

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kosmetik

1. Definisi

Definisi kosmetik menurut Peraturan Kepala Badan POM RI Nomor 23 Tahun 2019 adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membrane mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan/ atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik. Produk kosmetik sudah menjadi bagian kebutuhan sehari-hari masyarakat baik pria maupun wanita, prinsipnya kosmetik tidak mengandung komponen untuk mengobati atau mencegah penyakit, mengganggu struktur dan fungsi tubuh manusia. Namun komponen yang digunakan dalam sediaan kosmetik sebagian sama dengan komponen yang digunakan dalam sediaan obat, kecuali dinyatakan lain untuk mengobati, mengurangi atau mencegah penyakit (Septianingrum *et al*, 2022).

2. Penggolongan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI, kosmetik dibagi menjadi 13 preparat antara lain:

- 1) Preparat bayi (bedak bayi, minyak bayi, krim bayi)
- 2) Preparat mandi (sabun mandi, *bath oil*)
- 3) Preparat *make up* mata (maskara, *eyeshadow*, *eyeliner*, *eyebrow pencil*, *eye make up remover*)
- 4) Preparat wangi-wangian (parfum, *cologne*)
- 5) Preparat rambut (sampo, *hair conditioner*, *hair straightener*, pomade, tonik rambut, *hair dressing*, *hair spray*)
- 6) Preparat pewarna rambut (cat rambut)
- 7) Preparat *make up* kecuali mata (bedak, lipstik, *blush on*, *foundation*)
- 8) Preparat kebersihan mulut (pasta gigi, *mouth wash*)
- 9) Preparat kebersihan badan (antiperspiran, deodoran)
- 10) Preparat kuku (cat kuku)
- 11) Preparat perawatan kulit (pembersih, pelembab, *hand body lotion*)
- 12) Preparat cukur (krim cukur)

13) Preparat suntan dan sunscreen

Penggolongan kosmetik berdasarkan penggunaannya bagi kulit, dibagi menjadi 2 macam antara lain :

- 1) Kosmetik perawatan kulit (*skin care cosmetics*) digunakan untuk menjaga kebersihan dan kesehatan kulit, diantaranya :
 - a. Kosmetik sebagai pembersih kulit (*cleanser*), misalnya sabun dan penyegar kulit.
 - b. Kosmetik sebagai pelembab kulit (*moisturizer*), misalnya *moisturizing cream* dan *night cream*.
 - c. Kosmetik sebagai pelindung kulit, misalnya *sunscreen cream* dan *sunblock cream*.
 - d. Kosmetik untuk menipiskan atau mengampelas kulit (*peeling*), misalnya *scrub cream*.
- 2) Kosmetik riasan (dekoratif atau *make-up*) digunakan untuk merias dan menutup cacat pada kulit sehingga meningkatkan rasa percaya diri (*self confidence*) dengan penampilan yang lebih menarik (Tranggono dan Latifah, 2014).

3. Lip balm

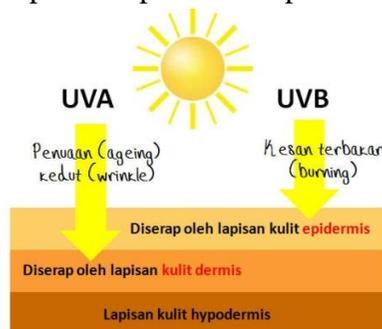
Lip balm atau balsam bibir adalah sediaan kosmetik perawatan yang diaplikasikan pada bibir dan dapat membentuk lapisan diatas permukaan kulit bibir, sehingga dapat melindungi dan menjaga kelembapan bibir serta melindungi bibir dari efek lingkungan yang buruk seperti radiasi UV, kekeringan, dan polusi. Sediaan *lip balm* tersedia dalam berbagai bentuk misalnya berbentuk padat seperti lipstick, berbentuk krim dan cair (Thahir, 2014). Penggunaan *lip balm* ditujukan untuk langkah awal pencegahan masalah bibir dan biasanya digunakan untuk yang mempunyai bibir mudah kering, pecah-pecah dan keadaan luka. Selain itu *lip balm* berfungsi untuk memberikan nutrisi yang dibutuhkan agar bibir menjadi lebih lembut dan sehat. Komponen yang terdapat dalam *lip balm* yaitu zat pelembab seperti lilin, lemak dan minyak yang digunakan untuk meningkatkan kelembapan bibir dengan cara membentuk lapisan minyak sebagai lapisan pelindung yang tidak bercampur pada permukaan bibir dan vitamin untuk bibir (Muliyawan dan Surina, 2013; Ambari *et al*, 2020).

B. Sinar UV

Sinar ultraviolet (UV) merupakan sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain sinar tampak

dan sinar inframerah. Sinar UV sendiri termasuk jenis sinar tidak tampak atau yang tidak bisa dilihat dengan mata yang berada pada kisaran panjang gelombang 200 – 400 nm (Wiweka *et al*, 2015). Berdasarkan panjang gelombangnya spektrum UV dibagi menjadi 3 macam yaitu :

- 1) Sinar UVA dengan panjang gelombang 320 – 400 nm yang lebih dari 90% dapat mencapai permukaan bumi dan dapat menembus kulit hingga mencapai lapisan dermis (dalam) kulit.
- 2) Sinar UVB dengan panjang gelombang 290 – 320 nm hanya 5% diantara seluruh sinar UV yang sebagian besar diserap oleh lapisan kulit terluar dan hanya sebagian kecil yang menembus bagian dermis kulit.
- 3) Sinar UVC dengan panjang gelombang 200 – 290 nm yang memiliki energi terbesar radiasinya tidak mencapai permukaan bumi karena diserap oleh lapisan ozon pada atmosfer bumi.



Gambar 1. Proses penyerapan sinar UV oleh kulit (Isfardiyana *et al*, 2014)

Dalam beberapa hal sinar UV bermanfaat untuk manusia yaitu diantaranya untuk mensintesis vitamin D dan untuk membunuh bakteri (BPOM, 2009). Namun selain memberikan manfaat, sinar UV yang mencapai permukaan dapat memberikan efek negatif seperti kulit kemerahan terasa terbakar, kulit menjadi gelap bahkan hingga kanker kulit jika terjadi paparan secara berlebihan (Rachmawati *et al*, 2021). Sinar UVA memiliki daya penetrasi yang lebih dalam daripada UVB, namun UVB memiliki energi radiasi yang lebih besar daripada UVA. Sinar UVB memiliki kemampuan menimbulkan kulit terbakar (*sunburn*) lebih besar daripada sinar UVA. Namun sinar UVA memiliki kemampuan menembus lapisan kulit yang terdalam dan dapat merusak DNA kulit secara tidak langsung yang dapat menyebabkan terjadinya penuaan (*photo aging*) (Minerva, 2019).

C. Tabir Surya

1. Definisi

Tabir surya adalah kosmetik yang digunakan untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari dengan cara memantulkan atau menyerap sinar matahari secara efektif terutama pada daerah emisi gelombang ultraviolet dan inframerah, sehingga dapat mencegah gangguan kulit akibat terpapar sinar matahari. Senyawa aktif tabir surya yang digunakan dapat berupa senyawa alami maupun senyawa sintetik (Pontoan, 2016). Senyawa tabir surya merupakan zat yang mengandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari sehingga sinar ultraviolet tidak dapat memasuki kulit. Besarnya radiasi sinar ultraviolet yang mengenai kulit tergantung jarak suatu tempat dengan khatulistiwa, kelembaban udara, musim, ketinggian tempat, dan jam waktu setempat (Wiweka *et al*, 2015).

Sediaan kosmetik yang mengandung tabir surya diketahui terdapat dalam berbagai bentuk yang dapat disesuaikan dengan jenis kulit dan aktivitas misalnya sediaan losion, krim, gel, dan *spray* yang diaplikasikan atau dioleskan pada kulit dan berbentuk *stick* (batangan) untuk pengaplikasian pada bibir, hidung, lingkaran mata (Minerva, 2019). Secara penggunaan sediaan, tabir surya dapat diaplikasikan secara topikal (pada bagian luar tubuh) dan secara sistemik. Jenis tabir surya sistemik penggunaannya lewat injeksi atau diminum, dimana mekanismenya diserap oleh tubuh dan terakumulasi pada kulit dan dapat meningkatkan daya tahan sel. Kandungan aktif yang dapat memberikan efek fotoproteksi secara sistemik antara lain beta karoten, vitamin A, C dan E (Rachmawati *et al*, 2021). Hal yang perlu diperhatikan dalam tabir surya menurut Wilkinson dan Moore (1982) yaitu efektif menyerap sinar eritmogenik pada rentang panjang gelombang 290-320 nm tanpa menimbulkan toksik atau iritasi, memberikan efek terhadap tanning maksimum pada panjang gelombang 300-400 nm, tidak mudah menguap dan resisten air dan keringat, memberikan sifat mudah larut dalam formulasi yang sesuai, tidak berbau dan memiliki sifat fisik yang baik, tidak menyebabkan toksik, tidak iritan, tidak menimbulkan sesitisas, dapat mempertahankan daya proteksinya, dan stabil dalam penggunaan.

2. Mekanisme Kerja

Penggunaan tabir surya topikal secara teratur dan cukup mampu mencegah kerusakan kulit serta kanker kulit berdasarkan beberapa

penelitian mengenai fotoproteksi (perlindungan) terhadap sinar matahari. Mekanisme kerja tabir surya terdapat 2 pembagian yaitu :

1. Penghambat fisik (*physical blocker*)

Tabir surya yang secara fisik memiliki kemampuan untuk memantulkan radiasi UV yang ditentukan oleh indeks refraktif, ukuran partikel, keadaan terdispersi dalam basis, dan tebal lapisan saat diaplikasikan pada kulit. Semakin tinggi nilai refraktif indeks maka semakin tinggi kemampuan tabir surya memantulkan radiasi UV. Kelemahan dari tabir surya ini yaitu memberikan lapisan warna buram atau keputihan saat penggunaannya pada kulit atau bisa disebut *whitcast* dan menyebabkan rasa berminyak di permukaan kulit. Namun tabir surya juga dapat disebut tabir surya anorganik sehingga aman dipakai oleh anak-anak karena stabil dengan potensi alergi rendah. Tabir surya fisik menurut *Food Drug Administration* (FDA) merupakan tabir surya ideal dan tabir surya ini merupakan spektrum luas. Bahan aktif yang digunakan untuk tabir surya jenis ini antara lain titanium dioksida, zink oksida, kaolin, talk, dan magnesium oksida (Minerva, 2019; Rachmawati *et al*, 2021).

2. Penyerap kimia (*chemical absorber*)

Tabir surya yang secara kimia bekerja dengan cara menyerap atau mengabsorpsi radiasi UV pada panjang gelombang yang berbeda dan mengubahnya menjadi energi panas, sehingga dapat dikategorikan menjadi tabir surya untuk UVA, UVB, dan tabir surya spektrum luas yang menyerap pada panjang gelombang 290-400 nm. Mekanisme kerjanya melalui reaksi fitokimia dengan mengabsorpsi sinar UV sehingga penetrasi akan terhambat dalam epidermis kulit, dengan kemampuannya tersebut menyebabkan tabir surya dapat bekerja sebagai filter penyaring dan mengurangi cahaya matahari pada panjang gelombang tertentu. Tabir surya jenis ini juga disebut tabir surya organik yang cenderung meresap ke dalam kulit sehingga tidak dapat digunakan oleh bayi. Bahan aktif yang digunakan dalam tabir surya jenis ini antara lain untuk tabir surya anti UVA adalah *benzofenon-3* dan *avobenzone*, sedangkan untuk tabir surya anti UVB adalah *oktil metoksisinamat* dan *oktil salisilat* (Chasanah, 2017; Rachmawati *et al*, 2021).

3. Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Dalam sediaan kosmetik tabir surya pada kemasannya dinyatakan dengan label kekuatan SPF tertentu. Nilai SPF dalam tabir surya

bervariasi berkisar antara 2-60, nilai tersebut menunjukkan seberapa lama produk tabir surya mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV yang dapat menyebabkan kulit terbakar (*sunburn*). Pada tahun 1978 FDA menggunakan konsep SPF yang merupakan metode untuk mengukur tingkat fotoprotektif dari tabir surya secara universal. Namun nilai SPF hanya menggambarkan perlindungan terhadap sinar UVB dan tidak melindungi dari sinar UVA (Rachmawati *et al*, 2021).

Nilai SPF dapat menjadi salah satu parameter yang menunjukkan efektivitas dari suatu sediaan tabir surya yang dapat didefinisikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED (*Minimal Erythema Dose*) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya, dibagi dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. MED merupakan jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan eritema (Wiweka *et al*, 2015). Semakin tinggi nilai SPF maka semakin lama tingkat perlindungannya, diketahui bahwa SPF 1 menunjukkan 10 menit lamanya produk dapat melindungi kulit dari kemerahan dan *sunburn* akibat paparan sinar UV. Namun nilai SPF tidak dapat dihubungkan secara langsung terhadap waktu paparan sinar matahari, karena parameter lain juga dapat mempengaruhi intensitas paparan sinar UV seperti pagi dan siang hari, lokasi geografis, dan keadaan berawan atau tidak (Rachmawati *et al*, 2021).

Penggunaan tabir surya spektrum luas idealnya memiliki nilai SPF diatas 15 yang mampu melindungi dari sinar UVA dan UVB (Minerva, 2019). Menurut FDA (*Food Drug Administration*) tingkat kemampuan atau efektifitas perlindungan tabir surya dalam suatu sediaan dapat dikategorikan berdasarkan nilai SPFnya sebagai berikut :

Tabel 1. Tingkat kemampuan tabir surya

Kategori	Nilai SPF
Minimal	2 - 4
Sedang	4 - 6
Ekstra	6 - 8
Maksimal	8 - 15
Ultra	> 15

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu secara *in vivo* dan *in vitro*. Secara *in vivo* dapat ditentukan dengan melalui uji proteksi radiasi pada manusia, metode tersebut paling ideal dan sudah digunakan selama bertahun-tahun

menghasilkan hasil yang tepat. Namun metode tersebut memiliki kekurangan yaitu prosesnya memakan waktu lama, kompleks dan mahal. Sedangkan metode *in vitro* secara umum dibagi menjadi 2 jenis yaitu pertama dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran, sedangkan kedua dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Dutra *et al*, 2004).

Nilai SPF dalam suatu sediaan tabir surya dapat dihitung menggunakan persamaan berdasarkan pengembangan Mansur yang memanfaatkan spektrofotometri UV sebagai berikut: (Dutra *et al*, 2004)

$$\text{Nilai SPF} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan:

EE = *Erythmal effect spectrum*

I = *Solar intensity spectrum*

Abs = *Absorbancy of sunscreen product*

CF = *Correction factor* (=10)

Nilai $EE \times I$ merupakan ketetapan yang sifatnya konstan atau suatu konstanta, nilainya dari panjang gelombang 290-320 nm dengan selisih interval 5 nm yang telah ditentukan oleh (Sayre *et al*, 1979) dalam (Dutra *et al*, 2004). Nilai $EE \times I$ dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Nilai $EE \times I$ (Sayre *et al*, 1979)

Panjang gelombang (λ nm)	EE \times I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

D. Pengujian Mutu Fisik

Pengamatan sifat fisik sediaan *lip balm* dapat dilakukan antara lain dengan pemeriksaan organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar dan titik lebur.

1. Uji Organoleptis

Salah satu kontrol kualitas untuk spesifikasi produk jadi yaitu penampilan produk yang sifatnya subjektif dan menunjukkan identitas produk. Pengamatan sediaan *lip balm* yang dilakukan secara visual

dengan indera manusia, hal yang termasuk dalam pengamatan ini antara lain warna, bau dan bentuk. Sifat-sifat tersebut berhubungan dengan kenyamanan saat penggunaan (Ambari *et al*, 2020).

2. Uji Homogenitas

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah formulasi komponen *lip balm* sudah merata dengan melihat dalam sediaan *lip balm* tersebut homogen atau masih terdapat butiran kasar. Apabila terdapat butiran kasar pada sediaan tersebut, dapat dinyatakan sediaan tersebut tidak homogen. Pengujian ini dilakukan secara visual dengan mengoleskan sejumlah sampel pada kaca preparat. Parameter ini merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk *lip balm* (Ambari *et al*, 2020).

3. Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman atau kebasaaan sediaan *lip balm* untuk menjamin sediaan tersebut tidak menyebabkan iritasi pada bibir, sehingga perlu kesesuaian pH yang dihasilkan produk dengan pH kulit bibir. Nilai pH yang baik dalam sediaan *lip balm* memiliki rentang sama seperti pH fisiologis bibir yaitu antara 4,5 – 6,5 (Tranggono *et al*, 2007).

4. Uji Daya sebar

Kemampuan daya sebar berkaitan dengan seberapa luas permukaan bibir yang kontak dengan sediaan *lip balm* ketika diaplikasikan. Pada parameter pengujian ini menunjukkan syarat *lip balm* mudah diaplikasikan atau mudah dioleskan tanpa tekanan yang besar dan untuk meratakannya pada bibir. Daya sebar dapat ditunjukkan dengan meletakkan sampel diantara dua lempeng kaca dan lempeng atas dibebani dengan anak timbangan pada interval waktu tertentu. Luas penyebaran menunjukkan karakteristik daya sebar dan semakin besar daya sebar maka semakin merata zat aktif yang akan didistribusikan. Syarat daya sebar yang baik pada *lip balm* yaitu antara 5-7 cm (Wiweka *et al*, 2015).

5. Uji Daya lekat

Pengujian daya lekat menggambarkan kemampuan sediaan *lip balm* melekat pada bibir saat digunakan. *Lip balm* yang baik mampu melekat pada bibir dalam waktu yang lama sehingga tujuan penggunaannya tercapai. Hal ini terkait efektifitas kerja *lip balm* dan kenyamanan penggunaannya. Daya lekat ini dapat digambarkan dengan waktu lekat *lip balm* antara dua buah *object glass* yang ditindih beban tertentu.

Standar uji daya lekat *lip balm* yang dikatakan baik yaitu memiliki rentang waktu 5 – 37 detik (Wiweka *et al*, 2015).

6. Uji Titik Lebur

Pengujian titik lebur pada sediaan *lip balm* dilakukan menggunakan oven yang bertujuan untuk melihat ketahanan *lip balm* pada suhu penyimpanan. Selain itu, untuk menyesuaikan suhu bibir 36-38°C dan faktor suhu, cuaca, lingkungan agar mudah dioles pada bibir. Berdasarkan SNI 16-4769 tahun 1998 syarat titik lebur yang baik pada sediaan *lip balm* yaitu antara suhu 50-70°C (Islamiah *et al*, 2023).

E. Spektrofotometri UV-Vis

1. Definisi

Spektrofotometri UV-Vis dikenal sebagai analisis spektroskopis yang menggunakan sumber REM (reaksi elektromagnetik) sinar ultraviolet dekat (190-38 nm) dan cahaya tampak (380-780 nm) yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar tersebut memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron ke tingkat energi yang lebih tinggi, sehingga energi elektronik yang lumayan besar pada molekul yang akan dianalisis pada Spektrofotometer UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum tersebut sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif (Rohman, 2007).

Suatu atom atau molekul yang menyerap cahaya maka energi tersebut akan menyebabkan eksitasi elektron yang akan direkam dalam bentuk spektrum yang akan dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi sesuai dengan jenis elektron yang ada dalam molekul yang dianalisis. Makin mudah elektron bereksitasi makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi, sehingga makin tinggi nilai absorbansi (Suhartati, 2017). Sistem yang bertanggung jawab terhadap absorpsi cahaya disebut kromofor yang merupakan semua gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak. (Wiweka *et al*, 2015).

2. Prinsip Kerja

Spektrofotometri merupakan metode yang didasarkan pada pengukuran sinar monokromatis oleh suatu lajur yang berwarna pada panjang gelombang khusus dengan memakai prisma ataupun difraksi dengan detektor fototube (Rohman, 2007). Prinsipnya yaitu sumber cahaya yang datang merupakan sinar polikromatis yang dilewatkan

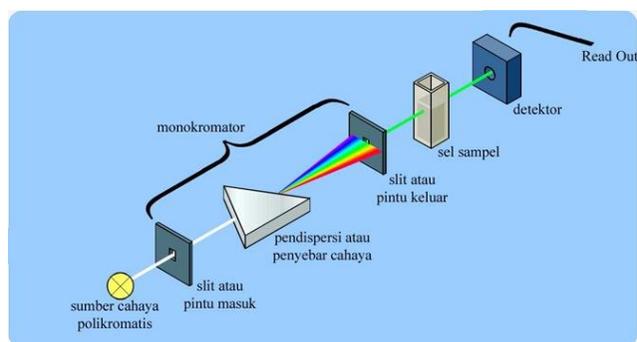
melalui monokromator yang dapat diubah menjadi sinar monokromatis, sehingga dapat diteruskan melalui sel yang berisi sampel. Sebagian sinar akan diserap sel dan sebagian lagi akan diteruskan ke fotosel yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan tersebut akan memberi sinyal kepada detektor yang akan diubah menjadi nilai serapan (absorbansi) dari senyawa yang di analisa (Miarti *et al*, 2022).

Prinsip kerja spektrofotometri berdasarkan hukum Lambert Beer yaitu intensitas yang diteruskan atau serapan yang dihasilkan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan ketebalan sel yang disinari dan konsentrasi larutan (Rohman, 2007). Dengan kata lain jika cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya akan diserap (I_a), sebagian dipantulkan (I_r), dan sebagian dipancarkan (I_t).

Keuntungan metode spektrofotometri adalah metode ini dapat memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh akurat, dimana angka yang dihasilkan langsung terbaca dan dicatat oleh detektor kemudian tercetak dalam bentuk angka digital atau grafik yang sudah diregresikan (Yahya *et al*, 2013).

3. Instrumentasi

Komponen - komponen pokok yang ada dalam instrumentasi spektrofotometer UV-Vis meliputi sumber tenaga radiasi, monokromator, sel/kuvet, detektor dan *red out* dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Spektrofotometer (Suhartati, 2017)

3.1. Sumber tenaga radiasi. Sumber radiasi sinar ultraviolet yang banyak digunakan adalah lampu hidrogen dan lampu deuterium. Kedua lampu tersebut terdiri dari sepasang elektroda yang terselubung dalam tabung gelas dan diisi gas hidrogen atau

deuterium pada tekanan rendah yang akan melepaskan radiasi kontinu dalam daerah 180 – 350 nm. Selain itu sumber radiasi ultraviolet lain yaitu lampu xenon tapi lampu tersebut kurang stabil. Sedangkan sumber radiasi sinar tampak dan radiasi sinar inframerah dekat menggunakan lampu filamen tungsten yang menghasilkan radiasi kontinu dalam daerah 350 – 2500 nm.

3.2.Monokromator. Ada 2 jenis alat yang digunakan untuk menguraikan radiasi polikromatik menjadi monokromatik yaitu penyaring/filter dan monokromator. Monokromator adalah serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik menjadi jalur-jalur panjang gelombang tunggal. Sedangkan penyaring terbuat dari benda khusus yang hanya meneruskan radiasi pada panjang gelombang tertentu dan menyerap radiasi panjang gelombang lain.

3.3.Sel/kuvet. Cuplikan yang dianalisis pada daerah ultraviolet atau sinar tampak berwujud gas atau larutan yang ditempatkan dalam sel atau kuvet. Analisis pada daerah ultraviolet umumnya menggunakan sel dari silika yang dilebur, sedangkan analisis pada daerah sinar tampak digunakan gelas biasa. Sebelum digunakan sel/kuvet harus dibersihkan dengan air atau jika dikehendaki dapat dicuci dengan larutan detergen atau asam nitrat panas.

3.4.Detektor. Detektor yang digunakan dalam sinar ultraviolet atau tampak adalah detektor fotolistrik yang menyerap tenaga foton yang mengenainya dan mengubah tenaga tersebut untuk dapat diukur secara kuantitatif sebagai arus listrik. Sinyal listrik tersebut mengaktifkan meter atau pencatat yang menghasilkan sinyal secara kuantitatif berkaitan dengan tenaga cahaya yang mengenainya (Sastrohamidjojo, 2013).

4. Hukum Lambert-Beer

Hukum Lambert-Beer dinyatakan sebagai hubungan linier antara absorbansi radiasi dan konsentrasi larutan sampel yaitu “Jika suatu sinar monokromatis dilewatkan pada larutan yang tebalnya sebesar dB, maka intensitas akan turun sebesar dl, berbanding lurus dengan intensitas sinar yang datang” (Miarti *et al*, 2022). Dimana Hukum Lambert-Beer dinyatakan dalam rumus :

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

A = absorbansi (serapan)

ϵ = absorbansi molar (L/mol cm)

B = lebar kuvet (cm)

C = konsentrasi larutan (mol/cm)

5. Optimasi Metode

Optimasi metode spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan penentuan panjang gelombang maksimum dan *operating time* dari larutan standar.

5.1. Panjang Gelombang Maksimum. Panjang gelombang maksimum merupakan panjang gelombang yang dimana terjadi eksitasi elektronik yang memberikan absorbansi maksimum. Panjang gelombang maksimum dilakukan pengukuran karena adanya perubahan absorbansi tiap satuan konsentrasi pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh, sehingga diperoleh sensitivitas analisis yang maksimum (Santoso dan Nopiyanti, 2022). Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur serapan salah satu konsentrasi larutan standar, hasil panjang gelombang yang digunakan yaitu panjang gelombang dengan nilai serapan tertinggi.

5.2. Operating Time. Waktu operasional (*operating time*) bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil pada suatu larutan. Penentuan *operating time* perlu dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran. *Operating time* dinyatakan sebagai hubungan antara waktu pengukuran dan absorbansi larutan (Yunita *et al*, 2019). *Operating time* dilakukan dengan mengukur serapan salah satu konsentrasi larutan standar pada rentang waktu tertentu dan diamati kestabilan absorbansinya untuk menentukan waktu pengukuran yang stabil.

6. Validasi Metode

Validasi metode analisis perlu dilakukan sebagai bagian penting dari kontrol kualitas. Validasi metode analisis merupakan suatu perlakuan yang berdasarkan percobaan laboratorium bahwa karakter kinerja metode analisis memenuhi penggunaan yang ditentukan. Validasi metode analisis dimaksudkan untuk metode yang dimodifikasi/dikembangkan sehingga perlu adanya pembuktian dan jaminan bahwa metode tersebut sesuai dengan penggunaan yang dimaksudkan dan dapat diandalkan (Riyanto, 2014). Adapun parameter yang dilakukan untuk memvalidasi metode analisis yaitu linieritas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ.

- 6.1. Linieritas.** Linieritas merupakan kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil uji secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada sampel. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan minimal lima konsentrasi larutan standar yang kemudian hasil serapan dari masing – masing konsentrasi dibentuk kurva kalibrasi dengan sumbu x sebagai konsentrasi standar dan sumbu y sebagai nilai absorbansi yang diperoleh. Syarat linieritas ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (r) yaitu apabila nilai r mendekati 1 yang membuktikan bahwa metode analisis memiliki nilai linieritas yang baik
- 6.2. LOD dan LOQ.** *Limit of Detection* (LOD) merupakan konsentrasi analit terendah dalam sampel yang masih dapat dideteksi saat pengukuran. *Limit of Quantification* (LOQ) merupakan konsentrasi analit terkecil dalam sampel yang dapat memenuhi kriteria presisi dan akurasi yang diterima. Pengukuran nilai LOD dan LOQ berdasarkan evaluasi visual, *signal to noise*, standar deviasi dan nilai *slope*. LOD dan LOQ dinyatakan sebagai konsentrasi analit (persen, ppm) dalam sampel. Nilai LOD dan LOQ dari pendekatan berdasarkan standar deviasi (SD) dan nilai *slope* (S) yang dimana LOD didapatkan dengan rumus $LOD = 3,3 SD/S$, sedangkan LOQ berdasarkan rumus $LOQ = 10 SD/S$.
- 6.3. Akurasi.** Akurasi dilakukan untuk mengetahui metode analisis yang digunakan mampu menghasilkan nilai perolehan kembali (*recovery*) yang baik dinyatakan dalam bentuk persen, nilai tersebut menunjukkan kedekatan antara hasil analisis dan kadar analit yang sebenarnya. Dimana pengukuran sampel dilakukan dengan 3 konsentrasi berbeda (tinggi, sedang, rendah) pada masing – masing konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Kriteria keberterimaan yang didapatkan nilai perolehan kembali sebesar 98 – 102%.
- 6.4. Presisi.** Presisi menunjukkan derajat kedekatan hasil serangkaian pengukuran yang diperoleh dari pengujian berulang pada sampel yang homogen. Nilai presisi dinyatakan dalam *Relative Standard Deviation* (RSD) dengan syarat keberterimaannya yaitu $\%RSD \leq 2$. Presisi dapat dibagi menjadi 3 kategori salah satunya keterulangan yaitu keseksamaan metode jika dilakukan berulang kali pada kondisi yang sama dalam interval waktu pendek, keterulangan tersebut dilakukan pengukuran pada

salah satu konsentrasi larutan standar dengan 6 kali replikasi (Ramadhan dan Musfiroh, 2021).

F. Landasan Teori

Lip balm atau balsam bibir adalah suatu sediaan kosmetik perawatan yang diaplikasikan pada bibir dengan komponen di dalamnya antara lain zat pelembab seperti lilin, lemak, minyak, dan vitamin untuk bibir. Komponen tersebut dapat membentuk lapisan diatas permukaan kulit bibir, sehingga dapat melindungi dan menjaga kelembaban bibir serta melindungi bibir dari efek lingkungan yang buruk seperti radiasi UV, kekeringan, dan polusi. Besarnya suatu senyawa untuk melindungi kulit dari radiasi sinar matahari dapat dilihat dari nilai SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan nilai pelindung terhadap radiasi sinar UV yang dapat melindungi kulit terbakar dari sinar matahari.

Bahan aktif yang digunakan dalam produk *lip balm* yang berfungsi melindungi sinar UV antara lain *Ethylhexyl Methoxycinnamate*, *Ethylhexyl Salicylate* sebagai perlindungan terhadap sinar UVB, *Butyl Methoxydibenzoylmethane* berfungsi sebagai perlindungan terhadap sinar UVA dan *Zinc Oxide* sebagai penghambat fisik sinar UV.

Menurut penelitian yang telah dilakukan mengenai penentuan nilai SPF sediaan tabir surya menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pengujian nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu secara *in vivo* dan *in vitro*. Metode *in vitro* secara umum dibagi menjadi 2 jenis yaitu pertama dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran, sedangkan kedua dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Dutra *et al*, 2004).

Seharusnya produk kosmetik yang beredar di pasaran sudah memenuhi kualitas mutu sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, pengujian mutu fisik dalam sediaan *lip balm* merupakan hal yang sangat penting untuk menunjang kualitas produk dan kepatuhan produsen kosmetik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas mutu fisik pada sampel *lip balm* dengan beberapa pengujian antara lain uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji titik lebur. Selain itu

dilakukan pengujian kesesuaian nilai SPF dari 3 produk *lip balm* yang beredar di pasaran secara *in vitro* dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

G. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas maka hipotesis pada penelitian ini adalah:

- 1) Pengujian mutu fisik pada sampel *lip balm* merek X, Y, Z memenuhi kriteria mutu fisik sediaan *lip balm* yang baik meliputi kriteria organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan titik lebur.
- 2) Nilai SPF pada masing-masing sampel *lip balm* dapat diukur secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.
- 3) Nilai SPF yang tercantum pada label kemasan sampel *lip balm* sesuai dengan nilai SPF yang terukur secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis.