



**PEMISAHAN LOGAM EMAS DARI PROSESOR KOMPUTER
BEKAS DENGAN METODE PELARUTAN H_2SO_4 DAN
PENGENDAPAN SECARA ELEKTROKIMIA**

SKRIPSI

Oleh

**Rulita Damarani
NIM 061810301121**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PEMISAHAN LOGAM EMAS DARI PROSESOR KOMPUTER
BEKAS DENGAN METODE PELARUTAN H_2SO_4 DAN
PENGENDAPAN SECARA ELEKTROKIMIA**

SKRIPSI

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

Oleh
Rulita Damarani
NIM 061810301121

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Minoek Mariana dan almh. Ibu Widi Astuti, terimakasih sedalam-dalamnya atas doa, motivasi, dan kasih sayang yang tiada henti selama ini;
2. keluarga besarku bapak Wahyu Winarno, Miemie Edyana, Tjuk Wirawan, Titi Rahayu dan alm. R.Roesdi. Terimakasih untuk bantuan, doa, semangat dan bimbingan yang diberikan tiada henti;
3. guru-guruku di TK Kelampok, SDN Penganjuran V, SMPN 1 Banyuwangi, SMAN 1 Glagah serta Bapak Ibu dosen di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember;
4. dua penyemangatku Regina Meiranda Zahra dan Aldila Maya Yulandi;
5. Almamater tercinta Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(terjemahan Surat *Ar-Ra'd* ayat 11)*

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(terjemahan Surat *Al-Baqarah* ayat 286)*



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al Qur'anul Karim: Terjemah dan Tafsir per Kata*. Bandung: Sygma Publishing.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Rulita Damarani

NIM : 061810301121

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pemisahan Logam Emas dari Prosesor Komputer Bekas dengan Metode Pelarutan H_2SO_4 dan Pengendapan Secara Elektrokimia” 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, Mei 2012

Yang menyatakan,

Rulita Damarani

NIM 061810301121

LEMBAR PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**PEMISAHAN LOGAM EMAS DARI PROSESOR KOMPUTER
BEKAS DENGAN METODE PELARUTAN H_2SO_4 DAN
PENGENDAPAN SECARA ELEKTROKIMIA**

Oleh

Rulita Damarani

NIM. 061810301121

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Ir. Neran, MKes.

Dosen Pembimbing Anggota

: Tri Mulyono, S.Si, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Pemisahan Logam Emas dari Prosesor Komputer Bekas dengan Metode Pelarutan H_2SO_4 dan Pengendapan Secara Elektrokimia telah diuji dan disahkan pada

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Ir. Neran, M. Kes

Tri Mulyono, SSi, M.Si

NIP 194808071974121003

NIP 196810201998021002

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Zulfikar, Ph.D

Novita Andarini, S.Si, M.Si

NIP 196310121987021001

NIP 197211122000032001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember,

Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD.

NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Pemisahan Logam Emas dari Prosesor Komputer Bekas dengan Metode Pelarutan H_2SO_4 dan Pengendapan Secara Elektrokimia; Rulita Damarani, 061810301121; 2012: 46 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Seiring berjalannya waktu kita mengetahui bahwa jumlah penduduk didunia semakin meningkat. Peningkatan jumlah penduduk tersebut memicu semua aspek kehidupan misalnya yaitu bidang ekonomi, industri, ilmu dan teknologi juga mengalami perkembangan yang nantinya berpengaruh dalam kemajuan suatu bangsa. Untuk menunjang hal tersebut dibutuhkan barang elektronik dimana semakin lama barang elektronik juga mengalami peningkatan. Kebutuhan barang elektronik meningkat maka produsen barang elektronik pun bersaing dan semakin meningkatkan produksinya sehingga limbah atau sampah elektronik yang dihasilkan juga semakin besar. Limbah elektronik itu sendiri apabila ditimbun atau dibuang sembarangan akan berdampak negatif bagi lingkungan maupun manusia, sehingga dari hal ini dilakukan pemanfaatan limbah elektronik terutama komputer. Barang elektronik mengandung logam-logam yang salah satunya yaitu logam emas dan apabila diolah dengan baik dapat membantu dan meningkatkan ekonomi masyarakat.

Pemisahan logam emas pada umumnya menggunakan metode amalgamasi dan sianidasi, namun kedua metode tersebut menggunakan larutan yang tidak ramah lingkungan dan biasanya digunakan untuk emas yang terdapat pada batuan. Sehingga dari uraian tersebut, mendorong peneliti untuk mencoba metode yang baru dan lebih ramah terhadap lingkungan yaitu memisahkan emas dari komponen logamnya dengan menggunakan metode pelarutan H_2SO_4 dan pengendapan secara elektrokimia dimana variasi yang digunakan yaitu konsentrasi pelarut asam sulfat 30%, 40%, 50% dan beda potensial 6 V, 9 V, dan 12 V.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (i) metode pelarutan asam sulfat (H_2SO_4) dan pengendapan secara elektrokimia dapat digunakan untuk memisahkan logam emas yang terdapat di dalam konektor prosesor komputer, (ii) rentangan konsentrasi optimum pelarut asam sulfat (H_2SO_4) pada proses pelarutan logam selain emas dari konektor prosesor komputer, (iii) rentangan beda potensial optimum pada proses pengendapan emas dengan metode elektrokimia dari konektor prosesor komputer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pelarutan asam sulfat (H_2SO_4) dan pengendapan secara elektrokimia dapat digunakan untuk memisahkan logam emas yang terdapat pada prosesor komputer yang mana hasil pemisahan tersebut dapat terlihat dari massa logam yang bisa terdepositkan pada kutub katoda. Pemisahan terjadi secara optimal pada konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) 50% dan beda potensial 6V. Sedangkan untuk kadar emas menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh secara signifikan antara konsentrasi pelarut asam sulfat dengan beda potensial terhadap proses pemisahan logam emas.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas ridha, rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemisahan Logam Emas dari Prosesor Komputer Bekas dengan Metode Pelarutan H₂SO₄ dan Pengendapan Secara Elektrokimia”. Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan, terutama penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Kusno, DEA., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNEJ;
2. Bapak Drs. Achmad Sjaifullah M.Sc., Ph. D selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember;
3. Bapak Ir. Neran, M.Kes. selaku dosen pembimbing utama, Bapak Suwardiyanto, S.Si, M.Si dan Bapak Tri Mulyono, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing anggota terimakasih atas bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Zulfikar, Ph.D dan Ibu Novita Andarani, S.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
5. Mas Edi, Mas Dzulkolim, Mas Darma, Mbak Sari dan Mas Maryono selaku Teknisi dan laboran jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember;
6. Badri kim'07 dan Ami kim'07 yang telah menjadi patner selama penelitian, Mas Niam, Arif, Landi serta teman-teman seperjuangan kimia 2006, terimakasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Mei 2012

Rulita Damarani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Limbah Prosesor Komputer	5
2.2 Emas	6
2.2.1. Definisi Emas	6
2.2.2. Sifat Fisik dan Sifat Kimia Emas	7
2.2.2. Pemisahan Emas	9
2.3 Elektrokimia	10
2.3.1. Sel Elektrokimia	10

2.3.2. Elektroplating.....	12
2.3.3. Larutan Elektrolit.....	12
2.3.4. Elektroda.....	15
2.4 Spektrofotometri Serapan Atom (AAS).....	16
2.5 Hipotesis Penelitian.....	18
BAB 3. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan.....	20
3.3 Diagram Penelitian.....	21
3.4 Prosedur Penelitian.....	22
3.4.1 Preparasi Sampel.....	22
3.4.2 Pelarutan Logam.....	22
3.4.3 Elektroplating.....	22
3.4.4 Desain Sel Elektrokimia.....	23
3.4.5 Pemisahan Endapan.....	24
3.4.4 Analisis Kadar Emas.....	24
3.4 Analisis Data.....	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pemisahan Logam Emas dengan Pelarutan Asam Sulfat dan Pengendapan secara Elektrokimia.....	27
4.2 Pengaruh Konsentrasi Pelarut Asam Sulfat dan Beda Potensial terhadap Perubahan Massa Katoda.....	29
4.3 Pengaruh Konsentrasi Pelarut Asam Sulfat dan Beda Potensial terhadap Kadar Emas.....	37
4.3.1 Kurva Kalibrasi Emas.....	38
a). Hubungan Konsentrasi Pelarut dengan Kadar Au.....	40
b). Hubungan Beda Potensial dengan Kadar Emas.....	42

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47



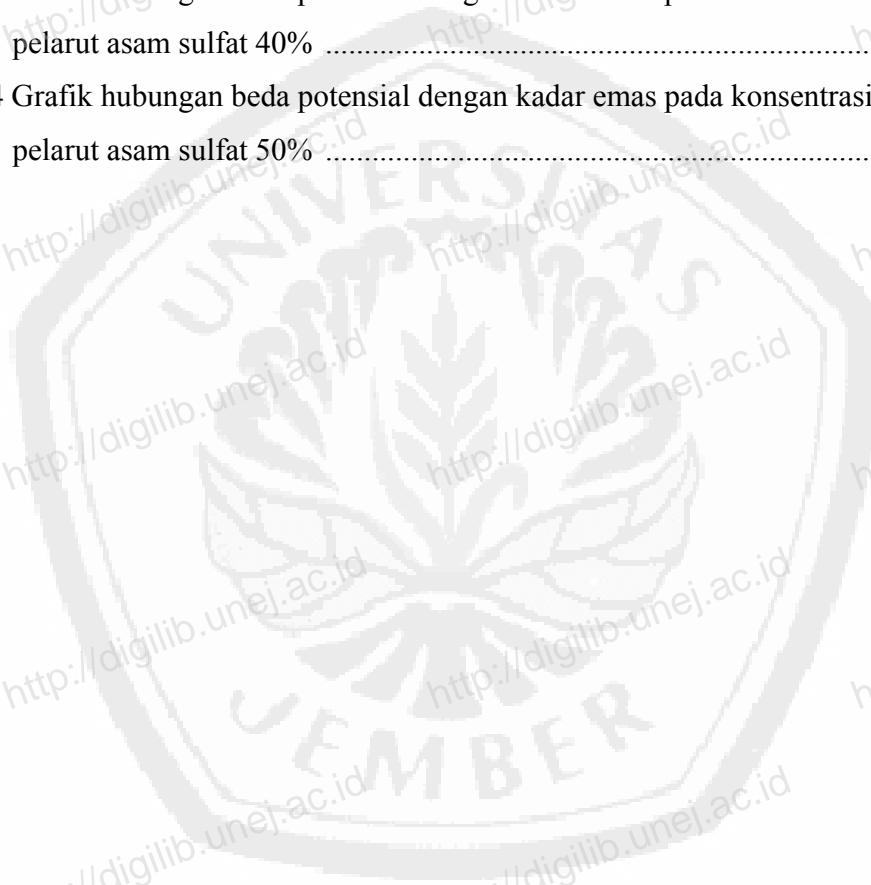
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Logam pada komponen elektronik dalam papan sirkuit komputer	6
2.2 Sifat fisik dan sifat kimia emas	8
2.3 Perbedaan sel galvanik dan sel elektrolitik	11
2.4 Sifat fisika asam sulfat	15
3.1 Tabel data anova 2 arah dengan interaksi	25
3.2 Sistematika uji anova	26
4.1 Data pemisahan logam emas dengan pelarutan asam sulfat dan pengendapan secara elektrokimia	29
4.2 Analisis ragam konsentrasi asam sulfat terhadap perubahan massa katoda dengan beda potensial 6 volt	30
4.3 Analisis ragam konsentrasi sulfat terhadap perubahan massa katoda dengan beda potensial 9 volt	31
4.4 Analisis ragam konsentrasi asam sulfat terhadap perubahan massa katoda dengan beda potensial 12 volt	32
4.5 Analisis ragam beda potensial terhadap perubahan massa katoda dengan konsentrasi larutan asam sulfat 30%	34
4.6 Analisis ragam beda potensial terhadap perubahan massa katoda dengan konsentrasi larutan asam sulfat 40%	35
4.7 Analisis ragam beda potensial terhadap perubahan massa katoda dengan konsentrasi larutan asam sulfat 50%	36
4.8 Analisis beda ragam secara keseluruhan untuk respon konsentrasi pelarut H ₂ SO ₄ dan beda potensial terhadap kadar emas	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Prosesor komputer	5
2.2 Sel galvanik dan sel elektrolitik	12
2.3 Proses saat atom menyerap energi pada panjang gelombang tertentu	17
2.4 Sistematisasi dari AAS	18
3.1 Diagram penelitian pemisahan emas pada prosesor komputer dengan metode pelarutan H_2SO_4 dan pengendapan secara elektrokimia	21
3.2 Desain sel elektrokimia	23
3.3 Kurva kalibrasi larutan standar emas	25
4.1 Sampel konektor prosesor komputer sebelum dilarutkan	27
4.2 Grafik hubungan konsentrasi pelarut asam sulfat dengan perubahan massa katoda pada beda potensial 6 Volt	31
4.3 Grafik hubungan konsentrasi pelarut asam sulfat dengan perubahan massa katoda pada beda potensial 9 Volt	32
4.4 Grafik hubungan konsentrasi pelarut asam sulfat dengan perubahan massa katoda pada beda potensial 12 Volt	33
4.5 Katoda tembaga	34
4.6 Grafik hubungan beda potensial dengan perubahan massa katoda pada konsentrasi pelarut asam sulfat 30%	35
4.7 Grafik hubungan beda potensial dengan perubahan massa katoda pada konsentrasi pelarut asam sulfat 50%	36
4.8 Grafik hubungan beda potensial dengan perubahan massa katoda pada konsentrasi pelarut asam sulfat 50%	37
4.9 Kurva kalibrasi larutan standar Au	38
4.10 Grafik hubungan konsentrasi pelarut asam sulfat dengan kadar emas pada beda potensial 6 volt	41
4.11 Grafik hubungan konsentrasi pelarut asam sulfat dengan kadar emas	

pada beda potensial 9 volt.....	41
4.12 Grafik hubungan konsentrasi pelarut asam sulfat dengan kadar emas pada beda potensial 12 volt.....	41
4.13 Grafik hubungan beda potensial dengan kadar emas pada konsentrasi pelarut asam sulfat 30%	42
4.14 Grafik hubungan beda potensial dengan kadar emas pada konsentrasi pelarut asam sulfat 40%	43
4.14 Grafik hubungan beda potensial dengan kadar emas pada konsentrasi pelarut asam sulfat 50%	43



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. Prosedur Preparasi Bahan

A.1 Larutan asam nitrat (HNO_3) 0,1 N.....	51
A.2 Larutan asam sulfat 30%, 40%, dan 50%.....	51
A.3 Larutan aquaregia	52
A.4 Larutan standar Au.....	52

B. Massa logam yang mengendap di permukaan katoda

C. Kadar emas pada prosesor komputer

D. Analisis beda ragam untuk respon keseluruhan variasi konsentrasi dan variasi beda potensial terhadap massa katoda

E. Kurva kalibrasi emas (Au)

F. Contoh perhitungan kadar Au dalam konektor prosesor komputer