INTERFERENSI Fe DAN Cr TERHADAP ANALISIS Ni SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM DAN APLIKASINYA PADA LIMBAH ELEKTROPLATING SENG

SKRIPSI

Diajukan sebagai alat salah satu untuk memperpleh gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia Fakultas MIPA

Oleh :

FRISCA YANTI S

08081003053

Kimia

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

S
363.7207
Fri
i
2014

28/253/28705

INTERFERENSI Fe DAN Cr TERHADAP ANALISIS Ni SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM DAN APLIKASINYA PADA LIMBAH ELEKTROPLATING SENG

SKRIPSI

Diajukan sebagai alat salah satu untuk memperpleh gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia Fakultas MIPA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

Oleh :

FRISCA YANTI S

08081003053

ILMU ALAT PENGABDIAN

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Interferensi Fe Dan Cr Terhadap Analisis Ni Secara Spektrofotometri Serapan Atom Dan Aplikasinya Pada Limbah Elektroplating Seng

NamaMahasiswa : FriscaYanti S

Nim` : 08081003053

Jurusan : Kimia

Telah Disetujui Untuk di sidangkan Pada Tanggal 28 Februari 2014

Indralaya , Maret 2014

Pembimbing :

1. Nova Yuliasari, S.Si, M.Si. (`.....)

2. Widia Purwaningrum, S.Si, M.Si. (.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Interferensi Fe Dan Cr Terhadap Analisis Ni Secara Spektrofotometri Serapan Atom Dan Aplikasinya Pada Limbah Elektroplating Seng

Nama Mahasiswa : Frisca Yanti S

Nim` : 08081003053

Jurusan : Kimia

Telah Dipertahankan Dihadapan panitia sidang ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matimatika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unversitas Sriwijaya Pada Tanggal Dan Telah diperbaiki , diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya , Maret 2014

Ketua :

1. Nova Yuliasari, S.Si.,M.Si. (.....)
2. Widia Purwaningrum S.Si.M.Si. (.....)

Anggota :

1. Dra. Fatma M.S. (.....)
2. Fahma Riyanti S.Si. M.Si. (.....)
3. Aldes Lesbani Ph.D. (.....)

Mengetahui
Ketua jurusan kimia

Dr. SuheryantoM.Si.
196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawa ini:

nama mahasiswa : Frisca yanti siallagan

Nim : 08081003053

Fakultas/Jurusan : Matimatika Dan Ilmu Pengetahuan Alam /Kimia

Menyatakan bahwa sripsi ini adalah hasil karnya saya sendiri dan karya ilmia ini blum pernah diajuhkan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar keserjanaan stara satu (S1) dari universitas sriwijaya maupun penguruan tinggi lainnya.

Sebagai informasi yang dimuat dalam skripsi ini ynag berasal dari penulis lain baik yang diplublikasikan atau tidak telah diberikan penghaergaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi sari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab sebagai penulis.

Demikianlah surat peryataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Maret 2014

Frisca yanti siallagan

08081003053

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:FRISCA YANTI S
NIM	: 08081003053
Fakultas/Jurusan	: FMIPA/KIMIA
Jenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-ekslusif (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Interferensi Fe dan Cr terhadap analisis Ni secara spektrofotometri serapan atom dan aplikasinya pada limbah elektroplating seng .

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalty non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmediia/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan Mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Maret 2014

Frisca yanti siallagan

NIM. 08081003053

KATA PENGANTAR

Puji dan syukut saya panjatkan pada Tuhan yang maha Esa atas terselesainya skripsi saya yang berjudul Analisis Ni Secara Spektrophotometri Serapan Atom Dengan Kemungkinan Interferensi Fe & Cr Pada Limbah Elektroplating Seng. Karna berkat , kasih, kurnia NYA saya dapat menyelesaian skripsi.

Penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sain bidang studi kimia. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dari segi ini maupun teknik penulisan. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaikan penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya sampaikan kepada ibu **Nova Yuliasari, S.Si.** selaku dosen pembimbing I dan ibu **Widia Purwaningrum S.Si.M.Si** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pentujuk selama pelaksanaan tugas akhir dan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan trimah kasih sebesar besarnya dan penghargaanya yang tulus tiada terhingga kepada bapak tercinta J.siallgan dan mama tersayang T. Simanjutak atas segala doa, kasih sanyang , dukungan moril dan material kepada saya sehingga saya termotivikasi dalam menyelesaikan penelitian hingga skripsi ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matimatika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Ketua jurusan kimia Fmipa unsri Dr. SuheryantoM.Si.
3. Bapak Dr. bambang yudonob selaku pembibing akademik dan bapak Dr. ady marah yang pernah jadi pembibing akademik .
4. Trimah kasih buat pembahas skripsi bu fatma, bu fahma serta pak aldes trima kasih untuk saran dan masukan ya.
5. Buat saudara2 saya kakak lestina siallagan,dan serta adik adik saya berlianta romaida siallagan, riris nurhayana siallagan, dan Blansius hotman pardamean siallagan yang slalu dengar saya dalam keluhan, medoakan dan meberi semangat dan buat kebersamaan ya.serta keluarga saya dari kel bapak saya siallagan dan kel mama saya simanjutak buat doanya
6. Buat satu kk(KTB) saya, KTB BOS ,k'ester aritonag. srika sembiring. friska limbong, silvia angreni, dan felicita tambunan trimah kasih buat dukunga dan doanya serta kebersamaan nya
7. K roni dan b novi serta seluruh staf dosen jurusan kimia Fmipa unsri yang turut membatu saya dalam setiap perlenkapan dan analis bu yanti, bu siti.
8. Teman teman saya grobak 08 Ambi pasaribu ,Gihon manik ,Airani si regar,Sivia samosir, Palita tambah lestari siamnjutak,Lestasri ringo, Ema Turnip, Desi lala dan Risma kurniwati manurung

9. Teman teman saya kimia angkatan 08 tidak terkecuali trimah kasih buat kebersamaanya
10. Satu kos saya PMI dgg buntu k yanti,b sihar, k ria,, k elfrida,k putri dan yuk tari , yosefa, lia,Ela, riris, ketrin, dan tere,yanti, christyani,frisca, ana, teman2 kos lain yang, dan sekitaran kos warga yang beri aku semangat.
11. Piri2 , Ito dan iban saya to benny manihuru, to patuan, to kardo, to reylinton , to saing ,to josep aritonah,iban jonas dan kelurga besar punguan mahasiswa parna indralaya,
12. Buat angktan 08 gang butuh trimah kasih buat kebersamaanya
13. Buat adik (010,09,011,12) dan kk tingakat (07,06,04) saya trimah kasih da bantu dalam doa dan bantuan ya
14. Buat satu gereja saya stasi ambrosiaus semangat baris, hati kudus, dan stasi smksji trima kasih buat doanya serta Buat PDO getsmani,PDO imanuel. Dan PMK
15. Serta semua pihak yang telah membantu saya selama penelitian dan membantu penulisan skripsi saya.

Dan Akhirnya saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Maret 2014

Frisca yanti S

INTERFERENSI Fe DAN Cr TERHADAP ANALISIS Ni SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM DAN APLIKASINYA PADA LIMBAH ELEKTROPLATING SENG

Oleh:

Frisca Yanti S
08081003053

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian interferensi Fe dan Cr terhadap analisis Ni secara spektrofotometri serapan atom dan aplikasinya pada limbah elektroplating seng. Pengolahan data dilakukan secara stastistik analisis variansi menggunakan rancangan faktorial dengan taraf kepercayaan 95 %. Konsentrasi Fe 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, dan 5000 ppm tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap analisis Ni 3 ppm ppm karena nilai F hitung masih lebih kecil dari F tabel.F hitung 2,2816 sedangkan F tabel 2,76. Konsentrasi Cr 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 5000 ppm memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap analisis Ni 3 ppm karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel, F hitung 17,8301 dan F table 2,76. Konsentrasi Fe 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 5000 ppm yang masing diinteraksikan dengan Cr 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 5000 ppm memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap analisis Ni 3 ppm , karena nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel, F hitung 588,7961 dan F table 2,76. F Limbah elektroplating seng mengandung Ni 0,25 ppm, Fe 39,18 ppm dan Cr 5.617 ppm. Terdapat penurunan pembacaan konsentrasi sebesar 32,19 % pada larutan simulasi yang konsentrasinya mendekati konsentrasi Fe dan Cr di limbah, yaitu larutan yang mengandung Fe 50 ppm, dan Cr 50 ppm.

Kata kunci: Fe, Cr, Ni, SSA, limbah elektropalting seng.

STUDY Fe AND Cr INTERFERENCE ON THE ANALYSIS OF Ni BY ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY AND IT'S APPLICATION OF ZINC ELEKTROPLATING WASTE

By:

Frisca Yanti S

08081003053

ABSTRACT

Interference research had been done on the interference of Fe and Cr in analysis Ni with atomic absorption spectrophotometry and its application in zinc electroplating waste. Data processing was performed statistical analysis of variance using a factorial design with 95% confidence level. Fe concentration of 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, and 5000 ppm did not give a significantly different effect on the analysis of 3 ppm Ni, because F value of the calculated was still smaller than the F table, F value of the calculated was 2.2816 while the F table was 2.76. Cr concentration of 50 ppm , 500 ppm , 1000 ppm , 5000 ppm gave significantly different effect on the analysis of 3 ppm Ni, because F value of calculated is greater than F table, the F valued of calculated was 17.8301 while the F table was 2.76. Fe concentration of 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 5000 ppm respectively mixed with Cr 50 ppm , 500 ppm, 1000 ppm , 5000 ppm, giving a significantly different effect on the analysis of 3 ppm Ni, because F value of the calculated was greater than the F table , where calculated F value was 588.7961 and F table was 2.76. Waste water of zinc electroplating contained 0.25 ppm Ni, and 39.18 ppm Fe and 5,617 ppm Cr. There was a decrease in the concentration reading 32.19 % on the simulated solution which concentration approached the concentration of Fe and Cr in the waste, that is a bath containing 50 ppm Fe and 50 ppm Cr.

Keywords : AAS , Cr, Fe Ni, zinc electroplating waste.

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR : 141241
TANGGAL : 14 APR 2014

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO vi
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT x
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 PerumusanMasalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.2 Nikel (Ni) 5
2.2 Besi (Fe) 6
2.3 Crom (Cr) 7
2.4 Spektrofotometri Serapan Atom 9
2.5 Elektroplating 12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Waktu dan Tempat 14
3.2 Alat dan Bahan
3.2.1 Alat 14
3.2.2 Bahan 14
3.3 Metoda Penelitian
3.3.1. Pembuatan Larutan Standar 14
3.3.1.1 Pembuatan Larutan Induk Ni 15
3.3.1.2 Pembuatan Larutan Baku Ni 15
3.3.1.3 Pembuatan Larutan Standar Ni 15
3.3.1.4 Pembuatan Larutan Induk Fe 15
3.3.1.5 Pembuatan Larutan Baku Standar Fe 16
3.3.1.6 Pembuatan Larutan Standar Fe 16
3.3.1.7 Pembuatan Larutan Induk Cr 16
3.3.1.8 Pembuatan Larutan Baku Standar Cr 17
3.3.1.9 Pembuatan Larutan Standar Cr 17
3.3.2 Perparasi Limbah Elektroplating Seng Untuk Analisis

Ni, Fe,dan Cr 17
3.3.3 Pembuatan Larutan untuk Studi Gangguan Fe dan Cr terhadap Analisis Ni 18
3.3.4 Analisa Data 19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Kosentrasi Ni yang digunakan sebagai Larutan Studi Interferensi 20
4.2 Konsentrasi Fe yang digunakan sebagai Larutan Studi Interferensi 21
4.3 Konsentrasi Cr yang digunakan sebagai Larutan Studi Interferensi 21
4.4 Studi Interferensi Fe terhadap Analisis Ni menggunakan AAS 22
4.5 Studi Interferensi Cr terhadap Analisis Ni menggunakan SSA 23
4.6 Studi Interferensi Interaksi antara Kosentarsi Fe dan Cr terhadap Analisis Ni menggunakan SSA 25

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 26
5.2 Saran 27

DAFTAR PUSTAKA 28
LAMPIRAN 30
RIWAYAT HIDUP 49

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Tabel Sensitifitas Cek dan Kisaran Linier Ni Pada Berbagai Panjang Gelombang 6
Tabel 2. Tabel Sensitifitas Cek dan Kisaran Linier Ni Pada Berbagai Panjang Gelombang 7
Tabel 3. Tabel Sensitifitas Cek dan Kisaran Linier Ni Pada Berbagai Panjang Gelombang 8
Table 4. Komposisi Larutan Simulasi 18

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Konsentrasi Ni Di Limbah Secara Rengresi Linier 30
Lampiran 2. Konsentrasi Ni Di Limbah Secara Adisi 32
Lampiran 3. Konsentrasi Fe Di Limbah Secara Regresi Linier 33
Lampiran 4. Konsentrasi Cr Di Limbah Secara Regresi Linier 35
Lampiran 5. Penentuan Konsentrasi Ni Yang Terbaca Pada Larutan Simulasi 37
Lampiran 6. Asorbasi Dan Konsentrasi Larutan Simulasi 39
Lampiran 7. Penurunan Pembacaan Konsentrasi Di Larutan Simulasi 40
Lampiran 8. Perhitungan Statistika ANVA Faktorial 41
Lampiran 9. Tabel BNT 44
Lampiran 10. Daftar Nilai Baku Taraf Kepercaayan 47
Lampiran 11. Daftar Nilai Baku 48

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ion nikel digolongkan beracun, bahkan lebih yang bersifat racun dari pada ion Pb^{2+}, As^{2+}, Cr^{2+}, Sn^{2+}, Zn^{2+} (Kendrick, 1992). Dengan adanya efek racun dari cuplikan yang mengandung Ni^{2+} maka diperlukan informasi konsentrasi Ni^{2+} yang benar pada cuplikan. Analisis Ni^{2+} sering menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA) karena relatif praktis (Christian, 1994).

SNI (2004) menginformasikan panjang gelombang yang digunakan untuk analisis Ni adalah 232,0 nm. Anonim (1996) menyarankan penggunaan panjang gelombang selain 232,0 nm untuk pembacaan sinyal Ni pada SSA bila dalam cuplikan terdapat besi (Fe) untuk menghindari interferensi spektral. Sementara penggunaan panjang gelombang Ni selain dari 232,0 nm sering kurang memungkinkan. Hal ini disebabkan karena sensitivitas cek kisaran linier panjang gelombang yang lain mengharuskan analisis dilakukan pada konsentrasi Ni yang jauh lebih tinggi bahkan dapat mencapai sensitivistas cek 1500 ppm. Cuplikan yang mengandung analit Ni tetapi juga mengandung krom (Cr) disarankan menggunakan nyala dengan temperatur yang cukup tinggi, yaitu nyala N_2O – asetilen untuk menghindari interferensi kimiawi. Tetapi penggunaan N_2O-asetilen juga akan menyebabkan penurunan sensitivitas pembacaan sinyal Ni (Anonim,1996). Penggunaan gas selain udara-asetilen yaitu N_2O-asetilen juga lebih mahal sehingga jarang dilakukan pihak-pihak yang melakukan analisis. Penelitian ini akan menentukan ada tidaknya interferensi Fe dan Cr terhadap

analisis Ni menggunakan SSA pada panjang gelombang 232,0 nm dengan nyala udara-asetilen.

Penelitian yang menghindari interferensi pada analisis Ni dan Cr secara SSA dilakukan dengan penghilangan matriks Fe menggunakan kolom surfaktan (Furuzawa, 2005). Sementara itu Trisunaryanti (2002) meneliti studi pengaruh unsur Pb pada analisis Ni secara SSA. Beberapa penelitian lainnya langsung melakukan analisis Ni dengan adanya puluhan sampai puluhan ribu kali lipat konsentrasi Fe ataupun Cr dalam cuplikan yang sama. Penelitian tersebut menggunakan SSA pada panjang gelombang 232,0 nm tanpa memperhitungkan interferensi dari Fe ataupun Cr. Penelitian- penelitian tersebut antara lain penelitian analisis Ni dengan adanya konsentrasi Fe sekitar 70 kali lipat Ni (Kumar,2012); analisis Ni yang juga mengandung Cr sekitar 70 kali Ni (Afridi, 2011); analisis Ni yang mengandung Cr sekitar 150 kali lipat Ni (Hendro,2009); analisis Ni dengankonsentrasi Fe sekitar 1500 kali lipat Ni (Karyasa, 2007); dan analisis Ni dengan adanya Cr sekitar 7000 kali lipat Ni dan adanya Fe sekitar 20.000 kali lipat Ni (Farmaki, 2010). Hal yang membuat penelitian ini menjadi penting dilakukan adalah adanya penelitian-penelitian yang menganalisis Ni di panjang gelombang 232,0 nm tetapi tidak memperhitungkan kemungkinan interferensi dari Cr ataupun Fe.

Aplikasi dari penelitian ini akan diarahkan pada limbah elektroplating seng. Limbah elektroplating selain mengandung Cr juga mengandung Ni (Hendro, 2009). Komposisi seng itu sendiri mengandung Fe mencapai 1,5 % (http:digilib.its.ac.id, 2012), maka kemungkinan besar Fe juga akan terdapat

dalam limbah elektroplaing seng tersebut. Penelitian ini selain mengarah pada studi interferensi tetapi juga akan mengambil aplikasi pada salah satu cuplikan yang mengandung baik Ni, Fe maupun Cr yaitu limbah elektroplating seng. Dengan penyesuaian salah satu kisaran konsentrasi Fe atau pun Cr dilarutan simulasi merupakan konsentrasi Fe ataupun Cr di limbah.

1.2 Perumusan Masalah

Analisis Ni secara SSA pada panjang 232 nm dapat mengalami interferensi bila dalam cuplikan juga mengandung Fe dan Cr. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi Fe dan Cr yang berpotensi menginterferensi analisis Ni. Sehingga penelitian ini dapat pula menginformasikan ada tidaknya interferensi Cr dan Fe terhadap analisis Ni di limbah elektroplating seng.

1.3 Tujuan

1. Menentukan ada tidaknya interferensi Fe konsentrasi 50 ppm, 500ppm, 1000 ppm dan 5000 ppm terhadap analisis Ni.
2. Menentukan ada tidaknya interferensi Cr konsentrasi 50 ppm, 500ppm, 1000 ppm dan 5000 ppm terhadap analisis Ni.
3. Menentukan ada tidaknya interferensi Fe konsentrasi 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 5000 ppm yang masing- masing diinteraksikan dengan Cr 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 5000 ppm terhadap analisis Ni pada kosentrasi 3 ppm secara SSA
4. Menentukan ada tidaknya interferensi konsentrasi Fe 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 5000 ppm dan Cr 50 ppm, 500 ppm, 1000 ppm dan 5000

ppm terhadap analisis Ni secara spekrofotometri serapan atom (SSA) pada limbah elektroplating seng.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai interferensi Fe dan Cr terhadap analisis Ni secara SSA pada cuplikan lain yang mengandung Ni dan Fe; Ni dan Cr ataupun mengandung Ni, Cr dan Fe.

DAFTAR PUSTAKA

Afridi.H.Iet all. 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.

Anonim. 1996. *Analiytical methods For atomic absortion spekrofotomtriy, norwall: USA.*

Bennett, P.A and Rothery, E.1983 *Introducing Atomic Absorption Analysis.* Varian Techtron Pty Limited, Mulgarave: Australia.

Christian, G. D.1994.*Analytical Chemistry*, 5thed. John Wiley & Sons, Inc: New York.

Cotton dan Wilkinson.1989. *Kimia Anorganik Dasar.* Jakarta: UI Press.

Farmaki, E.G, Nikolaos, Ionnis N Pasias & Efrosini.2010. Elemental Content and Total Anti oxidant Activity of salvia fruticosa.*Food Analytical Methods*, 3.3: p:195.

Furuzawa.S, Masakata, Hiroaki Msatsumiya. 2005. *Analytical Chemistry.* 77.16 p:5344

Hanafiah, Kemas Ali. 2004. *Rancangan percobaan: teori dan aplikasi.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Hendro, K ,M dan Sulastiningrum, Ratih. 2009. *Pemisahan Kromium dan Nikel dari Limbah Cair Elektroplating dengan Proses Ultrafiltrasi.*Skripsi.UNDIP

http://digilib.its.ac.id/publik/its, diakses tangal 15 januari 2012

http://repository.usu.ac.id/..../abstrak.pdf diakses tanggal 15 januari 20012

Kendrick,M. J., Plishka,M. J. 1992.*Metals In Biological Systems.* Chiscester, Ellis Horwood Limited

Kumar,A., Narendra & Ram Prakash Sings. 2012. Analysis of nutritional elements in Indian medicinal herbs use to cure gerenal weakness. *Natural Science* , 4.4: p.211

Mckenzie, Trevor.2010. *Atomic Absorption Spektrofotometry for the Analysis of Wear Metals in Oil Samples.* Agilent Technologies, inc: U.S.A

Miller, J.C &Miller,J.N., 1991. *Statiska untuk Kimia Analitik edisi II.*Penerbit ITB: Bandung.

Rahayu,S. 2011. *Analisa Kadar Unsur Besi (Fe), Nikel (Ni) dan Magnesiun (Mg) pada Air Muara Sungai Asahan di Tanjung Balaidengan Metode AAS.*Skripsi. USU

Skoog, Douglas A. 1985. *Priciples of Istrumental Analysis 3rd ed. Sauders College Publishing:* Philadelphia

SNI 06-6989.18-2004. 2004a. Analisis Ni secara Spektrofometri Serapan Atom Nyala

SNI 06-6989.4-2004. 2004b. Analisis Fe secara Spektrofometri Serapan Atom Nyala

SNI 06-6989.17-2009. 2009. Analisis Cr secara SpektrofometriSerapan Atom Nyala

Trisunaryanti, Wega.Mudasir &Siti Saroh, 2002*Studi Pengaruh Matriks pb pada Analisis Ni dan Pd Secara AAS dalam Destruat Katalis Hidrorengkah Menggunakan Akua Regia dan H_2SO_4,* Gadjah Mada University,Yogyakarta

Vogel,1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro,* edisike II, Jakarta, PT. Kalman Media Pusaka.