

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

Yollafebrisa Wizul<sup>1</sup>, Indang Dewata<sup>2</sup>, Edi Nasra<sup>3</sup>,

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Padang

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang - Sumatera Barat - Indonesia

<sup>1</sup>yollafebrisa@yahoo.co.id, <sup>2</sup>i\_dewata@yahoo.com, <sup>3</sup>hardi\_rais@yahoo.com,

**Abstract** — Research of study coprecipitation  $Zn^{2+}$  using  $Al(OH)_3$  as coprecipitant has been done. This study aims to determine the optimum conditions for coprecipitation of  $Zn^{2+}$  by  $Al(OH)_3$ , and influence of foreign ions. This study uses variation pH about 5,0 – 10,0; variation of eluent volume about 8,0 – 14,0; variation of concentrated  $HNO_3$  volume about 1,0 – 5,0; and variation of concentration  $Cu^{2+}$  about 0,8; 1,2; 1,6; 2,0 and 2,4. Measurement concentration of  $Zn^{2+}$  using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) with wavelength of 213,9 nm. The result showed the optimum conditions occur at pH about 8, 12 mL of eluent and 1 mL of concentrated  $HNO_3$  with the absorption capacity of 0,074 mg/g. Meanwhile, the presence of foreign ions such as  $Cu^{2+}$  has influenced the coprecipitated Zn where concentration of the coprecipitated Zn decreased with increasing the concentration of foreign ions.

**Keywords** — coprecipitation, coprecipitant  $Al(OH)_3$ , trace metal, Zn, AAS

## I. PENDAHULUAN

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

Corresponding Author :

Indang Dewata, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University, Padang, West Sumatera, Indonesia.



i\_dewata@yahoo.com

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<sup>[1]</sup>.

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<sup>[2]</sup>.

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 fotosintesa tumbuhan perairan dan konsentrasi 0,02 ppm dapat menurunkan proses pertumbuhan fitoplankton<sup>[3]</sup>.

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. *Limit deteksi adalah konsentrasi terendah untuk yang dapat ditentukan berbeda sangat nyata secara statistik dari pengukuran blanko*<sup>[4]</sup>.

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<sup>[5]</sup>.

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.

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*. 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.

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.

Metoda kopresipitasi merupakan salah satu metoda prakonsentrasi yang sangat efektif untuk analisa ion *trace metal*. 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.

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.

TABEL I.

TETAPAN HASIL KELARUTAN DARI BERBAGAI SENYAWA

Senyawa	Rumus	Tetapan Hasil Kali Kelarutan, Ksp
Aluminium Hidroksida	Al(OH) <sub>3</sub>	5 x 10 <sup>-33</sup>
Besi (III) Hidroksida	Fe(OH) <sub>3</sub>	1 x 10 <sup>-36</sup>
Seng Hidroksida	Zn(OH) <sub>2</sub>	2 x 10 <sup>-14</sup>

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<sup>[6]</sup>, magnesium(II) hidroksida, kobalt pyrrolidinedithiocarbamate (PDC)<sup>[7]</sup>, mangan(II) hidroksida dan nikel(II) hidroksida<sup>[8]</sup>. 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<sup>[9]</sup>.

## II. METODA PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

Alat: peralatan gelas, pH meter, timbangan analit merek *Ohaus*, *centrifuge* merek *Hettich Zentrifugen* dan SSA merek *Shimadzu corp* dengan lampu katoda merek *Hamamatsu photonics*.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari Logam Zn, AlCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O, HNO<sub>3</sub> pekat, larutan NaOH 2 M, dan aquades.

### B. Cara Kerja

#### 1. Metoda Pengukuran

Penentuan pH optimum, volume optimum Al(OH)<sub>3</sub>, volume HNO<sub>3</sub> pekat sebagai pengelusi dan pengaruh ion Cu<sup>+2</sup> terhadap kopresipitasi ion Zn<sup>+2</sup> dilakukan dengan SSA dengan panjang gelombang 213,9 nm.

## 2. Kopresipitasi Ion $Zn^{2+}$ oleh $Al(OH)_3$ sebagai kopresipitan<sup>[8]</sup>

### a. Penentuan pH Optimum Kopresipitasi

Ke dalam 6 buah erlenmeyer dimasukkan masing-masing 50 mL larutan  $Zn^{2+}$  1 ppm dan 10 mL larutan  $Al^{3+}$  0,2 M. Atur pH dengan menambahkan masing-masing larutan NaOH 2 M dengan variasi pH 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0 dan 10,0. Kemudian campuran dimasukkan ke dalam tabung *centrifuge* dan *dicentrifuge* dengan kecepatan 2.500 rpm selama 10 menit. Pisahkan Filtrat dan Endapan. Endapan yang terbentuk dilarutkan dengan 3 mL  $HNO_3$  14 M. Larutan diukur dengan SSA pada panjang gelombang 213,9 nm sehingga didapat pH optimum.

### b. Penentuan Volume Optimum $Al^{3+}$

Ke dalam 7 buah erlenmeyer dimasukkan masing-masing 50 mL larutan  $Zn^{2+}$  1 ppm dan larutan  $Al^{3+}$  0,2 M dengan variasi volume 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14 mL. Masing-masing larutan ditambahkan NaOH 2 M sampai pH optimum (pH 8). Kemudian campuran dimasukkan ke dalam tabung *centrifuge* dan *dicentrifuge* dengan kecepatan 2.500 rpm selama 10 menit. Pisahkan Filtrat dan Endapan. Larutkan endapan dengan 3 mL  $HNO_3$  14 M. Larutan diukur dengan SSA pada panjang gelombang 213,9 nm sehingga didapat volum  $Al^{3+}$  optimum.

### c. Penentuan Volume Optimum $HNO_3$ sebagai Pengelusi

Ke dalam 5 buah erlenmeyer dimasukkan masing-masing 50 mL larutan  $Zn^{2+}$  1 ppm dan larutan  $Al^{3+}$  0,2 M pada volume optimum (12 mL). Masing-masing larutan ditambahkan NaOH 2 M sampai pH optimum (pH 8). Kemudian campuran dimasukkan ke dalam tabung *centrifuge* dan *dicentrifuge* dengan kecepatan 2.500 rpm selama 10 menit. Pisahkan Filtrat dan Endapan. Larutkan endapan dengan  $HNO_3$  14 M dengan variasi volume 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; dan 5,0 mL. Larutan diukur dengan SSA pada panjang gelombang 213,9 nm sehingga didapat volum optimum pengelusi.

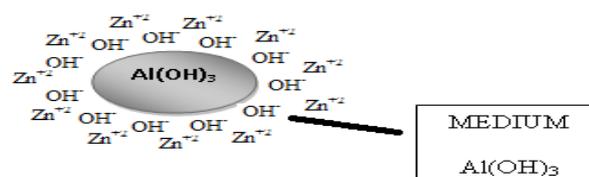
### d. Pengaruh Ion Lain ( $Cu^{2+}$ )

Ke dalam 5 buah erlenmeyer dimasukkan masing-masing 25 mL larutan  $Zn^{2+}$  dan ditambahkan larutan  $Cu^{2+}$  dengan konsentrasi 0,8; 1,2; 1,6; 2,0 dan 2,4 ppm. Masing-masing larutan ditambahkan larutan  $Al^{3+}$  0,2 M pada volume optimum (12 mL) dan NaOH 2 M sampai pH optimum (pH 8). Kemudian campuran dimasukkan ke dalam tabung *centrifuge* dan *dicentrifuge* dengan kecepatan 2.500 rpm selama 10 menit. Pisahkan Filtrat dan Endapan. Larutkan endapan dengan  $HNO_3$  14 M pada volume optimum pengelusi (3 mL). Larutan diukur dengan SSA pada panjang gelombang 213,9 nm sehingga didapat kandungan logam  $Zn^{2+}$ .

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metoda kopresipitasi merupakan salah satu metoda prakonsentrasi (pemekatan) logam yang bersifat runtu, dimana analit mengendap secara bersama dengan kopresipitan. Endapan dapat berupa kristal atau koloid dan dapat dipisahkan dari larutan dengan penyaringan atau pemusingan (*centrifuge*).

Partikel-partikel koloid bermuatan listrik karena adsorpsi ion-ion ke permukaan mereka. Ketika partikel-partikel  $Al(OH)_3$  berukuran koloid (1 – 100 nm). Partikel-partikel kecil memiliki rasio *permukaan terhadap massa* yang besar dan ion-ion permukaan menarik ion yang muatannya berlawanan dari larutan. Koloid  $Al(OH)_3$  yang bermuatan positif dapat menyerap ion negatif dari mediumnya, sehingga koloid tersebut menjadi kelebihan ion negatif yang akan mengikat kation logam pada permukaan koloid secara fisika<sup>[9]</sup>. Ion-ion  $OH^-$  berasal dari medium yang diserap oleh  $Al(OH)_3$  sehingga koloid  $Al(OH)_3$  menjadi bermuatan negatif dan dapat mengikat analit dari larutan. Proses penyerapan dapat dilihat secara sistematis dalam Gambar 1.

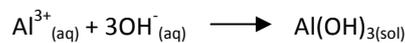


Gambar 1. Skema Partikel Koloid  $Al(OH)_3$

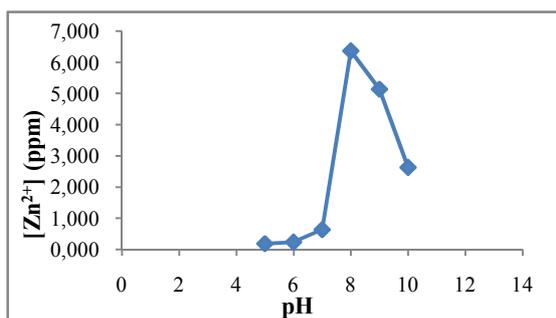
### A. Penentuan pH Optimum Kopresipitasi

Derajat keasaman atau pH merupakan parameter yang sangat penting dalam proses kopresipitasi ion logam karena adanya ion-ion  $H^+$  dan  $OH^-$  yang dapat mempengaruhi kelarutan ion logam serta menentukan jumlah ion logam yang akan mengendap dan teradsorpsi<sup>[9]</sup>. Dalam metoda kopresipitasi penentuan pH optimum dilakukan dengan penambahan basa untuk mendapatkan endapan hidroksida logam. Pada pH yang tinggi atau pH basa logam akan membentuk hidroksida yang sukar larut dalam air (mudah mengendap) sedangkan pada pH yang rendah atau pH asam, logam mudah larut dalam air<sup>[10][9]</sup>.

Pada penentuan pH optimum kopresipitan  $Al(OH)_3$  dilakukan dengan menambahkan larutan NaOH 2 M ke dalam campuran 50 mL larutan Zn dan 10 mL larutan  $Al^{3+}$ . pH awal dari campuran kedua larutan adalah 3 dan kemudian ditambahkan NaOH 2 M sampai pH 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Ksp  $Al(OH)_3$  lebih besar dari  $Zn(OH)_2$  ( $10^{-33}$  dan  $10^{-17}$ ) sehingga larutan aluminium ( $Al^{3+}$ ) akan membentuk endapan putih ketika direaksikan dengan natrium hidroksida, seperti reaksi di bawah ini:



Dari hasil reaksi di atas, Aluminium Hidroksida yang terbentuk berfungsi sebagai kopresipitan sehingga dapat mengadsorpsi ion logam  $Zn^{2+}$ . Ion-ion logam yang teradsorpsi, dilarutkan dengan asam nitrat 14 M kemudian diukur dengan SSA pada panjang gelombang 213,9 nm. Hasil pengukuran konsentrasi  $Zn^{2+}$  yang terserap pada variasi pH dilihat pada Gambar 2.



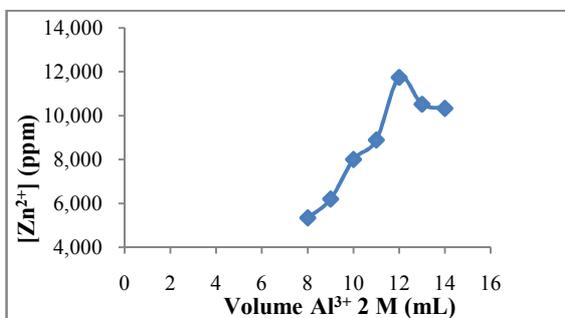
Gambar 2. Grafik Pengaruh pH terhadap Kopresipitasi Ion Zn<sup>2+</sup> oleh Al(OH)<sub>3</sub> (volume Al<sup>3+</sup> 10 mL dan volume eluen HNO<sub>3</sub> 3 mL dengan kecepatan *centrifuge* 2500 rpm selama 10 menit)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa ion Zn<sup>2+</sup> yang terkopresipitasi paling banyak terjadi pada pH 8. Hal ini berarti kondisi optimum kopresipitasi terjadi pada pH 8 dimana ion logam Zn<sup>2+</sup> dapat terkopresipitasi maksimal oleh Al(OH)<sub>3</sub>.

Pada pH 5 – 7 penyerapan koloid terhadap kation logam masih kurang maksimal. Hal ini dikarenakan [OH<sup>-</sup>] lebih kecil dari [H<sup>+</sup>] sehingga presipitan Al(OH)<sub>3</sub> yang terbentuk lebih sedikit dan jumlah ion logam yang teradsorpsi lebih kecil. Semakin besar [OH<sup>-</sup>], semakin banyak Al(OH)<sub>3</sub> terbentuk dan jumlah ion logam teradsorpsi lebih banyak. Pada pH 9 – 10 penyerapan koloid mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan oleh sifat amfoterik dari Al(OH)<sub>3</sub> dimana pada pH terlalu basa Al(OH)<sub>3</sub> akan larut kembali membentuk Al(OH)<sub>4</sub><sup>-</sup>, maka kemampuannya mengadsorpsi ion logam menurun yang ditunjukkan dengan menurunnya konsentrasi ion Zn<sup>2+</sup> yang terkopresipitasi.

### B. Penentuan Volume Optimum Al(OH)<sub>3</sub> sebagai Kopresipitan

Penentuan volume optimum Al(OH)<sub>3</sub> sebagai kopresipitan bertujuan untuk mencari kondisi optimum dari volume Al<sup>3+</sup> yang digunakan untuk membentuk koloid Al(OH)<sub>3</sub>, sehingga dapat mengkopresipitasi ion logam Zn<sup>2+</sup> secara sempurna. Pada penentuan volume optimum kopresipitan dapat dilakukan dengan memvariasikan volume Al<sup>3+</sup> 0,2 M yaitu 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14 mL pada pH optimum yang sudah didapatkan sebelumnya. Data hasil pengukuran dengan SSA dapat dilihat pada Gambar 3.



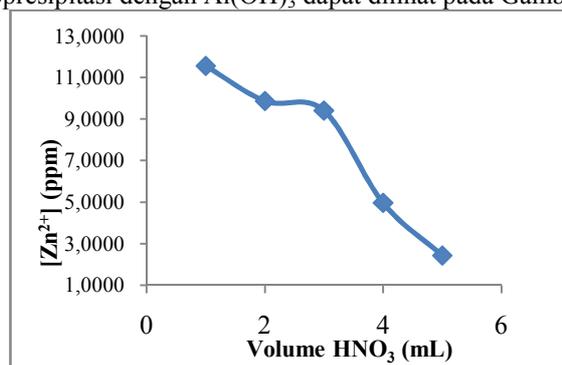
Gambar 3. Grafik Pengaruh Volume Al<sup>3+</sup> terhadap Kopresipitasi Ion Zn<sup>2+</sup> oleh Al(OH)<sub>3</sub> (pH = 8, volume eluen HNO<sub>3</sub> 3 mL dengan kecepatan *centrifuge* 2500 rpm selama 10 menit)

Berdasarkan gambar di atas diperoleh bahwa volume optimum Al<sup>3+</sup> 0,2 M terhadap kopresipitasi ion Zn<sup>2+</sup> terjadi pada volume 12 mL, sehingga pada volume Al<sup>3+</sup> yang 12 mL ini koloid maksimal terbentuk dan kelebihan ion OH<sup>-</sup> maksimal mengadsorpsi kation logam Zn<sup>2+</sup>. Pada volume 8 – 11 mL, penyerapan terhadap kation logam belum maksimal. Hal ini disebabkan oleh kondisi koloid Al(OH)<sub>3</sub> yang belum stabil.

Pada volume 13 dan 14 mL penyerapan terhadap kation logam mengalami penurunan. Adanya volume Al<sup>3+</sup> yang berlebih mengakibatkan terjadi persaingan antara Al<sup>3+</sup> dan Zn<sup>2+</sup> untuk teradsorpsi pada permukaan koloid Al(OH)<sub>3</sub> yang mengemban muatan negatif. Berdasarkan nilai potensial reduksinya, ion golongan transisi seperti Zn<sup>2+</sup> kurang elektropositif dibandingkan dengan ion golongan IA, IIA, dan IIIA seperti Al<sup>3+</sup>. Hal ini disebabkan jari-jari ion logam transisi seperti Zn<sup>2+</sup> (0,133) lebih kecil dari pada jari-jari ion logam golongan IA, IIA, dan IIIA seperti Al<sup>3+</sup> (0,143)<sup>[11]</sup>. Jika volume Al(OH)<sub>3</sub> lebih dari 12 mL maka terdapat kelebihan Al<sup>3+</sup> yang bereaksi dengan NaOH sehingga mengganggu penyerapan logam dan proses kopresipitasi yang diharapkan tidak terjadi.

### C. Penentuan Volume Optimum HNO<sub>3</sub> p.a sebagai Eluen

Kopresipitan dipisahkan dari larutan induk dengan cara sentrifugasi karena partikel kopresipitan mengembang dan sulit dipisahkan dengan filtrasi<sup>[12]</sup>. Asam nitrat digunakan sebagai eluen karena kecilnya pengaruh asam nitrat terhadap nilai absorbansi logam Zn<sup>2+</sup><sup>[6]</sup>. Untuk mengoptimasi kondisi eluen, 50 mL larutan Zn<sup>2+</sup> 1 ppm dikopresipitasi dengan volume optimum (12 mL) larutan Al<sup>3+</sup> 0,2 M pada pH optimum (pH = 8) dan selanjutnya dielusi dengan HNO<sub>3</sub> 14 M dengan variasi volume 1, 2, 3, 4, dan 5 mL. Grafik hubungan volume HNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi Zn<sup>2+</sup> setelah dikopresipitasi dengan Al(OH)<sub>3</sub> dapat dilihat pada Gambar 4.



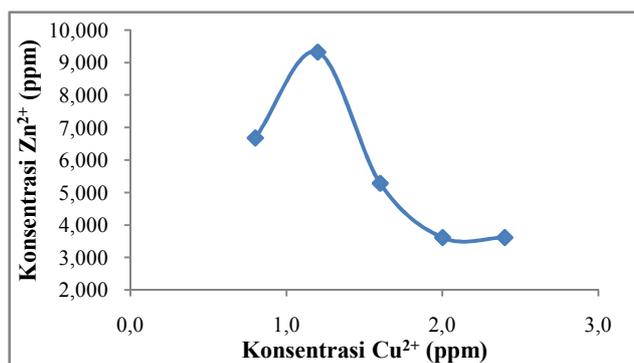
Gambar 4. Grafik Pengaruh Volume HNO<sub>3</sub> sebagai Pengelusi terhadap Kopresipitasi ion Zn<sup>2+</sup> oleh Al(OH)<sub>3</sub> (pH = 8, volume Al<sup>3+</sup> 12 mL dengan kecepatan *centrifuge* 2500 rpm selama 10 menit)

Berdasarkan Gambar 4 dapat diperoleh bahwa volume optimum HNO<sub>3</sub> 14 M sebagai pengelusi (eluen) ion Zn<sup>2+</sup> terjadi pada volume 1 mL dengan kapasitas penyerapan 0,074 mg/g, yaitu volume optimum untuk melarutkan logam Zn secara sempurna. Pada volume 4 – 5 mL, terjadi penurunan konsentrasi logam Zn karena dengan penambahan asamnitrat yang berlebih mengakibatkan terjadinya pengenceran terhadap

larutan sehingga konsentrasi ion logam yang terukur semakin berkurang.

#### D. Pengaruh Ion Lain ( $\text{Cu}^{2+}$ )

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh ion lain (seperti  $\text{Cu}^{2+}$ ) terhadap proses kopresipitasi logam Zn oleh  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Variasi konsentrasi ion  $\text{Cu}^{2+}$  yang digunakan adalah 0,8; 1,2; 1,6; 2,0 dan 2,4 ppm. Data hasil pengukuran dengan SSA dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Ion  $\text{Cu}^{2+}$  terhadap Kopresipitasi Ion  $\text{Zn}^{2+}$  oleh  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (pH = 8, volume  $\text{Al}^{3+}$  12 mL dan volume  $\text{HNO}_3$  1 mL dengan kecepatan *centrifuge* 2500 rpm selama 10 menit)

Gambar 5 memperlihatkan pengaruh ion  $\text{Cu}^{2+}$  terhadap kopresipitasi ion logam  $\text{Zn}^{2+}$ . Besar konsentrasi ion logam  $\text{Zn}^{2+}$  yang diperoleh pada penambahan ion  $\text{Cu}^{2+}$  dengan variasi konsentrasi 0,8; 1,2; 1,6; 2,0 dan 2,4 ppm masing-masingnya adalah 6,676; 9,325; 5,286; 3,608 dan 3,608 ppm. Semakin besar konsentrasi logam  $\text{Cu}^{2+}$ , semakin kecil konsentrasi logam Zn yang terkopresipitasi. Perbedaan keelektropositifan antara  $\text{Zn}^{2+}$  dengan  $\text{Cu}^{2+}$  mengakibatkan  $\text{Cu}^{2+}$  juga ikut teradsorpsi pada permukaan koloid sehingga mengurangi konsentrasi logam Zn yang terkopresipitasi oleh  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Hal ini berarti bahwa metoda kopresipitasi logam  $\text{Zn}^{2+}$  dapat dipengaruhi oleh adanya logam  $\text{Cu}^{2+}$  pada larutan/sampel.

#### IV. KESIMPULAN

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

1. Kondisi optimum kopresipitasi 50 mL ion  $\text{Zn}^{2+}$  1 ppm oleh  $\text{Al}(\text{OH})_3$  sebagai kopresipitan terjadi pada pH 8 dengan volume kopresipitan 12 mL serta volume eluen  $\text{HNO}_3$  pekat 1 mL dengan kapasitas penyerapan 0,074 mg/g.
2. Adanya ion lain seperti  $\text{Cu}^{2+}$  ikut mempengaruhi kopresipitasi ion  $\text{Zn}^{2+}$  oleh  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , dimana semakin besar konsentrasi ion lain, semakin kecil konsentrasi logam Zn yang terkopresipitasi.

#### REFERENSI

- [1] Emadi, Masoomeh., Esmaeil 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.
- [2] Palar, Heryandro. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] 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.
- [4] Panahi, Homayon Ahmad., Amir Abdollah Mehrdad Sharif, Mehrnaz Bigonah, and Elham Moniri . 2009. *Determination and Preconcentration of Nickel in Water with Flame Atomic Absorption Spectrometry by Thiourea-formaldehyde as Chelating Resin*. The Arabian Journal for Science and Engineering, Volume 35, Number 2A. Hal: 149-160.
- [5] Koester, C.J. and A. Moulik. 2005. *Trends in Environmental Analysis*. Livermore: Lawrence Livermore National Laboratory.
- [6] Kagaya, Shigehiro., Yusaku Hosomori, Hidekazu Arai, and Kiyoshi Hasegawa. 2003. *Determination of Cadmium in River water by Electro-thermal 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.
- [7] Nakajima, J., Yoshihiro Hirano, dan Koichi Oguma. 2003. *Determination of Lead in Seawater by Flow-Injection On-Line Preconcentration-Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry after Coprecipitation with Iron(III) Hydroxide*. The Japan Society for Analytical Chemistry: Analytical Sciences April 2003, Volume 19, Hal: 585 – 588.
- [8] Minamisawa, Hiroaki., Kenji Murashima, Mayumi Minamisawa, Nobumasa Arai, and Tadao Okutani. 2003. *Determination of Indium by Graohite Furnace Atomic Absorption Spectrometry after Coprecipitation with Chitosan*. The Japan Society for Analytical Chemistry: Analytical Sciences March 2003, Volume 19, Hal: 401 – 404.
- [9] Underwood, A.L., dan R.A. Day, Jr. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi keenam* (Terjemahan A.H. Pudjarmaka). Jakarta: Erlangga.
- [10] 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*. Bogor: ITB.
- [11] Sugiyarto, Kristian H. 2003. *Kimia Anorganik 2*. Yogyakarta: Penerbit FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- [12] Minamisawa, Hiroaki., Shinpei Iizima, Mayumi Minamisawa, Satoshi Tanaka, Nobumasa Arai, and Masami Shibukawa. 2004. *Preconcentration of Galium by Coprecipitation with Synthetic Zeolites Prior to Determination by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry*. The Japan Society for Analytical Chemistry: Analytical Sciences April 2004, Volume 20, Hal: 683 – 687.