

**EFEKTIFITAS $\text{Al}(\text{OH})_3$ SEBAGAI *COPRECIPITANT* PADA
PENENTUAN KADAR LOGAM KADMIUM DALAM
AIR SUNGAI BATANG ARAU MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

SKRIPSI



Oleh

MELIDA SELVITA

NIM. 00350/2008

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

2013

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 : Efektifitas $\text{Al}(\text{OH})_3$ Sebagai *Coprecipitant* Pada Penentuan Kadar
Logam Kadmium Dalam Air Sungai Batang Arau Menggunakan
Spektrofotometri Serapan Atom

Nama : Melida Selvita

NIM/BP : 00350/2008

Program Studi : Kimia

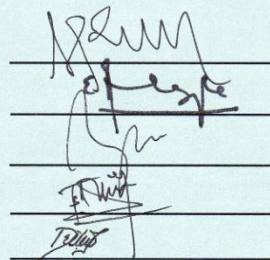
Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 25 Januari 2013

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. H. Zul Afkar, M.S
2. Sekretaris : Edi Nasra, S.Si, M.Si
3. Anggota : Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D
4. Anggota : Drs. Bahrizal, M.Si
5. Anggota : Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si



ABSTRAK

Melida Selvita : Efektifitas $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *Coprecipitant* Pada Penentuan Kadar Logam Kadmium dalam Air Sungai Batang Arau Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom

Telah dilakukan penelitian tentang efektifitas $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant* pada penentuan kadar logam kadmium dalam air sungai Batang Arau menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Penelitian dilakukan dua tahap, pertama penentuan kondisi optimum dan kedua aplikasi kondisi optimum pada sampel air sungai. Kondisi optimum *coprecipitant* yang didapat setelah pengukuran dengan SSA yaitu pada pH 7 dan volume Al^{3+} 0,2 M 11 mL. Kandungan kadmium dalam sampel air sungai Batang Arau dengan kopresipitasi pada bagian hulu 0,3385 mg/L, tengah 0,34625 mg/L dan hilir 0,3575 mg/L, sedangkan tanpa kopresipitasi -0,039 mg/L, -0,028 mg/L, -0,049 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa *coprecipitant* $\text{Al}(\text{OH})_3$ dapat digunakan untuk mendeteksi *trace metal* dalam suatu sampel.

Kata Kunci: Coprecipitant, Kadmium, Spektrofotometri Serapan Atom

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul: **“Efektifitas $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai Coprecipitant Pada Penentuan Kadar Logam Kadmium dalam Air Sungai Batang Arau Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom”**. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. Bapak Drs. H. Zul Afkar, M.S sebagai Pembimbing I yang sekaligus sebagai penasehat akademik.
2. Bapak Edi Nasra, S.Si, M.Si sebagai Pembimbing II
3. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Kimia sekaligus Penguji.
4. Bapak Drs. Bahrizal, M.Si sebagai Sekretaris Jurusan Kimia sekaligus Penguji.
5. Ibu Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si sebagai Penguji.
6. Ibu Dra. Andromeda, M.Si sebagai Ketua Jurusan Kimia.
7. Bapak Drs. Iswendi, M.S sebagai Kepala Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang.
8. Karyawan dan laboran jurusan kimia Universitas Negeri Padang.

9. Teman-teman angkatan 2008 dan semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Semoga bimbingan, saran dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis akan menjadi amal shaleh dan mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT amin. Serta penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kopresipitasi.....	6
B. Kadmium	8
C. Spektroskopi Serapan Atom (SSA)	9
1. Prinsip Dasar SSA	10
2. Prinsip Pelaksanaan SSA.....	11
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Objek Penelitian	13
C. Alat dan Bahan	13
1. Alat.....	13
2. Bahan	14
D. Prosedur Penelitian	14
1. Metoda Pengukuran	14
2. Pembuatan Larutan NaOH 2 M	14
3. Pembuatan Larutan HNO ₃ 0.15 M.....	14
4. Pembuatan Larutan Al ³⁺ 0.2 M.....	14
5. Pembuatan Larutan Standar Kadmium (Cd).....	15
E. Kopresipitasi Ion Cd ²⁺ oleh Al(OH) ₃	15
1. Penentuan pH Optimum.....	15
2. Penentuan Kondisi Optimum Al ³⁺	16
3. Preparasi Sampel.....	16
4. Penentuan Kandungan Cd ²⁺ dalam Sampel	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penentuan pH Optimum.....	18
B. Penentuan Volume Optimum	20
C. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	21
D. Penentuan Kadar Cd ²⁺ dalam Sampel Air	22

V. SIMPULAN DAN SARAN	
A.Simpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tetapan Hasil Kali Kelarutan dari berbagai Senyawa	6
2. Kandungan Cd^{2+} dalam beberapa jenis air buangan.....	9
3. Lokasi pengambilan sampel.....	13
4. Pengukuran absorban dari larutan standar Cd^{2+}	21
5. Pengukuran konsentrasi logam Cd^{2+} dengan kopresipitasi	23
6. Pengukuran konsentrasi logam Cd^{2+} tanpa kopresipitasi	23
7. Konsentrasi Cd^{2+} dengan variasi pH	31
8. Konsentrasi Cd^{2+} dengan variasi volume coprecipitant $\text{Al}(\text{OH})_3$	31
9. Konsentrasi Cd^{2+} dalam sampel air sungai Batang Arau	31
10. Persamaan Regresi	32
11. Analisa Spektrofotometri Serapan Atom (AAS varian AA240).....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema partikel koloid	7
2. Skema peralatan Spektrofotometri Serapan Atom.....	11
3. Skema adsorpsi Ion Cd^{2+} oleh coprecipitant.....	19
4. Optimasi pH coprecipitant	19
5. Volume optimum coprecipitant	20
6. Kurva kalibrasi larutan standar Cd^{2+}	22
7. Denah lokasi sampling	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penentuan pH Optimum.....	28
2. Penentuan Volume Optimum $\text{Al}(\text{OH})_3$	29
3. Aplikasi Sampel	30
4. Konsentrasi Logam Kadmium	31
5. Persamaan Regresi	32
6. Perhitungan	33
7. Analisa SSA	34
8. Denah Lokasi Sampling.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu sumber air yang pada umumnya digunakan oleh makhluk hidup. Buangan atau limbah dari industri maupun rumah tangga yang dialirkan langsung dapat memicu pencemaran sungai. Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02/MENKLH/I/1988 dalam Fardiaz 1992 pencemaran adalah masuk atau dimasukannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air atau berubahnya tatanan (komposisi) air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya sebagai tempat hidup organisme air, untuk irigasi, pariwisata, dll.

Salah satu sungai yang tercemar di Kota Padang adalah sungai Batang Arau. Ayu, 2008 telah melakukan penelitian tentang Kualitas Air Muara Sungai Batang Arau (Muara Padang) Sumatera Barat. Hasil penelitiannya menunjukkan pada daerah pemukiman penduduk adanya indikasi pencemaran dimana kondisi kualitas air sungai Batang Arau sudah tidak memenuhi baku mutu untuk kehidupan biota di dalamnya, sedangkan daerah muara dan laut memiliki kualitas air yang masih baik dan mendukung kelangsungan hidup organisme di dalamnya.

Sungai Batang Arau tercemar karena sepanjang aliran sungai Batang Arau terdapat satu perusahaan galian C, dua pabrik karet, satu pabrik CPO,

satu rumah sakit dan ratusan bengkel kecil. Apabila satu industri besar membuang limbah ke aliran sungai Batang Arau secara terus menerus maka limbah tersebut menumpuk dan menyebabkan aliran sungai ini tercemar.

Salah satu akibat pencemaran yang sangat membahayakan di lingkungan perairan (hydrosphere) adalah kehadiran logam berat, dimana logam-logam ini umumnya berada dalam bentuk ion. Ion-ion tersebut dapat berupa ion-ion bebas, pasangan ion organik, ion kompleks dan bentuk ion lainnya (Palar,1994). Perubahan lingkungan perairan akibat pencemaran logam berat ini dapat menimbulkan bahaya keracunan bagi kehidupan manusia dan organisme lainnya.

Logam-logam berat yang berbahaya yang sering mencemari sungai menurut Supriyanto (2007) antara lain Kadmium (Cd), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Arsenik (As), Chromium (Cr) dan Nikel (Ni). Logam-logam berat ini dapat terakumulasi di dalam tubuh suatu mikroorganisme dan tetap tinggal dalam jangka waktu yang lama sebagai racun. Urutan tingkat toksisitas logam berat tersebut berturut-turut adalah Hg, Cd, Pb, As, Cu dan Zn (Hartati, 2008).

Logam kadmium merupakan logam yang lunak berwarna putih seperti putih perak. Logam ini digunakan secara intensif dalam proses elektroplating (pelapisan elektrik), pembuatan baterai, plastik dan galvanisasi karena Cd memiliki keistimewaan nonkorosif. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh *Mueller et. al dalam* Palar (1994), disebutkan bahwa sumber Cd dalam badan perairan yang berkontribusi dari air limbah industri sangat sedikit, yaitu

0.6% dari total kandungan Cd yang ada. Sedangkan jumlah paling besar dikontribusi oleh limbah padat yaitu 82%.

Logam kadmium bersifat *biomagnifikasi*, yaitu dapat terakumulasi dan mengendap di jaringan tubuh dalam waktu lama sebagai racun racun terakumulasi (Murtini, dkk. 2003). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51/KMNLH/I/2004, besarnya konsentrasi logam berat kadmium di perairan yang masih dapat ditolerir yaitu 0.01 mg/L.

Analisis logam dalam air sungai umumnya dilakukan dengan metoda Spektrofotometri Serapan Atom atau lebih dikenal dengan SSA. Metoda ini merupakan suatu metoda analisis unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh atom dalam keadaan bebas (Skoog, 2000). Akan tetapi, metoda SSA ini memiliki kelemahan dimana kurang akurat untuk mendeteksi suatu logam berat dalam jumlah yang relatif kecil (*trace metal*) yang terdapat dalam sampel. Karena logam Cd termasuk salah satu *trace metal* yaitu logam yang dalam keadaan alami berjumlah sangat sedikit sehingga perlu dilakukan metoda *pretreatment* sebelum diukur dengan SSA.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk memisahkan logam berat diantaranya dengan metoda pengendapan, biosorpsi dan prakonsentrasi. Salah satu metoda prakonsentrasi yang di gunakan yaitu kopresipitasi. Kopresipitasi merupakan salah satu *pretreatment* yang digunakan untuk menganalisa kandungan logam dalam konsentrasi sangat kecil dengan cara mengendapkan logam secara bersama-sama selama terbentuknya endapan.

Berbagai macam *coprecipitant* dapat digunakan seperti Besi(III) Hidroksida oleh Susilo (2002), Besi(III) Tetrametilendithiokarbamat oleh Hudnik, dkk (1978) dan Besi(III) Pyrolidindithiokarbamat oleh Dabeka dan McKenzi (1986) dalam Kagaya, 2003.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian kopresipitasi logam Cd dengan menggunakan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant*, yang dipelajari disini pengaruh kecepatan pengadukan menggunakan shaker, waktu kontak menggunakan stopwatch dan konsentrasi *coprecipitant* dengan memvariasikan konsentrasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kopresipitasi dipengaruhi oleh waktu pengadukan, waktu kontak dan konsentrasi logam Fe (Susilo, 2002).

Pada penelitian ini digunakan Aluminium Hidroksida sebagai *coprecipitant* yang akan mengadsorpsi ion Cd^{2+} selama proses terbentuknya endapan. Aluminium Hidroksida merupakan endapan putih seperti gelatin dan bersifat amfoter yang jika dilarutkan dengan basa yang berlebihan menyebabkan hidroksida yang mengendap larut kembali.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian “Efektifitas $\text{Al}(\text{OH})_3$ Sebagai *Coprecipitant* Pada Penentuan Kadar Logam Kadmium (Cd) Dalam Air Sungai Batang Arau Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana peranan $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant* dalam prakonsentrasi ion Cd^{2+} ?
2. Bagaimana kondisi optimum prakonsentrasi Cd^{2+} menggunakan $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant*?

C. Pembatasan Masalah

Untuk lebih terarahnya penelitian ini, maka kondisi optimum *coprecipitant* dibatasi pada pH dan volume *coprecipitant*. Kondisi optimum yang diperoleh diaplikasikan ke sampel alam.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mencari kondisi optimum pH dan volume $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant* dalam menentukan kadar ion Cd^{2+} .
2. Menentukan kadar ion Cd^{2+} pada sungai Batang Arau menggunakan $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant*.

E. Manfaat Penelitian

Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bagaimana metoda kopresipitasi dapat digunakan sebagai metoda pemekatan dalam analisa *trace* logam dalam perairan.
2. Memberikan informasi tentang kandungan kadar logam Cd^{2+} yang terdapat dalam air sungai Batang Arau agar dapat diketahui kualitas air sungai tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kopresipitasi

Endapan adalah zat yang memisahkan diri sebagai suatu fasa padat keluar dari larutan. Endapan dapat berupa kristal (kristalin) atau koloid dan dapat di keluarkan dari larutan dengan penyaringan atau pemusingan (*centrifuge*). Diameter sebuah partikel lebih besar dari 10^{-4} agar dapat mengendap dari larutan sebagai suatu endapan (Susilo, 2002).

Laju pengendapan dan ukuran partikel dibuat oleh Von Weimarn yang menyatakan bahwa ukuran partikel meningkat mencapai suatu maksimum dan kemudian berkurang bila konsentrasi reagensia dinaikkan. Von Weimarn juga menyatakan bahwa makin kecil kelarutan suatu endapan, makin kecil ukuran partikelnya (Underwood, 2002;73). Endapan akan terbentuk jika hasil kali ion untuk larutan lebih besar dari konstanta hasil kali kelarutan. Prinsip hasil kali kelarutan dapat dipakai untuk pembentukan endapan hidroksida logam.

Tabel 1. Tetapan Hasil Kelarutan Dari Berbagai Senyawa

Senyawa	Rumus	Tetapan Hasil Kali Kelarutan, K _{sp}
Aluminium Hidroksida	Al(OH) ₃	5×10^{-33}
Besi (III) Hidroksida	Fe(OH) ₃	1×10^{-36}
Kadmium Hidroksida	Cd(OH) ₂	2×10^{-14}
Tembaga Hidroksida	Cu(OH) ₂	2×10^{-19}

(Sumber: Slowinski, dkk 1997)

Bila suatu endapan terpisah dari larutan, keadaan endapan tersebut tak selalu sempurna murni, endapan tersebut dapat mengandung bermacam-macam jumlah zat pencemar, tergantung dari sifat endapan dan kondisi

pengendapan. Pencemaran endapan oleh zat-zat, dimana zat pengotor ikut mengendap bersama-sama endapan yang diinginkan, dinamakan pengendapan-ikut atau pengendapan bersama yang sering disebut dengan kopresipitasi (Vogel, 1990).

Ada dua proses penting yang berbeda yang menyebabkan kopresipitasi yaitu :

1. Adsorpsi Permukaan

Yaitu zat pengotor teradsorpsi atau terserap pada permukaan endapan, peristiwa ini dapat terjadi pada endapan yang berbentuk gel, karena mempunyai luas permukaan yang cukup besar.

Contohnya : ikut mengendapnya NaCl pada endapan AgCl



Gambar 1. Skema Partikel Koloid (Underwood, 2002)

2. Oklusi (pengepungan)

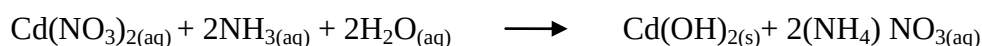
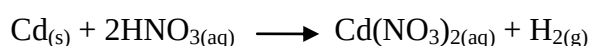
Suatu endapan kristalin, kadang-kadang mengadsorpsi pengotor (impurities) bila partikel-partikelnya kecil. Dengan bertumbuhnya ukuran partikel, pengotor tersebut bisa tertutup dalam kristal. Kontaminasi jenis

ini disebut dengan pengepungan (occlusion) untuk membedakannya dari kasus dimana padatan tidak tumbuh disekitar pengotor (Day dan Underwood, 2002).

B. Kadmium

Logam kadmium (Cd) dengan konfigurasi elektron [Kr] $5s^2 4d^{10}$ mempunyai subkulit d yang terisi penuh sehingga sering kali tidak dianggap sebagai unsur transisi. Logam kadmium mempunyai nomor atom 48 perioda ke-5, golongan IIB dengan massa atom 112,40 g/mol, berwarna putih keperakan yang dapat ditempa dan liat. Logam ini melebur pada 321°C dan melarut dengan lambat dalam asam encer dengan melepaskan hidrogen (Vogel, 1990).

Reaksi ion logam kadmium:



Menurut asam basa lewis, ion Cd termasuk kedalam klasifikasi asam yang bersifat lunak (Pearson, Frosther & Wittman dalam Miessler, 1997). Logam kadmium dan bermacam-macam bentuk persenyawaannya dapat masuk kelingkungan terutama sekali sebagai efek sampingan dari aktivitas yang dilakukan manusia. Logam kadmium bersifat racun yang sangat merugikan bagi organisme hidup, juga sangat berbahaya bagi manusia.

Keracunan Cd dapat bersifat akut dan kronis seperti penyakit paru-paru, hati, tekanan darah tinggi, gangguan pada sistem ginjal dan kelenjar

pencernaan serta kerapuhan tulang (Clarkson dan Saeni dalam Marganof, 2003).

Logam Cd banyak tersebar di alam, biasanya bercampur dengan logam lain, terutama dalam pertambangan seng dan timah hitam yang selalu ditemukan kadmium dengan kadar 0.2-0.4%. Logam ini dalam air berasal dari pembuangan industri dan limbah pertambangan. Selain dalam air buangan, kandungan logam Cd dapat dijumpai di daerah-daerah penimbunan sampah dan aliran air hujan (Palar, 1994).

Tabel 2. Kandungan Cd Dalam Beberapa Jenis Air Buangan

Jenis Industri	Kons. Cd (mg/L)
Pengolahan roti	11
Pengolahan ikan	14
Minuman ringan	3
Pencelupan tekstil	30
Bahan kimia	27
Bakery	2
Es cream	31
Laundry	134

Sumber: Klein et al (1974) *dalam* Palar (1994)

Logam ini sering digunakan sebagai pigmen pada keramik, penyepuhan listrik, pembuatan alloy dan baterai alkali, logam paduan yang memberikan sifat anti retak dan sebagai pewarna serta industri persenjataan berat (Marganof, 2003).

C. Spektroskopi Serapan Atom (SSA)

Metode analisis spektrofotometri serapan atom adalah salah satu metode analisis unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan

penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas (Skoog *et. Al.*, 2000). Menurut hukum Lambert-Beer banyaknya sinar yang diserap sebanding dengan banyaknya atom-atom yang menyerap. Secara matematika dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$A = \log \frac{I_0}{I_t} = a.b.c$$

Dimana A adalah absorban, I_0 adalah intensitas awal, I_t adalah intensitas akhir, a adalah koefisien absorpsi, b panjang medium penyerap dan c adalah konsentrasi. Dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi sebanding dengan absorban. Jadi dengan mengetahui absorban, konsentrasi dapat ditentukan dengan cara memplot nilai tersebut terhadap kurva kalibrasi larutan standar yang diketahui konsentrasinya.

SSA digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah renik karena mempunyai kepekaan tinggi. Cara analisis dengan alat ini akan didapatkan kadar total unsur dalam cuplikan. Untuk analisis suatu logam tentu dapat dilakukan dengan campuran unsur-unsur lain tanpa dilakukan pemisahan terlebih dahulu (Underwood, 1999).

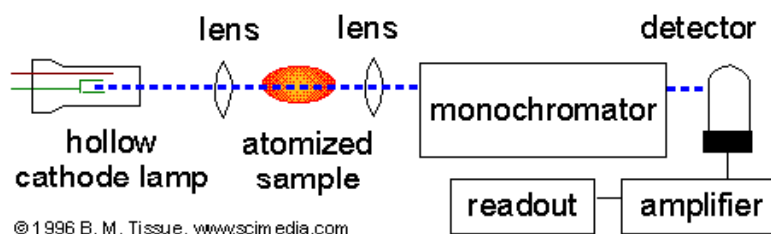
1. Prinsip Dasar SSA.

Prinsip kerja metode ini mirip dengan metode fotometri nyala api tetapi sumber energi berupa lampu katoda berongga (*Hollow Cathode Lamp*). Sedang nyala pembakar berguna untuk mengaktifkan atom-atom logam sebelum menyerap energi. Metode ini dapat digunakan untuk

menentukan konsentrasi hampir semua logam yang ada dalam Sistem Periodik Unsur (SPU).

2. Prinsip Pelaksanaan SSA.

SSA merupakan alat yang tersusun atas sumber energi, lensa nyata, gas bahan bakar, O_2 , detektor seperti gambar dibawah :



Gambar 2. Skema Peralatan SSA

Komponen-komponen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) :

a. Sumber sinar

Sumber sinar yang digunakan untuk pengukuran secara spektrofotometri serapan atom adalah *hollow cathode* dan setiap pengukuran logam harus menggunakan *hollow cathode* khusus. *Hollow cathode* akan memancarkan energi radiasi yang sesuai dengan energi yang diperlukan untuk transisi elektron atom. *Hollow cathode* terdiri dari tungsten (bermuatan positif) dan katoda silindris (bermuatan negatif). Kedua elektroda tersebut beradadi dalam sebuah tabung gelas yang berisi gas neon (Ne) atau gas argon (Ar) dengan tekanan 1-5 Torr.

b. Sistem pengatoman

Pada sistem pengatoman unsur yang akan dianalisis diubah bentuknya dari bentuk ion menjadi atom bebas dengan cara menggunakan

nyala dengan suhu tinggi. Untuk alat SSA digunakan campuran gas asetilen-udara.

c. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk meneruskan panjang gelombang emisi dari lampu katoda berongga yang diabsorpsi paling kuat oleh atom-atom di dalam nyala api (panjang gelombang maksimum) dan menahan garis-garis emisi lain dari lampu katoda berongga yang tidak di gunakan untuk analisis.

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.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari penelitian yang dilakukan untuk mengetahui efektifitas $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant* pada penentuan logam kadmium dalam sampel air Sungai Batang Arau diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi optimum kopresipitasi terjadi pada pH 7 dan volume *coprecipitant* 11 mL.
2. Penentuan kadar logam kadmium dalam sampel air Sungai Batang Arau setelah dikopresipitasi dapat terdeteksi di tiga titik yaitu rata-rata konsentrasi Cd^{2+} sebenarnya yaitu pada hulu 0,3385 mg/L, 0,34625 mg/L dan hilir 0,3575 mg/L, sedangkan tanpa kopresipitasi -0,039 mg/L, -0,028 mg/L, -0,049 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa *coprecipitant* $\text{Al}(\text{OH})_3$ dapat digunakan untuk mendeteksi *trace metal* dalam suatu sampel air.

B. Saran

Disarankan untuk peneliti berikutnya agar dapat mengembangkan metoda kopresipitasi ini, dengan menentukan:

1. Variasi konsentrasi Asam Nitrat dan volume Asam Nitrat
2. Aplikasi $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai *coprecipitant* untuk *trace* logam lainnya.
3. Pengaruh logam lain terhadap pengukuran Cd^{2+} menggunakan *coprecipitant* $\text{Al}(\text{OH})_3$ dalam sampel perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, Wike Eka Putri. 2010. *Pencemaran Bahan Organik di Muara Sungai Batang Arau Padang Sumatera Barat*. FMIPA UNSRI
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air Dan Udara*. Bogor: Kanisius
- Hartati, Tuti Siregar dan Jovita Tri Murtini. 2008. *Kandungan Logam Berat Pada Beberapa Lokasi Perairan Indonesia Pada Tahun 2001 sampai dengan 2005*. Squalen Vol.3
- Hutagalung HP. 1994. *Kandungan logam berat dalam sedimen di kolam pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta*. Prosiding makalah penunjang seminar pemantauan pencemaran laut. Jakarta: P3O-LIPI.
- Kagaya, Shigehiro, dkk. *Determination Of Cadmium in River Water by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry After Internal Standardization-Assisted Rapid Coprecipitation with Lanthanum Phosphat*.
- KMNLH. 2004. *Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Laws EA. 1993. *Aquatic pollution: An introductory text*. Canada: John Riler and Sons, Inc. 611 Hlm.
- Marganof. 2003. Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium dan Tembaga) di Perairan, *Makalah Pribadi PPS IPB*, Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Email: Marganof@yahoo.com)
- Murtini, Rum Hastuti dan Gunawan. 2003. *Efek Destruksi Terhadap Penentuan Kadar Cu(II) Dalam Air Sumur, Air Laut Dan Air Limbah Pelapisan Krom Menggunakan AAS*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Palar, Heryandro.1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Shindu, Shita Femala. 2005. *Kandungan Logam Berat Cu, Zn dan Pb dalam Air, Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dan Ikan Mas (Cyprinus carpio) dalam Keramba Jaring Apung, Waduk Saguling*. Bandung : ITB
- Skoog. D. A., Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, 2000. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. Hardcover. 992 pages, Publisher. Brooks Cole
- Slowinski, Emil J. and William L. Masterton. 1997. *Qualitative Analysis and the properties of Ions in Aqueous Solution*. USA. Brooks Cole