



PEMISAHAN EMAS (Au) dari LIMBAH ELEKTRONIK IC (*INTEGRATED
CIRCUIT*) MELALUI PENGENDAPAN PENDAHULUAN
TEMBAGA (Cu) SECARA ELEKTROKIMIA

SKRIPSI

Oleh

Saiful Badri
NIM 071810301051

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012



**PEMISAHAN EMAS (Au) dari LIMBAH ELEKTRONIK IC (*INTEGRATED
CIRCUIT*) MELALUI PENGENDAPAN PENDAHULUAN
TEMBAGA (Cu) 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

Saiful Badri

NIM 071810301051

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibu Zainah dan Bapak Amir Mahfud, S.Pd.I, yang tidak pernah berhenti untuk selalu mendoakan, mencurahkan segenap kasih sayang dan perhatian, mendidik dengan penuh kesabaran dan mendukung disetiap langkah.
2. adikku tersayang, Reinaldi Luthfi Amir yang selalu memberikan keceriaan setiap harinya.
3. keluarga besar Pak De Ahmad Zaini dan Mbak Nurul Jamil, terima kasih atas doa dan dukungan yang diberikan selama ini.
4. seluruh bapak-ibu guru TK Nurul Huda Mangaran; MI Nurul Huda Mangaran; SMP Negeri 1 Mangaran; SMA Negeri 2 Situbondo; bapak-ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember.
5. almamaterku tecinta, Kimia FMIPA Universitas Jember.

MOTTO

”Manusia yang paling utama adalah orang mukmin yang berilmu; ketika dibutuhkan ia memberi manfaat dan ketika tidak dibutuhkan, maka ia akan mencukupi dirinya”
(Sabda Rasulullah Saw. Dalam kitab Ihya’ Ulumuddin)

“Sesungguhnya Allah SWT di bumi-Nya mempunyai sebuah wadah, yaitu hati. Maka yang paling dicintai Allah ialah hati yang paling lembut paling jernih dan paling keras. Paling keras dalam agama, paling jernih dalam keyakinan, serta paling lembut terhadap saudara-saudaranya”
(Sayyidina Ali ra. Dalam Kitab Ihya Ulumuddin)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saiful Badri

NIM : 071810301051

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul ” Pemisahan Emas (Au) Dari Limbah Elektronik Ic (Integrated Circuit) Melalui Pengendapan Pendahuluan Tembaga (Cu) Secara Elektrokimia” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Maret 2012

Yang menyatakan,

Saiful Badri

NIM 071810301051

SKRIPSI

**PEMISAHAN EMAS (Au) dari LIMBAH ELEKTRONIK IC (*INTEGRATED
CIRCUIT*) MELALUI PENGENDAPAN PENDAHULUAN
TEMBAGA (Cu) SECARA ELEKTROKIMIA**

Oleh

Saiful badri

NIM 071810301051

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Ir. Neran, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota

: Drs. Siswoyo, M.Sc, Ph.D

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ”Pemisahan Emas (Au) Dari Limbah Elektronik IC (*Integrated Circuit*) Melalui Pengendapan Pendahuluan Tembaga (Cu) Secara Elektrokimia” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Neran, M.Kes
NIP 194808071974121003

Drs. Siswoyo, M.Sc, Ph.D
NIP 196605291993031003

Anggota I,

Anggota II,

Tri Mulyono, S.Si, M.Si
NIP 196810201998021002

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

Mengesahkan,
Dekan

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

RINGKASAN

PEMISAHAN EMAS (Au) dari LIMBAH ELEKTRONIK IC (INTEGRATED CIRCUIT) MELALUI PENGENDAPAN PENDAHULUAN TEMBAGA (Cu) SECARA ELEKTROKIMIA; Saiful Badri; 071810301051; 2012; 47 Halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Limbah elektronik dapat berupa logam dan nonlogam. Salah satu komponen elektronik yang sudah banyak menjadi limbah adalah IC (*Integrated Circuit*). Logam IC mengandung logam-logam yang masih bernilai, salah satunya adalah logam emas. Logam emas pada IC ini dapat dipisahkan dari logam-logam yang lainnya dengan cara melarutkan logam-logam yang lain tanpa melarutkan logam emas pada IC.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari konsentrasi pelarut asam sulfat dengan berbagai konsentrasi terhadap kelarutan sampel, variasi beda potensial yang diberikan pada proses elektrolisis dengan mengukur massa katoda yang terendapkan, serta pengaruh dari konsentrasi dan beda potensial terhadap konsentrasi emas yang dihasilkan.

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, tahap pertama pelarutan sampel dengan larutan asam sulfat konsentrasi 40 %, 50% dan 60%, tahap kedua adalah elektrolisis larutan dengan pemberian beda potensial 6 volt, 9 volt dan 12 volt dan tahap ketiga merupakan pengukuran sampel dengan AAS yakni dengan cara melarutkan sampel sisa elektrolisis dengan pelarut aqua regia.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa asam sulfat dapat melarutkan sampel dengan kelarutan yang hampir sama pada setiap konsentrasi yang diberikan. Asam sulfat dapat bertindak sebagai migrasi ion pada saat proses elektrolisis. Pemberian beda potensial dapat berpengaruh terhadap massa katoda yang tembaga. Massa katoda yang tertinggi dari proses elektrolisis berada pada konsentrasi asam sulfat 60 % dan beda potensial 12 volt yakni 0.0894 gram. Konsentrasi emas yang diperoleh tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi dan beda potensial yang diberikan karena emas tidak dapat larut dalam asam sulfat sehingga kandungan emas

dalam sampel tetap. Konsentrasi tertinggi dari penelitian pada konsentrasi asam sulfat 60% dan beda potensial 9 volt yakni dengan konsentrasi emas yang diperoleh 0.0496 μ g/ml.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pemisahan Emas (Au) Dari Limbah Elektronik Ic (Integrated Circuit) Melalui Pengendapan Pendahuluan Tembaga (Cu) Secara Elektrokimia". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

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

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Neran, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta perhatiannya selama penulis menjadi mahasiswa dan terselesaikannya skripsi ini;
4. Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini;
5. Bapak Tri Mulyono, S.Si., M.Si., dan Ibu Novita Andarini, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran serta masukan dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Drs. Mukh. Mintadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengetahuan kepada penulis;
7. seluruh staf dosen pengajar dan seluruh teknisi laboratorium di Jurusan Kimia;
8. Mbak Rulita dan Ami sebagai teman satu tim penulis;

9. Mas Zen, Vita, dan Deni yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi dan masukan;
10. Desi yang telah memberikan bantuan, motivasi, kasih sayang, dan kebersamaan;
11. seluruh teman seperjuangan angkatan 2007 yang selalu memberikan semangat dan kenangan manis bersama;
12. teman-teman di Wisma Lembah Sofa khususnya Joe dan Tyok yang selalu ada dalam suka dan duka;
13. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Jember, 16 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Emas	5
2.1.1 Pemisahan Emas	6
2.2 Aplikasi Emas pada Barang Elektronik	8
2.3 Elektrokimia	9
2.3.1 Sel Elektrokimia	12
2.3.2 Elektroda	14
2.3.3 Larutan Elektrolit	14

2.3.4 Larutan Elektrolit Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	16
2.4 Elektroplating	17
2.5 Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26
3.2.1 Bahan.....	26
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	30
3.4.1 Preparasi Bahan.....	30
3.4.2 Proses Elektrokimia Sampel	30
3.4.3 Pengujian Konsentrasi Emas.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Proses Elektrokimia Sampel.....	34
4.2 Proses Elektrokimia Sampel IC	35
4.3 Pengaruh Konsentrasi Pelarut H₂SO₄ dan Beda Potensial Listrik Terhadap Massa Katoda.....	36
4.4 Kurva Kalibrasi Larutan Standart Emas.....	40
4.5 Pengaruh Konsentrasi Pelarut H₂SO₄ dan Beda Potensial Terhadap Konsentrasi Emas	41
BAB 5. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Logam pada Sirkuit Komputer	8
4.1 Data pengamatan proses elektrolisis sampel IC	34
4.2 Absorbansi larutan standart masing-masing konsentrasi	41
4.3 Hasil analisis beda ragam konsentrasi emas	42



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema Elektroplating.....	20
2.2 Skema Peralatan AAS.....	23
4.1 Proses Elektrokimia Sampel.....	35
4.2 Grafik konsentrasi pelarut konstan 40% terhadap massa katoda	38
4.3 Grafik konsentrasi pelarut konstan 50% terhadap massa katoda	39
4.4 Grafik konsentrasi pelarut konstan 60% terhadap massa katoda	40
4.5 Kurva kalibrasi larutan standart emas.....	41
4.6 Grafik V konstan 6 V terhadap konsentrasi emas.....	43
4.7 Grafik V konstan 9 V terhadap konsentrasi emas	43
4.8 Grafik V konstan 12 V terhadap konsentrasi emas	44
4.9 Grafik konsentrasi pelarut konstan 40% terhadap kadar emas.....	44
4.10 Grafik konsentrasi pelarut konstan 50% terhadap kadar emas.....	45
4.11 Grafik konsentrasi pelarut konstan 60% terhadap kadar emas.....	45