

Studi Interferensi Besi dan Krom terhadap Analisis Nikel secara Spektrofotometer Atom dan Aplikasinya pada Limbah Elektroplating Seng

NOVA YULIASARI, WIDIA PURWANINGRUM, DAN FRISCA YANTI SIALAGAN

Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya, Indonesia

Intisari: Penelitian studi pengaruh gangguan besi (Fe) dan krom (Cr) dalam analisis nikel (Ni) secara spektrofotometer serapan atom dan aplikasinya pada limbah elektroplating seng telah dilakukan. Pengolahan data dilakukan secara statistik analisis variansi menggunakan rancangan faktorial dengan taraf kepercayaan 95 %. Variasi konsentrasi masing-masing Fe dan Cr adalah 0 ppm; 50 ppm; 500 ppm; 1.000 ppm dan 5.000 ppm dalam larutan Ni 3,0 ppm. Gangguan spektral cenderung terjadi pada konsentrasi Fe 5.000 ppm terhadap pembacaan konsentrasi Ni. Konsentrasi Fe dibawah 5.000 ppm tidak terbukti berbeda nyata memberikan pengaruh terhadap pembacaan konsentrasi Ni, sedangkan Cr terbukti memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembacaan konsentrasi Ni. Interaksi variasi konsentrasi Fe dan Cr terbukti memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembacaan konsentrasi Ni. Uji BNT menunjukkan perbedaan pembacaan konsentrasi Ni sebesar 0,296 ppm akan memberikan hasil yang berbeda nyata. Penurunan pembacaan konsentrasi Ni pada larutan yang mengandung Fe dan Cr disebabkan oleh gangguan kimiawi. Larutan elektroplating seng mengandung Ni 0,251 ppm, Fe 39,370 ppm dan Cr 5.370 ppm. Larutan simulasi studi gangguan yang mengandung Fe 50 ppm dan Cr 5.000 ppm dimana variasi konsentrasi tersebut mendekati konsentrasi Fe dan Cr di limbah menunjukkan penurunan pembacaan konsentrasi Ni sebesar 32,19 %.

Kata-kunci: interferensi SSA, Ni, Fe, Cr, limbah elektroplating seng

Abstract: The research about the influence of ferrum (Fe) and chromium (Cr) in analysis Ni by atomic absorption spectrophotometer and its application in zinc electroplating waste have been done. Statistically data processing used analysis of variance type factorial designs at confidence level 95 %. Concentration variation of Fe and Cr were 0 ppm; 50 ppm; 500 ppm; 1,000 ppm and 5,000 ppm in Ni solution 3 ppm. Concentration Fe below 5,000 ppm didn't prove significant difference, while Cr proved significant difference in concentration Ni reading. Interaction both factor of concentration Fe and Cr proved decreased concentration Ni reading that caused chemistry interference except concentration Fe 5,000 ppm caused spectral interference. LSD test showed that difference concentration Ni reading 0.296 ppm gave significant difference. Zinc electroplating solution content Ni 0.251 ppm, Fe 39.370 ppm and Cr 5.370 ppm. Simulation solution for this interference study that concentration Fe 50 ppm and Cr 5000 ppm closed to concentration Fe and Cr in zinc electroplating waste gave decreased concentration Ni reading 32.19 %.

Keywords: AAS interference, Ni, Fe, Cr, Zinc electroplating waste

E-mail: novayuliasari@ymail.com

1 PENDAHULUAN

Nikel (Ni) digolongkan sebagai unsur logam beracun. Ni^{2+} dapat larut dalam lemak dan melakukan penetrasi pada membran sel sehingga terakumulasi. Ni^{2+} lebih bersifat toksik daripada As^{2+} , Cr^{2+} , Sn^{2+} dan Zn^{2+} ^[1]. Efek keracunan Ni antara lain serangan asma, bronkitis kronis, sakit kepala, nyeri dada, kejang bahkan kematian^[2]. Dengan adanya efek racun dari cuplikan yang mengandung Ni maka diperlukan informasi konsentrasi Ni yang benar pada cuplikan secara kuantitatif.

Penentuan Ni sering menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA) karena relatif praktis^[3]. Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis Ni adalah 232,0 nm^[4]. Namun disarankan penggunaan panjang gelombang selain 232,0 nm untuk pembacaan sinyal Ni pada SSA bila dalam cuplikan terdapat Fe untuk menghindari interferensi spektral^[5]. Sementara penggunaan panjang gelombang Ni selain dari 232,0 nm memiliki sensitivitas cek dan kisaran linier kalibrasi pada konsentrasi Ni yang jauh lebih tinggi bahkan dapat mencapai sensitivitas cek 1500 ppm^[5]. Sedangkan kisaran linier Ni pada panjang gelombang 232,0 nm cukup rendah yaitu sekitar 5 ppm^[4]. Cuplikan yang mengandung analit

Ni tetapi juga mengandung Cr disarankan menggunakan nyala dengan tem-peratur yang cukup tinggi, yaitu nyala N_2O – asetilen untuk menghindari interferensi kimiawi. Namun peng-gunaan N_2O -asetilen juga akan menyebabkan penurunan sensitivitas pembacaan sinyal Ni^[5]. Penggunaan gas selain udara-asetilen yaitu N_2O -asetilen lebih mahal sehingga jarang dilakukan pihak-pihak yang melakukan analisis.

Penghilangan matriks Fe pernah dilakukan dalam suatu penelitian untuk menghindari interfrensi Fe pada analisis Ni dan Cr secara SSA^[6]. Terdapat pula penelitian yang mempelajari interferensi kimia yang ditimbulkan oleh Al dan Si terhadap analisis Ni secara SSA^[7]. Namun beberapa penelitian lainnya langsung melakukan analisis Ni dengan adanya Fe ataupun Cr dalam cuplikan yang sama, menggunakan SSA pada panjang gelombang 232,0 nm tanpa memperhitungkan adanya kemungkinan interferensi dari Fe ataupun Cr. Adapun penelitian-penelitian tersebut antara lain penelitian analisis Ni dengan adanya: konsentrasi Fe sekitar 70 kali lipat Ni^[8]; konsentrasi Cr sekitar 70 kali lipat^[9]; konsentrasi Cr sekitar 150 kali lipat^[10]; konsen-trasi Fe sekitar 1500 kali lipat^[11], dan konsentrasi Cr sekitar 7000 kali lipat Ni^[12].

Aplikasi dari penelitian ini akan diarahkan pada larutan elektroplating seng. Kehidupan masyarakat modern tidak bisa terlepas dari benda-benda yang dibuat dari proses elektroplating. Limbah elektroplating selain mengandung Cr juga mengandung Ni. Penggunaan Cr pada elektroplating dikarenakan memiliki sifat anti korosi, lebih keras dari baja dan murah. Cr kurang baik bagi lingkungan sehingga keberadaannya disubstitusi juga dengan Ni. Untuk mengurangi sifat lunak Ni maka diupayakan kombinasi Ni dengan logam-logam lain^[10]. Fe belum dinyatakan ada dalam limbah elektroplating di literatur yang lain kemungkinan besar karena pihak lain tidak menganalisis keberadaan Fe karena ambang batas toksisitasnya jauh diatas logam berat lain. Keracunan Fe lebih sering dilaporkan dari kasus keracunan suplemen Fe pada anak-anak dan keracunan Fe dari sulfat merah-tablet yang dilapis unsur besi atau preparat multivitamin bagi orang dewasa^[2]. Namun bila cuplikan merupakan limbah elektroplating seng dan komposisi seng itu sendiri mengandung Fe mencapai 1,5%^[12] maka kemungkinan besar Fe juga akan terdapat dalam limbah pelapisan seng.

Dari uraian tersebut, maka penelitian ini selain mengarah pada studi interferensi tetapi juga mengambil aplikasi pada salah satu cuplikan yang mengandung baik Ni, Fe maupun Cr yaitu limbah

elektroplating seng. Penelitian ini memiliki tujuan menentukan ada tidaknya interferensi Fe dan Cr terhadap analisis Ni secara SSA dengan batasan konsentrasi Ni yaitu 3 ppm sedangkan konsentrasi Fe dan Cr adalah 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 5000 ppm. Dengan salah satu kisaran konsentrasi Fe ataupun Cr yang diteliti pengaruh gangguannya merupakan konsentrasi Fe ataupun Cr di larutan elektroplating. Sehingga penelitian ini juga diperkirakan ada tidaknya interferensi Fe dan Cr terhadap analisis Ni pada larutan elektroplating seng.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah SSA merk Shimadzu , pH meter merk Orion, peralatan gelas, penangas listrik, kertas saring whatman 40 dan neraca analitik merk Mettler. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah $NiSO_4$, $FeCl_3$, K_2CrO_4 , HNO_3 , air bebas mineral dan limbah elektroplating seng.

2.2 Kondisi Operasional SSA

Pengatoman unsur logam menggunakan metoda nyala api seluruh pengukuran konsentrasi unsur logam menggunakan gas bahan bakar asetilen dan gas peng-oksidasi udara. Pengukuran konsentrasi unsur dilakukan pada panjang gelombang serapan maksimum masing-masing logam yaitu: Ni pada 232,0 nm; Fe pada 248,8 nm dan Cr pada 357,9 nm^[4,5,14,15].

2.3 Pembuatan Larutan Standar

Larutan Standar Ni

Larutan induk yang memiliki kadar Ni 1000 ppm dari garam $NiSO_4$ digunakan untuk membuat larutan standar dengan konsentrasi yang lebih rendah. Larutan baku 100 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mL larutan induk dalam labu ukur 100 mL menggunakan larutan pengencer sampai tanda batas. Larutan pengencer berupa larutan asam nitrat dalam air bebas mineral yang memiliki pH 2. Larutan baku Ni sebanyak 50 mL dimasukkan kedalam labu ukur 500 mL dan ditepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda batas untuk membentuk Ni 10 ppm. Larutan Ni 10 ppm tersebut diencerkan menjadi larutan standar dengan konsentrasi 0,5 ppm; 1,0 ppm; 2,00 ppm; 3,0 ppm; 4,00 ppm dan 6,00 ppm^[4].

Larutan standar Fe

Larutan induk yang memiliki kadar Fe 1000 ppm dari garam $FeCl_3$ digunakan untuk membuat larutan

standar dengan konsentrasi yang lebih rendah. Larutan baku 100 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mL larutan induk dalam labu ukur 100 mL menggunakan larutan pengencer sampai tanda batas. Larutan pengencer berupa larutan asam nitrat dalam air bebas mineral yang memiliki pH 2. Larutan baku Fe sebanyak 50 mL dimasukkan kedalam labu ukur 500 mL dan ditepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda batas untuk membentuk Ni 10 ppm. Larutan Fe 10 ppm tersebut diencerkan menjadi larutan standar dengan konsentrasi; 0,5 ppm; 1,0 ppm; 3,00 ppm; 4,0 ppm dan 6,00^[14].

Larutan standar Cr

Larutan induk yang memiliki kadar Cr 100 ppm dari garam K_2CrO_4 digunakan untuk membuat larutan standar dengan konsentrasi yang lebih rendah. Larutan baku 10 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mL larutan induk dalam labu ukur 100 mL menggunakan larutan pengencer sampai tanda batas. Larutan pengencer berupa larutan asam nitrat dalam air bebas mineral yang memiliki pH 2. Larutan Cr 10 ppm tersebut diencerkan menjadi larutan standar dengan konsentrasi 1,0 ppm; 2,0 ppm; 4,0 ppm; 6,0 ppm ; 8,0 ppm dan 10 ppm^[15].

2.4 Penentuan Konsentrasi Ni, Fe dan Cr pada Limbah Elektroplating Seng

Limbah elektroplating diasamkan dengan HNO_3 hingga pH sekitar 2. Pengukuran pH menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi buffer asam dan buffer netral. Pengasaman dilakukan secara kuantitatif. Setelah pengasaman, larutan dalam kondisi baik selama 6 bulan. Analisis konsentrasi Ni dan Fe pada larutan elektroplating seng dilakukan dengan memasukkan 100 mL larutan yang telah diawetkan kedalam beker gelas dan ditambahkan 5 mL HNO_3 pekat. Campuran tersebut dipanaskan menggunakan penangas listrik sampai larutan hampir kering kemudian ditambahkan 50 mL air suling. Larutan tersebut dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml melalui kertas saring dan ditempatkan hingga tanda batas dengan air bebas mineral^[4,14].

Konsentrasi Fe dan Cr cukup tinggi dan dapat menyebabkan interferensi matriks dalam pembacaan Ni. Interferensi matriks di atasi dengan metoda standar adisi. Dimana sampel larutan elektroplating dilakukan pengenceran sebanyak 2 kali namun dalam larutan limbah yang diencerkan tersebut juga mengandung sejumlah Ni sebagai standar. Sampel Ni yang digunakan sebagai larutan standar adisi telah mengandung Ni sejumlah 0,0 ppm; 1,0 ppm; 2,0 ppm dan 3,0 ppm.

2.5 Pembuatan Larutan Studi Interferensi Fe & Cr terhadap Analisis Ni

Konsentrasi larutan Ni yang akan digunakan pada setiap kelompok larutan sampel studi interferensi adalah 3 ppm. Tiap larutan Ni tersebut juga di buat mengandung unsur logam Fe dan Cr dengan masing-masing variasi konsentrasi tertentu. Perlakuan larutan sampel Ni 3 ppm ada 5 kelompok; kelompok 1 mengandung Fe 0 ppm, kelompok 2 mengandung Fe 50 ppm, kelompok 3 mengandung Fe 500 ppm, kelompok 4 mengandung Fe 1000 ppm, dan kelompok 5 mengandung Fe 5000 ppm. Kelima kelompok tersebut masing-masing mengandung seri variasi Cr 0 ppm, 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, dan 5000 ppm. Sehingga didapat 5 konsentrasi Cr yang berbeda untuk masing-masing variasi ke 5 kelompok variasi konsentrasi Fe. Seluruh jenis sampel perlakuan interaksi konsentrasi larutan berjumlah 5×5 , yaitu 25 sampel yang dibuat secara pengulangan duplo.

2.6 Analisa data

Data-data absobansi yang didapat diolah sesuai persamaan kalibrasi linier untuk mendapatkan pembacaan konsentrasi Ni. Pembacaan konsentrasi Ni diolah secara statistik menggunakan analisis varian (ANVA) tipe rancangan faktorial pada taraf kepercayaan 95%. Faktor pertama adalah variasi konsentrasi Fe dan faktor kedua adalah variasi konsentrasi Cr. Adanya perbedaan yang nyata pada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (*Least Significant Difference Test*)^[16].

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Konsentrasi Ni yang digunakan sebagai Larutan Studi Interferensi.

Konsentrasi Ni yang digunakan dalam studi interferensi diharapkan mewakili konsentrasi di suatu cuplikan agar menjadi suatu aplikasi dari penelitian ini. Namun konsentrasi tersebut diharapkan memenuhi Hukum Lambert-Beer yaitu pembacaan absorbansinya di SSA memiliki kesalahan lebih kecil dari 0,1 % yaitu antara absorbansi 0,1 hingga 0,8. Hukum Lambert-Beer menyampaikan bahwa kenaikan absorbansi linier terhadap kenaikan konsentrasi larutan.

Data pembacaan absorbansi larutan standar Ni menggunakan SSA dialurkan sebagai Y dan konsentrasi larutan standar sebagai X menghasilkan kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi larutan standar hingga 6 ppm memberikan kuadrat koefisien korelasi (R^2)

0,9963. Namun absorbansi standar 6 ppm cenderung sudah tidak memenuhi Hukum Lambert-Beer karena menunjukkan absorbansi yang cukup rendah dibanding garis linier sehingga standar 6 ppm tidak disertakan dalam perhitungan selanjutnya. Kurva kalibrasi larutan standar hingga 4 ppm memberikan R^2 yang lebih baik yaitu 0,9996 dengan persamaan linier $Y = 0,0443 X + 0,0029$. Persamaan tersebut digunakan untuk analisis konsentrasi Ni di larutan elektroplating seng. Larutan setelah melalui proses destruksi dengan HNO_3 sebanyak pengulangan destruksi secara duplo didapatkan rata-rata konsentrasi Ni di limbah 0,002 ppm.

Konsentrasi Ni sejumlah 0,002 ppm merupakan pembacaan instrumentasi SSA yang cukup rendah dan kurang baik sehingga diperlukan metoda selain kalibrasi standar. Metoda lain tersebut merupakan metoda standar adisi. Pembuatan standar yang dilakukan hanya hingga 3 ppm dengan faktor pengenceran sampel dua kali. Persamaan linier adisi standar memberikan R^2 sebesar 0,9873 dengan persamaan linier $Y = 0,0262 X + 0,0032$. Persamaan tersebut menghasilkan konsentrasi Ni di sampel larutan elektroplating seng sebesar 0,251 ppm. Pembacaan konsentrasi Ni di larutan elektroplating cukup kecil, sehingga konsentrasi Ni di larutan simulasi untuk studi gangguan tidak dilakukan disekitar konsentrasi Ni di limbah melainkan digunakan 3,0 ppm karena absorbansi standar 3,0 ppm sudah mencapai diatas 0,1.

3.2 Penentuan Konsentrasi Fe yang digunakan sebagai Larutan Studi Gangguan.

Konsentrasi Fe yang digunakan dalam studi gangguan diharapkan mewakili konsentrasi di suatu cuplikan agar menjadi suatu aplikasi dari penelitian ini. Kurva kalibrasi larutan standar hingga 6 ppm memberikan kuadrat koefisien korelasi (R^2) 0,9984 dengan persamaan linier $Y = 0,0859 X + 0,0019$. Persamaan tersebut digunakan untuk analisis konsentrasi Fe di limbah elektroplating seng. Limbah setelah melalui proses didestruksi dengan HNO_3 sebanyak pengulangan destruksi secara duplo dan faktor pengenceran 20 kali didapatkan rata-rata konsentrasi Fe di larutan elektroplating 39,370 ppm setelah perhitungan faktor pengenceran penambahan asam pengawetan sampel. Salah satu konsentrasi Fe di larutan simulasi untuk studi gangguan dilakukan disekitar konsentrasi Fe di larutan elektroplating yaitu 50,0 ppm.

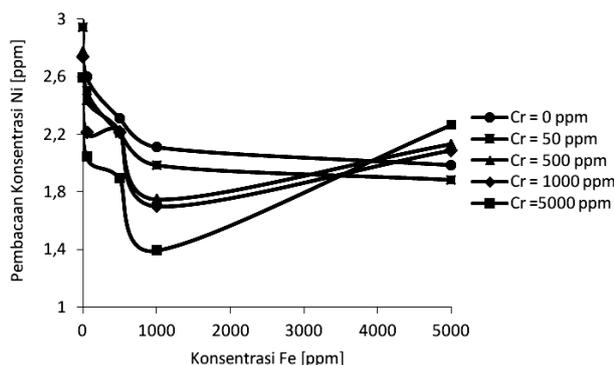
3.3 Penentuan Konsentrasi Cr yang digunakan sebagai Larutan Studi Gangguan.

Konsentrasi Cr yang digunakan dalam studi gangguan diharapkan mewakili konsentrasi di suatu cuplikan agar menjadi suatu aplikasi dari penelitian ini. Kurva kalibrasi larutan standar hingga 10 ppm memberikan kuadrat koefisien korelasi (R^2) 0,9981. Namun absorbansi standar 10 ppm cenderung sudah tidak memenuhi Hukum Lambert-Beer karena menunjukkan absorbansi yang cukup rendah sehingga standar 10 ppm tidak disertakan dalam perhitungan selanjutnya. Kurva kalibrasi larutan standar hingga 8 ppm memberikan R^2 yang lebih baik yaitu 0,9998 dengan persamaan linier $Y = 0,0626 X + 0,0096$. Persamaan tersebut digunakan untuk analisis konsentrasi Cr di larutan elektroplating seng. larutan setelah melalui proses didestruksi dengan HNO_3 sebanyak pengulangan destruksi secara duplo dan faktor pengenceran 1000 kali didapatkan rata-rata konsentrasi Cr di limbah 5.370 ppm. Salah satu konsentrasi Cr di larutan simulasi untuk studi gangguan dilakukan disekitar konsentrasi Cr di limbah elektroplating yaitu 5000 ppm.

3.4 Studi Interferensi Fe terhadap analisis Ni menggunakan SSA

Konsentrasi Ni yang digunakan dalam seluruh larutan simulasi studi gangguan adalah 3,0 ppm. Larutan yang dibuat secara duplo mengandung konsentrasi Ni 3,0 ppm tanpa Fe dan tanpa Cr menunjukkan 3,017 ppm dengan menggunakan persamaan linier kurva kalibrasi larutan standar $Y = 0,0593 X + 0,0011$. Persamaan tersebut berlaku hingga standar 4 ppm dan memberikan R^2 yang cukup baik yaitu 0,9994.

Makin pekatnya variasi konsentrasi Fe dalam larutan yang mengandung Ni menurunkan pembacaan absorbansi Ni, dengan demikian analisis Ni dapat menunjukkan konsentrasi yang tidak benar. Bertambah pekatnya konsentrasi Fe hingga 1.000 ppm selalu menurunkan pembacaan absorbansi Ni. Namun konsentrasi Fe mencapai 5.000 mulai menaikkan pembacaan absorbansi Ni walaupun masih di bawah absorbansi bila larutan Ni tidak mengandung Fe. Pengolahan data secara statistik menggunakan analisis variansi tipe rancangan faktorial menunjukkan faktor variasi konsentrasi Fe dalam larutan Ni tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %. Nilai F hitung masih lebih kecil dari F tabel pada derajat bebas galat 25, yaitu F hitung 2,2816 sedangkan F tabel 2,76. Kurva hasil studi interferensi ditampilkan pada Gambar 1.

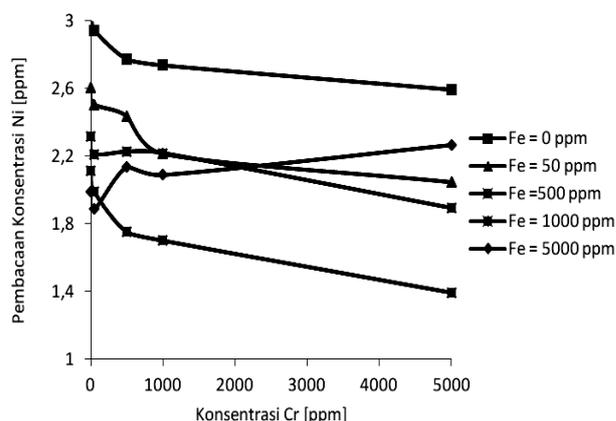


Gambar 1. Kurva variasi konsentrasi Fe terhadap pembacaan konsentrasi Ni 3,0 ppm

Hasil statistik yang menunjukkan tidak berbeda nyata kemungkinan dapat dijelaskan bahwa nomor golongan antara Ni dan Fe hanya berbeda dua golongan yang menyebabkan perbedaan keelektronegatifan yang relatif kecil. Dekatnya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan yang terjadi antara Ni dan Fe dalam nyala SSA kurang kuat dan pembentukan senyawa refraktori tersebut lebih mudah menjadi unsur Ni valensi nol kembali. Hal ini dapat menerangkan gangguan kimiawi yang disebabkan Fe terhadap analisis Ni menjadi tidak terbukti secara statistik. Namun makin pekatnya konsentrasi Fe sebanyak 5.000 ppm kemungkinan menyebabkan interferensi spektral dikarenakan dekatnya panjang gelombang absorpsi antara Ni dengan Fe. Data pada Gambar 1 menunjukkan kenaikan pembacaan konsentrasi Ni pada konsentrasi Fe dilarutkan sebesar 5.000 ppm.

3.5 Studi Gangguan Cr terhadap analisis Ni menggunakan SSA

Makin pekatnya variasi konsentrasi Cr dalam larutan yang mengandung Ni menurunkan pembacaan absorbansi Ni, dengan demikian analisis Ni dapat menunjukkan konsentrasi yang tidak benar. Bertambah pekatnya konsentrasi Cr hingga 5.000 ppm selalu menurunkan pembacaan absorbansi Ni. Larutan simulasi studi gangguan yang mengandung Fe 50 ppm dan Cr 5.000 ppm dimana variasi konsentrasi tersebut mendekati konsentrasi Fe dan Cr di limbah menunjukkan penurunan pembacaan konsentrasi Ni sebesar 32,19%. Pengolahan data secara statistik menggunakan analisis variansi tipe rancangan faktorial menunjukkan faktor variasi konsentrasi Cr dalam larutan Ni memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%. Nilai F hitung lebih besar dari F tabel pada derajat bebas galat 25, yaitu F hitung 17,8301 sedangkan F tabel 2,76. Kurva hasil studi gangguan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva variasi konsentrasi Cr terhadap pembacaan konsentrasi Ni 3 ppm

Hasil statistik yang menunjukkan berbeda nyata kemungkinan dapat dijelaskan bahwa nomor golongan antara Ni dan Cr berbeda empat golongan yang menyebabkan perbedaan keelektronegatifan yang lebih besar dari pada antara Ni dengan Fe. Naikannya perbedaan keelektronegatifan menyebabkan ikatan yang terjadi antara Ni dan Cr dalam nyala SSA lebih kuat dari pada ikatan antara Ni dengan Fe sehingga pembentukan senyawa refraktori tersebut lebih sulit menjadi unsur Ni valensi nol kembali. Hal ini dapat menerangkan gangguan kimiawi yang disebabkan Cr terhadap analisis Ni menjadi terbukti secara statistik.

3.6 Interferensi Interaksi antara Variasi Konsentrasi Fe dan Cr terhadap Analisis Ni

Hasil statistik interaksi antara faktor konsentrasi Fe dan faktor konsentrasi Cr terhadap analisis Ni terbukti secara statistik memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%. Nilai F hitung lebih besar dari pada nilai F tabel untuk derajat bebas galat 25, yaitu F hitung 588,7961 dan F tabel 2,06. Terbuktinya pengaruh yang berbeda nyata pada faktor variasi konsentrasi Cr dan interaksi faktorial antara konsentrasi Fe dan Cr menyebabkan pengolahan data statistik dilanjutkan hingga uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Perhitungan BNT menggunakan nilai derajat bebas galat 25 pada taraf kepercayaan 95% di tabel t-student. Perhitungan memberikan nilai BNT 0,296. Dengan demikian perbedaan pembacaan konsentrasi Ni pada pasangan perlakuan sebesar 0,296 ppm terbukti secara statistik berbeda nyata.

4 KESIMPULAN

Perlakuan dan pengolahan data menggunakan rancangan faktorial taraf kepercayaan 95% pada penelitian ini memberikan kesimpulan :

1. Konsentrasi Fe dibawah 5.000 ppm tidak terbukti memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembacaan konsentrasi Ni, namun gangguan spektral cenderung terjadi oleh konsentrasi Fe 5.000 ppm pada pembacaan konsentrasi Ni.
2. Konsentrasi Cr terbukti memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembacaan konsentrasi Ni.
3. Interaksi variasi konsentrasi Fe dan Cr terbukti memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembacaan konsentrasi Ni dan uji BNT menunjukkan perbedaan pembacaan konsentrasi Ni sebesar 0,296 ppm akan memberikan perbedaan yang nyata.
4. Larutan elektroplating seng mengandung Ni 0,251 ppm, Fe 39,370 ppm dan Cr 5.370 ppm.
5. Larutan simulasi studi interferensi yang mengandung Fe 50 ppm dan Cr 5.000 ppm dimana variasi konsentrasi tersebut mendekati konsentrasi Fe dan Cr di larutan elektroplating menunjukkan penurunan pembacaan konsentrasi Ni sebesar 32,19 %.

REFERENSI

- [1] Kendrick, M. J., Plishka, M. J., 1992, *Metals In Biological Systems*, Chischester, Ellis Horwood Limited
- [2] www.wikipedia.org/wiki/toksitaslogam, diakses tanggal 15 januari 2012
- [3] Christian, G. D., 1994, *Analytical Chemistry*, 5thed, John Wiley & Sons, Inc: New York
- [4] SNI 06-6989.18-2004, Analisis Ni secara Spektrofometri Serapan Atom Nyala
- [5] *Analytical Methods For Atomic Absorption Spektrofotometry*, 2006, Perkin Elmer, Norwalk : U.S.A.
- [6] Furuzawa, S., Masakata, Hiroaki, Msatsumiya, 2005, Removal of an Iron Matrix with Polyowwyethy type Surfactant-Coated Amberlite-XAD-4 for the Determination of Trace Impurities in hHigh- Purity Iron, *Analytical Chemistry*, 77.16 p: 5344
- [7] Trisunaryati, W., Mudasir, Saroh, S., 2002, Studi Pengaruh Matriks pada Analisis Ni dan Pd secara AAS dalam Destruat Katalis Hidrorengkah menggunakan Akua Regia dan H₂SO₄, *Indonesian Journal of Chemistry*, 2(3), 177-185
- [8] Kumar, A., Narendra & Ram Prakash Sings, 2012, Analysis of nutritional elements in Indian medicinal herbs use to cure general weakness, *Natural Science*, 4.4: p.211.
- [9] Afridi, H. I., et al, 2011, Evaluation of Cadmium, Chromium, Nickel & Zinc in Biological Samples of Psoriasis Patient living in Paskistan cement Factory Area, *Biol Trace Elem Res*, 142:284-301.
- [10] Hendro, K., 2009, *Pemisahan Kromium dan Nikel dari Limbah Cair Elektroplating dengan Proses Ultrafiltrasi*, Skripsi Jurusan Teknik Kimia FT, UNDIP, Semarang
- [11] Karyasa, I. W., dan I made Kirna, 2007, Analisis Logam-Logam Transisi dan Identifikasi Senyawa-Senyawa Kimia pada Batu Merah di Desa Tajun, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains dan Humaniora*, 1(2), 107-120
- [12] Farmaki, E. G., Nikolaos S., Ioannis N. Pasiyas & Efrosini A. Pirevaki, 2010, Elemental Content and Total Antioxidant Activity of salvia fruticosa, *Food Analytical Methods*, 3.3: p:195.
- [13] <http://digilib.its.ac.id/publik/its>, diakses tanggal 15 januari 2012
- [14] SNI 06-6989.4-2004, Analisis Fe secara Spektrofometri Serapan Atom Nyala
- [15] SNI 06-6989.17-2009, Analisis Cr secara Spektrofometri Serapan Atom Nyala
- [16] Hanafiah, Kemas, A., 2004, Rancangan Percobaan ; Teori dan Aplikasi, edisi ketiga, cet. 9, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.