

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)  
PADA KOSMETIKA *EYESHADOW* TANPA NOMOR  
REGISTRASI BPOM DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) DI DAERAH  
SURABAYA PUSAT**

**(Sampel diambil dari Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC)**



**OLEH :**

**DIANA PUSPITASARI**

**NIM : 1351610196**

**PROGRAM PENDIDIKAN D-III FARMASI  
AKADEMI FARMASI SURABAYA  
SURABAYA**

**2019**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)  
PADA KOSMETIKA EYESHADOW TANPA NOMOR  
REGISTRASI BPOM DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) DI DAERAH  
SURABAYA PUSAT**

**(Sampel diambil dari Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC)**

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar**

**Ahli Madya Farmasi**

**Dalam Program Pendidikan D-III Farmasi**

**Akademi Farmasi Surabaya**

**OLEH**

**DIANA PUSPITASARI**

**NIM : 1351610196**

**PROGRAM PENDIDIKAN D-III FARMASI**

**AKADEMI FARMASI SURABAYA**

**SURABAYA**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)  
PADA KOSMETIKA *EYESHADOW* TANPA NOMOR  
REGISTRASI BPOM DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

**DI DAERAH SURABAYA PUSAT**

**(Sampel diambil dari Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC)**

**DIANA PUSPITASARI**

**NIM: 1351610196**

**Karya Tulis Ilmiah ini telah diuji dan disetujui  
dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jenjang Pendidikan  
Diploma III Akademi Farmasi Surabaya**

**Surabaya, 29 Mei 2019**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing 1**



**(Djamilah Arifiyana, M.Si.)**  
**NIDN.0703079007**

**Pembimbing 2**



**(Anisa Rizki Amalia, S.Farm., Apt.)**  
**NUPN. 027201709**

**Mengetahui  
Direktur Akademi Farmasi Surabaya**



**(Dr. Abd. Syakur, M.Pd.)**  
**NIDN.0704108405**

**KARYA TULIS ILMIAH INI TELAH DIUJI DAN DISETUJUI**

**PADA TANGGAL**

**29 MEI 2019**

**OLEH**

**TIM PENGUJI KARYA TULIS ILMIAH**

**AKADEMI FARMASI SURABAYA**

**Ketua : Ratih Kusuma Wardani, M.Si.**

**Anggota : 1. Djamilah Arifiyana, M.Si.**

**2. Anisa Rizki Amalia, S.Farm., Apt.**

**Mengetahui**

**Wakil Direktur 1 Bidang Akademik**



**Tri Puji Lestari Sudarwati, M.Si.**

**NIDN. 0714128304**

**Ketua LPPM**

**Akademi Farmasi Surabaya**



**Ratih Kusuma Wardani, M.Si.**

**NIDN. 0719049001**

**PERNYATAAN ORISINILITAS**  
**KARYA TULIS ILMIAH**

Saya, (Diana Puspitasari, NIM 1351610196), menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil karya orang lain dengan mengatasnamakan saya, serta bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (*plagiarism*) dari karya orang lain. Karya tulis ilmiah ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Akademi Farmasi Surabaya, maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Dalam karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar kepustakaan.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebesar-besarnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ilmiah ini, serta sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Akademi Farmasi Surabaya.

Surabaya, 29 Mei 2019

Diana Puspitasari

NIM.1351610196

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA TULIS ILMIAH UNTK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai Civitas Akademi Farmasi Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diana Puspitasari

NIM : 1351610196

Prgram Studi : Diploma III Farmasi

Jenis :Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Akademi Farmasi Surabaya Hak Bebas Royalti Nonenklusif (*Non-eclusive Royalty Free Right*) atas Karya Tulis Ilmiah Saya yang berjudul :

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA  
KOSMETIKA EYESHADOW TANPA NOMOR REGISTRASI BPOM DENGAN  
METODESPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) DI DAERAH  
SURABAYA PUSAT**

**(Sampel di Ambil dari Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonenklusif ini. Akademi Farmasi Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya

Pada 29 Mei 2019

Yang Menyatakan

Diana Puspitasari

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KOSMETIKA *EYESHADOW* YANG TIDAK MEMILIKI NOMOR REGISTRASI BPOM DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) DI DAERAH SURABAYA PUSAT”, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Abd Syakur, M.Pd., selaku Direktur Akademi Farmasi Surabaya.
2. Djamilah Arifiyana, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Anisa Rizki Amalia, S.Farm., Apt., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ratih Kusuma Wardani, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, masukan, kritik dan saran kepada penulis untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Intan Kurnia Permatasari, S.E., Ak., M.A. selaku Dosen Wali yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan banyak doa dan selalu memberikan motivasi serta dukungannya.

7. Suami Lukman Hakim dan anak Azzalea Kayra Al-Hakim yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan sahabat B-4 2016 yang langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan kepada penulis.
9. Teman-teman karyawan UPPFI RSUD DR.SOETOMO yang memberikan semangat dan bantuannya kepada penulis.
10. Semua pihak yang ikut membantu atas selesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan. Semoga Allah SWT sellu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga apa yang kita lakukan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan juga bagi pihak yang membutuhkannya.

Surabaya, 29 Mei 2019

Penulis



## **RINGKASAN**

### **ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KOSMETIKA EYESHADOW TANPA NOMOR REGISTRASI BPOM DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) DI DAERAH SURABAYA PUSAT**

**(Sampel diambil dari Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC)**

**Diana Puspitasari**

Kosmetika *eyeshadow* menjadi sesuatu yang cukup penting khususnya bagi wanita. Dalam komposisi *eyeshadow* biasanya mengandung beberapa zat kimia seperti Timbal (Pb) yang ditambahkan sebagai pewarna sediaan. Tahun 2014 BPOM menetapkan peraturan “Kadar logam Timbal (Pb) dalam kosmetik tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20mg/L”. Dalam penelitian ini digunakan tiga merek *eyeshadow* yang berbeda yang tidak teregistrasi BPOM yang dijual di Surabaya Pusat seperti Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC. Preparasi sampel menggunakan metode destruksi basah dengan zat pengoksidasi aqua regia. Hasil dari preparasi dianalisis kuantitatif dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom untuk mengetahui kadar Timbal (Pb) dalam sampel. Hasilnya menunjukkan bahwa terdeteksi kandungan logam Timbal (Pb) untuk semua sampel, kode KBL memiliki kadar logam Timbal (Pb) tertinggi diantara kode yang lain yaitu 2,3586 ppm, nilai ini masih dalam batas aman yang ditetapkan oleh BPOM.

Kata Kunci : *Eyeshadow*, Timbal, Spektrofotometri Serapan Atom

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF LEAD HEAVY METAL CONTENT ON *EYESHADOW* COSMETICS WITHOUT BPOM REGISTRATION NUMBER USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY IN CENTRAL SURABAYA**

**(Samples were taken from Kapasan Market, Blauran, dan ITC)**

**Diana Puspitasari**

*Eyeshadow cosmetics become something which quite important especially for women. In the compositions of eyeshadow usually contains several chemicals such as lead which are added as coloring agent. In 2014 BPOM established regulations “The levels of lead metal in cosmetics were not more than 20 mg/kg or 20 mg/L”. In this study three different eyeshadow brands without BPOM registration number which are sold in Central Surabaya such as Kapasan Market, Blauran, and ITC. Sampel preparations using the wet destruction method with an oxidizing agent aqua regia were conducted. The results of the preparations were analyzed quantitatively by the atomic absorption spectrophotometry method to determine lead levels in the sample. The result shows that lead metal content are detected for all samples, KBL code has the highest lead metal content among the other codes with 2,3586 ppm, this value is still within the safe limit set by BPOM.*

*Keywords: Eyeshadow, Lead, Atomic absorption spectrophotometry*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINILITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kosmetika <i>Eyeshadow</i> .....	6
2.1.1 Karakteristik sediaan .....	6
2.1.2 Persyaratan <i>eyeshadow</i> .....	7
2.1.3 Komposisi <i>eyeshadow</i> .....	8
2.2 Timbal .....	11
2.2.1 Karakteristik Timbal (Pb) .....	11
2.2.2 Sifat logam Timbal (Pb) .....	12
2.2.3 Bahaya timbal bagi kesehatan .....	13
2.2.4 Sumber potensi logam timbal pada <i>eyeshadow</i> .....	14
2.3 Destruksi .....	15
2.3.1 Metode destruksi kering .....	16
2.3.2 Metode destruksi basah .....	16

2.4 Analisis Kadar Logam Timbal dengan Metode Spektrofotometri	
Serapan Atom.....	17
2.4.1 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) .....	17
2.4.2 Prinsip SSA .....	18
2.4.3 Cara kerja SSA.....	18
2.4.4 Bagian alat SSA .....	19
2.5 Penelitian–Penelitian Mengenai Kandungan Timbal dalam	
<i>eyeshadow</i> .....	22
2.6 Kerangka Konseptual .....	24
2.7 Hipotesis.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	26
3.2 Sampel, Besar Sampel, dan Metode Pengambilan Sampel.....	26
3.2.1 Sampel.....	26
3.2.2 Besar sampel .....	26
3.2.3 Metode pengambilan sampel.....	26
3.3 Variabel Penelitian .....	27
3.3.1 Variabel bebas .....	27
3.3.2 Variabel terikat.....	27
3.3.3 Variabel kontrol .....	27
3.4 Rancangan Penelitian .....	27
3.5 Bahan .....	28
3.6 Alat.....	28
3.7 Prosedur Penelitian.....	28
3.7.1 Pembuatan larutan aqua regia .....	28
3.7.2 Metode preparasi sampel <i>eyeshadow</i> menggunakan destruksi	
basah.....	29
3.8 Definisi Operasional.....	29
3.9 Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data.....	29
3.10 Kerangka Operasional.....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Pemilihan Sampel .....	32

4.2 Preparasi Sampel dengan Proses Destruksi Basah.....	33
4.3 Hasil Analisis Kuantitatif Kosmetik <i>Eyeshadow</i> .....	34
<b>BAB VPEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Pemilihan Sampel .....	36
5.2 Proses Destruksi Basah pada <i>Eyeshadow</i> .....	37
5.3 Analisis Kuantitatif Kosmetik <i>Eyeshadow</i> .....	38
<b>BAB VIPENUTUP .....</b>	<b>41</b>
6.1 Simpulan .....	41
6.2 Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Hasil Analisis Logam Timbal (Pb) pada <i>Eyeshadow</i> .....	34
---	----

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Eyeshadow</i> .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Timbal .....	12
<b>Gambar 2.4</b> Prinsip Peralatan SSA .....	20
<b>Gambar 2.6</b> Kerangka Konseptual .....	24
<b>Gambar 3.10</b> Kerangka Operasional .....	31
<b>Gambar 4.1</b> Sampel <i>eyeshadow</i> dengan merek yang berbeda (a) kode KBL (b) kode EMC (c) kode SND .....	32
<b>Gambar 4.2</b> Salah satu dari penimbangan sampel dengan kode EMC .....	33
<b>Gambar 4.3</b> Proses destruksi basah .....	33
<b>Gambar 4.4</b> (a) Sampel yang telah dipanaskan diatas <i>hotplate</i> (b) Hasil destruksi basah yang telah disaring .....	34
<b>Gambar 4.5</b> Rata-rata Kadar Logam Timbal (Pb) pada masing-masing sampel <i>eyeshadow</i> .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Keterangan Sampel .....	45
<b>Lampiran 2.</b> Alat dan Bahan .....	46
<b>Lampiran 3.</b> Dokumentasi ProsesPreparasi Sampel.....	48
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Analisis Sampel <i>Eyeshadow</i> dengan Instrumen SSA .....	52
<b>Lampiran 5.</b> PerhitunganAqua Regia .....	53
<b>Lampiran 6.</b> Perhitungan Kadar Sampel .....	54



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kosmetika tidak hanya digunakan untuk fungsi estetika, akan tetapi juga kosmetika berfungsi untuk penyembuhan dan perawatan kulit. Walaupun bukan kebutuhan primer namun kosmetika merupakan salah satu produk yang digunakan secara rutin dan terus-menerus oleh manusia (Erasiska, 2015). Kosmetika menjadi sesuatu yang cukup penting khususnya bagi wanita. Kaum wanita sangat suka memakai kosmetika *eyeshadow*. Pengaplikasian *eyeshadow* adalah di kelopak mata dan di bawah alis. Dalam *bermakeup* sangat penting sekali merias mata tujuannya agar mata terlihat lebih menarik, sehingga wajah terlihat lebih cantik dan indah.

Kini banyak sekali beredar berbagai macam merek kosmetik di Indonesia bahkan sampai ke pelosok desa. Kemasan yang menarik dan promosi yang gencar membuat wanita Indonesia menjadi tertarik untuk memakainya. Banyak wanita ingin tampil menarik, tetapi ketika memilih kosmetik lebih tertarik kepada bentuk dan kemasannya. Ada juga yang lebih tertarik memilih kosmetik impor daripada kosmetik lokal. Pemilihan kosmetik yang tidak tepat justru akan membahayakan konsumen itu sendiri, dalam memilih kosmetik bukan sekedar membeli dan memakainya tetapi juga harus aman dan sesuai dengan kulit (Wasitaatmadja, 1997).

Perkembangan zaman saat ini membuat bentuk kosmetika semakin praktis dan mudah untuk diaplikasikan. Masyarakat beranggapan bahwa kosmetika tidak

akan menimbulkan hal-hal yang membahayakan karena hanya dipakai di bagian kulit luar saja, pendapat ini tentu saja salah padahal kulit mampu menyerap zat yang melekat pada kulit. Kosmetika yang diabsorpsi melalui kulit terjadi karena kulit mempunyai celah anatomis yang dapat menjadi jalan masuk zat-zat yang melekat di atasnya. Dampak dari absorpsi ini adalah efek samping kosmetika yang bisa berlanjut menjadi efek toksik kosmetika (Wasitaatmadja, 1997).

Komposisi kosmetik biasanya mengandung beberapa macam zat kimia yang dibutuhkan untuk pembuatan, penyimpanan dan kelestarian kosmetik. Salah satunya adalah penggunaan logam seperti Fe, Zn, Cr, Mg, Cu. Sedangkan penggunaan logam Pb biasanya ditambahkan untuk pewarna sediaan. Logam Pb merupakan logam berat yang sangat berbahaya pada tingkat pertama. Keracunan Pb bisa menyebabkan kematian (Wasitaatmadja, 1997).

Seiring dengan lamanya pemakaian kosmetika yang mengandung logam Pb dan frekuensi pemakaian yang terus menerus pada kulit, logam Pb akan dipenetrasi oleh kulit dan masuk ke jaringan tubuh pemakai. Menurut Darmono tahun 1995 dan Wasitaatmadja tahun 1997, logam berat yang terakumulasi ke tubuh manusia hingga batas tertentu dapat mengakibatkan toksisitas.

Lawrence (2012) mengemukakan bahwa timbal atau plumbum adalah unsur kimia yang dapat ditemukan di sekitar kita. Pertahunnya, industri dapat memproduksi sekitar 2,5 juta ton timbal. Timbal sendiri sebagian besar berasal dari aktivitas manusia seperti pertambangan, manufaktur dan pembakaran bahan bakar fosil. Dalam bidang industri modern unsur logam Pb dimanfaatkan untuk bahan pembuatan pipa air yang tahan korosi, bahan pembuat cat, baterai, dan campuran bahan bakar bensin tetraetil. Timbal (Pb) adalah logam yang mendapat

perhatian khusus karena sifatnya yang toksik (beracun) terhadap tubuh manusia. Timbal (Pb) masuk ke tubuh manusia melalui berbagai macam cara bisa melalui konsumsi makanan, minuman, udara, air, serta debu yang tercemar Pb. Jaya, *et al.*, tahun 2013 mengatakan penggunaan timbal (Pb) biasanya ditambahkan untuk pewarna sediaan. Senyawa yang digunakan untuk warna kuning biasanya  $PbCrO_4$  (Mitsui, 1997). Badan POM (2014) mengatakan “kadar logam timbal (Pb) dalam kosmetik tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L.”

Penentuan kadar logam timbal (Pb) dalam suatu sediaan dapat menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Spektrofotometri serapan atom merupakan suatu metode pengukuran yang didasarkan pada jumlah radiasi yang diserap oleh atom-atom jika sejumlah radiasi dilewatkan melalui sistem yang mengandung atom-atom tersebut. Jumlah radiasi yang terserap sangat tergantung pada jumlah atom itu untuk menyerap radiasi. Dengan mengukur intensitas radiasi yang diserap (absorbansi) maka konsentrasi unsur dalam cuplikan dapat diketahui (Narsito, 1996 ; Khopkar, 1990).

Pada tahun 1953 Walsh pertama kali memperkenalkan metode Spektrofotometri Serapan Atom dan dikembangkan di *exhibition of physical institute Melbourne* kemudian dipublikasikan pada tahun 1954 (Haris dan Gunawan, 1992). Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dalam kimia analitik dapat diartikan sebagai suatu teknik untuk menentukan suatu konsentrasi unsur logam tertentu dalam suatu cuplikan (Kumala, 2011).

Gunandjar (1985) mengemukakan untuk menentukan unsur-unsur didalam suatu bahan bahkan sampel dalam jumlah sedikit bisa menggunakan metode analisis Spektrofotometri Serapan Atom, karena metode ini memiliki kepekaan,

ketelitian dan selektivitas yang sangat tinggi. Dengan mengetahui besarnya kadar Pb yang terkandung dalam *eyeshadow*, maka dapat diketahui kelayakan dari *eyeshadow* tersebut dikonsumsi oleh konsumen.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperoleh beberapa rumusan masalah diantaranya :

1. Apakah ada cemaran logam berat timbal (Pb) pada beberapa kosmetik *eyeshadow* tanpa registrasi BPOM yang beredar di daerah Surabaya Pusat?
2. Apakah kadar cemaran logam berat timbal (Pb) pada beberapa *eyeshadow* tanpa registrasi BPOM yang beredar di pasar kota Surabaya Pusat sesuai dengan ketentuan Badan Pengawas Obat dan Makanan ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui keberadaan cemaran logam berat Timbal (Pb) pada beberapa *eyeshadow* tanpa registrasi BPOM yang beredar di daerah Surabaya Pusat.
2. Untuk mengetahui kesesuaian cemaran logam berat Timbal (Pb) pada beberapa *eyeshadow* tanpa registrasi BPOM yang beredar di daerah Surabaya Pusat dengan ketepatan cemaran logam berat Timbal (Pb) pada kosmetik Badan Pengawas Obat dan Makanan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai cemaran logam berat Timbal (Pb) pada beberapa *eyeshadow* yang beredar di daerah Surabaya Pusat.

2. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai bahaya penggunaan kosmetik yang mengandung Timbal (Pb) sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam pemilihan dan penggunaan kosmetik terutama *eyeshadow*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kosmetika *Eyeshadow***

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 (BPOM, 2015).

Kosmetika umumnya dipakai untuk mempercantik diri, ini merupakan usaha untuk menambah daya tarik agar orang lain menyukainya (Tranggono dan Latifah, 2007). Mata merupakan bagian wajah yang bisa menjadi daya tarik dimana dapat mencerminkan kesan kecantikan seseorang (Riley, 2000). Salah satu sediaan *make up* untuk kelopak mata adalah *eyeshadow* yang berisi zat warna untuk memberikan warna, bayangan, efek berkilau, mempertajam atau melembutkan bola mata dan menciptakan ilusi tertentu untuk mengubah penampilan seseorang (Agustina dan Wahini, 2015; Schlossman, 2001).

##### **2.1.1 Karakteristik sediaan :**

1. Pengaplikasiannya harus lembut.
2. Nuansa pada daerah kelopak yang mata harus ringan.
3. Sedikit yang terdeposit.

4. Frekuensi pemakaian bergantung dari sisa produk pada kelopak mata, tidak ada bagian kelopak mata ataupun lipatan mata yang tidak tertutupi, biasanya tahan lebih dari 8 jam sehari.

(Wilkinson and Moore, Chapter 29, p. 569)

*Eyeshadow* ini salah satu jenis pelengkap *make up* untuk tata rias wajah. Menurut Gusnaldi (2008), tata rias wajah dapat diartikan sebagai suatu seni mempercantik diri sendiri atau orang lain dengan menyamarkan bentuk wajah dan bibir. Tata rias wajah dikatakan baik apabila riasan untuk mata memiliki warna *eyeshadow* menonjol (Tresna, 2010). Bentuk *eyeshadow* dewasa ini dibuat dalam berbagai macam bentuk sediaan antara lain krim, stik, cairan, bubuk atau *pressed cake*. Sediaan *eyeshadow* ini dapat dipakai kering atau basah dan diformulasikan sesuai dengan tipe yang diinginkan.



**Gambar 2.1** *Eyeshadow* (Sumber : Cosmopolitan.com)

### 2.1.2 Persyaratan *eyeshadow*

Sediaan *eyeshadow* hendaknya memenuhi persyaratan antara lain:

1. Mudah diambil dari sediaanannya dan mudah dioleskan kembali ke kulit.
2. Tidak toksik dan tidak menimbulkan iritasi.
3. Dapat melekat pada kelopak mata (tidak berdebu).

4. Sediaan yang dihasilkan tidak pecah-pecah pada serbuk atau sediaan yang dihasilkan harus kompak.
5. Mudah dibersihkan tapi tidak dengan air, supaya kalau terkena keringat tidak luntur

(Darijanto, 2007)

### **2.1.3 Komposisi *eyeshadow***

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *eyeshadow* terbagi menjadi tiga jenis, yaitu bahan serbuk, fase minyak/lemak, dan fase air. Selain tiga jenis bahan tersebut terdapat juga beberapa bahan-bahan lain (Balsam, 1972) :

#### **1. Bahan Serbuk**

##### **a. Talk**

Talk merupakan bahan dasar bedak (bedak padat, tabur, hingga bedak bayi), *blush on*, *eyeshadow* juga beragam kosmetik lainnya. Fungsinya dalam kosmetik adalah menyerap hidrasi, menyerap minyak, dan mengurangi gesekan pada lipatan (Zora, 2015).

##### **b. Lanolin**

Lanolin anhidrosa untuk tingkatan kosmetik memiliki titik lebur 38-40°C yang digunakan untuk melicinkan dan meningkatkan kualitas.

##### **c. Ceresin**

Campuran mikrokristal hidrokarbon pada komposisi kompleks yang tersedia dalam beragam tingkatan atau jenis dengan titik lebur dengan *range* yang luas untuk produk mata jenis dengan titik lebur 68°C yang direkomendasikan. Formulator biasa menggunakan untuk membuat sediaan kaku tanpa membuatnya terlalu rapuh atau terlalu keras.



#### d. Pigmen

Warna bervariasi pada *eyeshadow* dihasilkan dari penggunaan pigmen. Pigmen yang digunakan dapat berupa pigmen organik maupun anorganik. Umumnya, pigmen anorganik berupa titanium oksida yang dilapisi mika banyak digunakan untuk memperoleh varian warna yang lebih luas. Proses yang dibutuhkan dalam pembuatan pigmen ini adalah penghalusan titanium oksida dan mika disertai pengadukan sampai tercipta warna yang homogen. Sedangkan untuk pembayang mata jenis tanpa air, titanium oksida digunakan sebagai agen pencerah yang akan dicampur dengan petroalum.

## 2. Fase Minyak / Lemak

#### a. Asam stearat

Asam stearat dengan titik lebur 55°C yang direkomendasikan dimana asam jenis ini mampu tersaponifikasi dengan mudah dan bersifat netral sehingga membentuk sabun yang stabil yang dapat dibuat dengan bahan-bahan hidrofilik dan lipofilik.

#### b. Isopropil miristat

Berupa ester asam lemak sintetik, bahan ini jernih, berupa larutan, bebas dari bau yang tidak sedap. Diketahui telah digunakan dalam berbagai macam bentuk kosmetika mata seperti *eyeshadow*.

#### c. Propilen glikol

Merupakan *humectans* yang sempurna dimana propilen glikol ini digunakan pada produk *eyeshadow*, tidak lengket dan memiliki sifat pelicin yang baik.

#### d. Parfum

Banyak pengharum yang tidak diperlukan untuk penggunaan pada area sekitar mata, meliputi bau jenis aldehid. Tapi pengharum bentuk floral (tumbuh-tumbuhan) biasanya dipakai pada formulasi *eyeshadow* tipe emulsi.

### 3. Fase Air Murni

#### 4. Bahan lain yang digunakan

##### a. Trietanol Amin (TEA)

Merupakan cairan pekat yang tidak berwarna atau kuning pucat pada suhu ruang. Bahan ini memiliki kemurnian 99% dengan pH tinggi serta larut dalam air (Pattel, 2011). Bahan ini akan bereaksi dengan asam stearat membentuk trietanolamin stearate yang berfungsi sebagai emulsifier.

##### b. Pengawet

Walaupun tidak semua formula membutuhkan penambahan pengawet, akan tetapi pengawet telah ditambahkan pada banyak kosmetika mata. Bahan tambahan berupa pengawet juga diberikan untuk memperpanjang umur simpan produk. Produk *eyeshadow* emulsi mengandung cairan sehingga memiliki resiko tercemari oleh mikroba. Oleh karena itu, cairan emulsi dilindungi oleh pengawet sehingga mikroba tidak tumbuh. Selain itu, terdapat juga penambahan antioksidan dari fase minyak yang berguna untuk mencegah oksidasi dari asam stearat dan pigmen sehingga emulsi stabil dengan warna yang tetap konstan (Winanti, 2011). Pilihan pengawet untuk produk mata secara umum berupa alkil-hidroksibenzoat.

##### c. Serbuk Pemberi Efek Berkilau

Umumnya bahan-bahan yang digunakan berupa serbuk metalik seperti serbuk aluminium dan bronze yang mana untuk memberikan efek perak atau

keemasan. Tentunya masih banyak bahan pengkilau lain yang biasanya digunakan seperti serbuk mutiara (kalsiumkarbonat), mika, dan bismuth oksiklorida.

#### d. Metil Selulosa

Merupakan gum sintetik yang di dispersikan kedalam air dengan fungsi yang sama dengan gum tragakan. Karena metil selulosa merupakan jenis sintetik maka viskositasnya dapat dikontrol sehingga bahan ini sangat populer digunakan sebagai bahan pengemulsi, pengikat, dan penebal.

## 2.2 Timbal (Pb)

### 2.2.1 Karakteristik timbal

Timbal termasuk dalam kelompok logam berat golongan IV A dalam sistem periodik unsur kimia mempunyai nomor atom 82 dengan berat atom 207,2, berbentuk padat pada suhu kamar, dan memiliki berat jenis sebesar 11,34 g/cm<sup>3</sup>. Timbal berwarna kebiru-biruan atau abu-abu keperakan bertitik lebur 327,5°C dan titik didih pada tekanan atmosfer 1740°C (Tangahu, *et al.*, 2011). Pb jarang ditemukan di alam dalam keadaan bebas melainkan dalam bentuk senyawa dengan molekul lain, misalnya dalam bentuk PbBr<sub>2</sub> dan PbCl<sub>2</sub> (Surani, 2002).

Untuk pembuatan, penyimpanan dan kelestarian kosmetik, biasanya ditambahkan bermacam-macam zat kimia yang diperlukan dalam satu jenis kosmetik. Salah satunya adalah penggunaan logam seperti Fe, Zn, Cr, Mg, Cu. Mengutip dari Darmono tahun 1995 penggunaan Pb biasanya ditambahkan untuk sediaan warna.

Logam Pb banyak dipakai sebagai bahan pengemas, saluran air, alat-alat rumah tangga dan hiasan. Bentuk oksida timbal dipakai sebagai pigmen/zat warna dalam industri kosmetik dan *glace* serta industri keramik yang sebagian

diantaranya dipakai dalam peralatan rumah tangga. Dalam bentuk garam anorganik, Pb dapat membentuk warna hijau yaitu  $\text{PbCrO}_4$ , warna abu-abu sampai hitam  $\text{PbS}$ , warna putih  $\text{PbCl}_2$ . Warna dalam sediaan *eyeshadow* merupakan campuran senyawa organik dan anorganik yang ditambahkan untuk tujuan diantaranya menambah estetika sediaan dan layanan konsumen (Wasitaatmadja, 1997).



**Gambar 2.2** Timbal (wikipedia.com)

### 2.2.2 Sifat logam Timbal (Pb)

Menurut Palar (2004), logam timbal (Pb) mempunyai sifat-sifat yang khusus seperti berikut :

1. Merupakan logam yang lunak, sehingga dapat dipotong dengan menggunakan pisau atau dengan tangan dan dapat dibentuk dengan mudah.
2. Merupakan logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat, sehingga logam timbal sering digunakan sebagai bahan *coating*.
3. Mempunyai titik lebur rendah hanya  $327,5^{\circ}\text{C}$ .
4. Mempunyai kerapatan yang lebih besar dibandingkan dengan logam-logam, kecuali emas dan merkuri.
5. Merupakan pengantar listrik yang baik.

### 2.2.3 Bahaya Timbal bagi kesehatan

Paparan bahan tercemar timbal (Pb) dapat menyebabkan gangguan kesehatan sebagai berikut :

#### 1. Gangguan Neurologi

Gangguan neurologi (susunan syaraf) akibat tercemar oleh timbal (Pb) dapat berupa *encephalopathy, ataxia, stupor dan coma*. Pada anak-anak dapat menimbulkan kejang tubuh dan neuropathy perifer.

#### 2. Gangguan terhadap fungsi ginjal.

Logam berat timbal (Pb) dapat menyebabkan tidak berfungsinya tubulus renal, nephropati irreversible, sclerosis vaskuler, sel tubulus atropi, fibrosis dan sclerosis glumerulus. Akibatnya dapat menimbulkan aminoaciduria dan glukosuria, dan jika paparannya terus berlanjut dapat terjadi nefritis kronis.

#### 3. Gangguan terhadap sistem reproduksi.

Logam berat timbal (Pb) dapat menyebabkan gangguan pada sistem reproduksi berupa keguguran, kesakitan dan kematian janin. Logam berat timbal (Pb) mempunyai efek racun terhadap gamet dan dapat menyebabkan cacat kromosom. Anak -anak sangat peka terhadap paparan timbal (Pb) di udara. Paparan timbal (Pb) dengan kadar yang rendah yang berlangsung cukup lama dapat menurunkan IQ.

#### 4. Gangguan terhadap sistem hemopoitik.

Keracunan timbal (Pb) dapat dapat menyebabkan terjadinya anemia akibat penurunan sintesis globin walaupun tak tampak adanya penurunan kadar zat besi dalam serum. Anemia ringan yang terjadi disertai dengan sedikit peningkatan kadar ALA (*Amino Levulinic Acid*) urine. Pada anak-anak juga terjadi

peningkatan ALA dalam darah. Efek dominan dari keracunan timbal (Pb) pada sistem hemopoitik adalah peningkatan ekskresi ALA dan CP (*Coproporphyrine*). Dapat dikatakan bahwa gejala anemia merupakan gejala dini dari keracunan timbal (Pb) pada manusia. Dibandingkan dengan orang dewasa, anak-anak lebih sensitif terhadap terjadinya anemia akibat paparan timbal (Pb). Terdapat korelasi negatif yang signifikan antara Hb dan kadar timbal (Pb) di dalam darah.

#### 5. Gangguan terhadap sistem syaraf.

Efek pencemaran timbal (Pb) terhadap kerja otak lebih sensitif pada anak-anak dibandingkan pada orang dewasa. Gambaran klinis yang timbul adalah rasa malas, gampang tersinggung, sakit kepala, tremor, halusinasi, gampang lupa, sukar konsentrasi dan menurunnya kecerdasan pada anak dengan kadar timbal (Pb) darah sebesar 40-80 µg/100 ml dapat timbul gejala gangguan hematologis, namun belum tampak adanya gejala lead encephalopathy. Gejala yang timbul pada lead encephalopathy antara lain adalah rasa canggung, mudah tersinggung, dan penurunan pembentukan konsep. Apabila pada masa bayi sudah mulai terpapar oleh timbal (Pb), maka pengaruhnya pada profil psikologis dan penampilan pendidikannya akan tampak pada umur sekitar 5-15 tahun. Akan timbul gejala tidak spesifik berupa hiperaktifitas atau gangguan psikologis jika terpapar timbal (Pb) pada anak berusia 21 bulan sampai 18 tahun (Sudarmaji, dkk., 2006).

#### **2.2.4 Sumber potensi logam Timbal pada *eyeshadow***

*Eyeshadow* bisa terkontaminasi dengan logam Timbal disebabkan karena bahan dasar yang dipakai secara alami mengandung logam berat atau tercemar selama produksi (Nourmoradi, *et al.*, 2013). Menurut Hepp, *et al.*, (2009),

kontaminasi timbal pada *eyeshadow* mungkin berasal dari solder Timbal atau pada peralatan yang digunakan untuk produksi yang menggunakan cat yang mengandung Timbal. Timbal dapat digunakan sebagai zat warna seperti Pb karbonat dan Pb sulfat (Ardyanto, 2005)

### **2.3 Destruksi**

Menurut Maria (2010) destruksi adalah suatu perlakuan pemecahan senyawa atau perombakan senyawa dari bentuk organik menjadi bentuk anorganik agar bisa dianalisis. Dalam ilmu kimia proses destruksi dibagi menjadi dua macam yaitu destruksi kering dan destruksi basah. Proses destruksi kering atau destruksi basah memiliki proses destruksi dan lama pemanasan yang berbeda. Karakteristik sifat zat sangat menentukan dalam pemilihan metode.

Destruksi basah lebih bagus daripada destruksi kering dikarenakan dengan menggunakan metode destruksi basah tidak banyak bahan yang menghilang dengan suhu pengabuan yang sangat tinggi. Selain itu destruksi basah umumnya dilakukan untuk menyempurnakan proses destruksi kering yang memerlukan waktu yang lama (Sumardi, 1981).

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam proses destruksi pada sampel, dengan destruksi basah maupun destruksi kering antara lain (Raimon, 1993) :

- a. Jenis logam yang akan dianalisis
- b. Sifat matriks dan konstituen yang terdapat didalamnya.
- c. Metode yang akan digunakan.

Selain dari faktor yang diatas, ada beberapa faktor lain yang perlu diperhatikan yaitu : waktu dalam analisis, sensitivitas instrumen yang digunakan, ketersediaan zat kimia, dan biaya yang dibutuhkan (Raimon, 1993).

### **2.3.1 Metode destruksi kering**

Menurut Riyanto (2017) destruksi kering atau ashing bertujuan untuk menghilangkan atau meminimalkan efek bahan organik dalam analisis logam dalam sampel. Teknik destruksi kering terdiri dari pembakaran senyawa organik dengan udara pada tekanan atmosfer dan suhu relatif tinggi ( $450^{\circ}\text{C}$ – $550^{\circ}\text{C}$ ) dalam furnace. Pada proses ini dihasilkan residu kemudian dilarutkan dalam asam yang sesuai.

### **2.3.2 Metode destruksi basah**

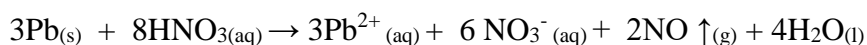
Destruksi basah dipakai untuk mengoksidasi senyawa organik dari sampel atau untuk mengekstrak elemen dari maktriks anorganik dengan menggunakan larutan asam dan atau campurannya dengan konsentrasi pekat. Umumnya itu metode destruksi menggunakan tabung terbuka atau dalam tabung tertutup pada tekanan yang tinggi menggunakan berbagai bentuk energi berupa energi panas, ultrasonik dan cahaya (inframerah, ultraviolet, dan microwave). Jika dibandingkan dengan destruksi kering, destruksi basah menyajikan berbagai variasi pilihan reagen serta perangkat yang digunakan. Pada metode ini sifat sampel dan komposisinya harus dipertimbangkan sebelum dianalisis antara lain kekuatan asam, titik didih, kemampuan mengoksidasi, kelarutan, garam yang dihasilkan dan kemurnian pereaksi (Riyanto, 2017).

$\text{HNO}_3$  merupakan pereaksi yang paling banyak digunakan untuk destruksi pada analisis dengan menggunakan teknik spektrometri serapan atom. Masalah



yang timbul apabila menggunakan metode destruksi basah adalah: suhu yang diperlukan lebih rendah dibandingkan dengan metode destruksi kering, sehingga meminimalkan terjadinya penguapan sampel. Kekurangan dari metode destruksi basah adalah menyebabkan reaksi antara analit dan pelarut, sehingga dapat menyebabkan bertambahnya bahan pengganggu dan terjadinya pengendapan sampel oleh pelarut dan dapat berpengaruh terhadap hasil analisis, maka diperlukan QA dan QC pada prosedur dan pereaksi (Riyanto, 2017).

Berikut ini reaksi yang terjadi antara logam Timbal (Pb) dengan zat pengoksidasi ( $\text{HNO}_3$ ) (Svehla, 1990):



## **2.4 Analisis Kadar Logam Timbal dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)**

### **2.4.1 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)**

Spektrofotometri serapan atom (SSA) merupakan suatu metode analisis untuk menentukan konsentrasi suatu unsur dalam suatu cuplikan yang didasarkan pada proses penyerapan radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Proses penyerapan energi terjadi pada panjang gelombang yang spesifik dan karakteristik untuk tiap unsur. Proses penyerapan tersebut menyebabkan atom penyerap tereksitasi, dimana elektron dari kulit atom meloncat ke tingkat energi yang lebih tinggi. Banyaknya intensitas radiasi yang diserap sebanding dengan jumlah atom yang berada pada tingkat energi dasar yang menyerap energi radiasi tersebut. Dengan mengukur tingkat penyerapan radiasi (absorbansi) atau mengukur radiasi yang diteruskan (transmitansi), maka konsentrasi unsur dalam cuplikan dapat ditentukan (Boybull dan Iis, 2009).

### **2.4.2 Prinsip SSA**

Atom-atom pada keadaan dasar mampu menyerap energi cahaya pada panjang gelombang resonansi yang khas untuknya, yang pada umumnya adalah panjang gelombang radiasi yang akan dipancarkan atom-atom itu bila tereksitasi dari keadaan dasar. Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis logam timbal menggunakan SSA sebesar 217 nm (BPOM, 2011) sebab panjang gelombang ini paling kuat menyerap garis transisi elektronik dari ground state ke keadaan tereksitasi. Jadi jika cahaya dengan panjang gelombang resonansi itu dilewatkan nyala yang mengandung atom-atom yang bersangkutan, maka sebagian cahaya itu akan diserap dan jauhnya penyerapan akan berbanding lurus dengan banyaknya atom keadaan dasar yang berada dalam keadaan nyala. Inilah asas yang mendasari SSA (Maria, 2009).

### **2.4.3 Cara kerja SSA**

Menurut Wahidin (2009) dasar analisis SSA adalah pembentukan atom bebas pada waktu larutan cuplikan berada pada daerah pemanasan yang terjadi di dalam nyala pembakaran gas asetilen dengan oksidator udara atau  $N_2O$  disesuaikan dengan suhu yang diinginkan. Analisis yang dilakukan yaitu cuplikan dipanaskan dalam nyala pada sistem pembakar. Ketika suatu larutan unsur dipanaskan dalam nyala maka akan terjadi penguapan pada pelarutnya, kemudian akan terjadi penguraian senyawa analit menjadi atom-atom penyusunnya. Atom-atom tersebut akan mengabsorpsi garis cahaya monokromatis dari sumber cahaya katoda cekung yang sangat spesifik bagi setiap unsur. Apabila sinar monokromatis tersebut sesuai dengan atom unsur yang dianalisis maka akan diserap oleh unsur yang bersangkutan. Akibatnya cahaya yang keluar energinya

menjadi berkurang. Sehingga unsur tersebut dapat dianalisis menggunakan hukum *Lambert-Beer* berdasarkan energi yang telah berkurang tersebut.

Hubungan serapan atom dengan konsentrasi dapat dinyatakan dengan hukum *Lambert-Beer*, yaitu (Day dan Underwood, 1989):

$$A = abc$$

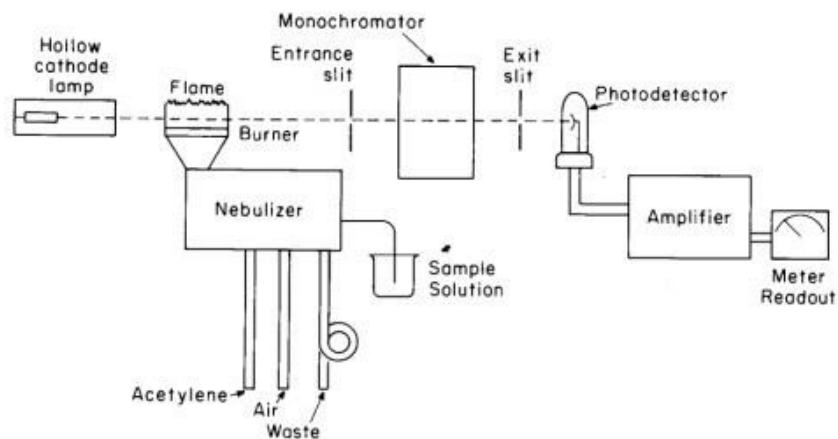
Dimana  $A$  = Absorbansi

$a$  = absorpsivitas molar

$b$  = tinggi tungku pembakar

$c$  = konsentrasi atom-atom yang menyerap sinar

Hubungan diatas digunakan untuk menentukan konsentrasi kadar logam melalui kurva kalibrasi yang dibuat dari larutan standar dari logam yang ditentukan (Wahidin, 2009).



**Gambar 2.4** Prinsip Peralatan SSA (bisakimia.com)

#### 2.4.4 Bagian alat SSA

##### 1. Lampu HCL (*Hollow Cathode Lamp*)

Lampu ini merupakan sumber radiasi dengan spektra yang tajam dan mengemisikan gelombang monokromatis. Lampu ini terdiri dari katode cekung

yang silindris yang terbuat dari unsur yang ditentukan atau campurannya (*alloy*) dan anode yang terbuat dari tungsten. Elektrode-elektrode ini berada dalam tabung gelas dengan jendela quartz karena panjang gelombang emisinya sering berada pada daerah ultraviolet. Tabung gelas tersebut dibuat bertekanan rendah dan diisi dengan gas inert Ar atau Ne (Riyanto, 2017).

## 2. Nyala (*flame*)

Nyala digunakan untuk mengubah sampel yang berupa padatan atau cairan menjadi bentuk uap atomnya, dan juga berfungsi untuk mengeksitasi atom dari tingkat dasar ke tingkat yang lebih tinggi atau atomisasi. Temperatur yang dapat dicapai oleh nyala ini tergantung dari gas-gas yang digunakan contohnya gas asetilen-dinitrogen oksida ( $N_2O$ ) sebesar  $3000^{\circ}C$  (Riyanto, 2017).

## 3. Tabung Gas

Tabung gas pada SSA yang digunakan merupakan tabung gas yang berisi gas asetilen. Gas asetilen pada SSA memiliki kisaran suhu  $\pm 20.000K$ , dan ada juga tabung gas yang berisi gas  $N_2O$  yang lebih panas dari gas asetilen, dengan kisaran suhu  $\pm 30.000K$ . Regulator pada tabung gas asetilen berfungsi untuk pengaturan banyaknya gas yang akan dikeluarkan, dan gas yang berada di dalam tabung. Spedometer pada bagian kanan regulator merupakan pengatur tekanan yang berada di dalam tabung (Skoog, dkk., 2000).

## 4. *Ducting*

*Ducting* merupakan bagian cerobong asap untuk menyedot asap atau sisa pembakaran pada SSA, yang langsung dihubungkan pada cerobong asap bagian luar pada atap bangunan, agar asap yang dihasilkan oleh SSA, tidak berbahaya

bagi lingkungan sekitar. Asap yang dihasilkan dari pembakaran pada SSA, diolah sedemikian rupa di dalam ducting, agar polusi yang dihasilkan tidak berbahaya.

#### 5. Pengabut (*nebulizer*)

Sistem berfungsi mengubah larutan menjadi butir-butir kabur. Pengabut yang digunakan adalah tipe pneumatic dimana gas dialirkan melalui lubang mulut (*orifice*) dan menyebabkan udara menjadi vakum dan menarik larutan melalui kapiler.

#### 6. Monokromator

Monokromator pada alat spektroskopi serapan atom ini bertujuan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Di samping sistem optik, dalam monokromator juga terdapat suatu alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan kontinyu yang disebut dengan chopper (pemecah sinar), suatu alat yang berputar dengan frekuensi tertentu (Riyanto, 2017).

#### 7. Detektor

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengatoman. Umumnya digunakan tabung penggandaan foton (*photomultiplier tube*). Terdapat dua cara yang bisa digunakan dalam sistem deteksi yaitu yang memberikan respon terhadap radiasi resonansi dan radiasi kontinyu dan yang hanya memberikan respon terhadap radiasi resonansi (Riyanto, 2017).

## 2.5 Penelitian–penelitian Mengenai Kandungan Timbal dalam *Eyeshadow*

Dalam 68 kosmetik yang dilansir oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan mengandung bahan berbahaya seperti timbal, pewarna berbahaya, dan hidrokuinon selama tahun 2014.

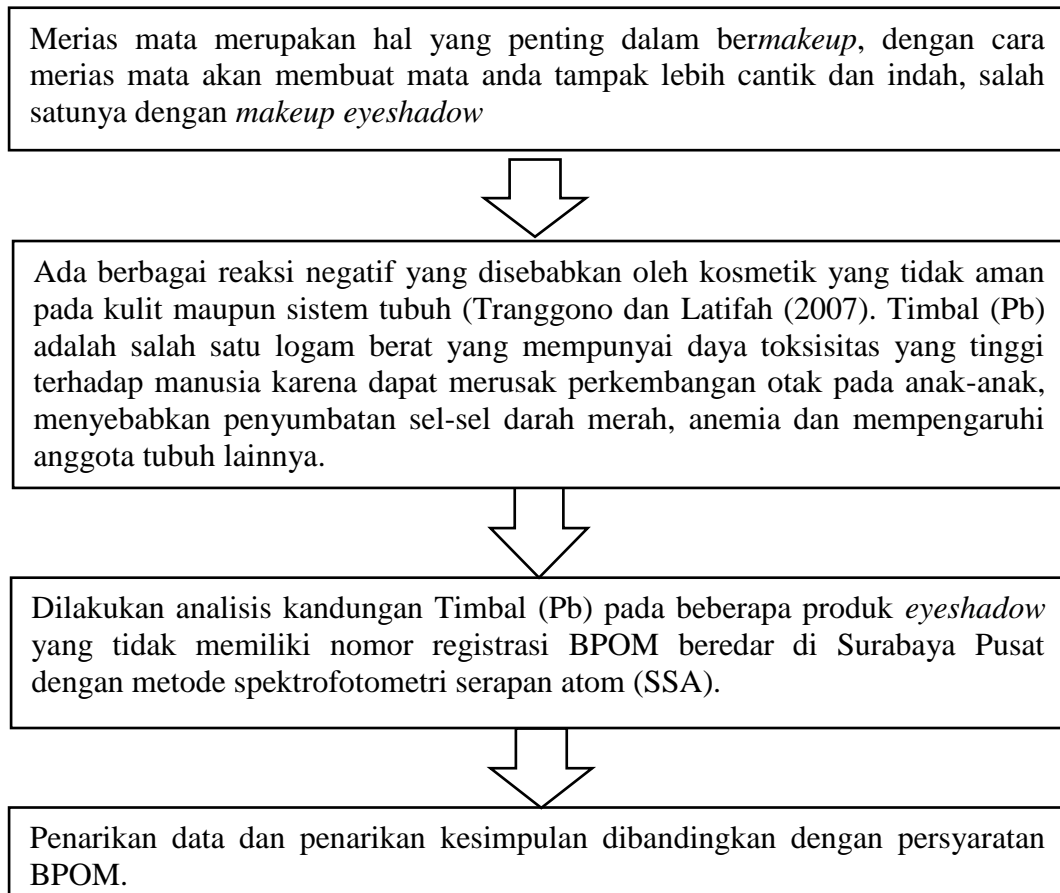
Analisis kadar timbal menggunakan SSA dapat dilakukan pada berbagai jenis sampel, baik sampel organik maupun anorganik. Preparasi sampel juga dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya menggunakan destruksi basah.

Hasil penelitian beberapa merek *eyeshadow* berkualitas kurang baik di Saudi Arabia yang diimpor dari berbagai negara ditemukan kadar timbal sebanyak 0,42-58,7 ppm (Iman, *et al.*, 2009). Omolaoye (2010) menunjukkan kadar timbal sebesar 12,22  $\mu\text{g/g}$ , 19,44  $\mu\text{g/g}$ , 6,11  $\mu\text{g/g}$ , 18,89  $\mu\text{g/g}$  pada sampel *eyeshadow* berwarna coklat, hijau, hitam, dan ungu. Umar (2013) telah melakukan penelitian pada beberapa sediaan kosmetik salah satunya *eyeshadow*, yang hasilnya menunjukkan kadar timbal pada *eyeshadow* tersebut sebesar 15,38  $\mu\text{g/g}$ . Ullah, *et al.*, (2013) juga melakukan penelitian menggunakan zat pengoksidasi  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HClO}_4$  (4:1) dan menunjukkan kadar timbal pada *eyeshadow* sebesar 2,325-3,975  $\mu\text{g g}^{-1}$ .

Hasil penelitian Ekere, *et al.*, (2014) menunjukkan kadar timbal sebesar  $0,10 \pm 0,023$  ppm dan  $0,10 \pm 0,0015$  ppm pada sampel berwarna putih dan coklat. Nibras dan Huda (2014) menemukan kandungan timbal pada berbagai warna *eyeshadow* seperti pada warna putih, kuning, abu-abu, ungu, hijau muda dan hitam. Kandungan timbal berturut-turut sebesar 18,975 ppm, 7,425 ppm, 6 ppm, 25,57 ppm, dan 19 ppm. Mohammad, *et al.*, (2014) juga menemukan adanya timbal pada *eyeshadow* yang dipasarkan di beberapa pasar lokal di Baghdad, Iraq.

Berdasarkan variasi warna yang digunakan perolehan kadar timbal terbesar terdapat pada *eyeshadow* berwarna putih sebesar 18,975 ppm, warna hitam sebesar 19 ppm dan warna hijau muda sebesar 25,57 ppm Muhammad dan Stephen (2014) menemukan kandungan timbal sebesar 3,70 mg kg<sup>-1</sup> pada sampel *eyeshadow* berwarna hijau yang beredar di supermarket. Yebpella (2014) dapat menentukan kadar timbal pada *eyeshadow* sebesar 0,1023 mg/kg.

## 2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.6 Kerangka Konseptual



## 2.7 Hipotesis

Terdapat cemaran logam berat timbal (Pb) pada beberapa merek *eyeshadow* tanpa nomor registrasi yang beredar di daerah Surabaya Pusat.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Preparasi sampel dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Akademi Farmasi Surabaya. Setelah preparasi, sampel akan dianalisis kuantitatif di Unit Fakultas Sains dan Teknologi Departemen Kimia Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan rancangan penelitian yaitu selama enam bulan dimulai dari bulan Oktober 2018 sampai Maret 2019.

#### **3.2 Sampel, Besar Sampel dan Metode Pengambilan Sampel**

##### **3.2.1 Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk kosmetika *eyeshadow* tanpa nomor registrasi BPOM yang dijual di daerah Surabaya Pusat khususnya di Pasar Kapasan, Blauran dan ITC.

##### **3.2.2 Besar sampel**

Sampel yang diambil sebanyak 3 sampel *eyeshadow* dengan merek yang berbeda yang tidak memiliki nomor registrasi BPOM.

##### **3.2.3 Metode pengambilan sampel**

Metode pengambilan sampel yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Dikutip dari Nursalam (2003), teknik *purposive sampling* adalah suatu teknik penetapan sampel dengan yang dikehendaki peneliti sehingga sampel tersebut dapat mewakili karakteristik populasi yang telah dikenal sebelumnya.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Menurut Sugiyono (2009), variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga didapatkan informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

#### **3.3.1 Variabel bebas**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah tiga sampel dengan merek yang berbeda sediaan kosmetik *eyeshadow* yang tidak memiliki nomor registrasi BPOM yang beredar di wilayah Surabaya Pusat khususnya di Pasar Kapasan, Blauran dan ITC.

#### **3.3.2 Variabel terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar logam berat timbal (Pb) yang ada didalam *eyeshadow*.

#### **3.3.3 Variabel kontrol**

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kosmetik *eyeshadow* yang tidak teregistrasi BPOM, memiliki warna kemerahan, dan jenisnya *compact eyeshadow*.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Pada tahap pertama dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling* yaitu menentukan sampel sesuai kriteria *eyeshadow* yang diinginkan. Penentuan sampel dilakukan di beberapa pasar di wilayah Surabaya Pusat. Sampel yang akan diteliti berjumlah 3 sampel yang memiliki warna kemerahan. Tahap kedua ialah preparasi, disini akan dilakukan preparasi sampel dengan metode destruksi basah.

Masing-masing sampel dilakukan replikasi preparasi sebanyak tiga kali. Tahap ketiga adalah analisis kuantitatif logam berat timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

### **3.5 Bahan**

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu *eyeshadow* yang memiliki tiga warna kemerahan, HCl merek Merck, HNO<sub>3</sub> merek Merck dan *aquadest*.

### **3.6 Alat**

Timbangan merek Ohaus PA224, *hot plate* merek Maspion S-301, kaca arloji, *beaker glass*, labu ukur, pipet volume, gelas ukur, pipet tetes, spatula, corong, erlenmeyer, batang pengaduk, kertas saring, tissue, Spektrofotometer Serapan Atom merek Shimidzu AA-7000 dan botol coklat.

### **3.7 Prosedur Penelitian**

#### **3.7.1 Pembuatan larutan aqua regia**

Larutan aqua regia merupakan larutan asam pekat yang dibuat dari HCl pekat ditambahkan HNO<sub>3</sub> dengan perbandingan 3:1. HCl pekat diambil sebanyak 75 mL, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan HNO<sub>3</sub> pekat sebanyak 25 mL.

#### **3.7.2 Metode preparasi sampel *eyeshadow* menggunakan destruksi basah**

Sampel *eyeshadow* ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan kedalam *beaker glass* ditambahkan aqua regia sebanyak 15 mL, dipanaskan diatas *hot plate* dan ditutup dengan kaca arloji. Larutan dipanaskan hingga mendidih selama  $\pm$  10 menit pada suhu 80°C, sampai asap coklat menghilang. *Beaker glass* diturunkan dari atas *hot plate* dan didinginkan, kemudian larutan disaring dengan kertas

saring. Setelah itu filtrat dipipet sebanyak 5 ml lalu diencerkan dengan menambahkan *aquadest* dalam labu ukur 10 ml. Prosedur dilakukan replikasi 3x untuk masing-masing sampel.

### 3.8 Definisi Operasional

Definisi operasional yang ada didalam penelitian ini :

1. Timbal (Pb) : merupakan sejenis logam yang lunak berwarna abu-abu mengkilat serta mudah dimurnikan dari pertambangan. Timbal sengaja ditambahkan sebagai pewarna mengkilat atau tidak sengaja masuk kedalam sediaan pada saat proses produksi.
2. Larutan Aqua Regia : merupakan larutan asam pekat yang dibuat dari HCl pekat ditambahkan HNO<sub>3</sub> dengan perbandingan 3:1.
3. *Eyeshadow* : merupakan *eyeshadow* yang tidak memiliki nomor registrasi BPOM, dan tidak terdaftar pada *website* BPOM, berbentuk *compact* dan berwarna kemerah-merahan.
4. Analisis kuantitatif : merupakan analisis untuk menentukan kadar absolut relatif dari suatu elemen atau spesies yang ada didalam suatu sampel.

### 3.9 Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data

Data yang didapat dari hasil analisis kuantitatif dalam *eyeshadow* berupa konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada tiap sampel *eyeshadow*. Data konsentrasi logam berat Timbal (Pb) yang diperoleh selanjutnya dikembalikan pada penimbangan sampel dengan rumus :

$$\text{Kadar Pb } (\mu\text{g/g}) = \frac{C (\mu\text{g/ml})}{B (g)} \times P (\text{ml})$$

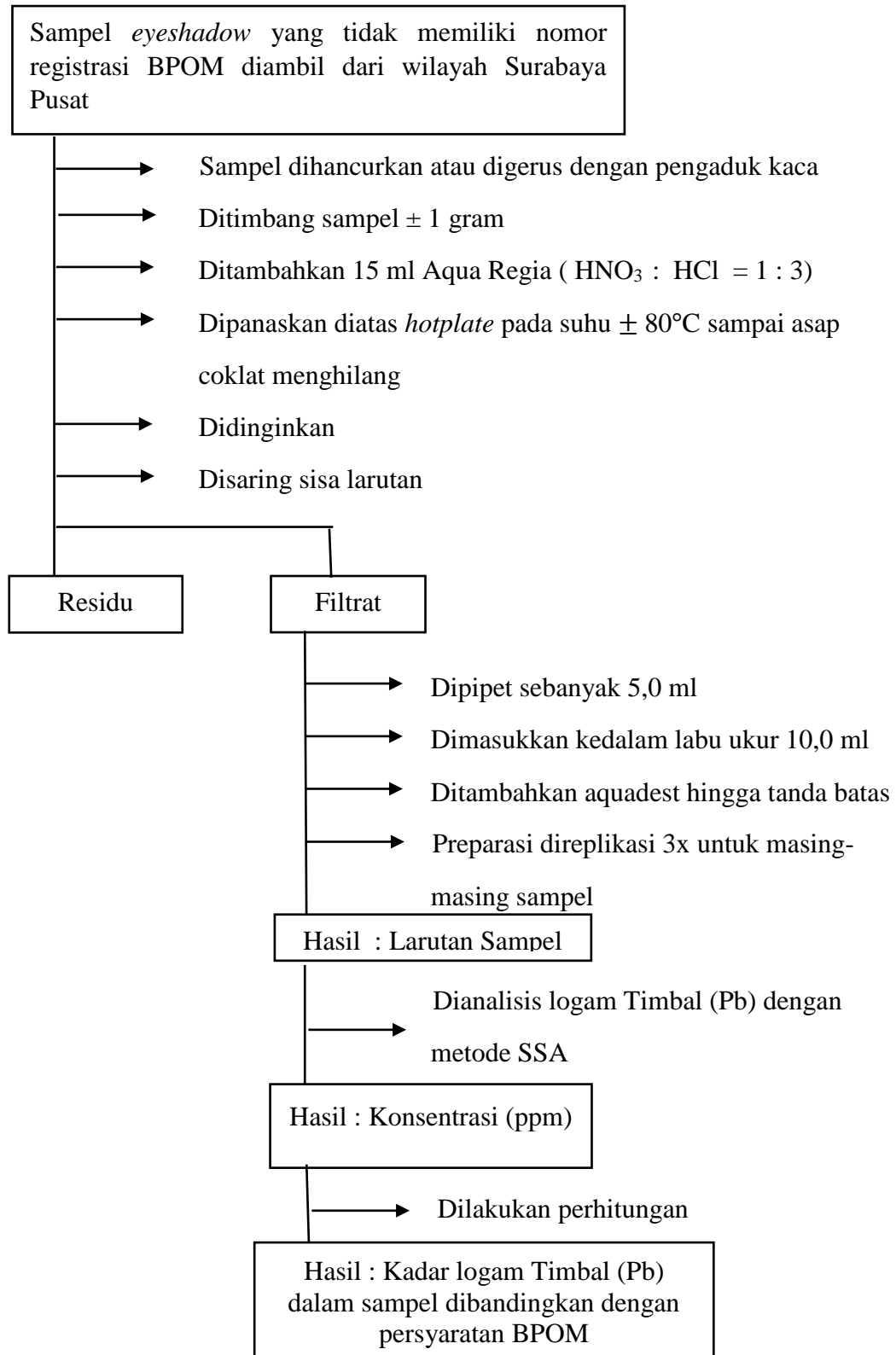
Dimana :

C = Konsentrasi timbal dalam sampel yang dihitung dari kurva kalibrasi

P = Faktor pengenceran sampel

B = Bobot sampel dari larutan uji

### 3.10 Kerangka Operasional



**Gambar 3.1** Kerangka Operasional

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Pemilihan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *eyeshadow*. *Eyeshadow* yang dipilih terdiri atas tiga merek yang berbeda diambil di daerah Surabaya Pusat khususnya daerah Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC, dan tidak teregistrasi BPOM. Warna *eyeshadow* yang dipilih adalah warna kemerahan dari masing-masing merek dan berbentuk padat. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu menentukan sampel sesuai kriteria *eyeshadow* yang diinginkan.

Masing-masing sampel yang telah diperoleh selanjutnya diberikan kode SND, KBL, EMC. Hasil pemilihan sampel *eyeshadow* yang memiliki merek berbeda seperti ditampilkan pada **Gambar 4.1**.



(a)



(b)



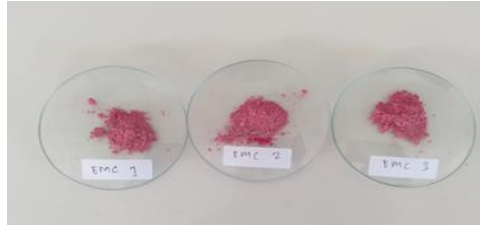
(c)

**Gambar 4.1** Sampel *eyeshadow* dengan merek yang berbeda (a) kode KBL (b) kode EMC (c) kode SND



#### 4.2 Preparasi Sampel dengan Proses Destruksi Basah

Sampel yang sudah tersedia dihancurkan atau digerus lalu ditimbang sampel  $\pm 1$  gram. Sampel hasil penimbangan ditunjukkan pada **Gambar 4.2**.



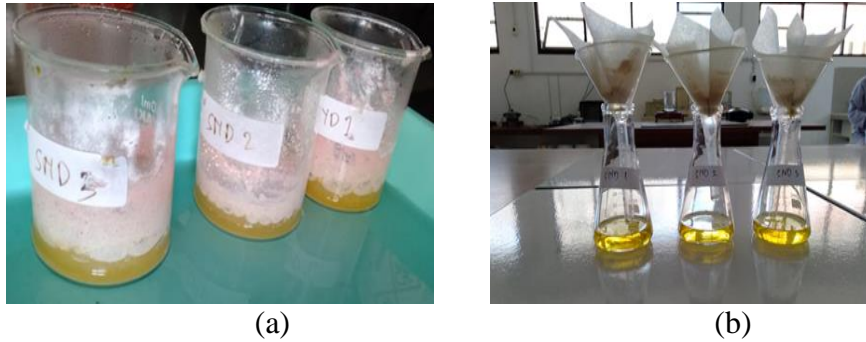
**Gambar 4.2** Salah satu dari penimbangan sampel dengan kode EMC

Tahap kedua adalah preparasi sampel dengan metode destruksi basah. Setelah sampel ditimbang dimasukkan dalam *beaker glass* ditambahkan aqua regia sebanyak 15ml, lalu dipanaskan diatas *hotplate* hingga mendidih selama  $\pm 10$  menit pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ , sampai asap coklat menghilang, diperoleh sampel berwarna kuning bening disertai adanya fase minyak yang menempel di dinding *beaker glass* hasil ditunjukkan pada **Gambar 4.3**.



**Gambar 4.3** Proses destruksi basah

Setelah proses pemanasan diatas *hotplate*, sampel lalu didinginkan dan disaring, lalu dilakukan replikasi 3x, hasil dari destruksi sampel yang telah disaring ditunjukkan pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 4.4** (a) Sampel yang telah dipanaskan diatas *hot plate* (b) Hasil destruksi basah yang telah disaring

#### 4.3 Hasil Analisis Kuantitatif Kosmetik *Eyeshadow*

Selanjutnya dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui kadar logam Timbal (Pb) dalam sampel tersebut dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Larutan hasil destruksi yang telah disaring selanjutnya diambil 5,0 ml dengan pipet volume lalu diencerkan ad 10,0 ml dalam labu ukur, setelah diencerkan warna larutan menjadi kuning bening dan lebih pudar. Hasil dari instrumen SSA ditunjukkan pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1** Hasil Analisis Logam Timbal (Pb) pada *Eyeshadow*

Kode Sampel	Hasil Konsentrasi Pb Setelah Pengenceran (ppm)	Hasil Konsentrasi Pb Sesungguhnya (ppm)	Rata-rata (ppm) ± SD
SND 1	1,0491	2,0971	2,1172 ± 0,0688
SND 2	1,0306	2,0607	
SND 3	1,0972	2,1939	
KBL 1	1,1416	2,2822	2,3586 ± 0,1655
KBL 2	1,1231	2,2450	
KBL 3	1,2747	2,5486	
EMC 1	0,9899	1,9790	1,9963 ± 0,0431
EMC 2	1,0232	2,0455	
EMC 3	0,9825	1,9646	

Konsentrasi sesungguhnya diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar Pb } (\mu\text{g/g}) = \frac{c (\mu\text{g/ml})}{B (g)} \times P (\text{ml})$$

Keterangan :

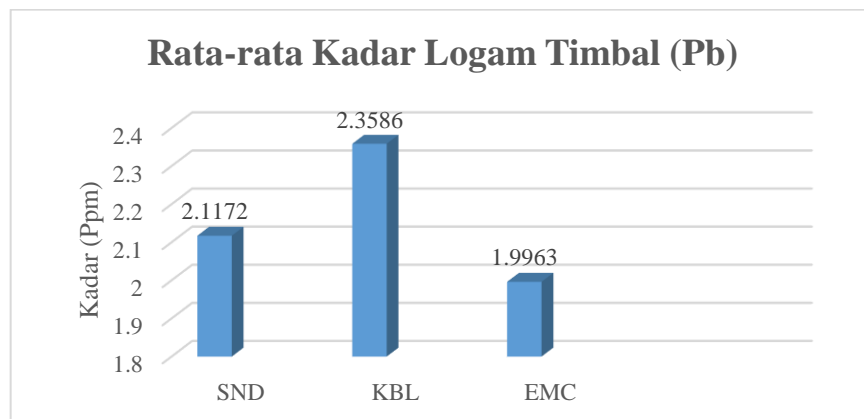
C = Konsentrasi timbal dalam sampel yang dihitung dari kurva kalibrasi

P = Faktor pengenceran sampel

B = Bobot sampel dari larutan uji

Rata-rata dari kadar logam timbal pada setiap sampel dapat dilihat pada

**Gambar 4.5.**



**Gambar 4.5** Rata-rata Kadar Logam Timbal (Pb) pada masing-masing sampel eyeshadow

Berdasarkan **Tabel 4.1** dan **Gambar 4.5** dapat diketahui bahwa ketiga sampel mengandung logam Timbal (Pb), diperoleh rata-rata dari hasil konsentrasi logam Timbal (Pb) dari tiap replikasi sampel *eyeshadow* yaitu kode SND mengandung 2,1172 ppm, kode KBL mengandung 2,3586 ppm, dan kode EMC mengandung 1,9963 ppm.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Pemilihan Sampel**

Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian logam berat Timbal (Pb) pada kosmetik *eyeshadow* yang beredar di daerah Surabaya Pusat khususnya daerah Pasar Kapasan, Blauran, dan ITC. Alasan pemilihan sampel produk kosmetik *eyeshadow* adalah kemungkinan pemberian zat pewarna yang berasal dari logam berat, selain itu penggunaan *eyeshadow* saat ini kembali digemari baik oleh wanita usia tua maupun muda.

Tahun 2014 Badan Pengawas Obat dan Makanan menemukan 68 kosmetik mengandung bahan berbahaya seperti Timbal. Menurut Jaya *et al.* tahun 2013 logam Timbal (Pb) pada *eyeshadow* berfungsi sebagai pewarna. Dalam hal ini kadar logam Timbal (Pb) yang ada pada *eyeshadow* jika digunakan dalam jangka waktu yang lama secara berulang akan mengakibatkan keracunan (Widowati *et al.*, 2008). Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik ini juga digunakan dalam penelitian Mulia dan Fatmawati tahun 2017, Mulia dan Fatmawati menggunakan teknik ini pada pengambilan sampel *eyeshadow* dari Pasar Kiara Condong. *Eyeshadow* yang dipilih dalam penelitian ini terdiri dari tiga sampel yang tidak teregistrasi oleh BPOM. Sampel yang dipilih adalah *eyeshadow* dengan merek yang berbeda dengan kriteria warna kemerahan. Pemilihan warna *eyeshadow* ini karena warna kemerahan digemari oleh para wanita. Sampel *eyeshadow* ditunjukkan pada **Gambar 4.1**.

## 5.2 Proses Destruksi Basah pada *Eyeshadow*

Pada penelitian ini menggunakan metode Fatmawati, dkk (2017) Analisis Pb pada sediaan *eyeshadow* dari Pasar Kiaracondong dengan metode Spektroskopi Serapan Atom (SSA) yang telah divalidasi oleh peneliti sebelumnya dengan memenuhi parameter uji linieritas, uji presisi, uji akurasi, batas deteksi, dan batas kuantitasi.

Destruksi basah dipakai untuk mengoksidasi senyawa organik dari sampel atau untuk mengekstrak elemen dari matriks anorganik dengan menggunakan larutan asam dan atau campurannya dengan konsentrasi pekat (Riyanto, 2017), destruksi kering tidak dipilih karena memerlukan waktu yang lama dan banyak bahan yang hilang karena memerlukan suhu pengabuan yang sangat tinggi (Sumardi, 1981). Larutan asam disini yang dipakai adalah larutan aqua regia yaitu campuran antara HCl dan HNO<sub>3</sub>, dengan perbandingan 3 : 1. HCl dan HNO<sub>3</sub> merupakan asam kuat yang dapat memberikan hasil yang cukup baik dalam menentukan kadar Timbal. Selain itu, proses destruksi menggunakan zat pengoksidasi tersebut lebih praktis, lebih mudah, dan waktu yang dibutuhkan juga relatif lebih singkat (Ervina, 2013). Zat pengoksidasi ini akan memutus ikatan antara Timbal dengan analit-analit yang ada pada *eyeshadow*, HNO<sub>3</sub> merupakan larutan pengoksidasi yang sifatnya dapat melarutkan Timbal tetapi lebih maksimal jika digunakan kombinasi dengan pengoksidasi lain (Amalullia, 2016).

Destruksi basah dengan aqua regia diadopsi dari penelitian yang dilakukan oleh Elizabeth, Nurmaini, dan Chahaya tahun 2015, penelitian yang dilakukan untuk menentukan kadar Timbal pada lipstik dengan metode destruksi basah menggunakan zat pengoksidasi HCl dan HNO<sub>3</sub>, dengan perbandingan 3 : 1.

Selanjutnya sampel didestruksi diatas *hot plate* pada suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  sampai asap coklat menghilang dan dihasilkan larutan yang berwarna kuning bening, selanjutnya sampel didinginkan agar sewaktu dilakukan penyaringan saringan tetap awet, selanjutnya disaring untuk memperoleh ukuran partikel yang sama besar dan menghilangkan kemungkinan pengotor yang ikut dalam proses destruksi sehingga pengukuran sampel dengan instrumen tidak terganggu, hasil ditunjukkan pada **Gambar 4.4**. Hasil ini telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Elizabeth, Nurmaini, dan Chahaya tahun 2015 dimana sampel yang dipanaskan diatas *hot plate* sampai mendidih dan sampai asap coklat menghilang dan larutan sampel menjadi jernih menandakan bahwa proses destruksi telah sempurna. Sampel dipipet volume 5 ml lalu diencerkan dalam labu ukur 10 ml. Pengenceran bertujuan untuk mendapatkan volume larutan yang presisi, selain itu untuk menghindari adanya bahaya pada instrumen yang diakibatkan oleh larutan hasil destruksi yang masih pekat.

### **5.3 Analisis Kuantitatif Kosmetik *Eyeshadow***

Larutan hasil destruksi selanjutnya dianalisis kuantitatif menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA) untuk mengetahui kadar logam Timbal (Pb) pada sampel. Penelitian tentang analisis kadar logam Timbal dengan SSA sebelumnya telah dilakukan oleh Amalullia (2016), Amalullia menganalisis kadar Timbal (Pb) pada *eyeshadow* dengan variasi zat pengoksidasi dan metode destruksi basah tertutup dan terbuka menggunakan variasi komposisi zat pengoksidasi  $\text{HClO}_4$  dan  $\text{HNO}_3$ , dengan penentuan kadar Timbal diukur menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA), hasil SSA diperoleh bahwa semua sampel *eyeshadow* yang diuji pada penelitian tersebut mengandung kadar

Timbal yang telah melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh BPOM. Fatmawati dan Mulia (2017) meneliti kadar Timbal (Pb) pada *eyeshadow* dari Pasar Kiaracandong dengan metode destruksi basah dengan zat pengoksidasi  $\text{HNO}_3$  kadar Timbal diukur menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA), hasil yang diperoleh terdapat satu sampel yang melebihi batas maksimal yang ditentukan oleh BPOM dan tiga sampel yang aman untuk digunakan. Data kadar logam Timbal (Pb) pada sampel *eyeshadow* setelah dianalisis menggunakan Spektroskopi Serapan Atom ditunjukkan pada **Tabel 4.1**. Spektrofotometer Serapan Atom yang dipakai dalam penelitian sampel kali ini adalah merek Shimidzu AA-7000 yang mempunyai batas deteksi logam berat Pb yaitu  $<0,01$  mg/L (Permata, dkk, 2018).

Berdasarkan **Tabel 4.1** dari ke tiga sampel pada tiap replikasi yaitu *eyeshadow* yang dianalisis tidak teregistrasi BPOM mengandung logam Timbal (Pb), didapatkan hasil kode SND 1 mengandung 1,0491 ppm, kode SND 2 mengandung 1,0306 ppm, SND 3 mengandung 1,0972 ppm, kode KBL 1 mengandung 1,1416 ppm, kode KBL 2 mengandung 1,1231 ppm, kode KBL 3 mengandung 1,2747 ppm, kode EMC 1 mengandung 0,9899 ppm, kode EMC 2 mengandung 1,0232 ppm, dan kode EMC 3 mengandung 0,9825 ppm. Dari hasil tersebut didapatkan rata-rata kandungan Pb pada sampel *eyeshadow* dengan kode SND 2,1172 ppm, KBL 2,3586 ppm, EMC 1,9963 ppm.

Berdasarkan **Gambar 4.5** dapat diketahui bahwa sampel dengan kode EMC memiliki kadar logam timbal terendah yaitu 1,9963 ppm sedangkan kode KBL memiliki kadar logam timbal tertinggi yaitu 2,3586 ppm, jika dibandingkan dengan peraturan BPOM tahun 2014 bahwa kadar logam timbal (Pb) dalam

kosmetik tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ketiga sampel *eyeshadow* dengan kode SND, KBL, dan EMC tidak melebihi batas yang sudah ditentukan oleh BPOM sehingga masih layak untuk digunakan.



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kadar logam Timbal (Pb) pada *eyeshadow* menggunakan metode destruksi basah dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari ketiga sampel kosmetika *eyeshadow* yang tidak teregistrasi BPOM ketiganya mengandung logam Timbal (Pb).
2. Rata – rata kadar Timbal (Pb) yang diperoleh berturut – turut pada masing – masing sampel *eyeshadow* adalah 2,1172 ppm untuk kode SND, 2,3586 ppm untuk kode KBL, dan 1,9963 ppm untuk kode EMC angka ini menunjukkan bahwa kadar yang diperoleh tidak melebihi dari batas yang ditentukan oleh BPOM yaitu 20 mg/kg.

#### **6.2 Saran**

1. Perlu dilakukan pengawasan lebih ketat terhadap produk kosmetik mengandung logam berat yang beredar di masyarakat.
2. Konsumen lebih berhati – hati dalam memilih produk kosmetik khususnya *eyeshadow* yang beredar di pasaran. Utamakan memilih produk yang telah mencantumkan nomor registrasi BPOM.
3. Pemerintah memberikan informasi lebih lanjut tentang cara pengecekan nomor registrasi yang ada dalam kemasan kosmetika kepada masyarakat agar lebih selektif dalam memilih kosmetika yang aman untuk digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F. dan Wahini, M. 2015. Pengaruh Perbandingan Perona Mata Sisa dan Zinc Stearate terhadap Sifat Fisik Kosmetika Perona Mata. **Electronic Journal**, halaman : 57-62.
- Amalullia, D. 2016. Analisis Kadar Timbal (Pb) pada *Eyeshadow* dengan Variasi Zat Pengoksidasi dan Metode Destruksi Basah menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA). **Skripsi**. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Ardyanto, Denny. 2005. Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal (Plumbum). **Jurnal Kesehatan Lingkungan**. halaman : 67-76.
- Balsam, M.S. 1972. **Cosmetic Science and Technology Second Edition**. London: John Willy and Son, Inc.
- Boybul dan Haryati. 2009. **Analisis Unsur Pengotor Fe, Cr, dan Ni dalam Larutan Uranil Nitrat Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom**. Sdm Teknologi Nuklir. ISSN 1978-0176.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. **Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.08.11.07331 tentang Metode Analisis Penetapan Kadar Cemar Logam Berat (Arsen, Kadmium, Timbal, dan Merkuri) dalam Kosmetika**, Jakarta : BPOM.
- Day and Underwood, A.L. 1989. **Analisis Kimia Kuantitatif**. Jakarta: Erlangga.
- Darmono. 1995. **Logam dalam Sistem Mahluk Hidup**. Jakarta : UI Press.
- Elizabeth, P., Nurmaini., dan Chahaya, I. 2015. Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Lipstik Lokal yang Teregistrasi dan Tidak Teregistrasi Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) serta Tingkat Pengetahuan dan Sikap Konsumen terhadap Lipstik yang Dijual di Beberapa Pasar di Kota Medan. **Universitas Sumatera Utara**.
- Erasiska. 2015. Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium dan Merkuri dalam Produk Krim Pemutih Wajah. **JOM FMIPA**, Vol 2, halaman : 123-129.
- Fatmawati, F., dan Ayumulia. 2017. Analisis Pb pada Sediaan Eyeshadow dari Pasar Kiaracondong dengan Metode Spektroskopi Serapan Atom di Kota Bandung. **Sekolah Tinggi Farmasi Bandung**.

- Gunandjar. 1985. **Diktat Kuliah Spektrofotometri Serapan Atom**. PPNY-Batan, Yogyakarta.
- Haris, Abdul dan Gunawan. 1992. **Prinsip Dasar Spektrofotometri Atom**. Badan Pengelola MIPA-UNDIP, Semarang.
- Hepp, Nancy M., William, R.M., John, Cheng. 2009. Determination of Total Lead in Lipstick: Development and Validation of a Microwave-Assisted Digestion, Inductively Coupled Plasma-mass Spectrometric Method. **J. Cosmet.Sci**, halaman : 405-404.
- Iman, A., Sami, A., and Neptune, S. 2009. Assessment of Lead in Cosmetic Product. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, halaman:105-113.
- Jaya, F. 2013. Penetapan Kadar Pb pada Shampo Berbagai Merk dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. **Jurnal Pharmacia**, Vol. 3.
- Khopkar. 1990. **Konsep Dasar Analitik**. Diterjemahkan oleh Saptoharjo. halaman : 274-281. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Lawrence, W.M.D. 2012. **Toxic Metals**, The Center for Development.
- Maria, S. 2009. Penentuan Kadar Logam Besi (Fe) dalam Tepung Gandum dengan Cara Destruksi Basah dan Destruksi Kering dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). **Skripsi**. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Maria, S. 2010. Penentuan Kadar Logam Besi (Fe) dalam Tepung Gandum dengan Cara Destruksi Basah dan Destruksi Kering dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA). **Skripsi**. Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.
- Narsito. 1996. **Prinsip Dasar dan Aplikasi Spektrofotometri Serapan Atom**. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada Press.
- Nursalam. 2003. **Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan**. Jakarta : Salemba Medika.
- Nourmoradi, N, Forogi, M, Farhadkhani, M., and Vahid, D,M. 2013. Assesment of Lead and Cadmium Levels in Frequently Used Cosmetic Products in Iran. **Journal of Enviromental and Public Health**. article 962727, pp 5.
- Palar, H. 2004. **Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Patel, Rames. 2011. **Surfactan and Emulsifier**. Diakses dari [www.indiamart.com/matangiindustries/surfactants-andemulsifiers.html](http://www.indiamart.com/matangiindustries/surfactants-andemulsifiers.html) Pada tanggal 01 September 2018.

**Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 17 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011.** Tentang Persyaratan Cemar Mikroba dan Logam Berat Dalam Kosmetika.

Permata, M., Purwiyanto, A., dan Diansyah, G. 2018. Kandungan Logam Berat Cu (Tembaga) dan Pb (Timbal) pada Air dan Sedimen di Kawasan Industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. **Universitas Sriwijaya.**

Raimon. 1993. Perbandingan Metoda Destruksi Basah dan Kering Secara Spektrofotometri Serapan Atom. **Lokakarya Nasional.** Jaringan Kerjasama Kimia Analitik Indonesia. Yogyakarta.

Riyanto. 2017. **Kimia Analisis Instrumental Modern.** Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.

Sumardi. 1981. Metode Destruksi Contoh secara Kering dalam Analisa Unsur Unsur Fe-Cu-Mn dan Zn dalam Contoh-Contoh Biologis. **Prosiding Seminar Nasional Metode Analisis.** Lembaga Kimia Nasional. Jakarta: LIPI.

Skoog, D. A., Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch. 2000. **Fundamentals of Analytical Chemistry.** United States : Brooks Cole, hal. 992.

Tangahu, Bieby V. *et al.* 2011. A Review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants Throught Phytoremediation. **Internasional Journal of Chemical Engineering.** halaman : 1-32.

Wasitaatmadja, S. 1997. **Penuntun Ilmu Kosmetik Medik.** Universitas Indonesia, Jakarta.

Wahidin. 2009. Analisis Zat Besi dari Susu Sapi Murni dan Minuman Susu Fermentasi Yakult, Calpico dan Vitacharm Secara Destruksi dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). **Tesis.** Universitas Sumatera Utara, Medan.




Winanti, Tri. 2011. **Kosmetik Dekoratif.** Diakses dari [www.scribd.com/doc/54247108/Kosmetik-Dekoratif](http://www.scribd.com/doc/54247108/Kosmetik-Dekoratif), Pada tanggal 01 September 2018.

Widowati, W., Astiana, S., dan Raymond J.R. 2008. **Efek Toksik Logam, Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran.** Yogyakarta : ANDI.

Zora, Yaraline. 2015. **Bahaya Produk Kecantikan.** Diakses dari [www.gladis.beritagar.id](http://www.gladis.beritagar.id), Pada Tanggal 01 September 2018.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Keterangan Sampel


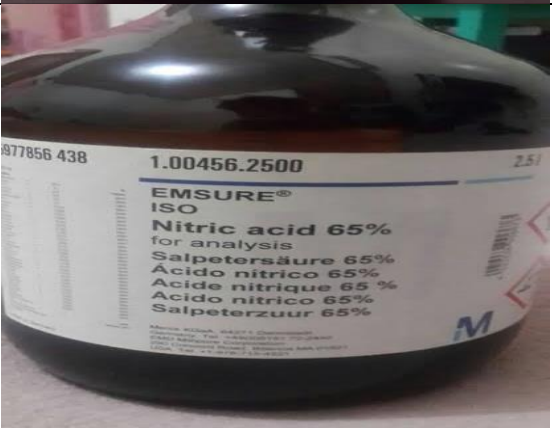
No	Kode Sampel	Gambar
1.	KBL	 A Kiss Beauty Studio Wakes makeup palette is shown open, displaying a variety of shades including pinks, reds, and browns. The palette is positioned next to its packaging, which features the brand name and 'colours' logo.
2.	EMC	 A Revlon Fashion Make Up Kit is shown open, featuring a range of colors including greens, purples, and browns. The kit is placed next to its pink and purple packaging, which has the Revlon logo and 'FASHION MAKE UP KIT' text.
3.	SND	 A Naked3 makeup palette is shown open, displaying a selection of colors including blues, pinks, and purples. The palette is next to its tan-colored packaging, which has the 'NAKED3' branding.

**Lampiran 2. Alat dan Bahan**

## 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

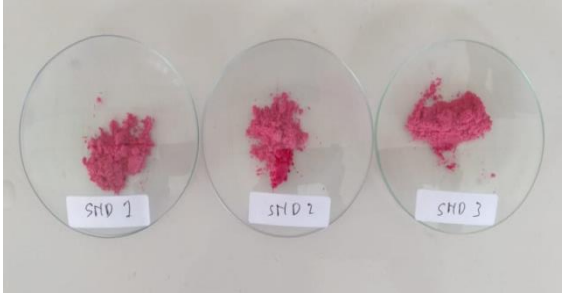
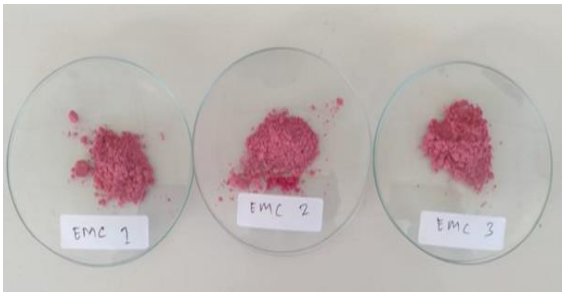
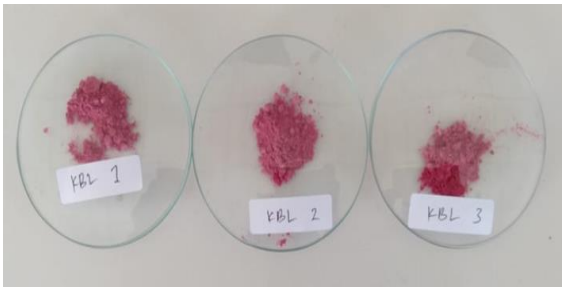
No	Nama Alat	Gambar
1.	AAS tipe AA-7000	 A photograph of a white Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) model AA-7000. The device has a control panel on the left side with a green power button, a red emergency stop button, and a digital display. A warning label is visible on the front panel.
2.	<i>Hot plate</i> tipe S-301	 A photograph of a red electric hot plate model S-301. It features a circular heating element on top and a control knob on the front panel. The device is placed on a light-colored surface.
3.	Timbangan Tipe PA224	 A photograph of a white analytical balance scale model PA224. It has a stainless steel weighing pan and a glass draft shield. The front panel features a red digital display and control buttons.

## 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Nama Bahan	Gambar
1.	HCl 37%	
2.	HNO <sub>3</sub> 65%	



**Lampiran 3. Dokumentasi Proses Preparasi Sampel**

## 1. Sampel setelah ditimbang

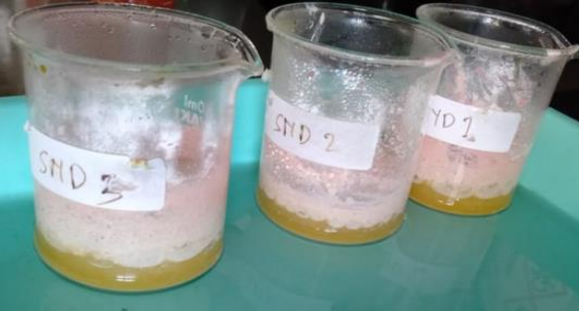
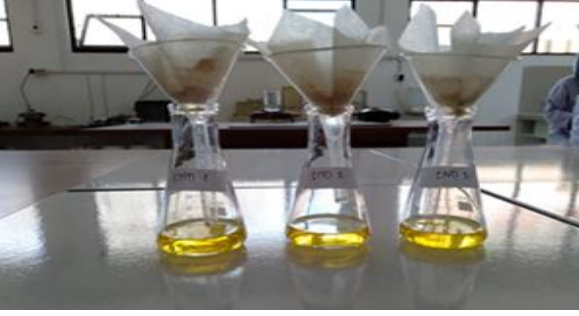


No.	Kode Sampel	Gambar
1.	SND 1, SND 2, SND 3	
2.	EMC 1, EMC 2, EMC 3	
3.	KBL 1, KBL 2, KBL 3	



## 2. Proses Destruksi

No.	Perlakuan	Gambar
1.	Sampel Setelah Dicampur dengan Aqua regia	 A photograph showing three clear plastic beakers arranged in a row on a dark surface. Each beaker contains a pinkish-red liquid. The beakers are labeled 'SMD 1', 'SMD 2', and 'SMD 3' from left to right. In the background, there are several bottles, including one with a 'SMART-LAB' label and another with a hazard symbol.
2.	Sampel dipanaskan diatas <i>hot plate</i>	 A photograph showing a hand holding a test tube vertically over a beaker. The beaker is placed on a hot plate, which is emitting steam, indicating that the sample is being heated. In the background, there are several bottles, including one with a 'SMART-LAB' label and another with a hazard symbol.

## 3. Sampel setelah proses destruksi

No.	Perlakuan	Gambar
1.	Sampel yang telah dipanaskan diatas <i>hotplate</i>	
2.	Hasil destruksi basah yang telah disaring	
3.	Sampel dipipet volume	
4.	Sampel diencerkan dalam labu ukur	

5.	Sampel dimasukkan dalam botol coklat	
----	--------------------------------------	--

## Lampiran 4. Hasil Analisis Sampel *Eyeshadow* dengan Instrumen SSA



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
DEPARTEMEN KIMIA  
Kampus C Mulyorejo Surabaya (60115) Telephone Fax +62 - 31 5922427  
Web-site <http://www.kimia.unar.ac.id> E-mail [kimia@unar.ac.id](mailto:kimia@unar.ac.id)

### HASIL ANALISIS

No Identifikasi : 030/UN3.1.8.kim /Lab/2019  
Pemilik Sampel : Diana Puspitasari  
Sampel : Eye Shadow (hasil Destruksi)  
Parameter : Kadar Timbal (Pb)

SAMPEL	KADAR Pb (ppm)	METODE
SND 1	1.0491	AAS
SND 2	1.0306	AAS
SND 3	1.0972	AAS
KBL 1	1.1416	AAS
KBL 2	1.1231	AAS
KBL 3	1.2747	AAS
EMC 1	0.9899	AAS
EMC 2	1.0232	AAS
EMC 3	0.9825	AAS

Catatan :

- ↓ ( — ) Tidak terdeteksi analit Pb
- ↓ Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji
- ↓ Jika anda memiliki pertanyaan yang berhubungan dengan sampel dan hasil analisis, silahkan hubungi kantor kami (031-5922427)

Surabaya, 15 Februari 2019  
  
 Roch Adi Prasetya, S.Si.  
 NIP. 197009072002121002

**Lampiran 5. Perhitungan Aqua Regia**

$$1. \text{HNO}_3 = \frac{1}{4} \times 15\text{ml} = 3,75\text{ml} \times 9 = 33,75\text{ml}$$

$$2. \text{HCl} = \frac{3}{4} \times 15\text{ml} = 11,25\text{ml} \times 9 = 101,25\text{ml}$$

## Lampiran 6. Perhitungan Kadar Sampel

Perhitungan Kadar Timbal Sebenarnya Dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Pb } (\mu\text{g/g}) = \frac{C (\mu\text{g/ml})}{B (\text{g})} \times P (\text{ml})$$

Keterangan :

C = Konsentrasi timbal dalam sampel yang dihitung dari kurva kalibrasi

P = Faktor pengenceran sampel

B = Bobot sampel dari larutan uji

Penyelesaian :

1. Sampel SND 1 ( B= 1,0005g      C=1,0491ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu\text{g/g}) = \frac{1,0491}{1,0005} \times 2 = 2,0971 \text{ ppm}$$

2. Sampel SND 2 ( B= 1,0002g      C=1,0306ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu\text{g/g}) = \frac{1,0306}{1,0002} \times 2 = 2,0607 \text{ ppm}$$

3. Sampel SND 3 ( B= 1,0002g      C=1,0972ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu\text{g/g}) = \frac{1,0972}{1,0002} \times 2 = 2,1939 \text{ ppm}$$

4. Sampel KBL 1 ( B= 1,0004g      C=1,1416ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu\text{g/g}) = \frac{1,1416}{1,0004} \times 2 = 2,2822 \text{ ppm}$$

5. Sampel KBL 2 ( B= 1,0005g      C=1,1231ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu\text{g/g}) = \frac{1,1231}{1,0005} \times 2 = 2,2450 \text{ ppm}$$

6. Sampel KBL 3 ( B= 1,0003g C=1,2747ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu/\text{g}) = \frac{1,2747}{1,0003} \times 2 = 2,5486 \text{ ppm}$$

7. Sampel EMC 1 ( B= 1,0004g C=0,9899ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu/\text{g}) = \frac{0,9899}{1,0004} \times 2 = 1,9790 \text{ ppm}$$

8. Sampel EMC 2 ( B= 1,0003g C=1,0232ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu/\text{g}) = \frac{1,0232}{1,0003} \times 2 = 2,0455 \text{ ppm}$$

9. Sampel EMC 3 ( B= 1,0002g C=0,9825ppm)

$$\text{Kadar Timbal (Pb) } (\mu/\text{g}) = \frac{0,9825}{1,0002} \times 2 = 1,9646 \text{ ppm}$$