

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMERIKSAAN TIMBAL PADA PEWARNA RAMBUT SEDIAAN
SETENGAH PADAT SECARA SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM**



**NOVI PANGARIBUAN
P07539014050**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN FARMASI
2017**

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMERIKSAAN TIMBAL PADA PEWARNA RAMBUT SEDIAAN
SETENGAH PADAT SECARA SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**NOVI PANGARIBUAN
P07539014050**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN FARMASI
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Pemeriksaan Timbal Pada Pewarna Rambut Sediaan Setengah Padat Secara Spektrofotometri Serapan Atom

NAMA : Novi Nike Sari Pangaribuan

NIM : P07539014050

Telah diterima dan disetujui untuk diseminarkan dihadapan penguji
Medan, Juli 2017

Menyetujui

Pembimbing

**Rosnike Merly Panjaitan, ST., M.Si
NIP : 196605151986032003**

**Ketua Jurusan Farmasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Dra.Masniah, M.Kes. Apt
NIP.196204281995032001**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Pemeriksaan Timbal pada Pewarna Rambut sediaan Setengah Padat Secara Spektrofotometri Serapan Atom

NAMA : Novi N S Pangaribuan

NIM : P07539014050

**Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

Penguji I

Penguji II

Dra. Antetti Tampubolon, M.Si., Apt
NIP. 196503201995032002

Dra. Masniah, M.Kes., Apt
NIP196204281995032001

Ketua Penguji

Rosnike Merly Panjaitan, S.T., M.Si
196605151986032003

Ketua Jurusan Farmasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes medan

Dra. Masniah, M.Kes., Apt
NIP. 196204281995032001

SURAT PERNYATAAN

PEMERIKSAAN TIMBAL PADA PEWARNA RAMBUT SEDIAAN SETENGAH PADAT SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini.

Medan, Agustus 2017

**NOVI N S PANGARIBUAN
NIM.P07539014050**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF MINISTRY OF HEALTH
PHARMACY DEPARTMENT
SCIENTIFIC PAPER, JULY 2017**

Novi N S Pangaribuan

**LEAD (Pb) EXAMINATION ON HAIR DYE IN HALF SOLID SUPPLIES WITH
ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY**

ix + 47 Pages + 4 tables + 1 images + 9 attachments

ABSTRACT

Hair is a symbol of beauty in humans especially women. Hair becomes white caused by loss of enzyme activity and also the consequence of a disease. One way to fix it is by using a dye cream that contains various types of dyestuffs. One of the dyestuffs used is lead which functions to accelerate the blackening process. The content of lead in cosmetics is 20 ppm. The purpose of this study was to determine whether hair dye using lead as a blackened component and to know the level of lead in hair dye.

The type of this research is descriptive research with quantitative analysis design. The sample was measured by atomic absorption spectrophotometry method with a wavelength of 283.3 nm.

The results showed that lead level in Sample A = 0,016 ppm, Sample B = 0,023 ppm, Sample C = 0,017 ppm, Sample D = 0,020 ppm, and Sample E = 0,013 ppm.

From the data it can be concluded that the lead level in hair dye does not exceed the threshold set by the Head of the Food and Drug Supervisory Agency.

Keywords : Hair Dye, Lead, Atomic Absorption Spectrophotometry
Reference : 16 (1979-2014)

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN FARMASI
KTI, JULI 2017

Novi N S Pangaribuan

PEMERIKSAAN TIMBAL PADA PEWARNA RAMBUT SEDIAAN SETENGAH
PADAT SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

ix + 47 Halaman + 4 tabel + 9 gambar + 7 lampiran

ABSTRAK

Rambut adalah simbol kecantikan pada manusia khususnya wanita. Rambut menjadi putih disebabkan karena hilangnya aktivitas enzim dan juga akibat dari suatu penyakit. Salah satu cara untuk memperbaikinya yaitu dengan menggunakan pewarna rambut sediaan krim yang mengandung berbagai jenis zat warna. Salah satu zat warna yang digunakan adalah timbal yang fungsinya untuk mempercepat proses penghitaman. Kandungan timbal dalam kosmetika adalah 20 ppm. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pewarna rambut menggunakan timbal sebagai komponen penghitam dan untuk mengetahui kadar timbal pada pewarna rambut.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain analisa kuantitatif. Sampel diukur dengan metode spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang 283,3 nm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar timbal pada Sampel A = 0,016 ppm, Sampel B = 0,023 ppm, Sampel C = 0,017 ppm, Sampel D = 0,020 ppm, dan Sampel E = 0,013 ppm.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa kadar timbal pada pewarna rambut sediaan setengah padat tidak melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan.

Kata Kunci : Pewarna rambut, Timbal, Spektrofotometri Serapan Atom
Daftar Bacaan : 16 (1979-2014)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ **Pemeriksaan Timbal Pada Pewarna Rambut Sediaan Setengah Padat Secara Spektrofotometri Serapan Atom**”.

Adapun tujuan penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.

Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, saran serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Hj. Ida Nurhayati, M.Kes. selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Dra. Masniah, M. Kes., Apt. selaku ketua Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Zulfa Ismaniar Fauzi, SE., M.Si. sebagai pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama mengikuti perkuliahan di Jurusan farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.
4. Ibu Rosnike Merly Panjaitan, S.T., M.Si. sebagai pembimbing dan ketua penguji Karya Tulis Ilmiah yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Antetti Tampubolon, M.Si., Apt sebagai Penguji I dan Ibu Dra. Masniah, M. Kes., Apt selaku Penguji II yang telah menguji dan memberi masukan serta saran kepada penulis.
6. Bapak Drs. Nelson Simanjuntak dan Bapak Juna Sihombing yang telah memberikan izin penelitian dan yang telah membantu saya hingga terselesainya penelitian ini di laboratorium kimia Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan.
7. Seluruh Staff Dosen di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan.

8. Teristimewa kepada orang tua tercinta yang selalu memberikan do'a, semangat serta dukungan baik moril maupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Sahabat- sahabat terbaik yang penulis sayangi (Saide Sijabat, Irma Simanjutak, Josepa Samosir, Evi purba dan Yuliana Hsb) yang selalu ada bersama penulis dalam melewati suka dan duka selama perkuliahan. Serta teman satu bimbingan KTI (Erinna Agnes dan Putri Nadia Muhaliza) yang telah bersama-sama dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karrena itu, penukis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Karya Tulis Ilmiah inii dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Juli 2017
Penulis

Novi N S Pangaribuan
P07539014050

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	3
A.1 Pengertian Kosmetika	3
A.2 Penggolongan Kosmetika	3
A.3 Syarat Kosmetika	5
A.4 Pewarna Rambut	5
A.4.1 Zat Pewarna Rambut	6
A.4.2 Daya Lekat Zat Warna	7
A.4.3 Proses Sistem Pewarnaan	8
A.5 Terjadinya Absorpsi Kosmetik Secara Perkutan.....	8
A.6 Logam Berat	9
A.7 Timbal (Pb)	10
A.8 Spektrofotometri Serapan Atom	10
A.8.1 Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom	11

A.8.2 Gangguan pada Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom	13
A.9 Dekstruksi	13
B. Kerangka Konsep.....	14
C. Defenisi Operasional	14
D. Hipotesis	14
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Desain Penelitian	
B. Lokasi dan Waktu Penelitia	15
C. Populasi dan Sampel Penelitian	15
C.1 Populasi.....	15
C.2 Sampel	15
D. Alat dan Bahan.....	16
D.1 Alat	16
D.2 Bahan	16
E. Prosedur Kerja	16
E.1 Persiapan Awal	16
E.2 Preparasi Sampel	16
E.3 Larutan Standart Timbal.....	16
F. Pemeriksaan Kuantitatif	16
G. Penetapan Kadar Timbal dalam Sampel	16
H. Pemeriksaan Kualitatif.....	18
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	19
B. Pembahasan	21
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	
A. Kesimpulan	22
B. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Zat warna yang diizinkan dalam kosmetika	6
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran absorbansi larutan standart timbal	19
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan sampel dengan alat SSA GBC Sens AA	20
Tabel 4.3 Hasil perhitungan timbal pada sampel sebelum pengenceran.....	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Komponen Spektrofotometri Serapan Atom	11

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Program Files Analysis.....	24
Lampiran 2. Data Kurva kalibrasi Blanko dan Data Pemeriksaan Sampel	25
Lampiran 3. Data Kurva Panjang Gelombang Larutan Standart.....	27
Lampiran 4. Data Kurva Panjang Gelombang Sampel.....	29
Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian	32
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian	34
Lampiran 7. Persyaratan Cemarkan Mikroba dan Logam Berat Dalam Kosmetika ..	35
Lampiran 8. Kartu Laporan Pertemuan Bimbingan KTI.....	41
Lampiran 9. Daftar Gambar	42

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rambut adalah simbol dari kecantikan pada manusia khususnya wanita. Warna dan susunan rambut tergantung faktor keturunan. Warna rambut juga berhubungan dengan ras atau bangsa yang berkaitan dengan iklim dan lingkungannya (Tranggono, 2007). Rambut mengandung dua jenis pigmen yaitu melanin dan penomelanin. Melanin merupakan jenis pigmen yang tidak berwarna, akan tetapi karena dipengaruhi oleh enzim tyroninase, sehingga dapat menjadi coklat atau pigmen hitam. Sedangkan penomelanin merupakan pigmen yang memberikan warna merah, coklat, dan kuning. Rambut menjadi putih dapat disebabkan karena hilangnya aktivitas enzim dalam sel pigmen dan bisa juga akibat dari suatu penyakit. Sediaan pewarna rambut adalah sediaan kosmetika yang digunakan dalam tata rias rambut untuk mewarnai rambut, baik untuk mengembalikan warna rambut asalnya atau warna lain.

Pewarnaan rambut dapat dilakukan dengan berbagai cara, menggunakan berbagai jenis zat warna, baik zat warna alam maupun sintetik, baik dalam sediaan padat (serbuk) maupun setengah padat atau krim (Ditjen POM, 1985). Zat warna yang digunakan pada pewarna rambut salah satunya adalah timbal dimana fungsinya untuk mempercepat proses penghitaman rambut (Wasitaatmadja, 1997). Timbal dalam kosmetika tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L atau 20 ppm (Peraturan Kepala Badan POM HK.03.1.23.07.11.6662, 2011). Tetapi masih banyak penyalahgunaan senyawa timbal sebagai pewarna rambut. Jika logam seperti timbal masuk ke dalam tubuh manusia akan menimbulkan toksisitas yang berpengaruh terhadap sistem kardiovaskular, syaraf, gastrointestinal, urinaria, endokrin, reproduksi dan bersifat karsinogenik dalam dosis tinggi (Widowati, 2008).

Berdasarkan hal tersebut diatas peneliti tertarik untuk meneliti kadar timbal yang terdapat pada pewarna rambut sediaan setengah padat. Hal ini dikarenakan pewarna rambut bentuk serbuk sebelumnya telah pernah diteliti dan mengandung kadar timbal melewati ambang batas (Kamal, dkk. 2005). Pemilihan metode

Spektrofotometri Serapan Atom adalah karena metode ini cepat, spesifik untuk setiap unsur tanpa diperlukan pemisahan, dapat mengukur kadar timbal dalam jumlah kecil serta menggunakan sampel dengan jumlah kecil.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah pewarna rambut bentuk krim menggunakan timbal sebagai komponen penghitam ?
2. Apakah kadar timbal yang digunakan sebagai zat pewarna pada pewarna rambut bentuk krim melebihi batas maksimum yang diizinkan oleh Peraturan Kepala Badan POM tahun 2011 yaitu tidak lebih dari 20 ppm atau 20 mg/kg atau 20 mg/L ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah pewarna rambut bentuk krim menggunakan timbal sebagai komponen penghitam.
2. Untuk mengetahui kadar timbal pada pewarna rambut bentuk krim secara Spektrofotometri Serapan Atom.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penambahan ilmu pengetahuan dan wawasan bagi penulis khususnya dan pembaca umum.
2. Sebagai referensi kepustakaan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Farmasi.
3. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih teliti dalam memilih pewarna rambut yang beredar dipasaran saat ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kosmetika

A.1 Pengertian Kosmetika

Kosmetik berasal dari kata kosein (Yunani) yang berarti “berhias”. Bahan yang dipakai dalam usaha untuk mempercantik diri ini, dahulu diramu dari bahan alami. Sekarang kosmetika dibuat manusia tidak hanya dari bahan alami tetapi juga bahan buatan untuk maksud meningkatkan kecantikan. (Wasitaatmadja,1997).

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik(Keputusan Kepala Badan POM RI Nomor HK.00.05.4.1745).

A.2 Penggolongan Kosmetika

Sesuai dengan Keputusan Kepala Badan POM Nomor HK.00.05.4.1745 tentang Kosmetik yang tercantum pada pasal 3 berdasarkan bahan dan penggunaannya serta untuk maksud evaluasi produk kosmetik dibagi 2 golongan :

- Kosmetik golongan I adalah :
 - a. Kosmetik yang digunakan untuk bayi
 - b. Kosmetik yang digunakan disekitar mata, rongga mulut, dan mukosa lainnya
 - c. Kosmetik yang mengandung bahan dengan persyaratan kadar dan penandaan
 - d. Kosmetik yang mengandung bahan dan fungsinya belum lazim serta belum diketahui keamanan dan kemanfaatannya.
- Kosmetik golongan II adalah kosmetik yang tidak termasuk golongan I.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI, kosmetika dibagi dalam 13 kelompok :

1. Preparat untuk bayi, misalnya minyak bayi, bedak bayi, dan lain-lain.
2. Preparat untuk mandi, misalnya sabun mandi, *bath capsule*, dan lain-lain.

3. Preparat untuk mata, misalnya : mascara, *eye shadow*, dan lain-lain.
4. Preparat untuk wangi-wangian, misalnya : parfum, *colognes*, dan lain-lain.
5. Preparat untuk rambut, misalnya : sampo, *hair spray*, dan lain-lain.
6. Preparat pewarna rambut, misalnya : cat rambut, dan lain-lain.
7. Preparat *make-up* (kecuali mata), misalnya : bedak, lipstick, dan lain-lain.
8. Preparat untuk kebersihan mulut, misalnya : pasta gigi, *mouth washes*, dan lain-lain.
9. Preparat untuk kebersihan badan, misalnya : deodorant, dan lain-lain.
10. Preparat kuku, misalnya : cat kuku, lotion kuku, dan lain-lain.
11. Preparat perawatan kulit, misalnya : pembersih, pelembab, pelindung kulit, dan lain-lain.
12. Preparat cukur, misalnya : sabun cukur
13. Preparat untuk suntan dan sunscreen, misalnya : *sunscreen foundation*, dan lain-lain.

Kosmetika yang beredar di pasaran sekarang ini dibuat dengan berbagai jenis bahan dasar dan cara pengolahannya. Menurut bahan yang digunakan dan cara pengolahannya, kosmetika dapat dibagi menjadi 2 golongan dasar yaitu kosmetika tradisional dan kosmetika modern (Tranggono, 2007).

- ❖ Kosmetika Tradisional yaitu kosmetika alamiah atau kosmetika asli yang dapat dibuat sendiri dari bahan-bahan segar atau yang telah dikeringkan, buah-buahan atau tanam-tanaman. Cara tradisional ini merupakan kebiasaan atau tradisi yang diwariskan turun-temurun dari leluhur atau nenek moyang sejak dulu (Tranggono, 2007).
- ❖ Kosmetika Modern yaitu kosmetika yang diproduksi secara pabrik (laboratorium), di mana telah dicampur dengan zat-zat kimia untuk mengawetkan kosmetika tersebut agar tahan lama, sehingga tidak cepat rusak (Tranggono, 2007).

A.3 Syarat Kosmetika

Syarat kosmetika secara umum :

1. Tidak kotor dan rusak
2. Tidak mengandung bahan beracun yang melampaui batas yang ditetapkan.
3. Tidak terdapat zat renik berbahaya.
4. Tidak mengganggu kesehatan manusia.
5. Wadah, pembungkus dan penandaan harus menurut persyaratan

A.4 Pewarna Rambut

Sediaan pewarna rambut adalah sediaan kosmetika yang digunakan dalam tata rias rambut untuk mewarnai rambut, baik untuk mengembalikan warna rambut asalnya atau warna lain (Ditjen POM, 1985).

Jenis- jenis sediaan pewarna rambut antara lain :

1. Pewarna rambut cair

Adalah jenis pewarna rambut yang sering digunakan, bahan penyusun yang dipergunakan sebagian besar dalam bentuk cair, sebagai contoh bahan yang dipergunakan antara lain air (30-50 %), alcohol (30-50 %), propanediol (0-0,5 %), poliglikol (0-0,1 %), dan lain-lain.

Contoh : tancho cair natural black, sasha temporary hair color spray, neulon temporary hair color spray, ion brights airbush tint, color bombz temporary hair color spray, issy hair color spray, dan lain-lain

2. Pewarna rambut setengah padat

Pewarna rambut setengah padat yang biasa ditemukan dipasaran dalam bentuk setengah padat adalah sediaan pasta. Sediaan dasarnya adalah kombinasi vaselin dan amylum.

Contoh : Miranda, Samantha, Garnier, Nyu, Miratone, Feves, Marimar, dan lain-lain.

3. Pewarna rambut serbuk

Contoh : tancho powder, Ellena, Bubble, Henna, dan lain-lain.

A.4.1 Zat Pewarna Rambut

Zat warna yang digunakan dalam pewarna rambut dapat berupa zat warna alam, sintetik, maupun logam (Ditjen POM, 1985). Zat warna alam yang lazim digunakan adalah zat warna yang diperoleh dari sumber alam berasal dari tumbuhan, baik sebagai simplisia, sediaan galenika seperti ekstrak dan rebusan, sari komponen warna, maupun zat semi sintetik yang dibuat berdasarkan pola warna senyawa komponen warna yang terkandung dalam simplisianya (Ditjen POM, 1985).

Zat warna sintetik (buatan) yaitu DC orange no.4, DC hitam, dan DC coklat (Wasitaatmadja, 1997). Dalam zat warna senyawa logam, peranan pewarnaan rambut ditentukan oleh jenis senyawa logam, jenis pembangkit warna, dan suasana lingkungan pembawanya. Oleh karena itu zat warna senyawa logam meliputi, senyawa logam, zat pembangkit warna, asam, alkalis, dan pembawa. Senyawa logam meliputi bismut sitrat, kadmium sulfat, kobalt sulfat, nikel sulfat, perak nitrat, tembaga sulfat, dan timbal asetat (Ditjen POM, 1985).

Zat warna sintetik tersebut ada yang diizinkan untuk digunakan namun ada juga yang dilarang.

Tabel 2.1 zat warna pada yang diizinkan dalam kosmetik (Permenkes nomor 445/MENKES/PER/V/1998) :

No	Indeks Warna (C.I.No)	Nama Zat Warna	Nama Lain
1	10006	Pigmen Green No. 8	
2	10020	D & C Green No. 1 Ext	Acid Green No. 1
3	11680	Pigmen Yellow No.1	Hansa Yellow No.1
4	14700	FD & C Red No.4	Poceau SX
5	14720	Carmoisine	Acid Red No. 14
6	19140 (3)	FD & C Yellow No.5	Food Yellow No.4 Tartrazin

7	42090	FD & C Blue No.1	Food Blue No.2 Briliant Blue FCF
8	45350 (1)	D & C Yellow No.7	Solvent Yellow No.94 Fluorescein
9	45380	D & C Red No 22	Acid Red No. 87 Eosine YS
10	45430 (3)	FD & C Red No.3	FD & C Red No.3

Zat warna yang dilarang dalam kosmetik antara lain :

Rhodamin B (CI 45170, Basic Violet 10), Merah K3 (CI 15585, Pigment Red 53) dan Jingga K1 (CI 12075, Pigment Orange 5).

A.4.2 Daya Lekat Zat Warna

Berdasarkan daya lekat zat warna, pewarnaan rambut dibagi dalam 3 golongan:

1. Pewarnaan Rambut Temporer

Pewarnaan rambut temporer adalah pewarnaan rambut yang akan menambah cerah dan warna pada rambut serta tidak menunjukkan efek yang kekal atas warna rambut. Sifat pewarnaannya pada rambut sebentar dan mudah dihilangkan dengan keramas menggunakan sampo (Ditjen POM, 1985). Bahan pewarna jenis ini adalah pewarna asam yang mempunyai molekul besar sehingga tidak mampu masuk ke dalam batang rambut dan mudah terlepas (Wasitaatmadja, 1997).

2. Pewarnaan Rambut Semipermanen

Pewarnaan rambut semipermanen adalah pewarnaan rambut yang memiliki daya lekat tidak terlalu lama; daya lekatnya ada yang 4-6 minggu, ada juga yang 6-8 minggu. Pewarnaan rambut ini masih dapat tahan terhadap keramas sampo, tetapi jika berulang dikeramas, zat warnanya akan luntur juga (Ditjen POM, 1985).

3. Pewarnaan Rambut Permanen

Pewarnaan rambut permanen adalah pewarnaan rambut yang memiliki daya lekat jauh lebih lama dan akan tetap melekat pada rambut hingga :

1. Pertumbuhan rambut selanjutnya dan rambut yang diwarnai dipotong.

2. Dilunturkan dengan proses pemucatan rambut
3. Dilunturkan dengan penghilang cat (Ditjen POM, 1985).

Sifat lekat zat warna pada rambut dalam pewarnaan rambut permanen dapat dibedakan dalam pelekatan penetrasi dan pelekatan tersalut. Zat warna sangat lekat pada rambut sehingga tidak luntur karena keramas sampo, dan memerlukan pewarnaan lagi setelah jangka waktu lebih kurang 3-4 bulan. Pewarnaan rambut permanen ini lebih disukai karena penggunaannya lebih praktis dan tidak memerlukan pengecatan kembali dalam jangka waktu yang relatif lama (Ditjen POM, 1985).

A.4.3 Proses Sistem Pewarnaan

Berdasarkan proses sistem pewarnaan, pewarna rambut dibagi dalam 2 golongan:

1. Pewarnaan Rambut Langsung

Sediaan pewarnaan rambut langsung telah mengandung zat warna, sehingga dapat langsung digunakan dalam pewarna rambut, tanpa terlebih dahulu harus dibangkitkan dengan pembangkit warna (Ditjen POM, 1985).

2. Pewarnaan Rambut Tidak Langsung

Sediaan pewarnaan rambut tidak langsung disajikan dalam 2 kemasan, masing-masing berisi komponen zat warna dan komponen pembangkit warna. Jika hendak digunakan terlebih dahulu harus dicampur komponen satu dengan yang lainnya (Ditjen POM, 1985).

A.5 Terjadinya Absorpsi Kosmetik Secara Perkutan

Terjadinya absorpsi kosmetika ke dalam tubuh disebabkan kulit mempunyai celah anatomis yang dapat menjadi jalan masuk zat-zat yang melekat di atasnya. Celah tersebut (Wasitaatmadja, 1997) adalah :

1. Celah antarsel epidermis. Meskipun tersusun berlapis dan satu sama lainnya terikat oleh jembatan antarsel, masih mempunyai celah yang dapat dilalui oleh molekul kosmetika.

2. Celah folikel rambut. Lubang keluar folikel rambut biasanya sekaligus juga merupakan lubang keluar kelenjar palit. Lubang ini merupakan celah yang dapat dilalui oleh molekul kosmetika.
3. Celah antarsel saluran kelenjar keringat juga merupakan jalan masuk molekul kosmetika.

Absorpsi kulit terhadap pewarna rambut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya (Wasitaatmadja, 1997) yaitu :

1. Intensitas dari pemakaian.
2. Konsentrasi dari bahan aktif pewarna rambut.
3. Jenis bahan dasar yang menjadi bahan pelarut pada pewarna rambut.
4. Luas tempat pemakaian pewarna rambut.
5. Unsur pemakai, karena umur biasanya menentukan kondisi kulit.
6. Struktur kulit tempat pemakaian, kulit yang terluka biasanya mengabsorpsi pewarna rambut lebih banyak.

A.6 Logam Berat

Logam berat umumnya berbahaya karena memiliki rapat massa tinggi dan dalam jumlah konsentrasi kecil dapat bersifat racun dan berbahaya. Beberapa dari logam ini merupakan logam berbahaya dan beracun (B3) yang pada umumnya secara alami merupakan komponen tanah. Logam ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan, air minum, atau melalui udara (Martaningtyas, 2005).

Arsen (As), Merkuri (Hg), Kadmium (Cd), Timbal (Pb) adalah jenis logam yang termasuk dalam kelompok logam yang berbahaya dan beracun bagi kehidupan makhluk hidup. Beberapa logam lain juga cukup berbahaya antara lain Aluminium (Al), Kromium (Cr) dan ada juga beberapa jenis logam yang termasuk logam esensial yang dibutuhkan oleh tubuh untuk membantu kinerja metabolisme misalnya, Seng (Zn), dan Tembaga (Cu). Logam berat yang nonesensial dapat bersenyawa dengan protein jaringan dan tertimbun serta berikatan dengan protein, sehingga senyawanya disebut metalotionein yang dapat menyebabkan toksik (Darmono, 1995).

A.7 Timbal (Pb)

Timbal adalah sejenis logam abu-abu kebiruan, mempunyai kerapatan yang tinggi, sangat lembut dan mudah meleleh. Larut dalam HNO_3 pekat, sedikit larut dalam HCl dan H_2SO_4 encer (Vogel, 1994).

Toksisitas timbal dibedakan menurut beberapa organ yang dipengaruhi, yaitu sistem hemopoietik, sistem saraf pusat dan tepi, sistem ginjal, sistem kardiovaskular, sistem reproduksi, sistem endokrin. Timbal dalam tubuh terutama dalam gugus-SH dalam molekul protein dan menyebabkan terjadinya hambatan pada aktivitas kerja sistem enzim. Timbal bersirkulasi dalam darah setelah diabsorpsi dari usus, terutama hubungannya dengan sel darah merah (eritrosit). Selanjutnya didistribusikan kedalam jaringan lunak seperti tubulus ginjal dan sel hati, lalu disimpan dalam tulang dan hanya sebagian kecil tersimpan dalam otak (Darmono, 2001).

Penelitian epidemiologi toksisitas Pb telah banyak dilaporkan, terutama toksisitas Pb kronis yang pernah dilakukan mencakup anak dan orang dewasa, serta pengamatan konsentrasi Pb dalam darah, rambut dan kuku. Unsur Pb yang masuk kedalam tubuh akan mengendap di dalam tulang. Ahli kimia Jerman telah melakukan analisa terhadap tulang murni Paus Clement II yang meninggal pada tahun 1047. Hasil analisa menunjukkan bahwa badan murni tersebut mengandung Pb dalam jumlah mematikan. Kepustakaan pada jaman tersebut memang menunjukkan adanya kebiasaan minum anggur yang mengandung Pb karena dipanaskan dalam wadah yang terbuat dari logam Pb. Atom-atom Pb yang terlarut dalam anggur ikut terminum dan mengendap di dalam tulang (Akhadi, 2014).

A.8 Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri serapan atom adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi atom-atom logam dalam fase gas. Metode ini seringkali mengandalkan nyala untuk mengubah logam dalam larutan sampel menjadi atom-atom logam berbentuk gas yang digunakan untuk analisis kuantitatif dari logam dalam sampel.

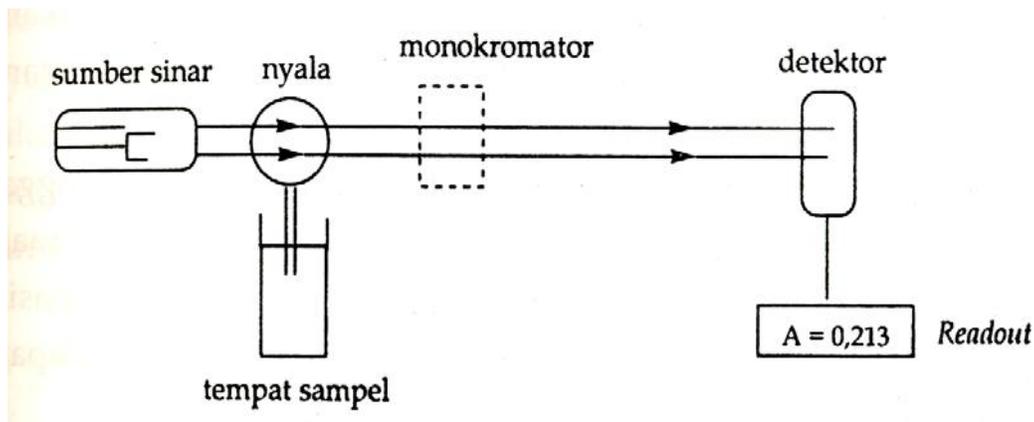
Metode spektrofotometri serapan atom berdasarkan pada prinsip absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya (Rohman, 2007).

Dasar analisis menggunakan teknik spektrofotometri serapan atom adalah bahwa dengan mengukur besarnya absorpsi oleh atom analit, maka konsentrasi analit tersebut dapat ditentukan.

Ada 4 cara pembentukan atom dalam spektrofotometri serapan atom, yaitu:

1. Dengan menggunakan nyala campuran gas (*Flame-AAS*).
2. Melalui pembentukan senyawa hidrida diikuti pemanasan.
3. Dengan tanpa nyala untuk analisis merkuri.
4. Menggunakan pemanasan oleh listrik (*Electrothermal-AAS* atau *Graphite Furnace-AAS*).

A.8.1 Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom



Gambar 1. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom

a. Sumber Sinar

Sumber sinar yang lazim dipakai adalah lampu katoda berongga (hollow cathode lamp). Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi dengan logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (neon atau argon). Bila antara anoda dan katoda diberi selisih tegangan yang tinggi (600 volt), maka

katoda akan memancarkan beras-berkas elektron yang bergerak menuju anoda yang mana kecepatannya dan energinya sangat tinggi. Elektron-elektron dengan energi tinggi ini dalam perjalanannya menuju anoda akan bertabrakan dengan gas-gas mulia yang diisikan tadi. Akibat dari tabrakan-tabrakan ini membuat unsur-unsur gas mulia akan kehilangan elektron dan menjadi bermuatan positif.

Ion-ion gas mulia yang bermuatan positif ini selanjutnya akan bergerak ke katoda dengan kecepatan dan energi yang tinggi pula. Pada katoda terdapat unsur-unsur yang sesuai dengan unsur yang dianalisis. Unsur-unsur ini akan ditabrak oleh ion-ion positif gas mulia. Akibat tabrakan ini, unsur-unsur akan terlempar ke luar dari permukaan katoda. Atom-atom unsur dari katoda ini mungkin akan mengalami eksitasi ke tingkat energi-energi elektron yang lebih tinggi dan akan memancarkan spektrum pancaran dari unsur yang sama dengan unsur yang akan dianalisis (Rohman, 2007).

b. Tempat Sampel

Dalam analisis dengan spektrofotometri serapan atom, sampel yang akan dianalisis harus diuraikan menjadi atom-atom netral yang masih dalam keadaan dasar (Rohman, 2007).

c. Monokromator

Monokromator dimaksudkan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Dalam monokromator terdapat *chopper* (pemecah sinar), suatu alat yang berputar dengan frekuensi atau kecepatan perputaran tertentu (Rohman, 2007).

d. Detektor

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengamatan (Rohman, 2007).

e. Readout

Readout merupakan suatu alat penunjuk atau dapat juga diartikan sebagai pencatat hasil. Hasil pembacaan dapat berupa angka atau berupa kurva yang menggambarkan absorbansi atau intensitas emisi (Rohman, 2007).

A.8.2 Gangguan Pada Spektrofotometer Serapan Atom

Yang dimaksud dengan gangguan-gangguan (interference) pada SSA adalah peristiwa-peristiwa yang menyebabkan pembacaan absorbansi yang dianalisis menjadi lebih kecil atau lebih besar dari nilai yang sesuai dengan konsentrasinya dalam sampel.

Gangguan-gangguan yang dapat terjadi dalam spektrofotometer serapan atom (Rohman, 2007) adalah sebagai berikut:

1. Gangguan yang berasal dari matriks sampel yang mana dapat mempengaruhi banyaknya sampel yang mencapai nyala.
2. Gangguan kimia yang dapat mempengaruhi jumlah atau banyaknya atom yang terjadi dalam nyala.

A.9 Dekstruksi

Dekstruksi merupakan suatu perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan berupa unsur-unsur di dalamnya dapat dianalisis. Ada dua jenis dekstruksi yang dikenal yaitu dekstruksi basah dan dekstruksi kering.

• Dekstruksi Basah

Dekstruksi basah adalah perombakan sampel dengan asam-asam kuat baik tunggal maupun campuran, kemudian dioksidasi dengan menggunakan zat oksidator. Pelarut-pelarut yang dapat digunakan untuk dekstruksi basah antara lain asam nitrat, asam sulfat, asam perklorat dan asam klorida. Kesempurnaan dekstruksi ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan dekstruksi, yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa-senyawa organik telah berjalan dengan baik.

B. Kerangka Konsep



C. Defenisi Operasional

1. Pewarna rambut bermerek X adalah pewarna rambut yang beredar di Kota Medan.
2. Pewarna rambut mengandung timbal adalah pewarna rambut yang ditambahkan timbal kedalamnya dengan maksud agar warna rambut lebih cepat hitam dan tahan lama, yang dapat mengakibatkan kerusakan.

D. Hipotesis

1. Pewarna rambut bentuk krim menggunakan timbal sebagai komponen penghitam.
2. Kadar logam timbal dalam pewarna rambut sediaan setengah padat yang berwarna hitam melebihi ambang batas.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan desain analisa kuantitatif secara Spektrofotometri Serapan Atom untuk mengidentifikasi timbal yang terdapat pada pewarna rambut sediaan krim.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan Jalan Menteng VII Medan. Waktu penelitian dilakukan selama 1 bulan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

C.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pewarna rambut bentuk krim yang telah terdaftar di BPOM yang beredar di Kota Medan yang berjumlah 15 merek.

C.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pewarna rambut sediaan krim warna hitam bermerek X yang beredar di Kota Medan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak sisematis (*Systematic Random Sampling*), yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan srata yang ada dalam populasi itu (Sugioyono, 2014).

Sampel adalah sebagian dari populasi. Menurut Military Sampling atau Teknik Sampling dalam pengambilan sampel dihitung dengan cara $1+\sqrt{n}$ dimana n adalaah jumlah populasi. Maka sampel yang diinginkan adalah $1+\sqrt{15} = 4,8 \sim 5$.

D. Alat dan Bahan

D.1 Alat

Batang pengaduk, Beacker glass, Corong, Eksikator, Gelas ukur 10 ml, 25 ml, 50 ml, 100 ml, Hot plate/ api Bunsen, Kertas saring watman No. 42, Labu ukur 10 ml,

50 ml, 100 ml, dan 1000 ml, Pipet tetes, Pipet volumetrik 10 ml, Spektrofotometri Serapan Atom GBC Sens AA, dan Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001.

D.2 Bahan

Aquadest, HCl p.a, HNO₃ p.a, HNO₃ 0,1M, H₂SO₄ 1N, K₂CrO₄, Larutan standart timbal 1000 ppm, NaOH 1N, Pewarna rambut sediaan krim.

E. Prosedur Kerja

E.1 Persiapan Awal

1. Aqua Regia

Campuran HCl dan HNO₃ (3:1) = 75 ml : 25 ml

E.2 Preparasi Sampel

1. Timbang 5,0 gram sampel di dalam beacker glass di neraca analitik.
2. Tambahkan Aqua Regia 3 ml lalu aduk sampai homogen kemudian panaskan di atas api bunsen atau hot plate sampai larut.
3. Lalu dinginkan dalam eksikator dan masukkan dalam labu ukur 100 ml cukupkan sampai garis tanda dengan aquadest.
4. Saring larutan dengan kertas saring watman No. 42.
5. Larutan siap diukur pada alat spektrofotometri serapan atom.

E.3 Larutan Standart Timbal (Pb)

1. Larutan standar primer 1000 mg/l.

Larutan standar sekunder pertama : 10 mg/l

Pipet 1 ml larutan standar primer 1000 mg/l, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan larutan HNO₃ 0.1 M.

2. Larutan standar sekunder kedua : 1 mg/l

Pipet 5 ml dari larutan standar sekunder pertama, masukkan ke dalam labu ukur 50 ml dan encerkan dengan larutan HNO₃ 0,1 M.

3. Larutan standar sekunder ketiga : 100 µg/l

Pipet 5 ml dari larutan standar kedua masukkan dalam labu ukur 50 ml dan encerkan dengan larutan HNO₃ 0,1 M.

4. Larutan standar kerja dibuat dari larutan standar sekunder ketiga yang konsentrasinya disesuaikan dengan daerah kerja alat SSA yang digunakan untuk logam Pb umumnya pada kisaran konsentrasi 1 µg/l – 20 µg/l. Larutan kerja ini harus dibuat ketika akan melakukan analisa.

F. Pemeriksaan Kuantitatif

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan berdasarkan pengaturan alat spektrofotometri serapan atom yang telah distandarisasi, yaitu panjang gelombang untuk timbal 283,3 nm.

G. Penetapan Kadar Timbal Dalam Sampel

Larutan sampel hasil dari percobaan diukur absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 283,3 nm untuk timbal.

Konsentrasi setelah timbal standar ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi masing-masing logam, sehingga konsentrasi timbal dalam sampel dapat diketahui yakni :

$$\text{Konsentrasi Pb} = \frac{(D-E) \times Fp \times V}{W}$$

Keterangan :

D adalah konsentrasi Sampel (mg/l) dari hasil pembacaan AAS

E adalah konsentrasi blanko (mg/l) dari hasil pembacaan AAS

Fp adalah faktor pengenceran

V adalah volume akhir larutan sampel yang disajikan (ml). Harus diubah dalam satuan liter

W adalah berat contoh (g).

H. Pemeriksaan Kualitatif

- 1) Sediakan 15 tabung reaksi, kedalam masing-masing tabung diisikan 20 tetes larutan sampel.
 - Sampel 1.a. Ditambahkan H₂SO₄ (1N) sebanyak 5 tetes maka akan menghasilkan endapan warna putih.

- Sampel 1.b. Ditambahkan K_2CrO_4 sebanyak 5 tetes maka akan menghasilkan endapan kuning, kemudian ditambahkan NaOH (1N) sebanyak 5 tetes lalu dikocok maka endapan menjadi larut.
- Sampel 1.c. Ditambahkan HCl (1N) sebanyak 5 tetes akan menghasilkan endapan putih, kemudian di didihkan diatas api bebas dan dibiarkan dingin maka endapan akan larut.

Dilakukan hal yang sama untuk sampel 2, 3, 4, dan 5

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Kurva kalibrasi timbal diperoleh dengan cara mengukur absorbansi larutan baku timbal pada konsentrasi berbeda-beda dengan panjang gelombang 283,3 nm. Dari pengukuran kurva kalibrasi timbal dengan rentang konsentrasi 0,005 ppm, 0,015 ppm dan 0,025 ppm. diperoleh persamaan garis regresi yaitu :

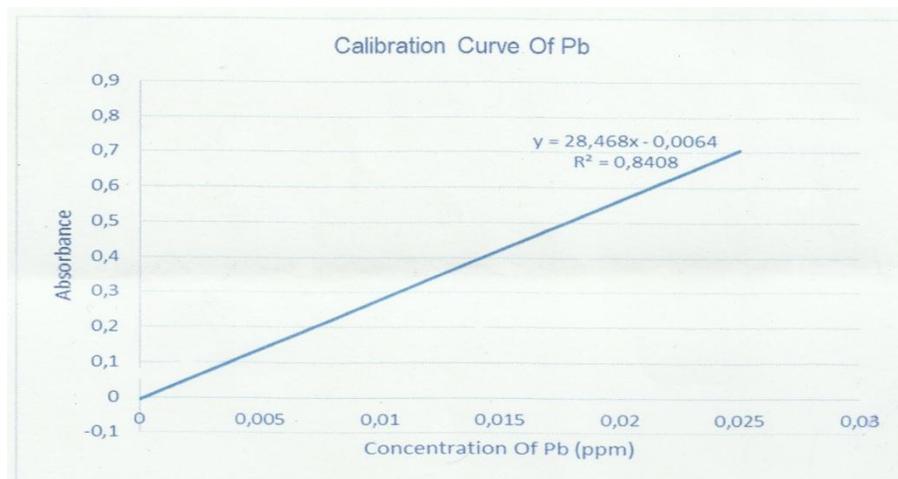
$$Y = 0,0034\text{conc} + 0,0294 \times \text{Abs}$$

$$r = 0,9180$$

Tabel 4.1. Data Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standart Timbal

No	Sample Label	Concentration (ppm)	Absorbance
1	Cal Blank	0	0,0674
2	Standar 1	0,005	0,1408
3	Standar 2	0,015	0,2263
4	Standar 3	0,025	0,8209

Gravik kurva kalibrasi



Setelah dilakukan penelitian pada masing-masing sampel maka pada sampel yang menunjukkan hasil > 20 ppm (mg/l) diberi tanda positif (+) dan untuk sampel yang menunjukkan < 20 ppm (mg/l) diberi tanda negatif (-) yang diperiksa di

Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan, Jalan Medan Tenggara VII yang diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2. Hasil Pemeriksaan Sampel dengan Alat SSA GBC Sens AA

No	Sampel	Angka Pembacaan pada AAS (ppm)
1	Sampel A	0,016
2	Sampel B	0,023
3	Sampel C	0,017
4	Sampel D	0,020
5	Sampel E	0,013

Perhitungan Konsentrasi Timbal dalam sampel sebelum pengenceran. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Konsentrasi Pb} = \frac{(D-E) \times Fp \times V}{W}$$

Keterangan Rumus:

D adalah konsentrasi Sampel (mg/l atau ppm) dari hasil pembacaan AAS yaitu :
Sampel A = 0,016 ppm, Sampel B = 0,023 ppm, Sampel C = 0,017 ppm, Sampel D = 0,020 ppm, Sampel E = 0,013 ppm.

E adalah konsentrasi blanko (mg/l atau ppm) dari hasil pembacaan AAS yaitu nol.

Fp adalah faktor pengenceran yaitu $\frac{\text{volume akhir larutan sampel}}{\text{volume destruktor yang digunakan}} = \frac{100 \text{ ml}}{3 \text{ ml}} = 33,3$ ml.

V adalah volume akhir larutan sampel (ml). Harus diubah dalam satuan liter yaitu 100 ml = 0,1 L

W adalah berat sampel yang ditimbang (g) yaitu 5,0 gram.

Jadi, konsentrasi timbal dalam sampel :

$$\text{Sampel A} = \frac{(0,016-0) \times 33,3 \times 0,1}{5,0} = 0,010656 \text{ ppm} = 0,01066 \text{ ppm}$$

$$\text{Sampel B} = \frac{(0,023-0) \times 33,3 \times 0,1}{5,0} = 0,015318 \text{ ppm} = 0,01532 \text{ ppm}$$

$$\text{Sampel C} = \frac{(0,017-0) \times 33,3 \times 0,1}{5,0} = 0,011322 \text{ ppm} = 0,01132 \text{ ppm}$$

$$\text{Sampel D} = \frac{(0,020-0) \times 33,3 \times 0,1}{5,0} = 0,01332 \text{ ppm}$$

$$\text{Sampel E} = \frac{(0,013-0) \times 33,3 \times 0,1}{5,0} = 0,008658 \text{ ppm} = 0,00866 \text{ ppm}$$

No	Sampel	Pemeriksaan pada AAS ($\mu\text{g/ml}$)	Perhitungan Konsentrasi Timbal pada Sampel Sebelum Pengenceran (ppm)	Hasil
1	Sampel A	0,016	0,01066	—
2	Sampel B	0,023	0,01532	—
3	Sampel C	0,017	0,01132	—
4	Sampel D	0,020	0,01332	—
5	Sampel E	0,013	0,00866	—

B. Pembahasan

Dari hasil penelitian timbal (Pb) pada pewarna rambut sediaan setengah padat secara spektrofotometri serapan atom, diperoleh hasil :

- Sampel A mengandung timbal yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Undang- Undang dengan kadar 0,01066 ppm ($\mu\text{g/ml}$).
- Sampel B mengandung timbal yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Undang- Undang dengan kadar 0,01532 ppm ($\mu\text{g/ml}$).
- Sampel C mengandung timbal yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Undang- Undang dengan kadar 0,01132 ppm ($\mu\text{g/ml}$).
- Sampel D mengandung timbal yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Undang- Undang dengan kadar 0,01332 ppm ($\mu\text{g/ml}$).
- Sampel E mengandung timbal yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Undang- Undang dengan kadar 0,00866 ppm ($\mu\text{g/ml}$).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan semua sampel mengandung timbal yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh peraturan Kepala Badan POM HK.03.1.23.07.11.6662, 2011 yaitu tidak lebih dari 20 ppm (mg/l).

B. Saran

- Bagi peneliti berikutnya disarankan untuk meneliti pewarna rambut dengan warna yang berbeda dan memeriksa logam berat lainnya.
- Bagi masyarakat agar tetap cermat dalam memilih kosmetika khususnya pewarna rambut.

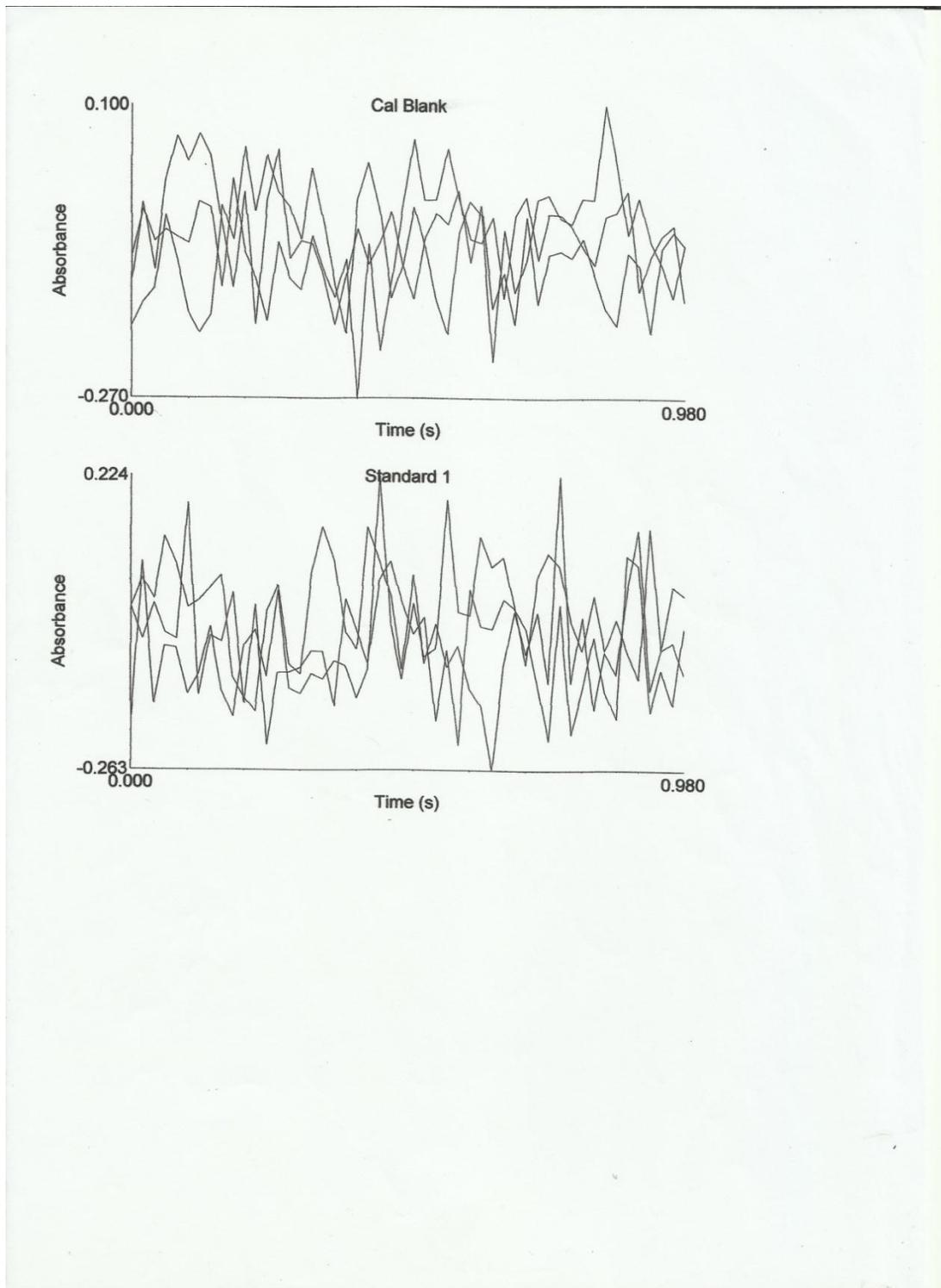
DAFTAR PUSTAKA

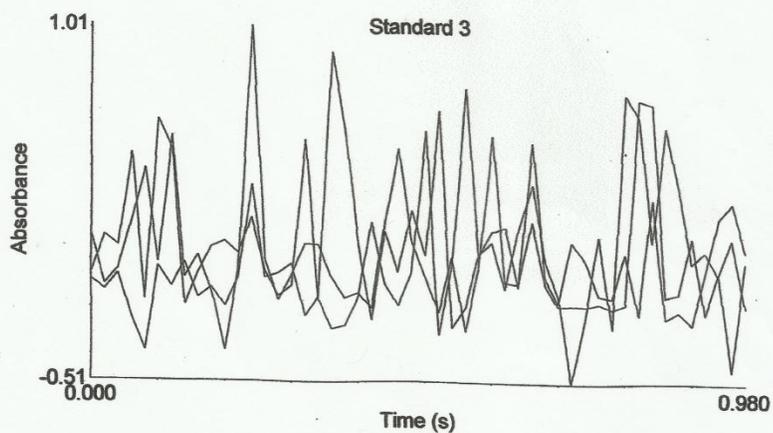
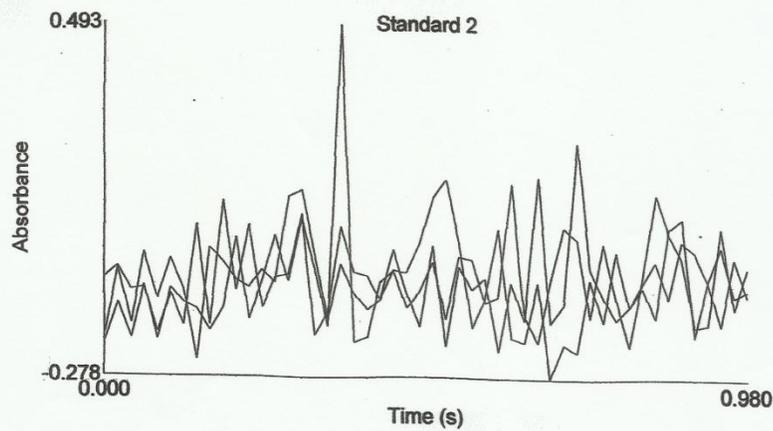
- Akhadi, M. 2014. *Isu Lingkungan Hidup; Mewaspada Dampak Kemajuan Teknologi dan Polusi Lingkungan Global Yang Mengancam Kehidupan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Dalam Pangan*. SNI 7387.
- Badan Standarisasi Nasional, 2011. *Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan*. SNI 2354.5
- B POM RI, 2003. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.4.1745. *Tentang Kosmetik*.
- B POM RI, 2011. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.07.11.6662. *Tentang Persyaratan Cemaran Mikroba Dan Logam Berat Dalam Kosmetika*.
- Darmono, 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI-press. Jakarta.
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup Dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI-press. Jakarta.
- Ditjen POM, 1985. *Formularium Kosmetik Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Permenkes R.I, 1998 Nomor 445/menkes/per/v/ 1998 *Tentang Bahan, Zat Warna, Substratum, Zat Pengawet Dan Tabir Surya Pada Kosmetika*. Jakarta.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Tranggono, I. R dan Latifa, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Ilmu Kosmetik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Vogel, A. I. 1979. *Buku Tes Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Edisi Kelima. PT.Kaliman Media Pustaka. Jakarta.
- Vogel, A. I. 1994. *Kimia Analisis Kualitatif Anorganik*. Penerjemah: Setiono, L. dkk. Edisis Keempat. Jakarta.
- Wasitaatmaja, S. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetika Medik*. UI-press. Jakarta.
- Widowati, W. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Andi. Yogyakarta.

Lampiran 1

Results File	Results3
Analysis	
Filename	C:\Program Files\GBC Avanta Ver 2.02\Analysis3.anl
Date	Mon Jun 12 16:51:23 2017
Method	
<u>Instrument Parameters</u>	
System Type	Flame
Element	Pb
Matrix	
Lamp Current	5.00 mA
Wavelength	283.30 nm
Slit Width	0.50 nm
Slit Height	Normal
Instrument Mode	Abs. BC Off
<u>Sample Measurement Parameters</u>	
Measurement Mode	Peak Height
Sample Introduction	Manual
Read Time	1.00 s
Time Constant	0.00
Replicates	3
<u>Calibration Parameters</u>	
Calibration Mode	Linear Least Squares
Overrange Sample Action	None
Conc. Units	µg/ml
Conc. Decimal Places	3
Calibration Failure On	None
Calibration Failure Action	Continue
Measure Sample Blank After Cal.	No
Auto Save Method After Cal.	No
<u>Quality Parameters</u>	
Second Fail Action	Continue
Range Checking	On
Minimum Sample Conc	0.0010 µg/ml
Low Sample Fail Action	Stop
Low Sample Flag	*
Maximum Sample Conc	1000000.0000 µg/ml
High Sample Fail Action	Remeasure
High Sample Flag	*
Check Sample Conc	1.0000 µg/ml
Check Sample Lower Range	80.00 %
Check Sample Upper Range	120.00 %
Check Sample Fail Action	Stop
Check Sample Flag	*

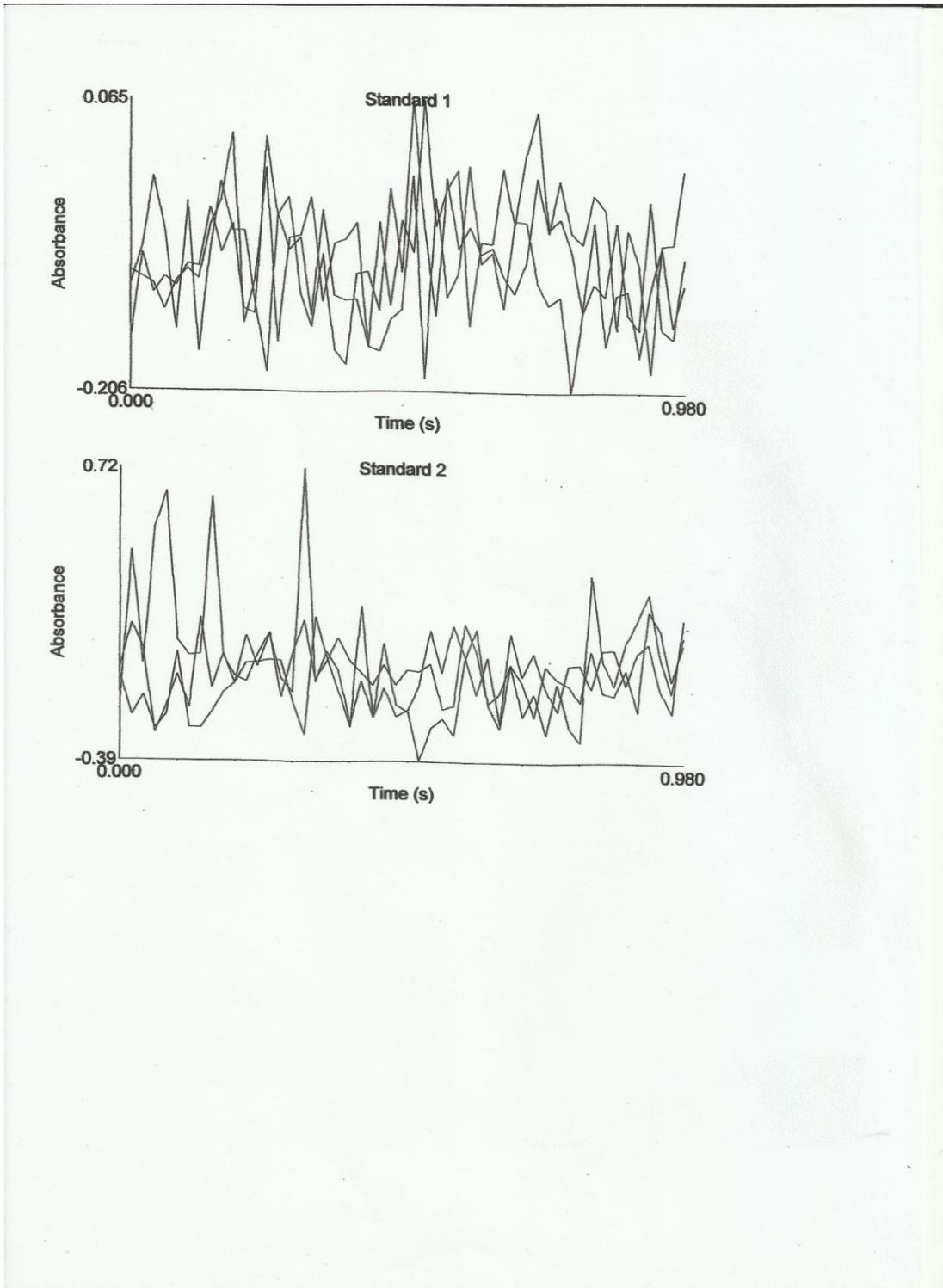
Lampiran 2

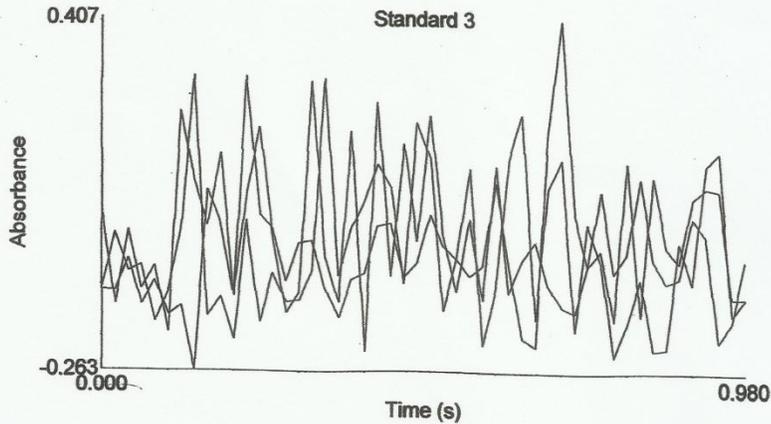




Sample Label	Weight	Volume	Sample Label	Weight	Volume
Sample A	1.00000	1.00000	Sample B	1.00000	1.00000
Sample C	1.00000	1.00000	Sample D	1.00000	1.00000
Sample E	1.00000	1.00000			

Sample Label	Conc. (µg/ml)	%RSD	Mean Abs.	Replicates		
Sample A	0.016	HIGH	0.4196	0.5923	0.1219	0.5446
Sample B	0.023	11.34	0.6644	0.7013	0.5778	0.7143
Sample C	0.017	HIGH	0.4495	0.6236	0.5554	0.1696
Sample D	0.020	7.67	0.5610	0.6009	0.5668	0.5154
Sample E	0.013	HIGH	0.3184	0.5544	0.1479	0.2531

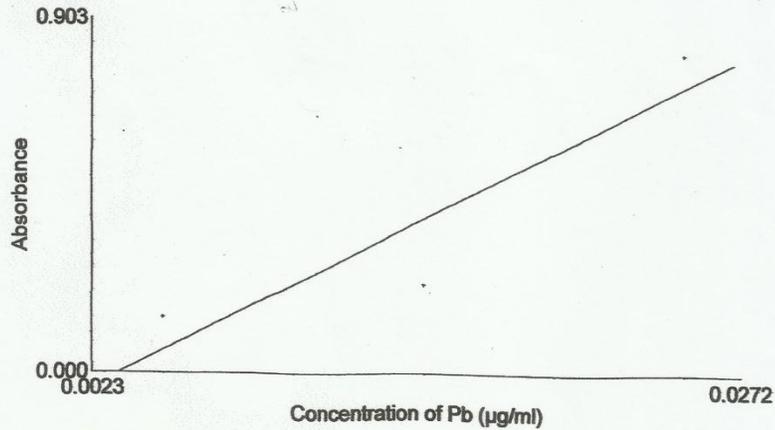




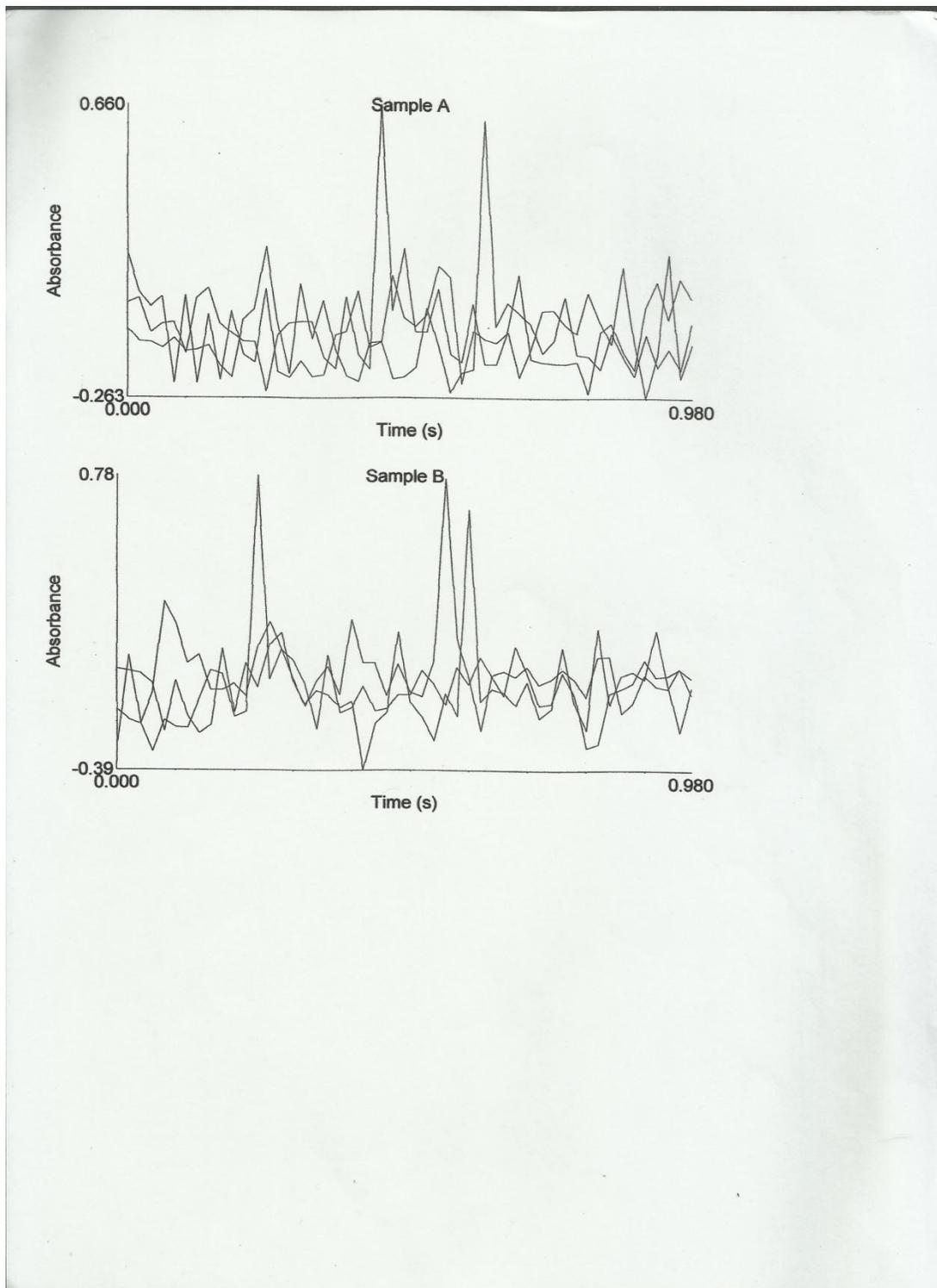
Full Calibration
Calibration Mode

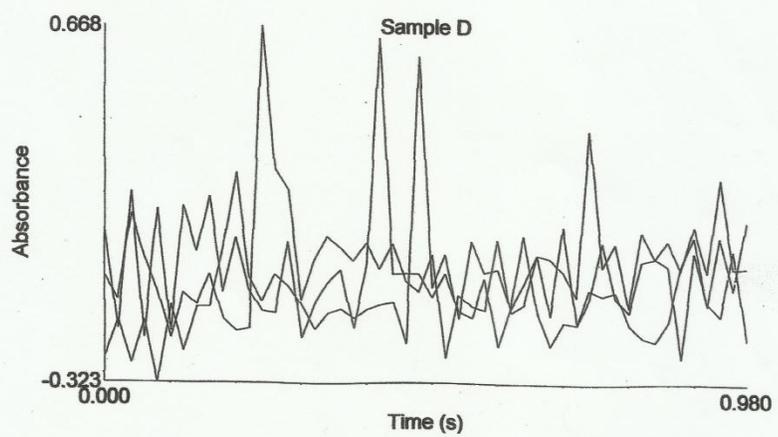
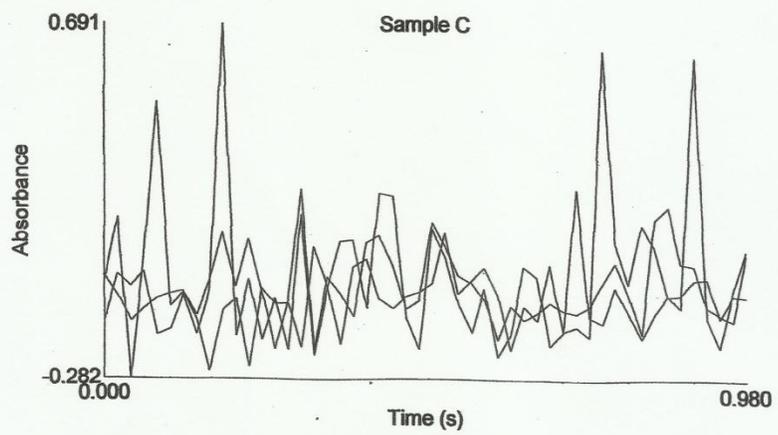
Linear Least Squares Max Error : 0.0050 R² : 0.8427 R : 0.9180
Conc = 0.0034 + 0.0294 * Abs

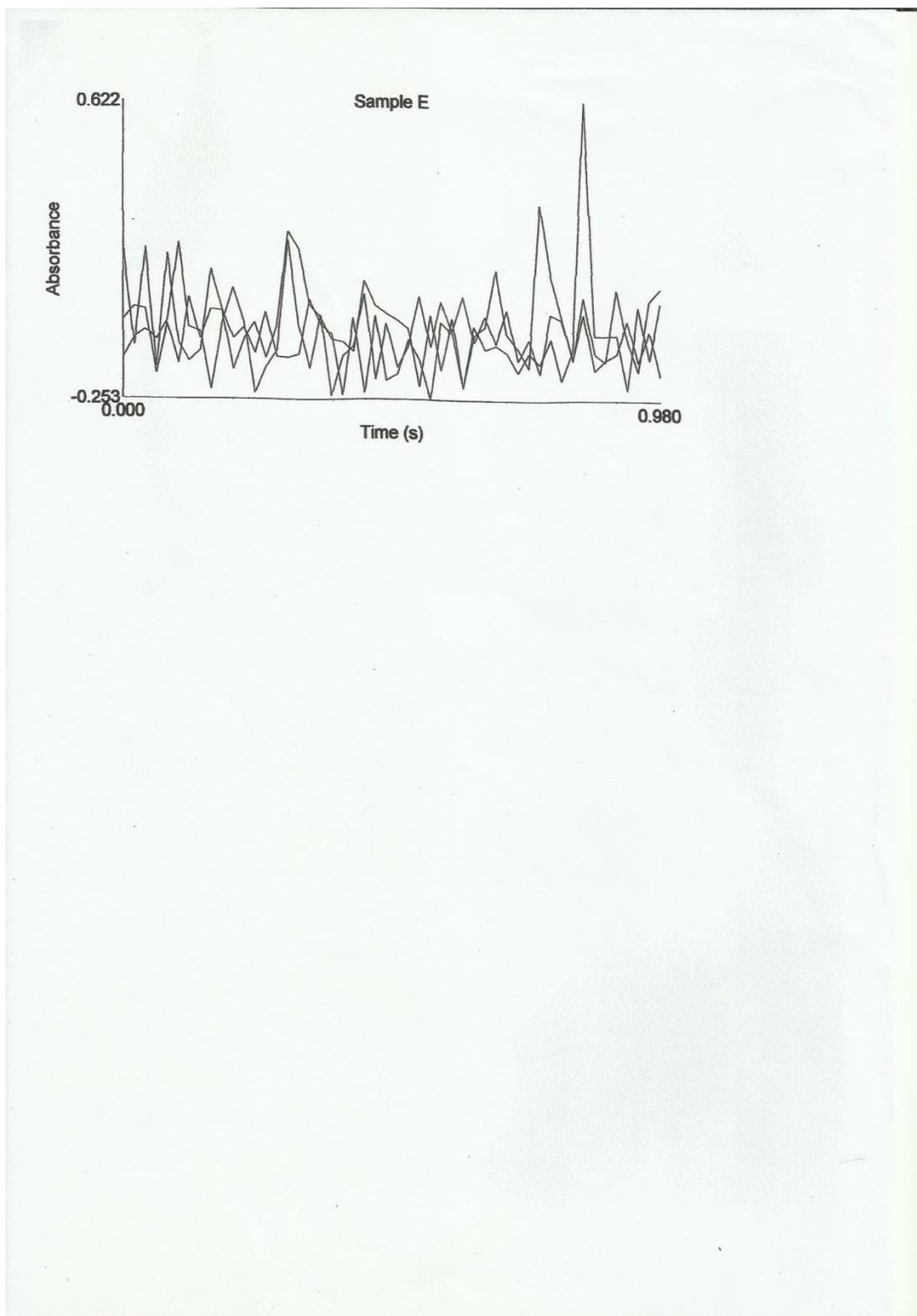
Sample Label	Conc. (µg/ml)	%RSD	Mean Abs.	Replicates		
Cal Blank	—	HIGH	0.0674	0.0462	0.0996	0.0565
Standard 1	0.005	18.70	0.1408	0.1556	0.1104	0.1564
Standard 2	0.015	HIGH	0.2263	0.0841	0.1696	0.4254
Standard 3	0.025	16.43	0.8209	0.6787	0.8371	0.9470



Lampiran 4







**POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI**

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

Medan 16 Juni 2017

No : 14/LP – PTKI/VI/2017
Lampiran :
Hal : Hasil Penelitian (Uji Laboratorium)

Berdasarkan surat No. DM.01-05/01.03/297/2017 Tentang Izin Penelitian Mahasiswa:

Nama : Novi N. S. Pangaribuan

NIM : P07539014050

tentang “Penetapan Kadar Timbal Pada Pewarna Rambut Sediaan Setengah Padat Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)” maka kami beritahukan bahwa mahasiswi tersebut telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Pengembangan PTKI dengan hasil penelitian (uji laboratorium) sampel tersebut adalah seperti terdapat dalam lampiran surat ini

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih

Medan, 16 Juni 2017

Ka. Lab. Pengembangan PTKI Medan

Drs. Nelson Simanjuntak
NIP. 19530311 1988011011

LAMPIRAN HASIL UJI LABORATORIUM

LABORATORY TEST REPORT
LABORATORIUM PENGEMBANGAN PTKI MEDAN

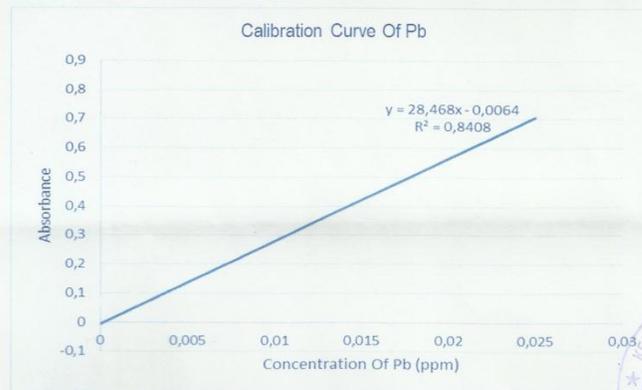
SERVICE For : "Penetapan Kadar Timbal Pada
Pewarna Rambut Sediaan Setengah Padat Secara
Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)"

LAB No : 14/LP-PTKI/VI/2017

BILL TO : Novi N. S. Pangaribuan

Instrumen Parameters	
System Type	Flame
Selement	Pb
Matrix	
Lamp Current	5,00 A
Wavelength	283,30 nm
Slit Width	0,5
Slit Height	Normal
Replicates Measurements	3
Sample Introduction	Manual

No	Sample Lable	Concentration (ppm)	Absorbance
1	Cal Blank	0	0,0674
2	Standar 1	0,005	0,1408
3	Standar 2	0,015	0,2263
4	Standar 3	0,025	0,8209



Sample	No	Sample Lable	Concentration (ppm)	Absorbance	Volume Ekstrak	Fp	Berat Sampel (gram)	Konsentrasi Pb dalam Sampel (ppm)
	1	Sample A	0,016	0,4196	3	33,3333	5	0,01067
	2	Sample B	0,023	0,6644	3	33,3333	5	0,01533
	3	Sample C	0,017	0,4495	3	33,3333	5	0,01133
	4	Sample D	0,020	0,5610	3	33,3333	5	0,01333
	5	Sample E	0,013	0,3184	3	33,3333	5	0,00867



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBERDAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
 Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136
 Telepon : 061-8368633 – Fax : 061-8368644
 Website : www.poltekkes-medan.ac.id , email : poltekkes_medan@yahoo.com



Nomor : DM.01.05/01.03/ 297/2017 Medan, 23 Mei 2017

Lampiran : -
 Perihal : **Mohon Izin Penelitian Mahasiswa**
Jurusan Farmasi Poltekkes Medan

Kepada Yth :
 Kepala Lab. Pengembangan PTKI Medan
 Di
 Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan akademik di Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Medan, mahasiswa diwajibkan melaksanakan penelitian yang merupakan bagian kurikulum D-III Farmasi, maka dengan ini kami mohon kiranya dapat mengizinkan untuk melaksanakan penelitian di Laboratorium Pengembangan PTKI yang Bapak / Ibu pimpin. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

NO	NAMA MAHASISWA	PEMBIMBING	JUDUL
1.	Novi N. S. Pangaribuan P 07539014050	Rosnike M. Panjaitan, S.T., M.Si	Penetapan Kadar Timbal Pada Pewarna Rambut Sediaan Setengah Padat Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Demikianlah kami sampaikan atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Ketua Jurusan Farmasi,
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
Dra. Masniah, M.Kes. Apt
 NIP.196204281995032001



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

PERATURAN
KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR HK.03.1.23.07.11.6662 TAHUN 2011
TENTANG
PERSYARATAN CEMARAN MIKROBA DAN LOGAM BERAT
DALAM KOSMETIKA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN,

- Menimbang** : a. bahwa masyarakat perlu dilindungi dari peredaran kosmetika yang tidak memenuhi persyaratan keamanan, kemanfaatan dan mutu;
- b. bahwa kosmetika yang mengandung cemaran mikroba atau logam berat melebihi persyaratan dapat merugikan dan/atau membahayakan kesehatan;
- c. bahwa pengaturan tentang persyaratan cemaran mikroba dan logam berat perlu disesuaikan dengan persyaratan sebagaimana telah disepakati dalam sidang *ASEAN Cosmetic Committee (ACC)* tahun 2007 di Laos dan Vietnam;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Persyaratan Cemaran Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika;
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3821);
2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 1998 tentang Pengamanan Sediaan Farmasi dan Alat Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1998 Nomor 138, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3781);



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

-2-

4. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2005;
5. Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 52 Tahun 2005;
6. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 02001/SK/KB POM Tahun 2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pengawas Obat dan Makanan sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.21.4231 Tahun 2005;
7. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.4.1745 Tahun 2003 tentang Kosmetik;
8. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.4.3870 Tahun 2003 tentang Pedoman Cara Pembuatan Kosmetik yang Baik;
9. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.05.42.1018 Tahun 2008 tentang Bahan Kosmetik;
10. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.12.10.11983 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Tata Cara Pengajuan Notifikasi Kosmetika;
11. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.12.10.12123 Tahun 2010 tentang Pedoman Dokumen Informasi Produk;
12. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.12.10.12459 Tahun 2010 tentang Persyaratan Teknis Kosmetika;



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

-3-

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN TENTANG PERSYARATAN CEMARAN MIKROBA DAN LOGAM BERAT DALAM KOSMETIKA.

**BAB I
KETENTUAN UMUM**

Pasal 1

Dalam Peraturan ini yang dimaksud dengan:

1. Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar), atau gigi dan membran mukosa mulut, terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik.
2. Cemaran adalah sesuatu yang masuk ke dalam produk secara tidak disengaja dan tidak dapat dihindari yang berasal dari proses pengolahan, penyimpanan dan/atau terbawa dari bahan baku.
3. Kepala Badan adalah Kepala Badan yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang pengawasan obat dan makanan.

**BAB II
PERSYARATAN CEMARAN MIKROBA DAN LOGAM BERAT**

Pasal 2

- (1) Kosmetika yang diproduksi dan atau diedarkan harus memenuhi persyaratan keamanan, kemanfaatan dan mutu.
- (2) Selain harus memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) juga harus memenuhi persyaratan cemaran mikroba dan logam berat.

**Bagian Pertama
Cemaran Mikroba**

Pasal 3

Persyaratan cemaran mikroba yang diatur dalam Peraturan ini meliputi Angka Lempeng Total, Angka Kapang dan Khamir, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*.



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

-4-

**Bagian Kedua
Cemaran Logam Berat**

Pasal 4

- (1) Cemaran Logam berat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) merupakan sesepora (*trace element*) yang tidak bisa dihindarkan.
- (2) Logam berat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi Merkuri, Timbal dan Arsen.

Pasal 5

Persyaratan cemaran mikroba dan logam berat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dan Pasal 4 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan ini.

**BAB III
TINDAKAN ADMINISTRATIF**

Pasal 6

Pelanggaran terhadap ketentuan dalam Peraturan ini dapat dikenakan sanksi administratif berupa:

- a. peringatan secara tertulis;
- b. larangan mengedarkan kosmetika untuk sementara;
- c. penarikan kosmetika yang tidak memenuhi persyaratan keamanan, kemanfaatan, mutu, penandaan dan atau klaim dari peredaran;
- d. pemusnahan kosmetika; dan/atau
- e. penghentian sementara kegiatan produksi dan atau impor kosmetika.

**BAB IV
KETENTUAN PERALIHAN**

Pasal 7

Pada saat Peraturan ini mulai berlaku, kosmetika yang diproduksi dan/atau diedarkan berdasarkan persyaratan yang diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor HK.00.06.4.02894 Tahun 1994 tentang Persyaratan Cemaran Mikroba pada Kosmetika, wajib menyesuaikan dengan persyaratan dalam peraturan ini paling lambat 6 (enam) bulan sejak diundangkannya Peraturan ini.



**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA**

-5-

**BAB V
KETENTUAN PENUTUP**

Pasal 8

Peraturan ini mulai berlaku sejak tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 12 Juli 2011

**KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA,**

ttd.

KUSTANTINAH

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 20 Juli 2011

**MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,**

ttd.

PATRIALIS AKBAR

Lampiran
Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan
Republik Indonesia
Nomor HK.03.1.23.07.11.6662
Tahun 2011

C

1. PERSYARATAN CEMARAN MIKRUBA

Persyaratan Pengujian	Kosmetika untuk: i. anak dibawah 3 (tiga) tahun ii. area sekitar mata dan iii. membran mukosa	Kosmetika selain untuk: i. anak dibawah 3 (tiga) tahun ii. area sekitar mata dan iii. membran mukosa
Angka Lempeng Total (ALT)	Tidak lebih dari 5×10^2 koloni/g atau koloni/mL	Tidak lebih dari 10^3 koloni/g atau koloni/mL
Angka Kapang dan Khamir (AKK)	Tidak lebih dari 5×10^2 koloni/g atau koloni/mL	Tidak lebih dari 10^3 koloni/g atau koloni/mL
<i>P. aeruginosa</i>	Negatif per 0,1g atau 0,1 mL sampel (contoh uji)	Negatif per 0,1g atau 0,1 mL sampel (contoh uji)
<i>S. aureus</i>	Negatif per 0,1g atau 0,1 mL sampel (contoh uji)	Negatif per 0,1g atau 0,1 mL sampel (contoh uji)
<i>C. albicans</i>	Negatif per 0,1g atau 0,1 mL sampel (contoh uji)	Negatif per 0,1g atau 0,1 mL sampel (contoh uji)

2. PERSYARATAN CEMARAN LOGAM BERAT

Jenis Cemaran	Persyaratan
Merkuri (Hg)	tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 ppm)
Timbal (Pb)	tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L (20 ppm)
Arsen (As)	tidak lebih dari 5 mg/kg atau 5 mg/L (5 ppm)

KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

Lampiran 8

POLITEKNIK KESEHATAN
JURUSAN FARMASI
Jl. AIRLANGGA NO.20 MEDAN



KARTU LAPORAN PERTEMUAN BIMBINGAN KTI

Nama Mahasiswa : Novi NIKE GARI PANGARIBUAN

NIM : P07539014050

Pembimbing : Rosnike Merly Pangaitan, ST., M.Si

No	TGL	PERTEMUAN	PEMBAHASAN	PARAF MAHASISWA	PARAF PEMBIMBING
1	12/1-17	I	Konsultasi Judul KTI	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
2	18/1-17	II	Konsultasi Judul KTI	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
3	8/2-17	III	Konsultasi Penyusunan Proposal ^{Bab I}	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
4	15/2-17	IV	Konsultasi Penyusunan Proposal Bab II	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
5	8/3-17	V	Konsultasi Penyusunan Proposal Bab III	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
6	15/3-17	VI	Konsultasi Penyusunan Proposal Bab III	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
7	22/3-17	VII	Perbaikan Proposal Bab I, II dan III	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
8	26/4-17	VIII	Perbaikan dan Acc Proposal	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
9	19/6-17	IX	Perbaikan untuk Penulisan KTI	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
10	4/7-17	X	Perbaikan Penyusunan Bab IV.V	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
11	5/7-17	XI	Perbaikan KTI Bab IV dan V	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
12	6/7-17	XII	Acc KTI	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

Ketua,

[Signature]
Dra. Wahidah, M.Kes. Apt.
NIP. 196204281995032001



Lampiran 9



Sampel A



Sampel B



Sampel C



Sampel D



Sampel E

Gambar 1. Sampel A, B, C, D, dan E



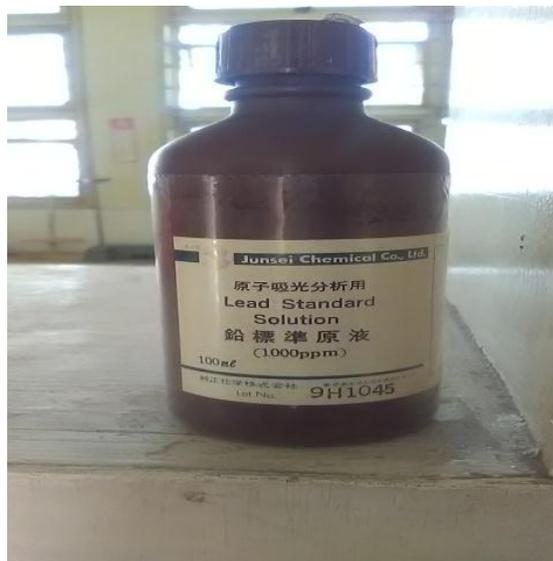
Gambar 2. Sampel yang telah dipanaskan dan ditambahkan aqua regia



Gambar 3. Proses penyaringan sampel



Gambar 4. Sampel setelah disaring (hasil dekstruksi)



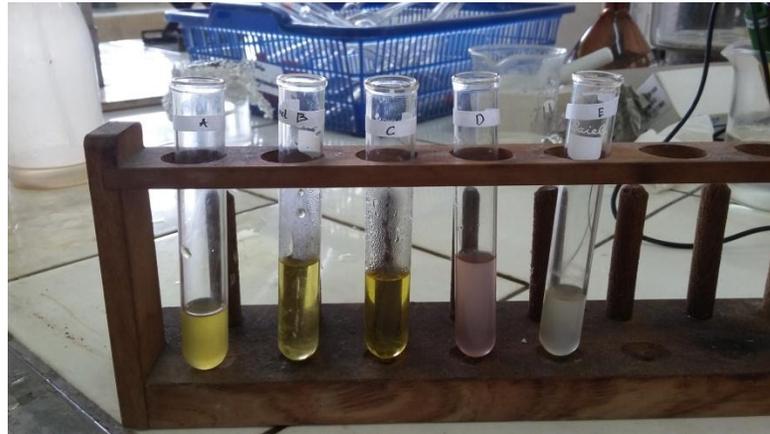
Gambar 5. Larutan standart primer timbal (Pb) 1000 ppm



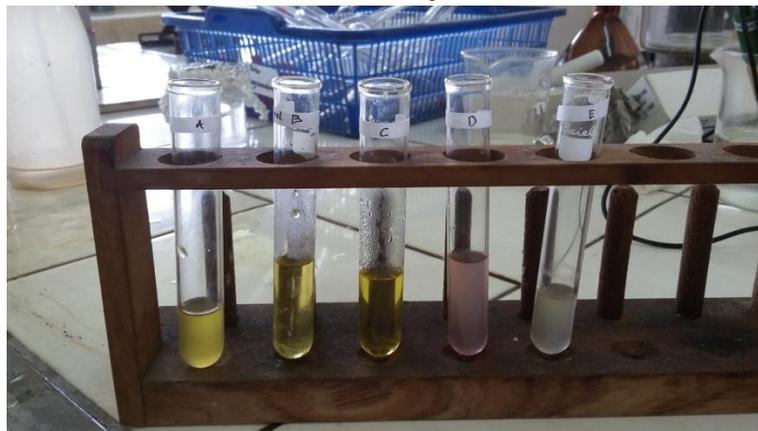
Gambar 6. Larutan standar sekunder



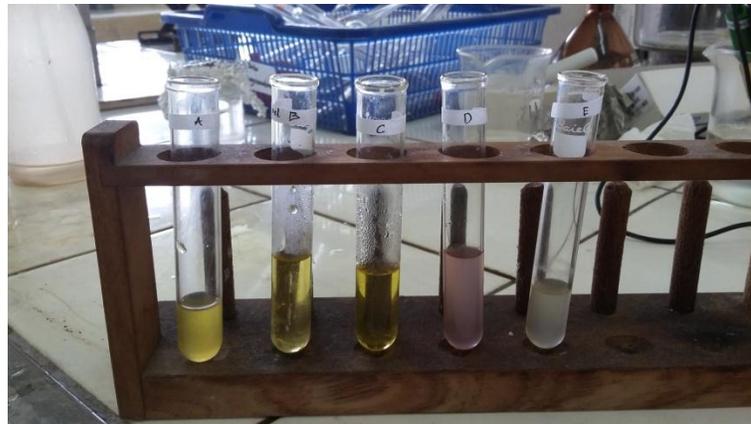
Gambar 7. larutan standart kerja



Gambar 8 a. Sampel + H₂SO₄



Gambar 8 b. Sampel + K₂CrO₄



Gambar 8 c. Sampel + HCl



Gambar 9. Spektrofotometri Serapan Atom GBC Sens AA 2011