

**STUDI KOPRESIPITASI Zn^{2+} MENGGUNAKAN
 $Al(OH)_3$ SEBAGAI KOPRESIPITAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sains



Oleh:

YOLLAFEBRISA WIZUL

NIM. 12889-2009

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

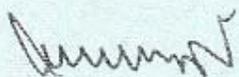
PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Studi Kopresipitasi Zn^{2+} Menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai
Kopresipitan
Nama : Yollafebrisa Wizul
NIM/BP : 12889/2009
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 15 Juli 2013

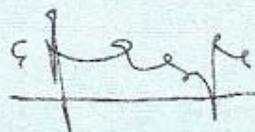
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. H. Indang Dewata, M.Si
NIP. 19651118199102 1 003

Pembimbing II



Edi Nasra, S.Si, M.Si
NIP. 19810622200312 1 001

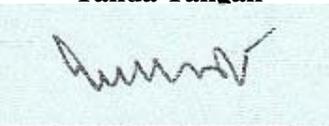
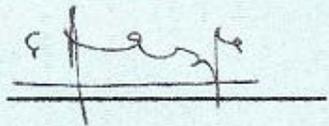
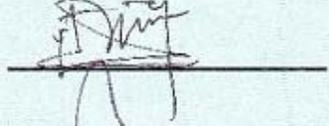
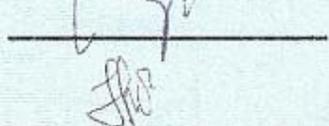
PENGESAHAN

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

Judul : Studi Kopresipitasi Zn^{2+} Menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai
Kopresipitan
Nama : Yollafebrisa Wizul
NIM/BP : 12889/2009
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 15 Juli 2013

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. H. Indang Dewata, M.Si	
2. Sekretaris	: Edi Nasra, S.Si, M.Si	
3. Anggota	: Drs. Bahrizal, M.Si	
4. Anggota	: Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D	
5. Anggota	: Harry Sanjaya, S.Si, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 15 Juli 2013

Yang menyatakan,

Yollafebrisa Wizul

ABSTRAK

Studi Kopresipitasi Zn^{2+} Menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai Kopresipitan.

Oleh: Yollafebrisa Wizul, 2009 – 12889.

Salah satu dampak peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan teknologi adalah semakin bertambahnya pencemaran yang terjadi terutama pencemaran air. Pencemaran air akibat logam berat masih menjadi masalah lingkungan dan masyarakat yang serius, terutama pencemaran oleh logam seng (Zn). Logam seng (Zn) merupakan salah satu logam berat yang biasanya terdapat dalam pencemaran perairan. Logam Zn merupakan *trace metal*, yaitu logam yang konsentrasinya relatif kecil. Salah satu metoda yang dapat digunakan untuk mendeteksi *trace metal* adalah metoda kopresipitasi, dimana *trace metal* diendapkan dengan kopresipitan secara bersama. Kopresipitan yang digunakan dalam penelitian ini adalah $Al(OH)_3$. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi optimum kopresipitasi ion Zn^{2+} oleh $Al(OH)_3$, serta pengaruh ion lain terhadap kopresipitasi ion Zn^{2+} . Pengukuran konsentrasi logam Zn terkopresipitasi dilakukan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 213,9 nm. Kondisi optimum kopresipitasi 50 mL ion Zn^{2+} 1 ppm oleh $Al(OH)_3$ terjadi pada pH 8 dengan volume kopresipitan 12 mL serta volume eluen HNO_3 pekat 1 mL dengan kapasitas penyerapan 0,074 mg/g. Sedangkan adanya ion lain seperti Cu^{2+} ikut mempengaruhi kopresipitasi ion Zn^{2+} oleh $Al(OH)_3$, dimana semakin besar konsentrasi ion lain, semakin kecil konsentrasi logam Zn yang terkopresipitasi.

Kata kunci: Kopresipitasi, Kopresipitan $Al(OH)_3$, Trace metal, Seng, Spektrofotometri Serapan Atom

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kopresipitasi	6
B. Seng (Zn)	10
C. Spektrofotometer Seraapan Atom (SSA)	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis, Waktu, dan Tempat Penelitian	16
B. Alat dan Bahan	16
C. Prosedur Penelitian	16
D. Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $Al(OH)_3$	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penentuan pH Optimum Kopresipitasi	21
B. Penentuan Volume Optimum $Al(OH)_3$ sebagai <i>copresipitant</i>	23
C. Penentuan Volume Optimum HNO_3 p.a sebagai Eluen	24
D. Pengaruh Ion Lain (Cu^{2+})	25

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	27
B. Saran	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tetapan Hasil Kelarutan dari Berbagai Senyawa	7

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Partikel Koloid (Underwood, 2002)	9
2. Rangkaian Peralatan SSA (Underwood, 2002)	14
3. Skema Partikel Koloid $\text{Al}(\text{OH})_3$	20
4. Grafik Pengaruh pH terhadap Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $\text{Al}(\text{OH})_3$ (volume Al^{3+} 10 mL dan volume eluen HNO_3 3 mL dengan kecepatan <i>centrifuge</i> 2500 rpm)	22
5. Grafik Pengaruh Volume Al^{3+} terhadap Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $\text{Al}(\text{OH})_3$ (pH = 8, volume eluen HNO_3 3 mL dengan kecepatan <i>centrifuge</i> 2500 rpm)	23
6. Grafik Pengaruh Volume HNO_3 sebagai Pengelusi terhadap Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $\text{Al}(\text{OH})_3$ (pH = 8, volume Al^{3+} 12 mL dengan kecepatan <i>centrifuge</i> 2500 rpm)	25
7. Grafik Pengaruh Ion Cu^{2+} terhadap Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $\text{Al}(\text{OH})_3$	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penentuan pH Optimum Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $Al(OH)_3$	30
2. Penentuan Volume Optimum $Al(OH)_3$ sebagai Kopresipitan	31
3. Penentuan Volume Optimum HNO_3 sebagai Pengelusi	32
4. Pengaruh Ion Cu^{2+} terhadap Kopresipitasi Ion Zn^{2+} oleh $Al(OH)_3$	33
5. Data Hasil Penelitian	34
6. Kapasitas Penyerapan	36

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk yang pesat dan diikuti dengan perkembangan teknologi dewasa ini menyebabkan terjadinya peningkatan aktifitas dan kebutuhan manusia untuk berbagai keperluan, apalagi menyangkut kebutuhan yang sangat mendasar sifatnya, seperti air yang dapat digunakan sebagai bahan air minum, membersihkan, pemadam kebakaran dan pemeliharaan tanaman. Seiring dengan perkembangan teknologi semakin meningkatnya jumlah industri maka kebutuhan air yang bersih semakin sukar untuk diperoleh, yang disebabkan semakin bertambahnya pencemaran yang terjadi terutama pencemaran air.

Pencemaran air adalah penurunan kualitas air sehingga air tersebut tidak (kurang) memenuhi syarat atau bahkan mengganggu pemanfaatan. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization* atau WHO), air dinyatakan tercemar apabila terjadi perubahan komposisi atau keadaan kandungannya sebagai akibat kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung, sehingga air tersebut tidak atau kurang sesuai dengan fungsi atau tujuan pemanfaatan asalnya. Di dalam UU Nomor 4 tahun 1982 mengenai lingkungan hidup, pencemaran lingkungan didefinisikan sebagai dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan turun sampai pada tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Pencemaran air akibat logam berat masih menjadi masalah lingkungan dan masyarakat yang serius, terutama seng (Zn) yang sering digunakan dalam produksi baja, baterai alkali, dan cat anti-korosi. Logam Zn dengan konsentrasi tinggi telah diamati terdapat pada air limbah yang berasal dari limbah farmasi, galvanis, industri cat, pigmen, insektisida dan kosmetik. Logam Zn dengan konsentrasi rendah diperlukan untuk pertumbuhan sistem kehidupan, tetapi dengan mudah dapat membentuk agregat besar, yang dapat menjadi berbahaya bagi kesehatan jika konsentrasinya di luar batas yang diijinkan. Dengan demikian, penghapusan logam Zn seperti logam berat lainnya dari larutan air merupakan tantangan penting bagi para peneliti lingkungan (Emadi, *et al.*, 2013)

Salah satu akibat pencemaran yang sangat membahayakan adalah kehadiran logam berat dalam perairan. Logam-logam dalam lingkungan perairan (hidrosfer) umumnya berada dalam bentuk ion. Ion-ion tersebut dapat berupa ion-ion bebas, pasangan ion organik, ion kompleks dan bentuk ion lainnya (Palar, 1994).

Keberadaan logam berat dalam perairan akan sulit mengalami degradasi bahkan logam tersebut akan diabsorpsi dalam tubuh organisme padahal logam berat seperti Zn termasuk golongan logam yang berbahaya dan dapat masuk ke dalam tubuh. Keracunan logam berat Zn dapat menyebabkan ataksia (pudarnya kemampuan koordinasi atas gerakan otot), lemah lesu dan defisiensi tembaga. Menurut keputusan MENLH ambang batas logam berat Zn dalam air limbah adalah 5 ppm untuk kualitas ringan dan 10 ppm untuk kualitas berat. Pada konsentrasi yang tinggi logam berat Zn dapat bersifat racun bagi mikroorganisme.

Kadar Zn sebesar 0,015 ppm dapat menurunkan aktivitas fotosintesis tumbuhan perairan dan konsentrasi 0,02 ppm dapat menurunkan proses pertumbuhan fitoplankton (Clark, 1986 dalam Amien 2007).

Analisa logam umumnya dilakukan dengan metoda Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Akan tetapi, metoda SSA ini memiliki kelemahan dimana kurang akurat untuk mendeteksi suatu logam dalam jumlah yang relatif kecil (*trace metal*) yang terdapat dalam sampel. Untuk menentukan konsentrasi logam yang relatif rendah seperti Zn, perlu dilakukan prakonsentrasi terlebih dahulu untuk menurunkan limit deteksi (Panahi *et. al.*, 2009). *Limit deteksi adalah konsentrasi terendah untuk yang dapat ditentukan berbeda sangat nyata secara statistik dari pengukuran blanko.*

Tahapan prakonsentrasi merupakan tahapan yang berhubungan erat dengan metoda analisis renik. Hal-hal yang berkaitan dengan kekurangefektifan serta pengaruh matriks terhadap pengukuran dapat diperkecil melalui metoda prakonsentrasi yang sesuai. Teknik prakonsentrasi memberikan solusi terhadap keterbatasan keperluan instrument dalam penentuan logam pada konsentrasi yang rendah (Koester, 2005).

Berbagai metoda prakonsentrasi telah banyak diterapkan untuk penentuan ion logam renik diantaranya metoda ekstraksi pelarut, kopresipitasi, ion exchange, penguapan dan elektroplating. Kopresipitasi merupakan salah satu *pretreatment* yang digunakan untuk menganalisa kandungan logam dalam konsentrasi sangat kecil. Kopresipitasi yaitu suatu metoda yang dapat mengendapkan logam secara bersama-sama selama terbentuknya endapan.

Kopresipitasi sebelumnya secara luas digunakan sebagai prakonsentrasi *trace metal* (logam dengan konsentrasi yang sangat kecil). Berbagai macam kopresipitan dapat digunakan seperti Besi(III) hidroksida, hafnium(IV) hidroksida, Besi(III) tetrametilendithiokarbamat dan Tembaga ditiokarbamat, Zinc dietilkarbamat, Timah(IV) Hidroksida (Kagaya *et.al.*, 2003), magnesium(II) hidroksida, kobalt pyrrolidinedithiocarbamate (PDC) (Nakajima *et.al.*, 2003), mangan(II) hidroksida dan nikel(II) hidroksida (Minamisawa *et al.*, 2003). Metoda kopresipitasi sering dikombinasikan dengan *Graphite-furnace*

Penentuan kopresipitan ini dilihat dari nilai tetapan kesetimbangan, jika tetapan kesetimbangan kecil maka akan lebih mudah mengendapkan logam-logam yang mempunyai tetapan kesetimbangan lebih besar (Underwood, 2002).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “**Studi Kopresipitasi Zn^{2+} Menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai Kopresipitan**”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kondisi optimum kopresipitasi Zn^{2+} menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai kopresipitan ?
2. Bagaimana pengaruh ion lain terhadap prakonsentrasi Zn^{2+} menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai kopresipitan ?

C. Batasan masalah

Untuk lebih terarahnya penelitian ini, maka kondisi optimum kopresipitasi dibatasi pada pH dan volume optimum $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai kopresipitan serta volume optimum eluen HNO_3 . Sedangkan pengaruh ion lain dibatasi pada pengaruh ion Cu^{2+} terhadap kopresipitasi Zn^{2+} . Pengukuran dilakukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Mengetahui kondisi optimum kopresipitasi ion Zn^{2+} menggunakan $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai kopresipitan serta kondisi optimum HNO_3 sebagai pengelusi.
2. Mengetahui pengaruh ion Cu^{2+} terhadap kopresipitasi ion Zn^{2+} menggunakan $\text{Al}(\text{OH})_3$ sebagai kopresipitan.

E. Manfaat Penelitian

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

1. Memberikan informasi bagaimana metoda kopresipitasi dapat digunakan sebagai metoda prakonsentrasi untuk pemekatan kosentrasi ion logam.
2. Memberikan informasi tentang pengaruh ion Cu terhadap prakosentrasi ion logam Zn.
3. Sebagai bahan penelitian lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kopresipitasi

Metoda kopresipitasi merupakan salah satu metoda prakonsentrasi dimana analit mengendap dengan kopresipitan secara bersama. Kopresipitasi merupakan metoda yang menjanjikan karena prosesnya menggunakan suhu rendah dan mudah untuk mengontrol ukuran partikel sehingga waktu yang dibutuhkan relatif lebih singkat. Beberapa zat yang paling umum digunakan sebagai zat pengendap dalam kopresipitasi adalah hidroksida, karbonat, sulfat dan oksalat.

Endapan dapat berupa kristal (kristalin) atau koloid dan dapat di keluarkan dari larutan dengan penyaringan atau pemusingan (*centrifuge*). Endapan akan terbentuk jika konsentrasi ion logam dan hidroksi lebih tinggi dari yang di perbolehkan oleh hasil kali kelarutan. Prinsip hasil kali kelarutan dapat dipakai untuk pembentukan endapan hidroksida logam. Hubungan hasil kali kelarutan menjelaskan fakta bahwa kelarutan suatu zat sangat berkurang jika ditambahkan reagensia yang mengandung ion sekutu dari zat itu. Karena konsentrasi ion sekutu tinggi, maka kelebihan zat itu akan diendapkan. Jadi salah satu ion harus di keluarkan dari larutan dengan pengendapan reagensia, namun reagensia yang berlebihan dapat memperbesar kelarutan endapan (Underwood, 2002).

Bila suatu endapan memisah dari dalam suatu larutan, endapan itu tidak selalu sempurna murninya, kemungkinan mengandung berbagai jumlah zat pengotor, bergantung pada sifat endapan dan kondisi pengendapan. Kontaminasi endapan oleh zat-zat yang secara normal larut dalam cairan induk dinamakan

kopresipitasi (Vogel, 1990). Kita harus membedakan dua jenis kopresipitasi yang penting. Yang pertama adalah yang berkaitan dengan adsorpsi pada permukaan partikel yang terkena larutan, dan yang kedua adalah yang sehubungan dengan oklusi zat asing sewaktu proses pertumbuhan kristal dari partikel-partikel primer.

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}
Seng Hidroksida	Zn(OH) ₂	2×10^{-14}

(Sumber: Slowinski, dkk 1997)

Mengenai adsorpsi permukaan (adsorpsi adalah suatu proses yang terjadi ketika suatu fluida, cairan maupun gas, terikat kepada suatu padatan atau cairan (adsorben) dan akhirnya membentuk suatu lapisan tipis (adsorbat) pada permukaannya), umumnya akan paling besar pada endapan yang mirip gelatin dan paling sedikit pada endapan dengan sifat makrokristalin yang menonjol. Endapan dengan kisi-kisi ionik nampak mengikuti aturan adsorpsi *Paneth-Fajans-Hahn*, yang menyatakan bahwa ion yang membentuk garam yang paling sedikit larut. Maka pada sulfat yang sedikit larut, ion kalsium lebih utama diadsorpsi ketimbang ion magnesium, karena kalsium sulfat kurang larut ketimbang magnesium sulfat. Juga perak ionida mengadsorpsi perak asetat jauh lebih kuat dibanding perak nitrat pada kondisi-kondisi yang sebanding, karena kelarutan perak asetat lebih rendah. Deformabilitas (mudahnya diubah bentuknya) ion-ion yang diadsorpsi dan disosiasi elektrolit dari senyawaan yang diadsorpsi juga mempunyai pengaruh

yang sangat besar, semakin kecil disosiasi senyawa maka semakin besar teradsorpsinya.

Jenis kopresipitasi yang kedua terjadi sewaktu endapan dibangun dari partikel-partikel primernya. Partikel primer ini akan mengalami adsorpsi permukaan sampai tingkat tertentu dan sewaktu partikel-partikel ini saling bergabung, zat pengotor itu akan hilang sebagian jika terbentuk kristal-kristal tunggal yang besar dan prosesnya berlangsung lambat, atau jika saling bergabung itu cepat mungkin dihasilkan kristal-kristal besar yang tersusun dari kristal-kristal kecil yang terikat lemah, dan sebagian zat pengotor mungkin terbawa masuk kebalik dinding kristal besar. Jika zat pengotor ini isomorf atau membentuk larutan-padat dengan endapan, jumlah kopresipitasi kemungkinan akan sangat banyak, karena tidak akan ada kecenderungan untuk menyisahkan zat pengotor sewaktu proses pematangan.

Pada proses pengotoran ini, zat pengotor mengendap bersama-sama endapan yang diinginkan. Bentuk atau macam pengendapan bersama ini dapat dibedakan:

1. Adsorpsi permukaan; zat pengotor teradsorpsi atau terserap pada permukaan endapan, peristiwa ini dapat terjadi pada endapan berbentuk gel, karena mempunyai luas permukaan cukup besar. Contoh ikut mengendapnya NaCl pada endapan AgCl.
2. Inklusi isomorf; zat pengotor masuk ke dalam kisi hablur endapan dan membentuk hablur campuran.



Gambar 1. Skema Partikel Koloid (Underwood, 2002)

3. Inklusi tak isomorf; zat pengotor larut dalam endapan dan membentuk lapisan endapan. Contoh: pengotoran barium sulfat oleh barium nitrat.
4. Oklusi; zat pengotor terkandung dalam hablur endapan. 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 (Underwood, 2002).

Metoda kopresipitasi merupakan salah satu metoda prakonsentrasi yang sangat efektif untuk analisa ion *trace metal* dalam sampel air (Minamisawa *et al.*, 2004). Kopresipitasi dengan hidroksida logam telah banyak digunakan untuk prakonsentrasi dan pemisahan ion *trace metal*. Metoda ini sederhana, cepat dan efisien dengan faktor prakonsentrasi tinggi. Selama beberapa tahun terakhir, elemen pembawa yang berbeda seperti magnesium, indium, lantanum, galium, cerium dan aluminium telah dilaporkan untuk kopresipitasi dengan hidroksida dari berbagai logam ion (Duran *et al.*, 2011).

Kopresipitan yang digunakan dalam teknik kopresipitasi harus memenuhi beberapa syarat: (1) jumlah kopresipitan dalam larutan sampel harus dalam jumlah kecil yang dapat diabaikan; (2) penambahan kopresipitan harus dengan segera; (3) jumlah kopresipitan dalam larutan akhir harus mudah ditentukan; dan (4) logam yang dikopresipitasi harus terdistribusi secara homogen dengan segera (Kagaya *et al.*, 2002).

B. Seng (Zn)

Seng (Zn) termasuk dalam kelompok logam berat. Unsur seng mempunyai symbol Zn adalah unsur golongan IIB dan periode IV pada tabel periodik. Zn mempunyai nomor atom 30, berat atom 65,37 dan valensi +2. Titik cair Zn berada pada suhu 419°C dan titik leburnya pada suhu 906°C (Heslop dan Robinson, 1960 dalam Amien, 2007). Zn ditemukan oleh Marggraf pada tahun 1746.

Logam berat Zn merupakan suatu logam berat berwarna putih keperakan dan dapat larut dalam air. Logam Zn rapuh pada temperatur biasa tapi liat pada temperatur 100 – 150°C, konduktor listrik, pada temperatur tinggi terbakar disertai asap putih dari oksidanya. Sifat lainnya adalah unsur elektropositif, mudah bereaksi dengan O₂ tetapi oksida yang terbentuk melapisi dan menghambat oksida selanjutnya, jika bereaksi dengan belerang dan unsur nonlogam yang lain Zn bersifat amfoter yakni dapat larut dalam asam kuat dan dalam basa kuat (membentuk ion zinkat, ZnO₂).

Sumber logam berat Zn terbagi dua yaitu; (1) secara alamiah dapat berasal dari batuan, batu lumpur, dan beberapa mineral terutama yang menjadi bijih pentingnya adalah *sfalerit* (Kerpu-seng; ZnS), *smitsonit* (ZnCO₃), *kalaminit* atau

hemimorfite [$\text{ZnSi}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$]; (2) berasal dari aktivitas manusia seperti: proses produksi elektroda, baterai kimia, dan juga dalam air buangan penambangan logam berat serta industri baja besi. Logam berat Zn dimanfaatkan dalam produksi cat, bahan keramik, gelas, lampu dan pestisida (Darmono, 1995).

Seng (Zn) alam merupakan campuran dari 5 isotop yang stabil, 10 isotopnya tidak stabil. Logam Zn digunakan sebagai komponen paduan logam yang penting seperti untuk huruf cetak, perunggu, logam patri lunak, patri aluminium, dan untuk berbagai industri. Salah satu paduannya adalah *prestal* (terdiri dari 78% Zn dan 22% Al) memiliki sifat hampir sekuat baja dan dapat dibentuk semudah plastik. Logam Zn juga digunakan secara luas untuk melapisi logam besi (besi sebagai lembaran atap seng) agar tahan oksidasi. Oksidanya (seng oksida) merupakan bahan yang sangat berguna dan secara luas digunakan untuk industri cat, karet, kosmetik, farmasi, plastik, tinta cetak, tekstil, peralatan listrik, dan lain-lain. Senyawa lainnya seperti ZnS digunakan pada pembuatan sinar X dan layar TV serta untuk lampu fluoresen.

Seng (Zn) adalah logam yang didapat antara lain pada industri alloy, keramik, kosmetik, pigmen dan karet (Hardjojo dan Djokosetiyanto, 2005). Pada dasarnya Zn bukanlah unsur radioaktif sehingga unsur tersebut pada konsentrasi rendah memiliki fungsi secara biologis. Hal tersebut karena Zn memiliki daya afinitas yang tinggi dan rendah untuk mengikat enzim. Zn dibutuhkan untuk proses metabolisme dalam tubuh, tetapi dalam kadar tinggi dapat bersifat racun. Bagi mikroorganisme termasuk mikroalga, Zn berfungsi sebagai penstabil struktur

dari protein, reaksi redoks dan hidrolisis serta menjadi pemicu suatu rangkaian proses.

Menurut keputusan MENLH, ambang batas logam berat Zn dalam air limbah adalah 5 ppm untuk kualitas ringan dan 10 ppm untuk kualitas berat. Limbah industri yang mengandung logam Zn di buang ke perairan dalam jumlah banyak, maka dapat menimbulkan pencemaran perairan. Senyawa Zn mempunyai kemampuan melarut yang relatif tinggi, maka logam tersebut tersebar luas di perairan. Apabila konsentrasi logam berat Zn dalam perairan berada pada konsentrasi yang tinggi, maka kemungkinan besar logam Zn dapat terakumulasi dalam tubuh biota air. Pada konsentrasi yang tinggi logam berat Zn dapat bersifat racun bagi mikroorganismenya. Kadar Zn sebesar 0,0015 ppm dapat menurunkan aktifitas fotosintesa tumbuhan perairan dan konsentrasi 0,02 ppm dapat menurunkan proses pertumbuhan fitoplankton (Clark, 1986 dalam Amien, 2007).

C. Spektroskopi Serapan Atom (SSA)

Metoda analisis spektrofotometri serapan atom adalah salah satu metoda analisis unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas (Skoog *et.al.*, 2003). Menurut hukum Lambert-Beer banyaknya sinar yang diserap sebanding dengan banyaknya atom-atom yang menyerap. Secara matematika dapat dinyatakan sebagai berikut:

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

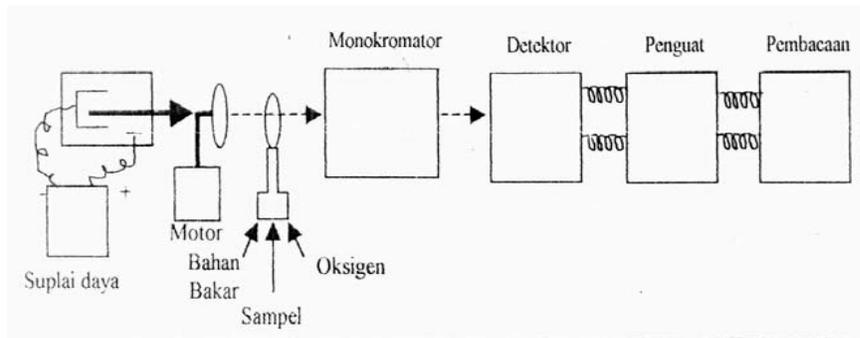
Dimana A adalah absorban, I_0 adalah intensitas awal, I_t adalah intensitas akhir, a adalah koefisien absorpsi, b panjang medium penyerap dan c adalah

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, 2002).

Prinsip kerja metoda SSA adalah adanya injeksi energi radiasi elektromagnetik dengan atom yang berada pada tingkat energi dasar. Apabila seberkas energi radiasi mengenai sekelompok atom yang berada pada tingkat energi dasar dan bila energi itu sesuai maka energi tersebut akan diserap dan atom akan tereksitasi ke tingkat energi tertentu. Pada analisis SSA prosesnya dimulai setelah penyemprotan larutan yang mengandung unsur yang akan dianalisa ke dalam nyala. Sinar elektromagnetis dialirkan dari lampu katoda berongga dengan panjang gelombang tertentu sehingga tereksitasi (Khopkar, 1990).

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



Gambar 2. Rangkaian Peralatan SSA (Underwood, 2002)

Sistem peralatan SSA antara lain:

a. Sumber cahaya/sinar

Sumber cahaya yang akan dilewatkan adalah cahaya monokromatis. Karena atom menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga digunakan lampu katoda berongga yang terbuat dari unsur yang sama dengan unsur yang dianalisa.

b. Sistem Penguatan

Proses atomisasi dibedakan atas 3 tahap yaitu penguapan pelarut, pengkabutan dan pembentukan atom-atom bebas. Larutan yang akan dikabutkan ditarik ke pipa kapiler, dengan aliran gas bertekanan tinggi terbentuk suspensi partikel cair. Ketika partikel kecil suspensi dibawa aliran gas kedalam nyala yang timbul dari campuran gas dan bahan diubah menjadi atom bebas. Dalam nyala ini terjadi proses penguapan pelarut.

c. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk memilih garis pancaran tertentu dan memencilkannya dari semua garis yang tidak diserap yang dipancarkan oleh sumber radiasi.

d. Detektor

Merupakan system fotometri untuk mengukur intensitas radiasi dalam daerah UV dari spectrum dan mengubahnya menjadi energi listrik.

e. Amplifier

Arus yang dihasilkan oleh detektor sangat kecil, dengan adanya amplifier arus ini diperkuat sehingga dapat diukur dengan alat ukur.

f. Rekorder

Peralatan yang diperlukan untuk mengubah dan mencatat sinyal-sinyal listrik yang berasal dari detektor ke suatu bentuk sehingga dapat dibaca oleh operator.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kondisi optimum kopresipitasi ion Zn^{2+} 1 ppm oleh $Al(OH)_3$ sebagai kopresipitan terjadi pada pH 8 dengan volume kopresipitan 12 mL serta volume eluen HNO_3 pekat 1 mL dengan kapasitas penyerapan 0,074 mg/g
2. Adanya ion lain seperti Cu^{2+} ikut mempengaruhi kopresipitasi ion Zn^{2+} oleh $Al(OH)_3$, dimana semakin besar konsentrasi ion lain, semakin kecil konsentrasi logam Zn yang terkopresipitasi.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat penulis sampaikan, yaitu

1. Untuk mengaplikasikan penelitian kopresipitasi Zn ini untuk digunakan pada sampel perairan sehingga lebih bermanfaat.
2. Diaplikasikan metoda kopresipitasi *trace metal* lainnya menggunakan $Al(OH)_3$ sebagai kopresipitan.
3. Pada penelitian pengaruh logam lain, digunakan lebih banyak logam sehingga bisa diketahui logam apa saja yang mempengaruhi kopresipitasi logam Zn.

DAFTAR PUSTAKA

- Amien, Muhammad, H. 2007. *Kajian kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Air, Sedimen, dan Makrozoobentos di Perairan Waduk Cirata, Provinsi Jawa Barat*. Bandung: Pascasarjana IPB
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI Press).
- Duran, Ali., Mustafa Tuzen, and Mustafa Soylak. 2011. *Speciation of Cr(III) and Cr(VI) in geological and Water Samples by Ytterbium(III) hydroxide Coprecipitation System and Atomic Absorption Spectrometry*. Food and Chemical Toxicology, Volume 49. Hal: 1633-1637
- Emadi, Masoomah., Esmail Shams, and Mohammad Kazem Amini. 2012. *Removal of Zinc from Aqueous Solutions by Magnetite Silica Core-Shell Nanoparticles*. Hindawi Publishing Corporation: Journal of Chemistry, Volume 2013.
- Hardjojo dan Djokosetiyanto, 2005. *Pengukuran dan Analisis Kualitas Air*. Edisi Kesatu. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Kagaya, Shigehiro., Yusaku Hosomori, Hidekazu Arai, and Kiyoshi Hasegawa. 2003. *Determination of Cadmium in River water by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry after Internal Standardization-Assisted Rapid Coprecipitation with Lanthanum Phosphate*. The Japan Society for Analytical Chemistry: Analytical Sciences July 2003, Volume 19. Hal: 1061 – 1064.
- Kagaya, Shigehiro., Zanariah Abdul Malek, Yasuko Araki, and Kiyoshi Hasegawa. 2002. *Application of Internal Standardization to Rapid Coprecipitation Technique Using Lanthanum Phosphate for Flame Atomic Absorption Spectrometric determination of Iron and Lead*. The Japan Society for Analytical Chemistry: Analytical Sciences August 2002, Vol 18, Hal: 923 – 926
- Kamal, Enid an Syahbuddin. 2003. *Kajian Fisika Kimia Kawasan Pelabuhan Muara Padang menjadi Kawasan Wisata Marina*. Mangrove dan Pesisir, Vol. 3. Universitas Bung Hatta
- Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press
- KMNLH. 2004. *Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Koester, C.J. and A. Moulik. 2005. *Trends in Environmental Analysis*. Livermore: Lawrence Livermore National Laboratory