

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Lipstik

Lipstik merupakan sediaan kosmetik yang dibuat dengan cetak tuang bahan berbasis padatan yang mengandung bahan pewarna terlarut dan tersuspensi yang memenuhi kriteria atau persyaratan sebagai pewarna (Martines *et al.*, 2019). Lipstik adalah pewarna bibir yang dikemas dalam bentuk batang padat dan dibentuk dari minyak, lilin, serta lemak (Sulastina dan Fitri, 2022). Lipstik dapat berbentuk cairan, krayon, dan krim yang digunakan untuk meningkatkan estetika dalam tata rias wajah serta memberi warna pada bibir sehingga bibir tampak lebih cerah dan sehat (Kusumawardani, 2019).



Sumber: Kusumawardani (2019)

**Gambar 1** Produk lipstik

Lipstik tersusun dari komponen utama dan komponen pendamping untuk menghasilkan suatu produk akhir yang berkualitas (Yatimah, 2014). Komponen utama dalam pembuatan lipstik terdiri dari minyak, lilin, lemak, dan zat warna. Komponen pendamping pada lipstik adalah zat tambahan yang sengaja ditambahkan untuk menutupi kekurangan yang ada tetapi harus memenuhi persyaratan yaitu harus *inert*, tidak toksik, stabil, tidak menimbulkan alergi atau efek samping. Zat tambahan ini dapat berupa antioksidan, surfaktan, bahan pengawet, dan bahan pewangi (Umaira, 2019).

### 2.3 Toko *Online*

Toko *online* merupakan toko yang menawarkan barang atau jasa lewat internet sehingga pengunjung toko *online* dapat melihat barang-barang secara *online* (Loekamto, 2000). Menurut laporan riset dari “*The state of e-commerce app marketing 2022*” menyatakan bahwa Indonesia menjadi salah satu negara dengan angka digital terbesar diurutan nomor 3 setelah Brazil dan India. Hal ini dipengaruhi dengan kenaikan jumlah pemasangan aplikasi ponsel *android* yang naik sebesar 70% pada periode Januari 2020 sampai Juli 2022. Angka pertumbuhan penggunaan toko *online* ini terus meningkat pesat dimasa pandemi karena aktivitas masyarakat yang lebih banyak dihabiskan di dalam rumah. Macam-macam toko online terbesar dan terpopuler pada tahun 2022 adalah Tokopedia, Shopee, Bukalapak, Lazada, dan Blibli (Olivia, 2022).

### 2.4 Logam Berat

Logam berat adalah logam yang memiliki massa jenis lebih dari 5 gram/cm<sup>3</sup> (Järup, 2003). Logam berat banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti elektronik, industri, kesehatan, dan lain-lain (Jain dan Gauba, 2017). Pada dasarnya logam berat merupakan komponen alami yang terdapat di kulit bumi, tetapi seiring berkembangnya teknologi logam berat sering ditambahkan ke dalam produk industri kosmetik seperti lipstik (Yatimah, 2014). Logam berat yang sering ditambahkan ke dalam lipstik adalah timbal dan kadmium.

#### 2.4.1 Timbal

##### a. Karakteristik Timbal

Timbal merupakan senyawa yang larut di dalam air serta akan berwarna perak mengkilat kebiruan saat dipotong, tetapi jika terpapar udara permukaannya akan berubah menjadi berwarna abu-abu buram (Sugiyarto *et al.*, 2010). Timbal termasuk ke dalam kelompok logam golongan IV-A pada tabel periodik unsur kimia dan memiliki sifat kimia yang aktif serta mudah dibentuk sehingga biasanya digunakan untuk melapisi logam agar tidak menimbulkan perkaratan (Kumalawati, 2016).



Sumber: Yatimah (2014)

**Gambar 2** Timbal

Timbal dalam industri batu baterai digunakan sebagai bahan aktif pengalir arus elektron. Timbal digunakan pada proses pencelupan dan pencetakan tekstil, bahan pernis kayu, pabrik pestisida, pabrik cat, reagensia kimia, dan pewarna rambut (Rosalina, 2021). Sifat-sifat fisika timbal disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1** Sifat fisika timbal

Sifat Fisika Timbal	Keterangan
Nomor atom	82
Massa atom	207,2
Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	11,34
Titik lebur (°C)	327,46
Titik didih (°C)	1.749
Kalor peleburan (kJ/mol)	4,77
Kalor penguapan (kJ/mol)	179,5

Sumber: Kumalawati (2016)

### b. Bahaya Timbal

Timbal yang masuk ke dalam tubuh akan masuk ke dalam peredaran darah dan terakumulasi dalam jaringan (BPOM, 2014). Sebagian kecil timbal yang terikat oleh protein di dalam tubuh akan dikeluarkan lewat urin atau feses, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut (Fatmawati, 2018). Timbal juga dapat terakumulasi pada tulang karena dalam bentuk ion Pb<sup>2+</sup>

dapat menggantikan keberadaan ion  $\text{Ca}^{2+}$  (kalsium) yang terdapat dalam jaringan tulang karena sifat-sifat ion yang hampir sama dengan kalsium (Fardiaz, 1992; Sari, 2019).

Pada wanita hamil, timbal melewati plasenta sehingga akan ikut masuk ke dalam sistem peredaran darah pada janin dan setelah bayi lahir, timbal akan dikeluarkan bersama air susu ibu (Rosalina, 2021). Timbal dapat menyebabkan gangguan pada sistem reproduksi berupa keguguran dan kematian janin (Richard, 2006). Timbal dapat menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin serta dapat menyebabkan terjadinya anemia akibat penurunan sintesis globin (Richard, 2006). Timbal yang masuk dalam tubuh juga merupakan neurotoksin yang dapat menyebabkan IQ rendah, gangguan agresivitas, menyebabkan rasa malas, gampang tersinggung, sakit kepala, tremor, halusinasi, gampang lupa, dan sukar konsentrasi (Anis *et al.*, 2020; Yatimah, 2014). Keluhan kesehatan yang dirasakan individu dengan waktu paparan timbal pada penggunaan kosmetik lipstik yang diperjualbelikan di Pasar Bandar Kota Padang adalah sakit kepala, sulit berkonsentrasi, dan susah tidur (Atika, 2022).

#### **2.4.2 Kadmium**

##### **a. Karakteristik Kadmium**

Kadmium merupakan logam yang secara alami terdapat dalam kerak bumi (Yatimah, 2014). Kadmium berbentuk kristal putih keperakan, lunak, mengkilat, tidak larut dalam basa, larut dalam air, mudah bereaksi, tahan panas, tahan terhadap korosi, serta menghasilkan kadmium oksida bila dipanaskan. Logam ini akan kehilangan kilapnya bila berada dalam udara yang basah atau lembap serta cepat akan mengalami kerusakan bila terkena uap amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan sulfur hidroksida ( $\text{SO}_2$ ) (Istarani dan Pandebesie, 2014).



Sumber: Yatimah

**Gambar 3** Kadmium

Umumnya kadmium terdapat dalam kombinasi dengan elemen lain seperti oksigen (kadmium oksida), klorin (kadmium klorida), dan belerang (kadmium sulfida) (Istarani dan Pandebesie, 2014). Pada industri, kadmium digunakan sebagai bahan pelapis elektrik karena berkemampuan sebagai bahan anti korosi (anti karat) (Kawung *et al.*, 2018). Kadmium juga dapat digunakan sebagai bahan pigmen untuk industri cat, enamel, dan plastik (Said, 2010). Sifat-sifat fisika kadmium disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2** Sifat fisika kadmium

Sifat Fisika Kadmium	Keterangan
Nomor atom	48
Massa atom	112,4
Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	8,65
Titik lebur (°C)	321
Titik didih (°C)	767
Kalor peleburan (kJ/mol)	6,21
Kalor penguapan (kJ/mol)	99,87

Sumber: Supriadi (2016)

b. Bahaya Kadmium

Kadmium merupakan elemen toksik yang bersifat neurotoksin sehingga dapat merusak indra penciuman (Petrucci, 1996). Gejala akut akibat keracunan kadmium adalah dada terasa sesak, kerongkongan kering, nafas pendek dan terengah-engah, sakit kepala, menggigil, dan dapat berkembang ke penyakit radang paru-paru, bahkan mungkin

dapat menyebabkan kematian. Gejala kronis akibat keracunan kadmium adalah berat badan menurun, gigi terasa ngilu, gangguan saluran pencernaan, ginjal, hati, tulang, kanker payudara, dan penyakit kardiovaskular (Istarani, 2014). Kadmium juga dapat menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah karena gangguan keseimbangan kandungan kalsium dan fosfat pada tulang mengakibatkan kekurangan vitamin D (Kawung *et al.*, 2018).

#### **2.4.3 Sumber-Sumber Potensi Cemaran Logam Berat pada Lipstik**

Beberapa faktor yang diduga menjadi sumber cemaran logam berat timbal dan kadmium pada lipstik antara lain adanya kandungan timbal pada bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan lipstik seperti *beeswax*, *iron oxide*, dan *titanium dioxide* (Rowe *et al.*, 2009). Pada industri kosmetik seringkali menggunakan timbal sebagai pewarna seperti *lead red*, *lead chromate*, *lead carbonate*, dan *lead sulfate* (Dewi *et al.*, 2019). Sumber cemaran logam berat kadmium dapat berasal dari bahan baku dan pewarna yang digunakan seperti *beeswax* dan *iron oxide* (Isnaini *et al.*, 2019). Yatimah (2014) menyatakan bahwa kadmium yang terdapat pada lipstik akan memberikan hasil yang mengkilat pada bibir dan timbal pada lipstik akan memberikan hasil yang menempel pada bibir. Pada dasarnya logam berat yang sengaja ditambahkan sebagai pewarna diperbolehkan, tetapi penggunaannya terbatas sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Persyaratan cemaran logam berat timbal dan kadmium pada lipstik tertera pada Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 17 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala BPOM Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemaran Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika, menyatakan bahwa batas cemaran timbal dan kadmium dalam kosmetika lipstik terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Persyaratan batas cemaran logam

Jenis Cemaran	Persyaratan
Merkuri (Hg)	Tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 bpj)
Timbal (Pb)	Tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L (20 bpj)
Arsen (As)	Tidak lebih dari 5 mg/kg atau 5 mg/L (5 bpj)
Kadmium (Cd)	Tidak lebih dari 5 mg/kg atau 5 mg/L (5 bpj)

Sumber: BPOM (2014)

## 2.5 Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri merupakan salah satu metode analisis instrumental yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan melalui intensitas serapan pada panjang gelombang maksimum sehingga dapat memberikan absorbansi maksimum (Ekasanti, 2015). Salah satu metode spektrofotometri yaitu Spektrofotometri Serapan Atom. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah suatu metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu unsur dalam suatu cuplikan yang didasarkan pada proses penyerapan radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (Yatimah, 2014).

Prinsip kerja SSA yaitu menggunakan hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi sampel yang dapat ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu (Mubarok, 2017). Dengan demikian, konsentrasi tersebut dapat ditentukan dengan membandingkannya menggunakan konsentrasi larutan standar dimana larutan standar yang meningkat akan menghasilkan absorbansi yang meningkat (Fahira *et al.*, 2021). Persamaan hukum Lambert-Beer sebagai berikut:

$$A = \varepsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan:

A = absorban (serapan)

$\varepsilon$  = absorptivitas molar (mol/L)

b = tebal nyala (nm)

c = konsentrasi (ppm)

Lesnussa *et al.* (2019) menyatakan bahwa persamaan regresi dari hubungan antara absorbansi dan konsentrasi dapat ditentukan dengan persamaan:

$$y = ax + b$$

Keterangan:

x = konsentrasi

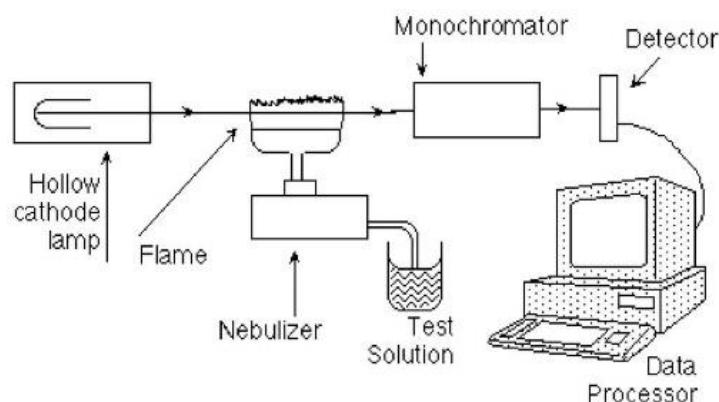
y = absorbansi

a = slope

b = intersep

### 2.5.1 Spektrofotometer Serapan Atom

Spektrofotometer serapan atom merupakan instrumen yang digunakan untuk penentuan unsur-unsur logam berdasarkan pada penyerapan absorpsi radiasi oleh atom bebas (Yatimah, 2014). Skema bagian dari spektrofotometer serapan atom terdapat dalam Gambar 4.



Sumber: Kartawijaya (2019)

**Gambar 4** Skema spektrofotometer serapan atom

Cara kerja spektrofotometer serapan atom berdasarkan penguapan sampel kemudian logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas. Sampel yang masuk akan diserap menggunakan selang yang kemudian akan masuk ke *nebulizer*. *Nebulizer* inilah yang akan mengubah larutan menjadi butir-butir kabut sehingga sampel akan diubah menjadi uap atom. Partikel-partikel kabut halus kemudian disemburkan ke bagian nyala. Beberapa diantara atom akan tereksitasi secara termal oleh nyala.

Dalam eksitasi, atom mengalami perpindahan ke tingkat yang lebih tinggi kemudian pada saat atom tersebut kembali ke keadaan dasar terjadi pelepasan energi yang berbentuk gelombang elektromagnetik (*ground state*). Atom-atom *ground state* ini kemudian menyerap radiasi yang diberikan oleh sumber radiasi yang terbuat oleh unsur-unsur yang bersangkutan. Sumber radiasi tersebut adalah lampu katoda yang berfungsi sebagai sumber cahaya yang akan menembak ke nyala (Subakti *et al.*, 2018). Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom yang tereksitasi. Nyala yang biasa digunakan yaitu gas asetilen sebagai bahan pembakar dan udara sebagai pengoksidasi (Yatimah, 2014). Sinar dari penyerapan oleh atom akan melalui monokromator. Fungsi dari monokromator adalah mengubah sinar polikromatis menjadi monokromatis. Sinar tersebut masuk ke detektor dimana detektor berfungsi untuk mengubah sinar monokromatis yang ditransmisikan menjadi aliran listrik dimana aliran tersebut akan dikirim ke komputer. Komputer akan menampilkan serapannya (Subakti *et al.*, 2018).

### 2.5.2 Kelebihan dan Keterbatasan SSA

Menurut Yatimah (2014) kelebihan dan keterbatasan SSA adalah spektrofotometer serapan atom memberikan hasil analisis yang sangat spesifik dan peka daripada spektrofotometer lain. Selain itu, SSA juga sederhana, akurat, dan mudah digunakan.

Tidak bisa untuk analisis kualitatif karena tidak mampu membedakan bentuk analit. Selain itu, biaya operasional lebih tinggi dan harga peralatan yang mahal.