

**STUDI PENENTUAN KANDUNGAN BESI (Fe) DAN  
TEMBAGA (Cu) DALAM BATUAN BEKU SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Kimia  
Sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Sains*



Oleh

**EARLY FRIERA  
NIM. 84236-07**

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

## PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Kimia Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Judul : Studi Penentuan Kandungan Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) dalam Batuan Beku secara Spektrofotometri Serapan Atom

Nama : Early Frieria

Nim/Bp : 84236/2007

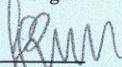
Program Studi : Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 12 Januari 2012

### Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Drs. Zul Afkar, M.S	1. 
2. Sekretaris : Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si	2. 
3. Anggota : Drs. Amrin, M.Si	3. 
4. Anggota : Dr. Mawardi, M.Si	4. 
5. Anggota : Drs. Bahrizal, M.Si	5. 

## ABSTRAK

### **Early Frieria : Studi Penentuan Kandungan Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) dalam Batuan Beku secara Spektrofotometri Serapan Atom**

Telah dilakukan penelitian tentang penentuan kandungan besi dan tembaga dalam batuan beku secara Spektrofotometri Serapan Atom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pelarut terbaik dengan volume optimum dan ukuran partikel terbaik pada penentuan kandungan besi (Fe) dan tembaga (Cu) secara Spektrofotometri Serapan Atom dan untuk mengetahui kandungan besi (Fe) dan tembaga (Cu) dalam batuan beku.

Penentuan kandungan besi dan tembaga dilakukan dengan menggunakan metode destruksi basah dan dilakukan beberapa variasi yaitu variasi pelarut : HCl pekat, HNO<sub>3</sub> pekat, dan HCl – HNO<sub>3</sub> pekat (3:1) atau aquaregia serta variasi ukuran partikel yaitu 63 µm, 75 µm, dan 90 µm serta variasi volume pelarut yaitu 20 mL, 25 mL, 30 mL, 35 mL, dan 40 mL. Hasil penelitian dengan menggunakan metoda destruksi basah ini menunjukkan bahwa kadar besi tertinggi didapatkan dengan menggunakan pelarut Aquaregia yaitu 30.3859 % pada ukuran partikel 90 µm dan kadar tembaga tertinggi didapatkan dengan menggunakan pelarut HNO<sub>3</sub> pekat yaitu 0.6096% pada ukuran partikel 63 µm. Setelah diperoleh pelarut terbaik dan ukuran partikel terbaik, maka dilakukan variasi volume pelarut terbaik sehingga diperoleh kandungan besi (Fe) pada 1 gram sampel yaitu 38.1885 % dengan volume aquaregia sebanyak 25 mL dan kandungan tembaga (Cu) sebanyak 0.6474%.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Tugas akhir ini berjudul “Studi Penentuan Kandungan Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) pada Batuan Beku secara Spektrofotometri Serapan Atom”.

Pada kesempatan ini dengan hati yang tulus penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, diantaranya :

1. Bapak Drs. Zul Afkar, M.S selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya tugas akhir ini.
2. Ibu Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Amrin, M.Si., Bapak Dr. Mawardi, M.Si., dan Bapak Drs. Bahrizal, M.Si selaku penguji yang telah memberikan saran dan pengarahan hingga selesainya tugas akhir ini.
4. Ibu Dra. Andromeda, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Drs. Nazir KS, M.Pd, M.Si selaku Ketua Prodi Kimia Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang.
6. Bapak/Ibu staf pengajar yang telah menyumbangkan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
7. Bapak/Ibu staf bagian laboratorium yang telah menyediakan prasarana bagi penulis dalam melakukan penelitian dilaboratorium.
8. Orang tua yang telah meberikan semangat dan dukungan hingga selesainya tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini telah mengacu kepada pedoman yang telah ditentukan. Namun, ibarat kata pepatah “*tak ada gading yang tak retak*” maka penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu penulis terbuka sepenuhnya atas segala kritikan dan saran yang membangun guna perbaikan untuk masa yang akan datang.

Padang, Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Batuan.....	6
2.1.1. Batuan Beku .....	6
2.1.2. Batuan Sedimen.....	8
2.1.3. Batuan Metamorf.....	9
2.2. Besi (Fe) .....	10
2.2.1. Sifat Fisika.....	11

2.2.2.	Sifat Kimia .....	12
2.2.3.	Kegunaan Besi.....	13
2.3.	Tembaga (Cu) .....	13
2.3.1.	Sifat Fisika Tembaga.....	14
2.3.2.	Sifat Kimia Tembaga .....	14
2.3.3.	Kegunaan Tembaga.....	16
2.4.	Metoda Destruksi Sampel .....	17
2.4.1.	Destruksi kering .....	19
2.4.2.	Destruksi Basah.....	19
2.5.	Dekomposisi Asam-asam Organik) .....	20
2.5.1.	Asam Klorida (HCl) .....	21
2.5.2.	Asam Bromida (HBr) .....	21
2.5.3.	Asam Nitrat (HNO <sub>3</sub> ) .....	21
2.5.4.	Asam Perklorat (HClO <sub>4</sub> ) .....	22
2.5.5.	Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) .....	23
2.5.6.	Aquaregia (HCl + HNO <sub>3</sub> = 3:1) .....	23
2.6.	Spektrofotometri Serapan Atom) .....	23
2.6.1.	Prinsip Spektrofotometer Serapan Atom .....	24
2.6.2.	Sistem Peralatan Spektrofotometer Serapan Atom .....	26

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
3.2.	Sampel Penelitian .....	33

3.3. Alat dan Bahan.....	33
3.4. Prosedur Kerja.....	34
3.4.1. Metode Pengukuran.....	34
3.4.2. Pembuatan Larutan Standar Besi (Fe) .....	34
3.4.3. Pembuatan Larutan Standar Tembaga (Cu) .....	35
3.4.4. Persiapan Sampel.....	35

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Konsentrasi Fe pada Batuan Beku dengan Variasi Ukuran Partikel dan Variasi Pelarut.....	40
4.2. Konsentrasi Cu pada Batuan Beku dengan Variasi Ukuran Partikel dan Variasi pelarut.....	45
4.3. Konsentrasi Fe pada Batuan Beku dengan Variasi Volume Pelarut Terbaik.....	49
4.4. Konsentrasi Cu pada Batuan Beku dengan Variasi Volume Pelarut Terbaik.....	53

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>58</b>
----------------------------	-----------

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat Umum dari Beberapa Asam Anorganik .....	20
2. Konsentrasi Fe pada Batuan Beku dengan Variasi Ukuran Partikel dan Variasi Pelarut.....	41
3. Massa dari Sampel Batuan Beku.....	43
4. Persentase kandungan besi (Fe) dalam sampel dengan variasi pelarut dan ukuran partikel.....	44
5. Konsentrasi Cu pada Batuan Beku dengan Variasi Ukuran Partikel dan Variasi Pelarut.....	46
6. Persentase kandungan tembaga (Cu) dalam sampel dengan variasi pelarut dan ukuran partikel.....	48
7. Massa dari Sampel Batuan Beku.....	49
8. Konsentrasi Fe pada Batuan Beku dengan menggunakan Variasi Volume Pelarut.....	50
9. Kandungan Fe di dalam Sampel dengan Variasi Volume Pelarut	52
10. Massa dari Sampel Batuan Beku.....	53
11. Konsentrasi Cu pada Sampel dengan Variasi Volume Pelarut Terbaik.....	54
12. Kandungan Cu di dalam Sampel dengan Variasi Volume Pelarut .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skematik SSA.....	27
2. Diagram Skematik Lampu Katoda Cekung.....	28
3. Grafik Hubungan antara Jenis Pelarut dan Ukuran Partikel dengan Konsentrasi Fe yang diperoleh pada Sampel.....	42
4. Hubungan antara Variasi Jenis Pelarut dan Variasi Ukuran Partikel dengan Konsentrasi Cu pada Sampel.....	47
5. Hubungan antara Volume Aquaregia dengan Konsentrasi Fe pada Sampel.....	51
6. Hubungan antara Volume HNO <sub>3</sub> pekat dengan Konsentrasi Cu pada Sampel.....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Fe dengan Variasi Pelarut dan Variasi Ukuran Partikel.....	60
2. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Cu dengan Variasi Pelarut dan Variasi Ukuran Partikel .....	61
3. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Fe dengan Variasi Volume Pelarut .....	62
4. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Cu dengan Variasi Volume Pelarut.....	63
5. Kurva Kalibrasi dan Larutan Standar Besi .....	64
6. Kurva Kalibrasi dan Larutan standar Cu.....	65
7. Perhitungan.....	66
8. Peta Daerah Abai, Kecamatan Sangir Batang Hari Kabupaten Solok Selatan.....	67
9. Foto Sampel Batuan Beku.....	68

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Bumi terdiri dari beberapa lapisan penyusun, salah satu diantaranya adalah kerak bumi yang merupakan lapisan terluar dari bumi. Kerak bumi ditutupi oleh daratan dan lautan. Bagian dari lautan lebih luas daripada bagian daratan, akan tetapi daratan merupakan bagian dari kulit bumi yang dapat diamati secara langsung dibandingkan dengan lautan, sehingga banyak hal-hal yang dapat diketahui dengan jelas. Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sumber daya alam yang sangat besar. Salah satu sumber daya alam yang dimiliki adalah bahan-bahan galian seperti batu-batuan yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat Indonesia.

Batuan adalah kumpulan yang terbentuk secara alami yang tersusun atas butiran mineral yang tersusun atas unsure-unsur seperti besi (Fe), tembaga (Cu), nikel (Ni) dan berbagai jenis mineral lainnya, gelas, material organik yang terubah, dan kombinasi semua komponen tersebut. *Mineral* adalah zat padat anorganik yang mempunyai komposisi kimia tertentu dengan susunan atom yang teratur, yang terjadi tidak dengan perantara manusia dan tidak berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan, dan dibentuk oleh alam (Kusumoyudo, Warsito 1986 dalam hendragalus, 2011).

Batuan yang mengandung berbagai jenis mineral ini banyak ditemukan di Indonesia. Salah satunya adalah Sumatera Barat, 70% dari seluruh daerahnya didominasi oleh bagian bentangan pegunungan bukit barisan yang kaya akan sumber mineral batuan. Salah satu diantaranya di daerah Abai Kecamatan Sangir Batang Hari Kabupaten Solok Selatan. Berdasarkan kepada sifat fisik sampel diperkirakan bahwa pada batuan tersebut mengandung besi dan tembaga, hal ini ditandai dengan terdapatnya bagian yang berwarna putih dan mengkilat yang di duga merupakan besi dan bagian yang berbentuk kristal yang berwarna kemerah-merahan menunjukkan adanya tembaga. Dari hasil uji pendahuluan yang telah diteliti ternyata batuan tersebut mengandung besi dan tembaga.

Berdasarkan perkembangan zaman melalui kemajuan teknologi, diikuti dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap unsur besi (Fe) dan tembaga (Cu). Dalam industri manfaat utama besi adalah untuk membuat baja yang biasa digunakan untuk membuat mainan anak, perkakas dapur, industri kendaraan, konstruksi bangunan, perabotan, dan digunakan dalam pembuatan rel kereta api.

Disamping itu hasil produksi logam tembaga sebagian besar (kira-kira 95%) digunakan dalam bentuk murni adalah sebagai kabel transmisi, perlengkapan elektronik, pipa dan tube, peralatan rumah tangga, serta pelapis nikel, krom, dan seng. Selain itu, digunakan pula sebagai campuran atau alloy dengan seng (kuningan), tembaga dengan nikel (monel), tembaga dengan timah (perunggu).

Untuk menganalisa kandungan besi dan tembaga dalam sampel batuan ini dilakukan dengan cara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metoda ini merupakan suatu teknik untuk menganalisa atom dari unsur-unsur logam. Metoda ini merupakan salah satu metoda yang banyak digunakan untuk penetapan konsentrasi logam-logam dalam suatu sampel. Pengukuran dengan metoda ini memiliki ketepatan dalam analisis dan tidak memerlukan pemisahan pendahuluan karena tiap-tiap logam mempunyai lampu katoda khusus, selain itu, metoda ini memiliki kepekaan dan ketelitian yang tinggi karena dapat mengukur kandungan logam dengan satuan ppm, dan memerlukan sampel sedikit (Khopkar, 1990).

Pebi (2010) telah melakukan penelitian tentang kandungan Mangan (Mn) dan Seng (Zn) dalam bijih mangan dengan metoda spektrofotometri serapan atom dan menggunakan beberapa pelarut yang berbeda yaitu HCl pekat, HNO<sub>3</sub> pekat, dan HCl – HNO<sub>3</sub> pekat (3:1) atau aquaregia. Hasil penelitian menyatakan bahwa kadar mangan tertinggi di dapatkan dengan menggunakan pelarut HCl pekat yaitu 78,62 %. Rinny (2002) telah melakukan penelitian tentang penentuan kadar Mg pada batuan mineral kaolin secara spektrofotometer serapan atom. Pelarut yang digunakan adalah variasi asam-asam pekat yaitu HCl, HNO<sub>3</sub>, campuran HCl dan HNO<sub>3</sub> perbandingan 3:1 (aquaregia). Dari penelitian tersebut diperoleh pelarut terbaik yaitu HCl pekat kemudian campuran HCl-HNO<sub>3</sub> (aquaregia), kemudian baru HNO<sub>3</sub> pekat.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Penentuan Kandungan Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) dalam Batuan Beku Secara Spektrofotometri Serapan Atom"**.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah :

1. Bagaimanakah pengaruh ukuran partikel sampel pada penetapan besi dan tembaga yang terdapat pada batuan beku dari Abai kabupaten Solok Selatan?
2. Bagaimanakah pengaruh jenis pelarut yang digunakan?
3. Bagaimanakah pengaruh volume pelarut pada penetapan kandungan besi (Fe) dan tembaga (Cu) yang terdapat pada batuan beku dari Abai kabupaten Solok Selatan?
4. Berapakah kandungan besi (Fe) dan tembaga (Cu) pada Batuan Beku yang dianalisis ?

## **1.3. Batasan Masalah**

Untuk lebih terarahnya penelitian yang dilakukan, dalam hal ini masalah akan dibatasi dengan parameter sebagai berikut :

1. Analisis kandungan besi dan tembaga dilakukan terhadap batuan beku yang terdapat di daerah Abai Kecamatan Sangir Batang Hari Kabupaten Solok Selatan.

2. Variasi ukuran partikel sampel yaitu 63  $\mu\text{m}$ , 75  $\mu\text{m}$ , dan 90  $\mu\text{m}$ .
3. Volume pelarut yaitu 20 mL, 25 mL, 30 mL, dan 35 mL, dan 40 mL.
4. Destruksi sampel dengan menggunakan pelarut  $\text{HNO}_3$  pekat,  $\text{HCl}$  pekat, dan campuran  $\text{HNO}_3$  pekat dan  $\text{HCl}$  pekat (Aquaregia) dengan perbandingan 1:3.
5. Kandungan besi dan tembaga diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jenis pelarut terbaik dengan volume optimum dan ukuran partikel terbaik pada penentuan kandungan besi (Fe) dan tembaga (Cu) secara Spektrofotometri Serapan Atom.
2. Mengetahui kandungan besi dan tembaga dalam batuan beku yang dianalisis.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang penulis lakukan diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya :

1. Dapat memberikan informasi tentang kandungan besi dan tembaga dalam batuan beku di daerah Abai Solok Selatan .
2. Dapat digunakan sebagai bahan panduan untuk para peneliti masa yang akan datang.