

**ANALISIS SILIKON (Si) DAN MAGNESIUM (Mg) DALAM
TANAH LEMPUNG DI KABUPATEN TANAH DATAR
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

SKRIPSI

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



Oleh

**WIWIT ANGRAINI
NIM. 00348-08**

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

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Judul : Analisis Silikon (Si) dan Magnesium (Mg) Dalam Tanah
Lempung di Kabupaten Tanah Datar Secara
Spektrofotometri Serapan Atom

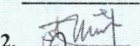
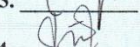
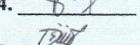
Nama : Wiwit Angraini
Nim/Bp : 00348/2008
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Juli 2012

Tim Penguji

	Nama
1. Ketua	: Drs. Amrin, M.Si
2. Sekretaris	: Drs. Bahrizal, M.Si
3. Anggota	: Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D
4. Anggota	: Dra. H. Isniyeti, M.Si
5. Anggota	: Desy Kurniawati, S.Pd. M.Si

Tanda Tangan

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini benar-benar karya saya sendiri, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau yang ditulis orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan tata penulisan karya ilmiah lazim.

Padang, 13 Agustus 2012

Yang menyatakan,

Penulis

ABSTRAK

Wiwit Angraini (2012): Analisis Silikon (Si) dan Magnesium (Mg) dalam Tanah Lempung di Kabupaten Tanah Datar Secara Spektrofotometri Serapan Atom

Telah dilakukan penelitian tentang analisis silikon dan magnesium dalam tanah lempung yang terdapat di Kabupaten Tanah Datar secara Spektrofotometri Serapan Atom. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan silikon (Si) dan magnesium (Mg) dengan jenis pelarut, ukuran partikel dan konsentrasi pelarut terbaik secara spektrofotometri serapan atom. Analisis silikon dan magnesium dilakukan dengan menggunakan metoda destruksi basah, dimana proses pendestruksian dilakukan dengan beberapa variasi yaitu variasi pelarut : HF, HCl pekat, HNO₃ pekat, dan HCl-HNO₃ pekat (3:1), variasi ukuran partikel yaitu $\leq 63 \mu\text{m}$, $> 63 - \leq 75 \mu\text{m}$, dan $> 75 - \leq 90 \mu\text{m}$ serta variasi konsentrasi pelarut HF yaitu 23 M, 18 M, 12 M, 6 M dan variasi konsentrasi pelarut HCl yaitu 12 M, 9 M, 6 M dan 3 M. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan silikon terbaik didapatkan menggunakan pelarut HF 12 M dengan ukuran partikel $\leq 63 \mu\text{m}$ yaitu 26,79% dan kandungan magnesium terbaik didapatkan menggunakan pelarut HCl 9 M dengan ukuran partikel $\leq 63 \mu\text{m}$ yaitu 1,08%.

Kata kunci: Si, Mg, Tanah Lempung, Spektrofotometer Serapan Atom

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberi kekuatan dan kesabaran kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Silikon (Si) dan Magnesium (Mg) dalam Tanah Lempung di Kabupaten Tanah Datar Secara Spektrofotometri Serapan Atom”**. Salawat dan salam untuk nabi tauladan kita, Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk kepada seluruh umat manusia berupa ilmu pengetahuan yang mampu memberi kemudahan pada setiap aktivitas kita.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, petunjuk, arahan, dan masukanyang berharga dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkanterima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Drs. Amrin, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Drs. Bahrizal M.Si selaku penasehat akademis dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dra. Hj. Isniyeti, M.Si dan Ibu Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si selaku dosen penguji.
4. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D selaku dosen penguji sekaligus Ketua Prodi Kimia Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang

5. Ibu Dra. Andromeda, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar jurusan kimia Universitas Negeri Padang atas ilmu yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini telah mengacu kepada pedoman yang telah dikeluarkan. Namun demikian tentu saja masih terdapat banyak sekali kekurangan didalamnya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Padang, juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.....	Lat
ar Belakang	1
1.2.....	Per
umusan Masalah.....	3
1.3.....	Bat
asan Masalah	4
1.4.....	Tuj
uan Penelitian.....	4
1.5.....	Ma
nfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.....	Tan
ah.....	6

2.2.....	Tan
ah Lempung	8
2.3.....	Sili
kon (Si).....	10
2.4.....	Ma
gnesium (Mg).....	12
2.5.....	Met
oda Destruksi	14
2.6.....	Pela
rut Asam-Asam Anorganik	15
2.6.1.	Asa
m Fluorida (HF)	16
2.6.2.	Asa
m Klorida (HCl)	17
2.6.3.	Asa
m Nitrat (HNO_3)	17
2.6.4.	Aqu
aregia	18
2.7.....	Spe
ktrofotometri Serapan Atom (SSA)	18
2.7.1.	Sist
em Peralatan SSA	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2. Sampel Penelitian.....	24
3.3. Alat dan Bahan.....	24
3.3.1.	Alat
.....	24
3.3.2.	Bah
an	25
3.4. Prosedur Penelitian	25
3.4.1.	Met
oda Pengukuran	25
3.4.2.	Pe
mbuatan Aquaregia	25
3.4.3.	Pe
mbuatan Larutan Standar Si	25
3.4.4.	Pe
mbuatan Larutan Standar Mg	26
3.4.5.	Pers
iapan Sampel	27
3.4.6.	Pen
entuan Kandungan Si dan Mg pada Sampel dengan Metoda Destruksi Basah	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Kan
dungan Si dan Mg dalam Sampel dengan Variasi Pelarut	31

4.1.1	Kandungan Si dalam Sampel dengan Variasi Pelarut	31
4.1.2.	Kandungan Mg dalam Sampel dengan Variasi Pelarut ..	32
4.2.		Kan
	dungan Si dan Mg dalam Sampel dengan Variasi	
	Ukuran Partikel	32
4.3.	Kandungan Si dan Mg dalam Sampel dengan Variasi	
	Konsentrasi Pelarut	34
4.3.1.		Kan
	dungan Si dalam Sampel dengan Variasi	
	Konsentrasi Pelarut HF	34
4.3.2.		Kan
	dungan Mg dalam Sampel dengan Variasi	
	Konsentrasi Pelarut HCl	36
BAB V PENUTUP		
5.1.		Kes
	impulan	38
5.2.		Sar
	an.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat Umum dari Beberapa Asam Anorganik	16
Tabel 2. Konsentrasi Silikon dalam Sampel dengan Variasi Pelarut.....	31
Tabel 3. Konsentrasi Magnesium dalam Sampel dengan Variasi Pelarut	32
Tabel 4. Konsentrasi Silikon dalam Sampel dengan Variasi Ukuran Partikel dalam Pelarut HF	33
Tabel 5. Konsentrasi Magnesium dalam Sampel dengan Variasi Ukuran Partikel dalam Pelarut HCl.....	33
Tabel 6. Konsentrasi Silikon dalam Sampel dengan Variasi Pelarut HF.....	35
Tabel 7. Konsentrasi Magnesium dalam Sampel dengan Variasi Pelarut HCl...	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Spektrofotometer Serapan Atom atau SSA.....	21
Gambar 2. Kurva konsentrasi Si dengan variasi ukuran partikel.....	33
Gambar 3. Kurva konsentrasi Mg dengan variasi ukuran partikel	34
Gambar 4. Kurva konsentrasi Si dengan variasi konsentrasi pelarut HF.....	35
Gambar 5. Kurva konsentrasi Mg dengan variasi konsentrasi pelarut HCl.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Si dan Mg dengan Variasi Pelarut	41
Lampiran 2. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Si dan Mg dengan Variasi Ukuran Partikel.....	42
Lampiran 3. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Mg dengan variasi Konsentrasi pelarut HCl	43
Lampiran 4. Skema Kerja Penentuan Konsentrasi Si dengan variasi Konsentrasi pelarut HF	44
Lampiran 5. Foto Sampel Tanah Lempung	45
Lampiran 6. Absorbansi dan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Silikon (Si) ..	46
Lampiran 7. Absorbansi dan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Magnesium (Mg).....	47
Lampiran 8. Perhitungan.....	50
Lampiran 9. Peta Lokasi Pengambilan Sampel	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia berada pada iklim tropis dengan temperatur dan kelembaban yang tinggi serta curah hujan tinggi yang akan menghasilkan sumber daya alam yang baik. Hal inilah yang menjadikan Indonesia sebagai negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Diantaranya adalah sumber daya mineral yang diperoleh dari hasil ekstraksi pelapukan batuan (tanah). Tanah yang melapisi kerak bumi mengandung berbagai macam logam yang ada didalamnya. Menurut Hanafiah (2005) “lapisan kerak bumi (lithosfer) tersusun oleh sumber potensial berbagai unsur kimiawi baik yang berfungsi sebagai unsur hara tanaman maupun yang berfungsi lain seperti hidrogen, boron, karbon, nitrogen, oksigen, kalium, natrium, magnesium, aluminium, silikon, fosfor, sulfur, klor, kalsium skandium, vanadium, mangan, besi, kobalt, tembaga, arsen, seng, selenium, bromium, rubidium, timah, molibdenum, yodium dan barium”.

Tanah yang mengandung berbagai jenis mineral ini banyak ditemukan di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya adalah Sumatera Barat yaitu di daerah Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar. Berdasarkan sifat fisik dari sampel tanah dapat diperkirakan bahwa tanah tersebut mengandung oksida silikon dan magnesium. Hal ini ditandai dengan penampilan fisik dari tanah tersebut yang berwarna putih. Kenyataan ini juga didukung dengan uji

pendahuluan yang telah dilakukan bahwa memang dalam tanah tersebut terdapat silikon dan magnesium. Informasi lain yang diperoleh dari Dinas Pertambangan Mineral dan Energi Sumatera Barat bahwa sampel tanah yang diperoleh di nagari Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar tergolong tanah lempung. Namun, dari penelusuran literatur melalui jurnal-jurnal, internet dan penelitian sebelumnya belum ditemui data tentang kandungan silikon dan magnesium dalam tanah lempung di nagari Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar tersebut.

Seiring dengan kemajuan teknologi yang berkembang pesat, unsur-unsur seperti silikon dan magnesium telah banyak dimanfaatkan dalam kehidupan maupun industri, misalnya magnesium dalam bentuk logam, kegunaan utama unsur ini adalah sebagai bahan tambah logam dalam aluminium. Logam aluminium-magnesium ini biasanya digunakan dalam pembuatan kaleng minuman, digunakan dalam beberapa komponen otomotif dan truk, serta dapat melindungi struktur besi seperti pipa-pipa dan tangki air yang terpendam di dalam tanah terhadap korosi, sedangkan silikon digunakan untuk pembuatan transistor, chips, komputer dan sel surya. Dalam bentuknya sebagai pasir dan tanah liat, dapat digunakan untuk membuat bahan bangunan seperti batu bata. Ia juga berguna sebagai bahan tungku pemanas dan dalam bentuk silikat ia digunakan untuk membuat enamels (tambalan gigi), pot-pot tanah liat, membuat gelas, keramik, porselin dan semen.

Analisis logam didalam tanah dapat dilakukan dengan beberapa cara. Salah satunya dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metoda ini

merupakan suatu metoda analisis unsur secara kualitatif dan kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh atom dalam keadaan bebas (Skoog, 2000). Pengukuran dengan metode ini memiliki ketepatan dalam analisis dan tidak memerlukan pemisahan terlebih dahulu karena tiap-tiap logam memiliki lampu katoda khusus. Kelebihan metoda ini adalah memiliki kepekaan dan selektivitas yang tinggi serta pelaksanaan yang relatif sederhana (Khopkar, 1990: 283).

Veni (2010) telah melakukan penelitian tentang penentuan kadar Fe dan Mg dalam bijih mangan secara spektrofotometri serapan atom, dari penelitian tersebut diperoleh pelarut terbaik yaitu HCl untuk Mg dan aquaregia untuk Fe. Nana Khairiyah (2012) memperoleh pelarut terbaik untuk Mg pada bijih mangan di daerah Manggani Kabupaten Lima Puluh Kota yaitu HNO_3 . Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul *“Analisis silikon (Si) dan magnesium (Mg) dalam tanah lempung di Kabupaten Tanah Datar secara spektrofotometri serapan atom”*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapakah kandungan silikon (Si) dan magnesium (Mg) dalam tanah lempung yang diperoleh di nagari Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar pada kondisi optimum dengan beberapa variasi, diantaranya, variasi pelarut, ukuran partikel dan konsentrasi pelarut.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diberi batasan- batasan masalah sebagai berikut :

- a. Destruksi sampel dilakukan menggunakan metoda destruksi basah, yaitu dengan menggunakan pelarut HF 40%, HCl pekat, HNO₃ pekat dan campuran HCl pekat dengan HNO₃ pekat (aquaregia) dengan perbandingan 3:1.
- b. Variasi ukuran partikel yang digunakan adalah $\leq 63 \mu\text{m}$, $> 63 - \leq 75 \mu\text{m}$, dan $> 75 - \leq 90 \mu\text{m}$.
- c. Variasi konsentrasi pelarut terbaik yang digunakan untuk HF 23 M, 18 M, 12 M, 6 M dan untuk HCl 12 M, 9 M, 6 M dan 3 M.
- d. Penentuan kandungan silikon (Si) dan magnesium (Mg) yang terkandung dalam tanah lempung dilakukan secara spektrofotometri serapan atom.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan silikon dan magnesium dalam tanah lempung menggunakan berbagai variasi pelarut, ukuran partikel dan konsentrasi pelarut untuk mendapatkan kondisi optimum secara spektrofotometri serapan atom.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

- a. Memberikan informasi tentang kandungan silikon (Si) dan magnesium (Mg) dalam tanah lempung dari nagari Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar
- b. Memberikan informasi tentang jenis pelarut terbaik, ukuran partikel terbaik dan konsentrasi pelarut terbaik dalam penentuan kandungan silikon (Si) dan magnesium (Mg) dalam tanah lempung dari nagari Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah

Pada mulanya tanah dipandang sebagai lapisan permukaan bumi (*natural body*) yang berasal dari bebatuan (*natural material*) yang telah mengalami serangkaian pelapukan oleh gaya-gaya alam (*natural force*), sehingga membentuk *regolit* (lapisan berpartikel halus). Tanah adalah bahan mineral yang tidak padat (*unconsolidated*) terletak dipermukaan bumi, yang telah dan akan tetap mengalami perlakuan dan dipengaruhi oleh faktor-faktor genetik dan lingkungan yang meliputi bahan induk, iklim (termasuk kelembaban dan suhu), organisme (makro dan mikro) dan topografi pada suatu periode waktu tertentu (Hanafiah, 2005: 2-3).

Komponen anorganik tanah sangat penting dalam produktivitas tanah. Dalam bentuk koloid komponen anorganik merupakan penyimpan air dan nutrisi yang dapat tersedia bagi tanaman bila diperlukan. Unsur-unsur dalam tanah, seperti Al, Fe, Si, Ca, Na, K dan Mg serta oksigen dapat bergabung membentuk fraksi mineral anorganik, seperti *kuarsa* (SiO_2), *orthoklase* (KAlSi_3O_8), *albite* ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan *magnetit* (Fe_3O_4). Bagi tanaman yang penting adalah unsur anorganik tanah atau mineral tanah sebagai hara tanaman (bachtiar, 2006).

Tanah merupakan unsur kehidupan yang paling penting. Tanah memiliki banyak jenis karena perbedaan proses pembentukan dan unsur yang terdapat di

dalamnya juga berbeda. Jenis tanah yang ada di suatu tempat ditentukan oleh batuan induk, iklim, topografi, bahan organik, dan umur.

Adapun klasifikasi tanah yang ada di Indonesia antara lain sebagai berikut:

- a. Tanah aluvial: tanah berasal dari material halus yang diendapkan oleh aliran sungai dan merupakan jenis tanah yang masih muda karena belum mengalami perkembangan. Oleh karena itu, jenis tanah ini banyak terdapat di daerah datar sepanjang aliran sungai.
- b. Tanah andosol: Tanah berasal dari bahan induk abu vulkanik. Umumnya dijumpai di daerah lereng atas kerucut vulkan pada ketinggian di atas 800 meter. Warna tanah jenis ini umumnya cokelat, abu-abu hingga hitam.
- c. Tanah grumusol: tanah dengan kadar liat lebih dari 30% bersifat mengembang dan mengerut. Kalau musim kering tanah keras dan retak-retak, dan pada kondisi basah lengket (mengembang).
- d. Tanah latosol: Latosol tersebar di daerah beriklim basah, curah hujan lebih dari 300 mm/tahun, dan ketinggian tempat berkisar 300-1.000 meter. Tanah ini terbentuk dari batuan gunung api kemudian mengalami proses pelapukan lanjut.
- e. Tanah litosol: tanah berasal dari jenis batuan beku yang belum mengalami proses pelapukan secara sempurna.
- f. Tanah mediteran: tanah jenis ini berasal dari batuan kapur keras (*limestone*).

- g. Tanah organosol: tanah organik (gambut) yang ketebalannya lebih dari 50 cm, mempunyai ciri warna coklat hingga kehitaman.
- h. Tanah planosol: tanah dengan horison albik yang terletak di atas horison argilik atau natrik yang mempunyai permeabilitas rendah, dimana memperlihatkan perubahan tekstur yang nyata.
- i. Tanah podsol: tanah dengan horison penimbunan besi, aluminium oksida, dan bahan organik. Jenis tanah ini berasal dari batuan induk pasir.
- j. Tanah podsolik: tanah berasal dari batuan pasir kuarsa, tersebar di daerah beriklim basah.
- k. Tanah regosol: tanah bertekstur kasar dengan kadar pasir lebih dari 60%.

(Suripin, 2004: 167)

2.2. Tanah Lempung

Tanah lempung dihasilkan oleh alam. Berasal dari pelapukan kerak bumi yang sebagian besar tersusun oleh batuan feldspatik, terdiri dari batuan granit dan batuan beku. Lempung atau tanah liat merupakan kata umum untuk partikel mineral berkerangka dasar silikat yang berdiameter kurang dari 4 mikrometer. mengandung leburan silika dan aluminium yang halus. Tanah lempung membentuk gumpalan keras saat kering dan lengket apabila basah terkena air.

Tanah lempung dengan rumus kimia $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ merupakan suatu zat yang terbentuk dari partikel-partikel yang sangat kecil terutama dari mineral-

mineral yang disebut *kaolinit* ($\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5(\text{H}_2\text{O})))$, yaitu persenyawaan dari oksida aluminium (Al_2O_3) dengan oksida silika (SiO_2) dan air (H_2O) (Supeno, 2007).

Menurut tim pelayanan teknis PT. semen padang (1998) “senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanah lempung antara lain $\pm 45\% \text{SiO}_2$, $\pm 29\% \text{Al}_2\text{O}_3$, $\pm 10\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ ”. Di alam hanya terdapat dua jenis tanah liat, yaitu:

a. Tanah liat primer

Yang disebut tanah liat primer adalah jenis tanah liat yang dihasilkan dari pelapukan batuan *feldspatik* oleh tenaga endogen yang tidak berpindah dari batuan induk. Karena tidak terbawa arus air, angin maupun *gletser*, maka tanah liat tidak berpindah tempat sehingga sifatnya lebih murni dibandingkan dengan tanah liat sekunder. Tanah liat primer cenderung berbutir kasar, tidak plastis, daya leburnya tinggi dan daya susutnya kecil. Karena tidak tercampur dengan bahan organik seperti humus, ranting atau daun busuk dan sebagainya, maka tanah liat berwarna putih atau putih kusam. Pada umumnya tanah liat primer bersifat tahan api. Suhu matang berkisar antara 1300°C s/d 1750°C .

Yang termasuk tanah liat primer antara lain: *kaolin*, *bentonite*, *feldspat*, *kuarsa* dan *dolomit*, biasanya terdapat di tempat-tempat yang lebih tinggi daripada letak tanah sekunder. Mineral kuarsa dan alumina dapat digolongkan sebagai jenis tanah liat primer karena merupakan hasil samping pelapukan batuan *feldspatik* yang menghasilkan tanah liat *kaolinit*.

b. Tanah liat sekunder

Tanah liat sekunder adalah jenis tanah liat hasil pelapukan batuan *feldspatik* yang berpindah jauh dari batuan induknya karena tenaga eksogen, dan

dalam perjalanan bercampur dengan bahan-bahan organik maupun anorganik sehingga merubah sifat-sifat kimia maupun fisika tanah liat tersebut. Jumlah tanah liat sekunder lebih banyak dari tanah liat primer. Pada umumnya tanah liat sekunder lebih plastis dan mempunyai daya susut yang lebih besar dari pada tanah liat primer. Setelah dibakar, warnanya menjadi lebih terang dari krem muda, abu-abu muda ke coklat. Semakin tinggi suhu bakarnya semakin keras dan semakin kecil porositasnya, sehingga benda keramik menjadi kedap air. Dibanding dengan tanah liat primer, tanah liat sekunder mempunyai ciri tidak murni, warna lebih gelap, berbutir halus dan mempunyai titik lebur yang relatif rendah. Setelah dibakar biasanya warna krem, abu-abu muda sampai coklat muda ke tua (Anneahira, 2008).

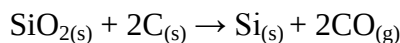
2.3. Silikon (Si)

Silikon membentuk 25.7% kerak bumi dalam jumlah berat, dan merupakan unsur terbanyak kedua, setelah oksigen. Silikon (Si) merupakan unsur nonlogam yang memiliki beberapa sifat logam yang disebut unsur metaloid. Silikon kristalin memiliki tampak kelogaman dan bewarna abu-abu serta bersifat semikonduktor. Silikon tidak ditemukan bebas di alam, tetapi muncul sebagian besar sebagai oksida dan sebagai silikat. Pasir, *quartz*, batu kristal, *amethyst*, *agate*, *flint*, *jasper* dan *opal* adalah beberapa macam bentuk silikon oksida. Granit, *hornblende*, asbestos, *feldspar*, tanah liat, *mica* merupakan contoh beberapa mineral silikat (Mohsin, 2006).

a. Sifat-sifat silikon

- Simbol: Si
- Massa Atom: 28.0856
- Titik Didih: 2630 K
- Struktur Kristal: fcc
- Massa Jenis: 2.33 g/cm³
- Konfigurasi Elektron: 1s²2s²2p⁶3s²3p²
- Titik Lebur: 1683 K
- Bilangan Oksidasi: 4,2

Menurut Cotton (1989: 312) silikon diperoleh dalam pembentukan komersial biasa dengan reduksi SiO₂ dengan karbon.



Silikon dikulit bumi terdapat dalam berbagai bentuk silikat, yaitu senyawa silikon dengan oksigen. Silika atau dikenal dengan silikon dioksida relative tidak reaktif terhadap Cl₂, H₂ dan asam-asam dan sebagian besar logam pada 25°C atau pada suhu yang agak tinggi dapat diserang oleh F₂, HF aqua, hidroksida alkali dan leburan karbonat-karbonat. HF aqua memberikan larutan yang mengandung fluorosilikat, misalnya SiF₆²⁻.



(Cotton, 1989)

b. Kegunaan silikon

Silikon adalah salah satu unsur yang berguna bagi manusia, digunakan dalam pembuatan transistor, chips, komputer dan sel surya. Dalam bentuknya

sebagai pasir dan tanah liat, dapat digunakan untuk membuat bahan bangunan seperti batu bata. Ia juga berguna sebagai bahan tungku pemanas dan dalam bentuk silikat ia digunakan untuk membuat enamels (tambalan gigi), pot-pot tanah liat. Silika sebagai pasir merupakan bahan utama gelas. Gelas dapat dibuat dalam berbagai macam bentuk dan digunakan sebagai wadah, jendela, insulator, dan aplikasi-aplikasi lainnya. Silika dan silikat juga digunakan untuk membuat keramik, porselin dan semen.

2.4. Magnesium (Mg)

Magnesium adalah unsur yang cukup melimpah di kerak bumi sekitar 2.5% massa kerak bumi. Magnesium termasuk kedalam golongan alkali tanah. Menurut Sugiyarto (2003: 3.20) logam alkali tanah berwarna putih keperakan dan mempunyai densitas relatif rendah, dan semakin besar dengan naiknya nomor atom kecuali kalsium. Ikatan metalik logam-logam alkali tanah lebih kuat dari pada ikatan metalik logam-logam alkali sebagaimana ditunjukkan oleh harga entalpi atomisasi, titik leleh dan kekerasan logam alkali tanah juga lebih besar dari logam alkali.

Magnesium adalah logam putih, dapat ditempa dan dilihat. Ia melebur pada 650°C . Logam ini mudah terbakar dalam udara atau oksigen dengan mengeluarkan cahaya putih yang cermerlang, membentuk oksida MgO dan beberapa nitrida Mg_3N_2 (Vogel, 1990: 304).

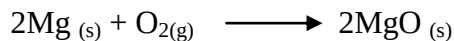
a. Sifat-sifat Magnesium

- Nomor atom 12

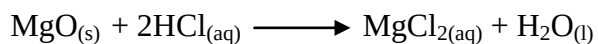
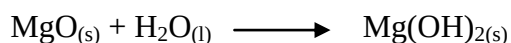
- Konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- Titik leleh 649°C
- Titik didih 1107°C
- Densitas $1,74 \text{ g cm}^{-3}$ (20°C)
- Jari-jari atomik 160 pm
- Elektronegativitas 1,2

(Sugiyarto, 2003: 3.20)

Logam magnesium dapat teroksidasi oleh udara secara perlahan-lahan pada temperatur kamar, tetapi pada pemanasan reaksinya sangat hebat. Jika logam magnesium dibakar, akan timbul nyala putih yang sangat terang dan membentuk magnesium oksida, dengan reaksi sebagai berikut :



Magnesium oksida bereaksi lambat dengan air menghasilkan magnesium hidroksida dan bereaksi dengan asam klorida encer yang hangat menghasilkan larutan magnesium klorida. Dengan reaksinya :

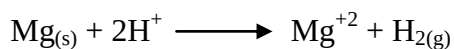


Menurut Vogel (1990: 304) magnesium akan larut dalam pelarut sebagai berikut :

- 1) Logam ini perlahan-lahan terurai oleh air pada suhu biasa, tetapi pada titik didih air reaksi berlangsung lebih cepat menghasilkan magnesium hidroksida dan hidrogen



2) Magnesium larut dengan mudah dalam asam



b. Kegunaan Magnesium

Pemanfaatan magnesium, terutama magnesium oksida digunakan sebagai bahan refraktori untuk menghasilkan besi, kaca, dan semen. Dalam bentuk logam, kegunaan utama unsur ini adalah sebagai bahan tambah logam dalam aluminium. Logam aluminium-magnesium ini biasanya digunakan dalam pembuatan kaleng minuman, digunakan dalam beberapa komponen otomotif dan truk, serta dapat melindungi struktur besi seperti pipa-pipa dan tangki air yang terpendam di dalam tanah terhadap korosi.

2.5. Metoda Destruksi

Metoda destruksi merupakan suatu metoda yang sangat penting didalam menganalisis suatu materi atau bahan. Destruksi adalah suatu metoda pendahuluan yang digunakan untuk memisahkan antara logam-logam dengan matrik organik yang terikat pada logam-logam tersebut. Metoda ini sangat penting dalam analisis tanah secara kimia yaitu untuk menghilangkan matrik pengganggu sehingga diperoleh hasil destruksi yang siap dianalisis. Metode ini bertujuan untuk merubah sampel menjadi bahan yang dapat diukur. Metode ini seakan sangat sederhana, namun apabila kurang sempurna dalam melakukan teknik destruksi, maka hasil analisis yang diharapkan tidak akurat.

Dalam ilmu kimia dikenal dua metoda destruksi, yaitu destruksi kering dan destruksi basah. Kedua metoda ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Destruksi Kering

Destruksi kering adalah suatu metoda yang dilakukan dengan cara memanaskan suatu campuran diatas pemanas pada temperatur tinggi, berkisar antara 400-800°C. Destruksi kering tidak dapat digunakan untuk penentuan logam-logam yang mudah menguap. Destruksi ini tidak membutuhkan reagen yang banyak dan mudah dilakukan untuk sampel besar, tetapi metoda ini prosesnya lambat dan hasilnya berkurang karena penguapan.

b. Destruksi Basah

Destruksi basah adalah suatu metoda yang sederhana untuk analisis logam. Destruksi basah merupakan metoda perombakan sampel menggunakan asam-asam kuat baik tunggal maupun campuran. Kesempurnaan ditandai dengan dihasilkannya larutan jernih atau terdapat sedikit kekuning-kuningan yang menunjukkan semua konstituen yang telah larut sempurna. Metoda ini digunakan untuk melarutkan logam yang mudah menguap karena dengan metoda ini temperatur yang digunakan tidak terlalu tinggi sehingga kesalahan pada penguapan dapat dihilangkan.

2.6. Pelarut Asam-asam Anorganik.

Untuk menganalisis tanah tahap pertama adalah penggerusan dan pengayakan, kemudian dilanjutkan dengan tahap destruksi menggunakan asam-asam kuat untuk mengeluarkan unsur-unsur kuat dalam larutan kemudian diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Tabel 1. Sifat umum dari beberapa asam anorganik

Jenis Asam	Konsentrasi (% W/W)	Konsentrasi (M)	Massa jenis (kg/l)	Titik didih (°C)
HF	48	29	1,15	112
HCl	37	12	1,19	110
HBr	48	9	1,50	126
HNO ₃	65	14,65	1,42	120
HClO ₄	70	12	1,67	203
H ₂ SO ₄	95-98	18	1,84	338

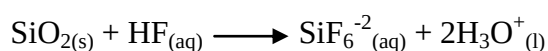
Sumber (Sumber: (Hartati, 1995)

Dari tabel 1 dapat dijelaskan beberapa asam anorganik yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

2.6.1. Asam Fluorida (HF)

HF adalah salah satu senyawa golongan H-halida. HF merupakan gas tak berwarna, berasap, bertitik didih 19.5°C dan titik leleh -83°C dengan bau yang mengiritasi. Gas ini biasa digunakan untuk mempreparasi senyawa anorganik dan organik yang mengandung fluor. Karena permitivitasnya yang tinggi, senyawa ini dapat digunakan sebagai pelarut non-air yang khusus. Larutan dalam air gas ini disebut asam fluorat dan disimpan dalam wadah polietilen karena asam ini menyerang gelas.

Dalam larutan air HF dapat bereaksi dengan gelas dan silica karena terbentuknya ion SiF_6^{2-} yang stabil dan digunakan dalam perdagangan untuk mengetsa gelas.



(Cotton, 1989: 200)

2.6.2. Asam Klorida (HCl)

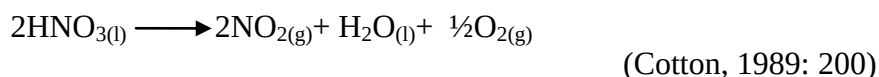
Asam klorida adalah larutan akuatik dari gas hidrogen klorida (HCl). Asam ini tergolong ke dalam asam monoprotik, yaitu asam yang dapat berdisosiasi melepaskan satu H^+ hanya sekali. Asam klorida merupakan cairan yang sangat korosif. Asam klorida adalah asam yang sangat penting dipakai untuk melarutkan sampel geologi. Asam ini melarutkan karbonat, fosfat, borat dan sulfat. Asam klorida sering digunakan dalam analisis kimia untuk melarutkan sampel-sampel analisis. Asam klorida pekat melarutkan banyak jenis logam dan menghasilkan logam klorida dan gas hidrogen. Asam klorida harus ditangani dengan sangat hati-hati karena merupakan cairan yang sangat korosif.

2.6.3. Asam nitrat (HNO_3)

Asam nitrat (HNO_3) adalah sejenis cairan korosif yang tak berwarna, dan merupakan asam beracun yang dapat menyebabkan luka bakar. Larutan asam nitrat dengan kandungan asam nitrat lebih dari 86% disebut sebagai asam nitrat berasap, dan dapat dibagi menjadi dua jenis asam, yaitu asam nitrat berasap putih dan asam nitrat berasap merah. Asam nitrat bereaksi dengan alkali, oksida basa, dan karbonat untuk membentuk garam, seperti amonium nitrat.

Asam nitrat merupakan oksidator yang kuat, sehingga bereaksi hebat dengan sebagian besar bahan-bahan organik. Reaksi dapat terjadi dengan semua logam, kecuali deret logam mulia. HNO_3 pekat yang

tersedia biasanya adalah larutan HNO_3 dalam air dengan bobot persen 70%. Bila murni larutan itu tidak berwarna, tetapi sering berwarna kuning akibat penguraian secara fotokimia menghasilkan NO_2 .



2.6.4. Aquaregia ($\text{HCl} + \text{HNO}_3$ dengan perbandingan 3:1)

Aquaregia bersifat sangat korosif dan merupakan larutan yang mudah menguap (volatil) yang dibuat dengan pencampuran satu bagian konsentrasi HNO_3 pekat dengan tiga bagian konsentrasi HCl pekat. Larutan ini dapat bereaksi dengan seluruh logam termasuk Au dan Ag (Parker, 1997).

2.7. Spektroskopi Serapan Atom (SSA)

Spektrometri merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan banyaknya radiasi yang dihasilkan atau yang diserap oleh spesi atom atau molekul analit. Salah satu bagian dari spektrometri ialah Spektrometri Serapan Atom (SSA), yaitu metode analisis unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas (Skoog, 2000).

Metoda Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pertama kali diperkenalkan oleh A. Walsh pada tahun 1955. Metoda ini merupakan suatu teknik untuk menganalisis atom dari unsur-unsur logam. Kelebihan dari metoda ini yaitu memiliki kepekaan dan ketelitian yang tinggi karena dapat mengukur kandungan logam dengan satuan ppm, memerlukan sampel sedikit dan dapat digunakan untuk

menentukan kadar logam yang konsentrasinya kecil tanpa dipisahkan terlebih dahulu (Khopkar, 1990).

Spektrofotometri serapan atom adalah suatu metode penentuan konsentrasi dari suatu unsur dalam cuplikan dengan mengukur absorban dari uap atom yang dihasilkan pada panjang gelombang tertentu. Jika suatu berkas sinar melewati suatu medium homogen, sebagian dari cahaya datang (P_0) diabsorpsi sebanyak (P_a), sebagian dipantulkan (P_r), sedangkan sisanya ditransmisikan (P_t). Sinar yang diserap sebanding dengan banyaknya atom-atom yang menyerap. Hubungan antara absorpsi dengan konsentrasi diturunkan dari:

1. Hukum Lambert; Bila suatu sumber sinar monokromatik melewati medium transparan, maka intensitas sinar yang diteruskan berkurang dengan bertambahnya ketebalan medium yang mengabsorpsi.
2. Hukum Beer; Intensitas sinar yang diteruskan berkurang secara eksponensial dengan bertambahnya konsentrasi spesi yang menyerap sinar tersebut.

Dari kedua hukum tersebut diperoleh suatu persamaan:

$$A = \log \frac{P_0}{P_t} = a.b.c$$

Dimana A adalah absorpsi, P_0 adalah intensitas cahaya awal, P_t adalah intensitas cahaya yang ditransmisikan, a adalah tetapan absorptivitas, b panjang medium penyerap dan c adalah konsentrasi (Khopkar, 1990).

Berdasarkan hukum Lambert-Beer diperoleh nilai absorban sebanding dengan konsentrasi atom unsur yang dianalisis pada panjang gelombang tertentu sehingga didapat kurva kalibrasi sebagai hubungan antara konsentrasi dengan

absorbansi, maka berdasarkan kurva kalibrasi ini konsentrasi sampel dapat ditentukan (Hendayana, 1994).

Setelah konsentrasi didapat maka dapat ditentukan persentase dari logam dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kandungan logam dalam sampel} = \frac{(V \times C \times fp)}{\text{berat sampel}} \times 100$$

Dimana,

V = volume larutan sampel (L)

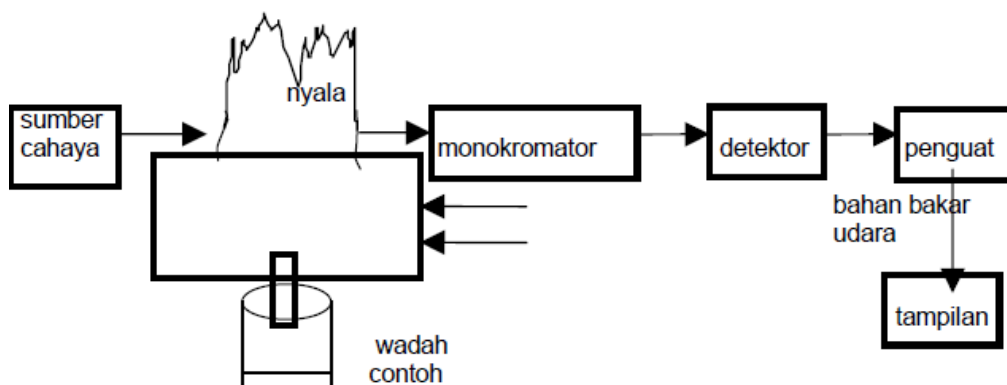
fp = faktor pengenceran

C = konsentrasi yang diperoleh dari kurva kalibrasi (mg/L)

B = berat sampel

2.7.1. Sistem Peralatan Spektroskopi Serapan Atom (SSA)

Peralatan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) terdiri atas beberapa bagian pokok yaitu sumber cahaya (lampu katoda), sistem nyala (tempat atomisasi), monokromator, detektor, dan rekorder. Kelima sistem peralatan tersebut dirangkai menjadi satu membentuk peralatan yang skemanya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Peralatan AAS

Komponen-komponen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) :

a. Sumber Cahaya

Sumber cahaya yang digunakan dalam alat SSA ialah lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*). Lampu ini memiliki dua elektroda, satu diantaranya berbentuk silinder dan terbuat dari unsur yang sama dengan unsur yang dianalisis. Lampu ini diisi dengan gas mulia bertekanan rendah. Dengan pemberian tegangan pada arus tertentu, logam mulai memijar dan atom-atom logam katodanya akan teruapkan dengan pemercikan. Atom akan tereksitasi kemudian mengemisikan radiasi pada panjang gelombang tertentu (Khopkar, 1990).

b. Pengatoman

Proses atomisasi dalam nyala dapat dibagi atas 2 tingkat yaitu nebulasi (pengabutan), untuk membentuk larutan sampel menjadi aerosol halus, dan penguraian analit menjadi atom-atom keadaan dasar dalam bentuk gas. Larutan cuplikan disedot dengan pipa kapiler masuk kedalam suatu ruang pengabut, kemudian sampel dikabutkan membentuk suspensi partikel cairan. Partikel yang besar akan bergabung membentuk tetesan dan akan jatuh kebawah, sedangkan partikel yang kecil dibawa aliran gas masuk kedalam nyala dan dirubah menjadi atom bebas.

Atomizer yang banyak digunakan dalam absorpsi atom adalah nyala bahan kimia berdasarkan kombinasi gas bahan bakar dan oksidan. Suhu yang dihasilkan tergantung pada jenis bahan bakar dan perbandingan

bahan bakar. Kombinasi yang sering digunakan adalah udara-propana dengan suhu maksimum 2200°C , udara-asetilen dengan suhu maksimum 2450°C dan dinitrogen oksida-asetilen dengan suhu maksimum 3200°C (Pecsok, 1968: 248). Pemilihan gas pembakar dan suhu nyala sesuai dengan unsur yang akan ditentukan.

c. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk memisahkan, mengisolasi, dan mengontrol intensitas energi sinar yang sampai ke detektor. Monokromator ini dapat memilih garis resonansi atom dari garis spektrum yang dipancarkan oleh sumber sinar, sehingga panjang gelombang tertentu saja yang dapat dideteksi oleh detektor. Umumnya kromator dibuat prisma atau kisi difraksi.

d. Detektor

Detektor berfungsi untuk mengubah intensitas sinar menjadi arus listrik. Detektor yang baik adalah peka terhadap perubahan intensitas sinar. Umumnya dipakai fotomultiplier dan arus listrik yang dihasilkan diperkuat dengan amplifier.

e. Alat baca

Alat baca berfungsi untuk mengubah dan mencatat sinyal-sinyal listrik yang berasal dari detektor ke dalam bentuk yang dapat di baca oleh operator.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kandungan silikon dalam tanah lempung dari daerah Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar menggunakan HF 12M dengan ukuran partikel $\leq 63 \mu\text{m}$ yaitu sebesar 26,79%
- b. Kandungan magnesium dalam tanah lempung dari daerah Situmbuk, Kecamatan Salimpauang, Kabupaten Tanah Datar menggunakan HCl 9 M dengan ukuran partikel $\leq 63 \mu\text{m}$ yaitu sebesar 1,08%

5.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan maka disarankan untuk peneliti selanjutnya:

- a. Menentukan kandungan silikon (Si) dan magnesium (Mg) pada tanah lempung dengan menggunakan pelarut lain baik tunggal maupun campuran dan melakukan variasi volume pelarut untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
- b. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari kandungan logam lain yang terkandung di dalam tanah lempung.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, hiskia. 2001. *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*. PT. Citra Aditya Bakti: Bandung
- Anneahira. 2008. <http://www.anneahira.com/tanah-lempung.htm>. Diakses tanggal 20 Desember 2011.
- Bachtiar, E. 2006. *Ilmu tanah*. Fakultas Pertanian USU: Medan.
- Cotton, F. Albert. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hartati, R.D. 1995. *Penentuan Kandungan Cu, Pb, Zn, Mg, Ag, Fe, dan Au dalam contoh Batuan Sulfida dengan SSA dan Beberapa Cara Dekomposisinya dalam Standarisasi Metode Analisis dan Produk Olahan Bijih Sulfida*. LIPI: Padang.
- Hendayana, Sumar, dkk. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. IKIP Semarang Press: Semarang.
- Khairiyah, Nana. 2010. *Analisis Kandungan Besi (Fe) dan Magnesium (Mg) dalam Bijih Mangan di Daerah Manggani Kabupaten Lima Puluh Kota secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Skripsi UNP: Padang.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Mohsin, Yulianto. 2006. http://www.chem-is-try.org/tabel_periodik/magnesium/. Di akses tanggal 22 Desember 2011.
- Parker, Syibil.P. 1997. *Dictionary of Chemistry*, Mc Graw-Hill Inc. New York, Washington. London, Tokyo.
- Pecsok, R.L, and Shields, L.D. 1968. *Modern Methods of Chemical Analys*, John Willey & Sons Inc. America.