gugus $-\text{COOH}$ sebesar 328 cmol/kg dan gugus $-\text{OH}$ sebesar 282 cmol/kg. Interaksi antara asam humat termetilasi dengan AuCl_4^- optimum pada pH 2 dengan laju reaksi sebesar 0,311/menit dan isoterm adsorpsi mengikuti model isoterm freundlich dengan nilai K 4,46 mg/g dan n 1,5 g/L. Gugus fungsional asam humat termetilasi yang berperan terhadap adsorpsi-reduksi AuCl_4^- adalah gugus $-\text{COOH}$ dan $-\text{OH}$.

Kata Kunci: *asam humat, metilasi, adsorpsi, reduksi, AuCl_4^-*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan perekonomian yang semakin meningkat pada beberapa negara di dunia diiringi dengan adanya perkembangan di segala bidang negara-negara tersebut, baik bidang industri, pariwisata, maupun ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menimbulkan perkembangan pula di bidang industri, termasuk industri elektronik. Penggunaan logam-logam seperti tembaga dan emas dalam dunia industri elektronik tidak dapat dipisahkan karena logam-logam tersebut mempunyai peranan yang penting yakni sebagai konduktor listrik yang baik.

Logam emas yang biasa digunakan dalam bidang industri elektronik sebagai konduktor, juga memiliki peranan dalam bidang ekonomi yaitu sebagai alat pertukaran keuangan. Menurut Imam Ghazali (dalam Yimi Diantoro, 2010) uang yang adil adalah emas dan perak.¹ Besarnya peranan dari logam emas di bidang ekonomi, menyebabkan harga emas dari tahun ke tahun semakin melambung. Bahkan harga emas saat ini lebih tinggi dari pada harga emas 17 tahun terakhir, yang melambung mencapai 1.000 USD per troy ounce (1 ounce = 31,1035g)². Semakin melambungnya harga emas dari tahun ke tahun menyebabkan banyaknya aktifitas penambangan guna mendapatkan

¹<http://books.google.co.id/books?id=EJPQIrLmJvsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>, Diantoro Yimi, ST, *Emas Investasi dan Pengolahannya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010, hal: 128 (9 Desember 2010)

² Ibid: hal 26

logam mulia tersebut, akibatnya ketersediaan emas di bumi semakin sedikit dan terjadinya kerusakan lingkungan sehingga memerlukan biaya pemulihan lingkungan yang sangat tinggi.

Besarnya nilai ekonomis dari limbah emas serta besarnya resiko kerusakan lingkungan dari proses penambangan emas membuat banyak peneliti melakukan berbagai penelitian mengenai teknik pengambilan kembali emas pada limbah-limbah industri khususnya industri elektronik. Berbagai metode telah dikembangkan dalam *recovery* emas dari limbah elektronik antara lain: elektrolisa, pertukaran ion, pemisahan dengan membran, ekstraksi pelarut, adsorpsi, reduksi dan lain-lain. Saat ini metode-metode yang lebih ramah lingkungan lebih diutamakan seperti adsorpsi dan reduksi. Pengembangan metode adsorpsi dan reduksi oleh para peneliti dikarenakan metode ini memiliki beberapa kelebihan, di antaranya proses preparasi yang mudah, proses adsorpsi reduksi yang tidak terlalu lama dan biaya yang murah.

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kesuburan tanah yang tinggi, sehingga berbagai macam flora dapat tumbuh. Tidak hanya kaya akan kesuburan tanah, Indonesia juga kaya akan lahan gambut yang tersebar luas di berbagai daerah di Indonesia. Di Kalimantan Barat, lahan gambut terdapat sekitar 1,1 dari total lahan 4,6 juta hektar.³

Besarnya ketersediaan lahan gambut di Indonesia banyak dimanfaatkan oleh para peneliti untuk mengembangkan fungsi lahan gambut

³Anshari et al, Best Agricultural Practices for Peatlands Conservation and Income Generating Activities. Wetlands International: Climate Changes, Forest and Peatlands in Indonesia

tersebut. Gambut mempunyai unsur organik dan sedikit unsur anorganik sebagai pembentuknya. Unsur organik pembentuk gambut terdiri atas atom C, H, O dan N serta unsur anorganik yang terdiri dari silika, kalium dan magnesium. Unsur-unsur tersebut membentuk rantai molekul yang besar terdiri dari: asam humat, asam fulvat, humin, karbohidrat, lilin, protein, lignin dan lain-lain. Humin, asam humat dan asam fulvat merupakan senyawa pembentuk gambut yang paling banyak.

Asam humat merupakan salah satu senyawa pembentuk gambut dengan berat molekul besar yang kaya akan gugus -COOH dan -OH (baik -OH fenolat maupun alkoholat) yang diketahui dapat mengadsorpsi sekaligus mereduksi logam. Penelitian yang telah dilakukan oleh Ismillayli pada tahun 2009, menerangkan bahwa asam humat mempunyai gugus -COOH dan gugus -OH yang dapat digunakan sebagai adsorben yang dapat mengadsorpsi sekaligus mereduksi AuCl_4^- .⁴ Gugus -OH pada asam humat diduga kuat merupakan gugus yang paling bertanggung jawab atas terjadinya proses reduksi logam, sehingga perlu dilakukan pembuktian lebih lanjut mengenai kebenaran fungsi -OH pada reduksi logam oleh asam humat.

Pada penelitian ini akan dilakukan reaksi metilasi pada asam humat. Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan sejauh mana fungsi gugus -OH pada asam humat sebagai gugus yang diduga bertanggung jawab pada proses adsorpsi-reduksi AuCl_4^- dengan cara mengganggu gugus -OH pada asam

⁴ Ismillayli Nurul, *Skripsi: Aplikasi Asam Humat Tanah Gambut Rawa Pening Untuk Adsorpsi Reduktif AuCl_4^- dalam larutan* (Yogyakarta: FMIPA UGM, 2009)

humat, dimana gugus $-OH$ akan bereaksi dengan dimetilsulfat membentuk $-OCH_3$ sehingga fungsi $-OH$ pada asam humat akan berkurang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka penelitian ini menitik beratkan mengenai reaksi metilasi pada asam humat, kelarutan asam humat termetilasi pada berbagai pH larutan, serta pengaruh reaksi metilasi pada asam humat terhadap adsorpsi reduksi ion $AuCl_4^-$.

C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari perluasan masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Asam humat yang digunakan merupakan asam humat hasil pemurnian yang diperoleh dari penelitian Mazidah, 2011
2. Ion $AuCl_4^-$ diperoleh dengan melarutkan padatan emas murni dari PT Aneka Tambang (kemurnian 99,99%) ke dalam akuaregia
3. Pereaksi metilasi adalah dimetilsulfat (DMS)
4. Variabel bebas dalam proses adsorpsi-reduksi asam humat termetilasi terhadap ion $AuCl_4^-$ adalah variasi pH, variasi konsentrasi dan variasi waktu

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan :

1. Bagaimanakah reaksi metilasi dilakukan pada asam humat?
2. Bagaimanakah kelarutan asam humat termetilasi pada berbagai pH larutan?

3. Bagaimanakah pengaruh reaksi metilasi terhadap proses adsorpsi-reduksi ion AuCl_4^- ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mempelajari reaksi metilasi pada asam humat
2. Mempelajari proses kelarutan asam humat termetilasi
3. Mempelajari pengaruh reaksi metilasi pada asam humat terhadap proses adsorpsi-reduksi ion AuCl_4^-

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai peran gugus $-\text{OH}$ dalam reduksi logam
2. Memberikan informasi mengenai senyawa pereduksi yang ramah lingkungan untuk *recovery* emas
3. Mengembangkan pengetahuan tentang penanganan limbah hingga diperoleh barang yang mempunyai nilai ekonomis
4. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang kimia yang berkaitan dengan optimalisasi asam humat sebagai senyawa pereduksi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Reaksi metilasi dapat dilakukan pada asam humat, yang teridentifikasi dengan munculnya serapan gugus eter ($-OCH_3$) pada bilangan gelombang $1225,62\text{ cm}^{-1}$.
2. Asam humat termetilasi yang diperoleh memiliki keasaman total 610 cmol/kg, kandungan gugus $-COOH$ 328 cmol/kg dan kandungan gugus $-OH$ fenolat 282 cmol/kg.
3. Kelarutan asam humat termetilasi meningkat secara bertahap seiring dengan kenaikan pH larutan.
4. Proses adsorpsi-reduksi asam humat termetilasi dengan $AuCl_4^-$ berjalan secara simultan dan tidak bisa dipisahkan batas adsorpsi dan batas reduksi.
5. Proses adsorpsi-reduksi ini optimum pada pH 2 dan mengikuti model isoterm Freundlich dengan harga $K = 4,46\text{ mg/g}$, $n = 1,5\text{ g/L}$ dan energi adsorp sebesar $3,73\text{ kJ/mol}$. Adsorpsi $AuCl_4^-$ oleh asam humat termetilasi mengikuti kinetika Langmuir-Hinshelwood dengan konstanta laju adsorpsi (k) sebesar $0,311\text{ menit}^{-1}$.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai reaksi remetilasi pada asam humat sehingga diharapkan dapat terjadi penurunan kandungan gugus $-OH$ pada asam humat secara signifikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, A.W, 1990, *Physical Chemistry Of Surface*, 5th ed., New York: John Wiley and Sons
- Anshari et al, Best Agricultural Practices for Peatlands Conservation and Income Generating Activities. Wetlands International: *Climate Changes, Forest and Peatlands in Indonesia*
- Azizah, Farihatul, 2011, *Skripsi: Pemanfaatan Kresol dan Pirokatekol Sebagai Reduktor Au(III) Menjadi Au(0)*, Yogyakarta: SAINTEK UIN SUKA
- Castellan, Gilbert. W, 1964, *Physical Chemistry*, Third Edition, USA: Addison-Wesley Publishing Company
- Ismillayli Nurul, 2009, *Skripsi: Aplikasi Asam Humat Tanah Gambut Rawa Pening Untuk Adsorpsi Reduktif AuCl₄⁻ dalam larutan*, Yogyakarta: FMIPA UGM
- Kurniasih, Ike, 2011, *Skripsi: Pemanfaatan Asam Askorbat dan Resorsinol Sebagai Reduktor Au(III) Menjadi Au(0)*, Yogyakarta: SAINTEK UIN SUKA
- Mazidah, Nur, 2011, *Skripsi: Aplikasi Asam Humat Tanah Gambut Rawa Pening Untuk Reduksi Au(III)*, Yogyakarta: SAINTEK UIN SUKA
- Rosalia, Dewi.S, 2010, *Tesis: Aplikasi Humin Dari Tanah Gambut Untuk Aplikasi Reduksi AuCl₄⁻ Dalam Larutan*, Yogyakarta: FMIPA UGM, 2010
- Rusdiarso, Bambang, 2007, *Jurnal: Berkala MIPA Vol. 17 (2): Studi Ekstraksi Pelarut Emas (III) Dalam Larutan Konsentrat Tembaga PT Freeport Dengan 8-Metylxantin*, (Yogyakarta: FMIPA UGM
- Santosa, S. J., 2001, *Adsorption Kinetics Of Cd (II) And Cr (III) On Humic Acid*, Procciding Seminar Nasional Kimia IX, Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Saragih, B.S, et al, 2002, *Jurnal: Teknosains Vol. 15 (3): Isolasi Asam Humat Dan Aplikasinya Sebagai Sensitizer Dalam Fotoreduksi Fe(III)*, Yogyakarta: FMIPA UGM, 2002
- Sastrohamidjojo, Harjono. 1991. *Spektroskopi* . Yogyakarta : Liberty
- Sastrohamidjodjo, Harjono, 2001, *Dasar-Dasar Spektroskopi*, Yogyakarta: Liberty

- Sastrohamidjojo, Harjono, 1992, *Spektroskopi Inframerah*, Yogyakarta: Liberty
- Setyowati, Dwi dan Ulfin Ita, 2007, *Jurnal: Akta Kimindo Vol. 2. No. 2: Optimasi Kondisi Penyerapan Ion Aluminium Oleh Asam Humat*, Surabaya: Laboratorium Kimia Analitik ITS
- SM. Khopkar, 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Jakarta: UI Press
- Stevenson, J, 1994, *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction*, 2nd ed, Canada: John Wiley and Sons
- Sukandarrumidi, Ir.MSc.Ph.D. , 1995, *Batubara dan Gambut*, Yogyakarta: UGM Press
- Sunardi, 2007, *116 Unsur Kimia : Deskripsi dan Pemanfaatannya*. Bandung: Yrama Widya
- Svehla, G, Ph. D, D.Sc, F.R.I.C., 1985, *Analisis Anorganik Kualitatif Makro Dan Semimakro, edisi ke lima*, Alih bahasa: Setiono dan Pudjaatmaka, Jakarta: Kalman Media Pusaka
- <http://books.google.co.id/books?id=EJPQIrLmJvsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>, Diantoro Yimi, ST, *Emas Investasi dan Pengolahannya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010, hal: 128 (9 Desember 2010)
- <http://www.xamplified.com/freundlich-adsorption-isotherm/> (17 Juni 2011)
- <http://www.xamplified.com/langmuir-adsorption-isotherm/> (17 Juni 2011)