



Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan raksa (Hg) pada cat rambut yang beredar di Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Andi Trihadi Kusuma^{1*}, Nurmaya Effendi², Zainal Abidin³, St. Surya Awaliah

¹Kimia Medisinal, Farmasi/Universitas Muslim Indonesia

²Kimia Sintesis, Farmasi / Universitas Muslim Indonesia

³Kimia Medisinal, Farmasi/Universitas Muslim Indonesia

Email : anditrihadikusuma.kisra@umi.ac.id

Artikel info

Artikel history:

Received; 24-04-2019

Revised; 26-04-2019

Accepted; 30-04-2019

Abstract. *The A research on the analysis of heavy metal content timbale (Pb) and mercury (Hg) in hair dye circulating in the city of Makassar. This study head to analyze quantitatively the levels of timbale (Pb) and mercury (Hg) in cosmetic hair dye is a metal that is not allowed to use in cosmetic preparation. While the 3 samples analyzed timbale heavy metal content (Pb) and mercury (Hg) by the methode of atomic absorption spectrophotometry (AAS) at a wavelength of 283,3 nm for lead, mercury and to 253,6 nm. Samples in destruction then heated over a water bath. Cooled, after which it's volume at both end's meet, then filtered using whatman paper and the filtrate is collected. After passing through the destruction proses, the final volume of the sample at both ends meet by adding distilled water. The result of quantitative analysis showed that all samples test negative or does not contain metal timbale (Pb) and mercury (Hg). As know heavy metal can cause interference effect on human health depending on the heavy metals are bound in the body as well as the magnitude of the expose dose.*

Keywords: *timbangan (Pb); raksa (Hg); cat rambut; spektrofotometri serapan atom*

Corresponden author:

Email: anditrihadikusuma.kisra@umi.ac.id



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-4.0

I. PENDAHULUAN

Kosmetika adalah setiap zat yang digosokkan, dipercikkan, disiramkan, dilekatkan dipakaikan dan sebagainya pada badan atau pada bagian badan manusia yang diedarkan dan dipakaikan atau ditujukan untuk dipakai sebagai pemelihara atau penambah keindahan wujud, daya tarik atau pembersih, pewarna atau pelindung kulit mulut, gigi, rambut, kuku dan bagian badan lainnya serta yang tidak mempunyai pengaruh terapeetik dan tidak termasuk golongan obat. Semakin majunya dunia kosmetika dan taraf hidup manusia, kosmetika semakin banyak digunakan orang (Kamal, 2005).

Kosmetik dibagi ke dalam 13 kelompok yaitu: Preparat untuk bayi, misalnya minyak bayi, bedak bayi, dan lain-lain. Preparat untuk mandi, misalnya sabun mandi, bath capsule, dan lain-lain. Preparat untuk mata, misalnya maskara, eye-shadow, dan lain-lain. Preparat wangi-wangian, misalnya parfum, toilet water, dan lain-lain. Preparat untuk rambut, misalnya cat rambut, hair spray, dan lain-lain. Preparat pewarna rambut, misalnya cat rambut, dan lain-lain. Preparat make-up (kecuali mata), misalnya bedak, lipstick, dan lain-lain. Preparat untuk

kebersihan mulut, misalnya pasta gigi, mouthwashes, dan lain-lain. Preparat untuk kebersihan badan, misalnya deodorant, dan lain-lain. Preparat kuku, misalnya cat kuku, losion kuku, dan lain-lain. Preparat perawatan kulit, misalnya pembersih, pelembab, pelindung, dan lain-lain. Preparat cukur, misalnya sabun cukur, dan lain-lain. Preparat untuk suntan dan sunscreen, misalnya sunscreen foundation, dan lain-lain (Tranggono, 2007).

Pewarna rambut adalah sediaan kosmetik yang digunakan dalam tata rias rambut baik untuk mengembalikan warna asalnya/menutupi uban atau untuk membuat warna lain. Rambut adalah mahkota bagi wanita sehingga berbagai cara dilakukan untuk membuat penampilan rambut menjadi menarik, salah satu cara adalah dengan mengubah warna rambut menggunakan pewarna rambut / cat rambut (Anonim, 2008).

Ada tiga golongan pewarna rambut yaitu, pewarna rambut temporer, pewarna rambut semi permanen dan pewarna rambut permanen (Anonim, 2008).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 376/Menkes/Per/VIII/1990, timbal (timbal (II) asetat) digunakan hanya untuk cat rambut kepala dengan kadar maksimum 0,6% (b/v) disertai dengan penandaan "cuci bersih kalau kena kulit". hal tersebut menjelaskan bahwa dalam kosmetik, timbal tidak diperbolehkan keberadaannya kecuali pada cat rambut dengan kadar tertentu. Timbal digunakan sebagai pemberi warna pada pewarna rambut. Sedangkan raksa/merkuri tidak diperbolehkan dalam sediaan kosmetik apapun. Raksa/merkuri di curigai sebagai bahan untuk menghilangkan dan memudahkan pigmen rambut sehingga memudahkan pewarna untuk menempel (Anonim, 2008).

Seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zainul Kamal, dkk bahwa Pb dalam bentuk persenyawanya sering digunakan sebagai pewarna pada cat, misalnya pada cat rambut. Pada pemakaian dengan kekerapan yang tinggi dan pemakaian yang lama besar kemungkinan akan terpenetrasi ke tubuh melalui kulit kepala yang akhirnya membahayakan kesehatan konsumen. Hal tersebut yang melatar belakangi kami untuk melakukan penelitian ini.

Timbal atau dengan nama timah hitam dalam bentuk persenyawaan timbal (Pb) banyak dimanfaatkan oleh manusia di antaranya untuk pewarna pada cat. Senyawa timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh baik melalui makanan minuman atau penetrasi pada selaput kulit. Awal dari keracunan timbal (Pb) adalah terjadinya penurunan sel darah merah yang dikenal dengan anemia dan apabila kadar timbal (Pb) dalam darah melebihi 120 ug/100g akan mengakibatkan kerusakan otak dan kematian (Kamal, 2005).

Merkuri termasuk logam berat berbahaya, yang dalam konsentrasi kecilpun dapat bersifat racun. Pemakaian merkuri dalam cat rambut dapat menimbulkan berbagai hal, mulai dari perubahan warna kulit yang pada akhirnya dapat menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi kulit serta pemakaian dengan dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan permanen otak, ginjal, dan gangguan perkembangan janin bahkan paparan jangka pendek dalam dosis tinggi juga dapat menyebabkan muntah muntah, diare dan kerusakan paru-paru serta merupakan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) pada manusia (Parengkuan, 2013).

Pada umumnya yang terdapat dalam sediaan sangat kecil maka untuk itu dipilih metode analisis yang mempunyai kepekaan sangat tinggi yaitu SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) yang dengan metode tersebut semua unsur dalam sistem periodik dapat ditentukan kadarnya (Kamal, 2005).

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur unsur logam dalam jumlah sekelumit (trace) dan sangat kelumit (ultratrace). Spektroskopi serapan atom didasarkan pada penyerapan energi oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet (Parengkuan, 2013).

Catatan untuk penulis: Panjang artikel antara 6000-8000 kata (tidak termasuk kepustakaan). Setiap artikel akan diuji keplagiatan/jiplak. Penulis wajib mengirimkan surat pernyataan bahwa artikel belum pernah dipublikasikan.

II. METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel

Sampel sebanyak 10,0 g dimasukkan ke dalam gelas kimia 50 mL lalu dicampurkan campuran warna intermediet dan pembangkit warna dasar kemudian diaduk.

Penyiapan sampel

Sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam gelas kimia 250 mL.

Proses destruksi timbal dan merkuri

1. Ditimbang masing-masing 10,0 g sampel cat rambut A, B dan C dan dimasukkan kedalam gelas kimia 250 mL.
2. Ditambahkan HNO₃ 20 mL dan H₂SO₄ P 5 mL, kemudian dipanaskan diatas penangas air pada suhu 90°C selama 3,5 jam. Lihat hingga asap berubah menjadi putih lalu diangkat.
3. Kemudian didinginkan. Setelah dingin, sampel dicukupkan volumenya dengan aquadest hingga 50 mL.
4. Disaring menggunakan kertas whatman no. 40 kemudian filtratnya ditampung.

Analisis kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Untuk logam merkuri kepekaan alat minimal 0,005 µg /mL dan untuk timbal 0,01 µg/mL.

Metode analisis

Penetapan kadar logam Hg secara spektrofotometri serapan atom

Pembuatan kurva baku Hg

- a. Pipet 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 mL larutan baku merkuri 1000 µg/L masing-masing kedalam labu ukur 50 mL.
- b. Tambahkan 1 mL HNO₃ P, tepatkan dengan aquadest sampai batas tanda sehingga diperoleh kadar merkuri Hg 10; 20; 30; 40; 50 µg/L.
- c. Kemudian masing-masing larutan diukur serapannya pada panjang gelombang 253,6 nm dengan spektrofotometri serapan atom.

Penetapan kadar logam Pb secara spektrofotometri serapan atom

Pembuatan kurva baku Pb

- a. Pipet 0,005; 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05 mL larutan baku timbal 1000 µg/L masing-masing kedalam labu ukur 50 mL.
- b. Tambahkan 1 mL HNO₃ P, tepatkan dengan aquadest sampai batas tanda sehingga diperoleh kadar timbal Pb 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 µg/L.
- c. Kemudian masing-masing larutan diukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm dengan spektrofotometri serapan atom.

Analisis logam dalam sampel

Logam merkuri

Dimasukkan larutan sampel dalam tabung tertutup pada MVU yang dilengkapi penghisap dan diukur serapannya dengan Spektrofotometri Serapan Atom tanpa nyala pada panjang gelombang 253,6 nm. Konsentrasi merkuri dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi linier dari kurva kalibrasi. Kadar merkuri sebenarnya dapat dihitung dari konsentrasi tersebut, menurut rumus dibawah ini:

Logam timbal

Diukur absorbansi larutan sampel dengan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 283,3 nm. Konsentrasi timbal dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi linier dari kurva kalibrasi. Kadar timbal sebenarnya dapat dihitung dari konsentrasi tersebut, menurut rumus :

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

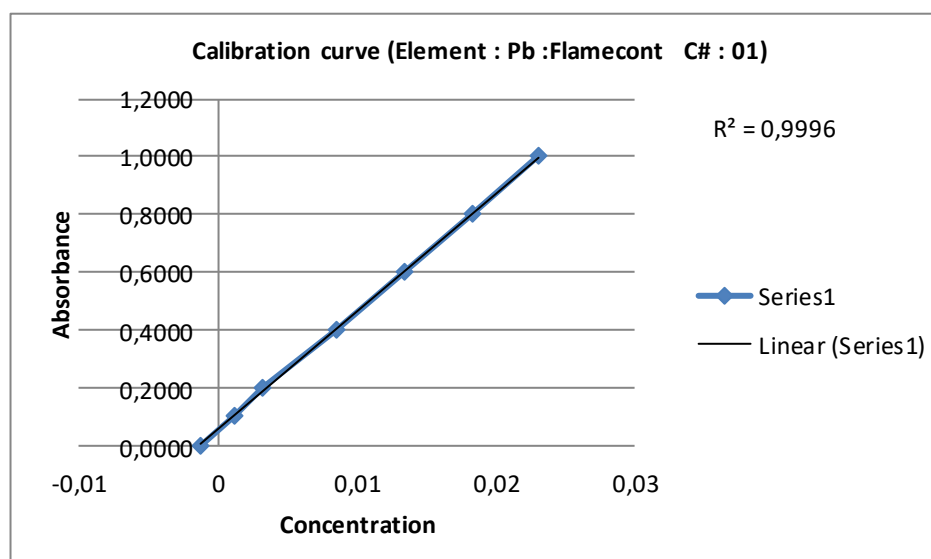
Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil analisis logam timbal (Pb) pada cat rambut yang beredar di Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 283,3 nm

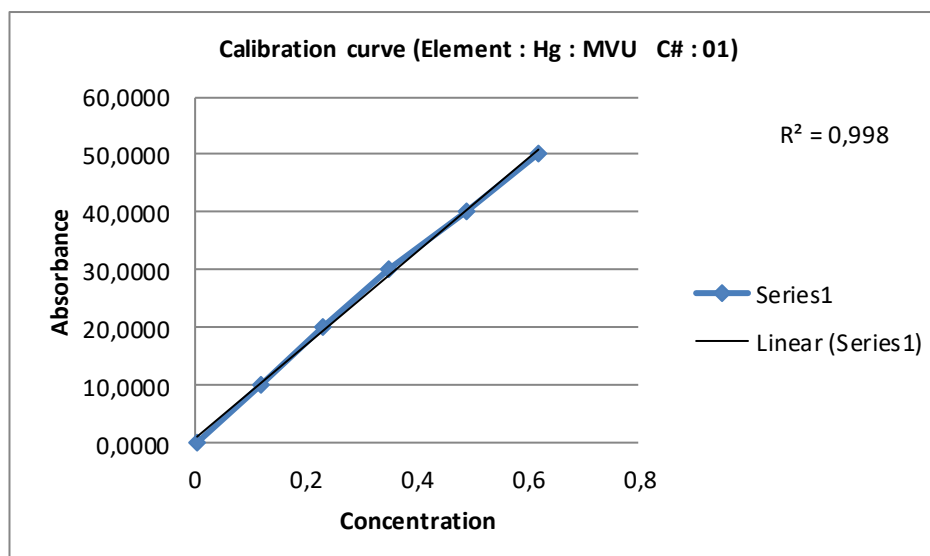
Sampel	Berat sampel (g)	Serapan	Konsentrasi (ppb)	Kadar timbal ($\mu\text{g/g}$)
A	10,0049	-0,0048	-0,1410	<0,01
B	10.0248	-0,0049	-0,1450	<0,01
C	10,0061	-0,0047	-0,1369	<0,01

Tabel 2. Hasil analisis logam raksa (Hg) pada cat rambut yang beredar di Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 253,6 nm

Sampel	Berat sampel (g)	Serapan	Konsentrasi (ppb)	Kadar raksa ($\mu\text{g/g}$)
A	10,0049	-0,0115	-0,6148	<0,005
B	10.0248	-0,0168	-1,0464	<0,005
C	10,0061	-0,0101	-0,5007	<0,005



Gambar 1. Grafik kurva kalibrasi elemen : Pb : Flamecont C# 01



Gambar 2. Grafik kurva kalibrasi elemen : Hg : MVU C# 01

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis logam berat timbal (Pb) dan raksa (Hg) pada beberapa cat rambut yang beredar di Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Pada proses destruksi sampel cat rambut A, B dan C sebanyak 10 g ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL lalu ditambahkan 20 mL HNO₃ dan 5 mL H₂SO₄ setelah itu dipanaskan. Fungsi penambahan asam nitrat dan asam sulfat pekat bertujuan sebagai pendestruksi yaitu untuk melarutkan analit logam dan melarutkan zat lain dari logam yang dianalisis atau untuk merubah sampel menjadi bahan yang dapat diukur kadar logamnya. Kemudian pemanasan dilakukan hingga asap berubah menjadi putih bertujuan agar mendapatkan kesempurnaan destruksi dimana ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan destruksi yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa-senyawa organik telah berjalan dengan baik. Kemudian hasil destruksi tadi dicukupkan volumenya hingga 50 mL setelah itu dibaca pada spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang yang berbeda yaitu untuk timbal 283,3 nm dan untuk raksa 253,6 nm. Untuk logam timbal digunakan alat spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm dengan pertimbangan bahwa alat ini dapat menganalisis logam timbal dengan sangat peka dan selektif pada batas kepekaan 0,01 µg/mL. Sedangkan untuk logam merkuri digunakan alat mercury vapour unit pada panjang gelombang 253,6 nm dengan pertimbangan bahwa alat ini dapat menganalisis logam merkuri dengan sangat peka dan selektif pada batas kepekaan 0,005 µg/mL.

Penentuan kadar logam berat timbal dan raksa pada sampel cat rambut A, B dan C menggunakan alat spektrofotometri serapan atom yang berdasarkan absorpsi cahaya oleh atom, dimana atom-atom yang terbentuk adalah atom yang sama dengan elemen yang ada di dalam lampu katoda, sehingga cahaya dari lampu tersebut akan terabsorpsi. Tingkat absorpsi tergantung pada jumlah atau konsentrasi atom yang terdapat dalam larutan.

Prinsip kerja SSA adalah absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom dari sampel akan menyerap sebagian sinar yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Penyerapan energi oleh atom terjadi pada panjang gelombang tertentu sesuai dengan energi yang dibutuhkan oleh atom tersebut. Dengan menyerap energi, atom dalam keadaan dasar dapat mengalami eksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Keadaan ini bersifat labil, sehingga atom akan kembali ke tingkat energi dasar sambil mengeluarkan energi yang berbentuk radiasi.

Cara kerja SSA dimulai ketika sumber cahaya dari lampu katoda yang berasal dari elemen yang sedang diukur, dilewatkan ke dalam nyala api yang berisi sampel yang telah teratomisasi, kemudian radiasi tersebut diteruskan ke detektor melalui monokromator. Detektor dipakai untuk mengukur intensitas cahaya, dimana akan menolak arah searah arus

dari emisi nyala dan hanya mengukur arus bolak-balik dari sumber radiasi atau sampel. Dari detektor menuju chopper atau sistem penguat yang dipakai untuk membedakan kembali radiasi yang berasal dari sumber radiasi dan nyala api setelah radiasi tersebut keluar dari detektor. Selanjutnya sinar masuk menuju readout yang merupakan alat pencatat hasil. Hasil pembacaan dapat berupa angka atau kurva yang menggambarkan absorbansi atau intensitas emisi.

Sedangkan prinsip kerja dari mercury vapour unit (MVU) menggunakan metode tanpa nyala (Flameless) yaitu dimana dapat mengatasi kelemahan dari system nyala seperti sensitivitas, jumlah sampel dan penyiapan sampel. Ada tiga tahap atomisasi yaitu ; tahap pengeringan atau penguapan larutan, tahap pengabutan atau penghilangan senyawa-senyawa organik dan tahap atomisasi. Atomisasi tanpa nyala dilakukan dengan energy listrik pada batang karbon yang biasanya berbentuk tabung grafit. Sampel diletakkan dalam tabung grafit dan listrik dialirkan melalui tabung tersebut sehingga tabung dipanaskan dan contoh akan teratomisasikan. Temperatur tabung grafit dapat di atur dengan merubah arus listrik yang dialirkan, sehingga kondisi temperatur optimum untuk setiap macam sampel yang dianalisa dapat dicapai dengan mudah. Metode tanpa nyala lebih disukai dari metode nyala. Bila ditinjau dari sumber radiasi, metode tanpa nyala haruslah berasal dari sumber yang kontinu. Disamping itu system dengan penguraian optis yang sempurna diperlukan untuk memperoleh sumber sinar dengan garis absorpsi yang semonokromatis mungkin.

Seperangkat sumber yang dapat memberikan garis emisi yang tajam dari suatu unsur spesifik tertentu dikenal sebagai lampu pijar Hollow cathode. Lampu ini memiliki dua elektroda, satu diantaranya berbentuk silinder dan terbuat dari unsur yang dianalisis. Lampu ini diisi dengan gas mulia bertekanan rendah, dengan pemberian tegangan pada arus tertentu, logam mulai memijar dan atom-atom logam katodanya akan teruapkan dengan pemercikkan. Atom akan tereksitasi kemudian mengemisikan radiasi pada panjang gelombang tertentu.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar logam berat timbal (Pb) dan raksa (Hg) pada cat rambut menggunakan spektrofotometri serapan atom pada masing-masing panjang gelombang 283,3 nm dan 253,6 nm diperoleh hasil negatif pada semua sampel cat rambut atau lebih kecil dari 0,01 µg/g untuk timbal dan hasil negatif pada semua sampel cat rambut atau lebih kecil dari 0,005 µg/g untuk merkuri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang di uji, negatif. Sebagaimana diketahui logam berat dapat menimbulkan efek gangguan terhadap kesehatan manusia, tergantung dari logam berat tersebut yang terikat dalam tubuh serta besarnya dosis paparan. Efek toksik dari logam berat mampu menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh, menyebabkan alergi, bersifat mutagen, teratogen atau karsinogen bagi manusia maupun hewan. Oleh sebab itu masyarakat harus lebih berhati-hati dalam memilih kosmetik terutama cat rambut yang dicurigai mengandung logam.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Semua sampel cat rambut yang di uji hasilnya negatif. Baik kandungan timbal maupun raksa.
2. Dari ketiga sampel yang di uji maka merek A, B dan C memenuhi syarat.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap kasus dampak penggunaan kosmetik lainnya yang mengandung logam seperti logam timbal dan raksa pada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Z. 2004. Analisis Kadar Fe dalam Minuman Ringan Kemasan Kaleng Dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Sains Kimia*, Vol. 8. No. 1 ISSN: 0854-3054.
- Anonim. 2008. Badan POM RI. *Natura kos* Vol. III/No. 7 ISSN 1907- 6606 : 1- 13.
- Basset, J. Denney, R.C. Jeffery, G.H dan Mendham, J. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Edisi Keempat. Terjemahan Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: EGC.
- Boybul. Iis, H. 2009. Analisis Unsur Pengotor Fe, Cr,dan Ni Dalam Larutan Uranil Nitrat Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Seminar Nasional V SDM Teknologi Nuklir*. Yogyakarta, ISSN 1978-0176 : 565- 572.

- Cantle, J.E. 1982. Atomic Absorption Spectrometri. Volume V, Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, 173.
- Denny, A. 2005. Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) Dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal (plumbum). Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 2, No. 1, Juli 2005 : 67-76
- Gandjar, I.G dan Rohman , A. 2010. Kimia Farmasi Analisis.Cetakan VII. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kamal, Z . Yazid, M dan Supriyanto, C. 2005. Penentuan Kadar Timbal Dalam Cat Rambut Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Prosiding PPI – PDIPTN. ISSN 0216 – 3128 : 82- 86.
- Khopkar, S.M. 1990. Konser Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lubis, H. Aman, H. 2008. Pemeriksaan Kandungan Logam Merkuri, Timbal dan Kadmium Dalam Daging Rajungan Segar Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Majalah Kedokteran Nusantara Universitas Sumatra Utara, Vol. 1, No. 1 : 39- 47
- Parengkuan, K. Fatimawali. Gayatri, C. 2013. Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Kota Manado. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT, Vol. 2 No. 1. ISSN 2302 – 2493 : 62- 68.
- Sudarmaji. Mukono, J. dan Corie, I. P. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Jurnal Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Airlangga, Vol. 2 No. 2 Januari 2006 : 129- 142
- Sugiyarto. Kristian, H. Suyanti. Retno, D. 2010. Kimia Anorganik Logam. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tranggono, R.I. Latifah, F. 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Bandung: Penerbit ITB.
- Underwood dan Day. 1994. Analisis Kimia Kuantitatif. Jakarta: penerbit Erlangga.
- Widowati, W. Sastiono, A. dan Jusuf, R. 2008. Efek Toksik Logam. Yogyakarta: Penerbit C.V Andi Offset.