

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kosmetik

Kosmetik berasal dari bahasa Yunani yaitu “*kosmetikos*” yang berarti keahlian dalam menghias. Kosmetik sudah dikenal oleh peradaban manusia sejak zaman dahulu dalam bentuk yang sederhana, dibuat dari bahan alam dengan proses sederhana dan pemakaian yang terbatas. Kosmetik dikenal manusia sejak berabad-abad yang lalu. Pada abad ke 19, pemakaian kosmetik mulai mendapat perhatian yaitu selain untuk kecantikan juga untuk kesehatan, perkembangan ilmu kosmetik serta industrinya baru dimulai secara besar besaran pada abad ke-20. Seiring perkembangan teknologi dan proses penyebaran pengetahuan yang semakin meluas dan semakin mudah, kosmetik mengalami perkembangan (Fadillah et al., 2021).

Kosmetik merupakan produk yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut dengan tujuan untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, serta memperbaiki atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Yopi et al., 2022). Kosmetik tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit, sehingga penggunaan kosmetik tidak untuk mempengaruhi struktur pada kulit manusia.

2.1.1 Penggolongan Kosmetik

Berdasarkan surat edaran BPOM No.HK.07.4.42.01.16.84 Tahun 2016, penggolongan kosmetik terdiri dari 14 sediaan diantaranya:

1. Sediaan bayi, misalnya baby oil, baby lotion, baby cream, dan sediaan bayi lainnya.
2. Sediaan perawatan kulit, misalnya masker, masker mata.
3. Sediaan rias wajah, misalnya dasar make-up, alas bedak.
4. Sediaan mandi, misalnya sabun mandi dan sabun mandi antiseptik

5. Sediaan wangi-wangian, misalnya pewangi badan, parfum, dan eau de parfum
6. Sediaan perawatan kulit, misalnya lulur dan mangir
7. Sediaan rambut, misalnya depilatori
8. Sediaan kebersihan badan, misalnya penyegar kulit, krim malam, krim siang, dan pelembab.
9. Sediaan cukur, misalnya sediaan cukur dan sediaan pasca cukur.
10. Sediaan rias mata, misalnya pensil alis, bayangan mata, eye liner, maskara, dan sediaan rias mata lainnya.
11. Sediaan hygiene mulut, misalnya pasta gigi, mouth washes dan penyegar mulut
12. Sediaan kuku, misalnya nail dryer dan pewarna kuku.
13. Sediaan tabir surya
14. Sediaan mandi surya Sediaan menggelapkan kulit, misalnya sediaan untuk menggelapkan kulit tanpa berjemur

2.1.2 Klasifikasi Kosmetik

Kosmetik dapat diklasifikasikan menjadi 2 (Andriana & Puspitorini, 2018) yaitu:

1. Sesuai kegunaan bagi kulit:
 - a) Kosmetik perawatan kulit (skincare)

Kosmetik perawatan kulit (skincare) adalah kosmetik yang digunakan untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit. Beberapa kosmetik yang termasuk jenis kosmetik perawatan kulit antara lain:

 - Kosmetik untuk membersihkan kulit (*cleanser*) misalnya sabun, *cleansing cream*, *cleansing milk*, dan penyegar kulit (*freshener*).
 - Kosmetik untuk melembabkan kulit (*moisturizer*) misalnya *moisturizing cream*, *night cream*, dan *anti wrinkle cream*.
 - Kosmetik pelindung kulit misalnya *sunscreen cream*, *sunscreen foundation*, dan *sunblok cream lotion*.

- Kosmetik untuk menipiskan atau mengupas kulit (*peeling*) misalnya scrub cream yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengamplas (*abrasiver*) (Forestryana et al., 2021).

b) Kosmetik Riasan (dekoratif atau make-up)

Kosmetik dekoratif merupakan kosmetik yang bertujuan untuk mengubah penampilan agar tampak lebih menarik dan noda-noda atau kelainan pada kulit dapat tertutupi sehingga dapat memunculkan rasa kepercayaan diri (*self confidence*). Dalam kosmetik riasan, peran zat pewarna dan zat pewangi sangat berarti. Pada bagian tubuh yang dapat dihias masuk ke dalam kosmetika dekoratif yaitu: kosmetika rias kulit (wajah), kosmetika rias bibir, kosmetika rias rambut, kosmetika rias bibir, dan kosmetika rias kuku (Yopi et al., 2022).

Persyaratan untuk kosmetik dekoratif antara lain adalah warna yang menarik, bau yang harum dan menyenangkan, tidak lengket, tidak menyebabkan kulit tampak berkilau, dan sudah tentu tidak merusak kulit, rambut, bibir, kuku, dan bagian tubuh lainnya (Karuniawati, 2021). Kosmetik riasan (dekoratif) terbagi menjadi dua golongan, yaitu:

- 1) Kosmetik dekoratif yang hanya menimbulkan efek pada permukaan kulit sebentar, contohnya: bedak, *lipstick*, *eyeliner* dan *eye shadow*.
- 2) Kosmetik dekoratif yang efeknya mendalam dan biasanya dalam waktu lama baru luntur, misalnya kosmetik pemutih kulit, cat rambut, pengeriting rambut dan lain-lain (Ukkasah, Aritya et al., 2019).

2. Sesuai dengan sifat dan cara pembuatannya:

a) Kosmetik modern

kosmetik yang diracik dari bahan kimia dan diproduksi oleh perorangan maupun badan hukum.

b) Kosmetik tradisional :

- 1) kosmetika yang terdiri dari bahan-bahan yang berasal dari alam dan diolah secara tradisional dengan cara turun temurun.
- 2) Semi tradisional, yaitu kosmetika tradisional yang pengolahannya dilakukan secara modern dengan mencampurkan zat-zat kimia sintetik ke dalamnya (Ukkasah, Aritya et al., 2019).

2.1.3 Persyaratan Kosmetik

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2019, kosmetik yang diproduksi dan atau diedarkan harus memenuhi persyaratan teknis sebagai berikut:

- 1) Bahan kosmetik yang digunakan harus memenuhi syarat keamanan, kemanfaatan dan mutu
- 2) Persyaratan keamanan, kemanfaatan, dan mutu harus disertai pembuktian secara ilmiah atau empiris
- 3) Pembuktian secara ilmiah atau empiris harus dicantumkan dalam Dokumen Informasi Produk.

2.2 Sediaan Kosmetik Perona Bibir

Perona bibir merupakan sediaan kosmetik yang digunakan untuk mewarnai bibir sehingga dapat meningkatkan estetika dalam tata rias wajah. Sediaan pewarna bibir terdapat dalam berbagai bentuk, seperti cairan, krayon, dan krim. Perona bibir modern yang disukai adalah jenis sediaan pewarna bibir yang jika dilekatkan pada bibir akan memberikan selaput yang kering. Saat ini pewarna bibir yang banyak digunakan adalah pewarna bibir dalam bentuk krayon. Pewarna bibir krayon lebih dikenal dengan sebutan lipstick (Lestari et al., 2021). Lipstick termasuk dalam kosmetika golongan sediaan make-up atau dekoratif yang terbuat dari bahan dasar dan zat warna.

2.2.1 Jenis – Jenis Lipstick

Menurut (Putra et al., 2019). Berdasarkan jenis dan fungsinya lipstick terdiri atas:

1. Matte lipstick

Matte Lipstick adalah jenis lipstick dengan sedikit kandungan minyak. Mengandung pigmen dalam jumlah lebih banyak untuk menyerap cahaya. Teksturnya membuat kontur bibir terlihat dan warnanya lebih tahan lama. Matte lipstick dapat membuat efek bibir terlihat lebih kecil dalam warna baik terang maupun gelap.

2. Satin lipstick

Satin lipstick merupakan salah satu jenis lipstick yang memiliki tekstur dapat melembabkan. Lipstick ini bisa membuat bibir tampak berkilau tetapi tidak tahan lama. Lipstick ini tidak membuat bibir kering dan bisa digunakan untuk membuat bibir tampak sehat.

3. Glossy lipstick

Pada lipstick jenis ini mengandung minyak dan pelembab yang tinggi, sehingga dapat menjaga kelembaban pada bibir. Glossy lipstick tidak memiliki pigmentasi yang kuat, bersifat lengket, dan mudah hilang, sehingga perlu mengaplikasikannya berulang kali.

4. Lip liner

Lipstick ini sering disebut juga lip pencil. Lip liner berfungsi untuk membingkai bibir sehingga bibir bisa lebih bervolume dengan mengaplikasikan warna satu tingkat diatas warna bibir alami.

5. Lip tint

Lip tint merupakan jenis lipstick yang berfungsi untuk memberi riasan warna alami pada bibir. Biasanya, lip tint berbentuk cair. Kelebihan lip tint yaitu mampu bertahan lama dan bisa memberi efek gradasi pada bibir.

6. Lip balm

Lip balm merupakan jenis lipstick yang yang dapat digunakan sebagai pelembab, dekoratif, dan melindungi bibir dari pengaruh lingkungan, dan mencegah penguapan pada sel-sel epitel mukosa bibir (Sholehah et al., 2022).

2.2.2 Bahan Pembuatan Lipstick

Menurut Agustina (2020), lipstick mengandung bahan - bahan utama, seperti:

1) Lilin

Lilin berfungsi untuk memberikan bentuk dan tekstur pada lipstick. Misalnya *beeswax, carnauba wax, paraffin waxes, candelilla wax, ceresin, ozokerite*. Lilin digunakan untuk memberi tekstur batang yang kuat pada lipstick dan menjaganya tetap padat biarpun dalam keadaan hangat.

2) Minyak

Fase minyak dalam lipstick memiliki fungsi untuk melarutkan zat zat warna eosin. Misalnya *tetrahydrofurfuryl alcohol, fatty acid alkanolamides, castrol oil, dihydric alcohol* beserta *isopropyl* dan *mono fatty acid ester* nya, *isopropyl myristate, monoester, butyl stearate, paraffin oil*.

3) Lemak

Lemak berperan untuk melembabkan dan memberikan kesan mengkilap. Misalnya krim kakao, minyak tumbuhan yang sudah dihidrogenasi (*hydrogenated castor oil*), *lanolin, cetyl alcohol*, dan *oleyl alcohol*.

4) As Triglisericid

Asetogliserid berfungsi untuk menyempurnakan sifat thixotropik batang lipstick sehingga biarpun temperatur berfluktasi, kepadatan lipstick tetap konstan.

5) Zat Pewarna

Zat pewarna yang dipakai secara umum adalah zat warna eosin yang memenuhi dua persyaratan sebagai zat warna untuk lipstick yaitu kelekatan pada kulit dan kelarutan dalam minyak. Pelarut terbaik di dalam eosin adalah *castor oil*. Castor oil berfungsi sebagai emolien untuk menghaluskan dan melembutkan kulit serta bersifat melembabkan.

6) Antioksidan

Antioksidan yang digunakan harus memenuhi syarat yaitu:

- Tidak berbau agar tidak mengganggu wangi parfum dalam kosmetika.
- Tidak berwarna.
- Tidak toksik.
- Tidak berubah meskipun disimpan lama.

7) Bahan Pengawet

ketika lipstick diaplikasikan pada bibir, kemungkinan terjadi kontaminasi pada permukaan lipstick sehingga terjadi pertumbuhan organisme. Oleh karena itu, perlu ditambahkan pengawet di dalam formula lipstick. Pengawet yang sering digunakan adalah metil paraben dan propil paraben.

8) Bahan Pewangi

Bahan pewangi (fragrance) atau lebih tepat bahan pemberi rasa segar (flavoring) harus mampu menutupi rasa bau dan rasa kurang sedap dari lemak-lemak dalam lipstick dan menggantinya dengan bau dan rasa yang menyenangkan.

9) Surfaktan

Surfaktan kadang-kadang ditambahkan dalam pembuatan lipstick untuk memudahkan pembasahan dan dispersi partikel-partikel pigmen warna yang padat.

2.3 *Lip Matte*

Lipstick *matte* merupakan salah satu jenis lipstick yang banyak digunakan oleh wanita, karena memiliki beberapa kelebihan yaitu tahan lama, pigmented dan transferproof. Sesuai dengan namanya, *lip matte* memiliki tekstur *matte* yang berarti tidak memiliki kilauan pada saat diaplikasikan, hal ini disebabkan karena *lip matte* mengandung pigmen yang banyak menyerap cahaya dan minyak lebih sedikit (A. Adriani et al., 2023). Namun *lip matte* memiliki beberapa kekurangan yaitu membuat bibir kering dan dapat memperjelas garis-garis bibir. Sehingga dalam penggunaannya perlu memakai pelembab bibir terlebih dahulu.

Dengan adanya lipstick jenis *matte* ini, tak sedikit brand kosmetik berinovasi menciptakan formulasi lipstick *matte* yang baik dan menawarkan warna yang cukup bervariasi, serta harga yang terjangkau.

Dan untuk mendapatkan *lip matte* yang diinginkan bisa ditemukan di hampir seluruh pusat perbelanjaan kosmetik. Selain itu juga dapat membelinya secara online di beberapa laman jual beli online terpercaya. Berbagai kemudahan ini akan semakin dimanjakan dalam mempercantik diri. Pengaplikasian lipstick matte yang benar dapat membuat bibir semakin menawan dan tampak berani (Putra et al., 2019).

2.4 Zat Warna

Zat warna atau pigmen adalah zat yang mengubah warna cahaya tampak sebagai proses absorpsi selektif terhadap panjang gelombang pada kisaran tertentu. Pigmen tidak menghasilkan warna tertentu sehingga berbeda dari zat-zat pendar (*luminescence*). Molekul pigmen menyerap energi pada panjang gelombang tertentu sehingga memantulkan panjang gelombang tampak lainnya, sedangkan zat pendar memancarkan cahaya karena reaksi kimia tertentu. Menurut Perka BPOM tahun 2022, Zat warna pada kosmetik adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mewarnai kosmetika dan/atau bagian luar tubuh dengan cara menyerap atau memantulkan cahaya tampak.

Pewarna dapat dibagi menjadi 2 yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pewarna alami diperoleh dari buah, bunga, daun dan akar. Sedangkan Pewarna sintetis bersumber dari perpaduan dua atau lebih senyawa kimia yang digunakan sebagai pewarna tambahan pada kosmetika dan makanan (Zulfikri et al., 2021). Pewarna sintetis memiliki beberapa keuntungan yang nyata jika dibandingkan dengan pewarna alami, karena mempunyai kekuatan mewarnai yang lebih kuat, lebih seragam, lebih stabil serta penggunaan lebih praktis dan biasanya lebih murah. Akan tetapi, disamping keuntungan tersebut, pewarna sintetis dapat memberikan efek yang kurang baik pada kesehatan. Penggunaan zat pewarna sintetis pada kosmetik dapat menyebabkan perubahan warna pada kulit, iritasi, alergi, kulit kering dan bisa mengiritasi saluran pernafasan serta bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker) yang bersumber dari kandungan logam berat pada zat warna sintetis jika digunakan secara terus-menerus (Iskandar et al., 2022).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika, ada beberapa zat warna yang dinyatakan dilarang dan diperbolehkan dalam kosmetika sebagaimana tercantum dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. 4 Zat Warna Tambahan Pada Kosmetik

Yang diperbolehkan		Yang tidak diperbolehkan	
No. CI	Nama	No.CI	Nama
11725	Pigment Orange 1	12075	Pigment orange 5
11920	Solvent Orange 1	12140	Solvent Orange 7
11680	Pigment Yellow 1	13065	Metanil yellow
14700	FD&C Red No. 4	15585	D&C Red No. 8
12490	Pigment Red 5	26105	Scarlet red [NF X]
42520	Basic violet 2	42535	Basic violet 1
42510	Basic Violet 14	42555	Gentian violet
50325	Acid Violet 50	42555 : 1	Basic Violet 3
		42555 : 2	Crystal violet, Tannate
15850	D&C Red N0. 6	42640	Benzyl Violet
42090	FD&C Blue No.1	45170	Rhodamine B, D&C Red No.19

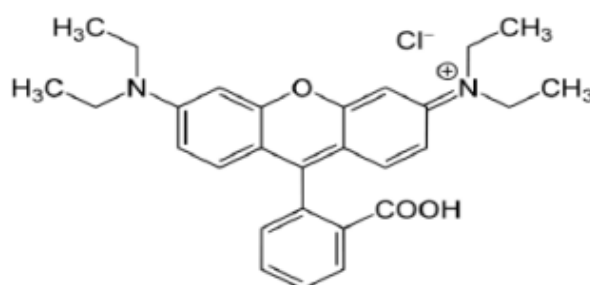
Sumber: Peraturan Bpom Nomor 23 Tahun 2019

2. 5 Rhodamin B

Rhodamin B merupakan zat pewarna sintetis yang tidak boleh digunakan dalam sediaan kosmetik. Wujudnya berupa serbuk kristal berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, serta mudah larut dalam air dan alkohol, sedikit larut dalam asam hidroklorida dan natrium hidroksida. Rhodamin B dapat digunakan sebagai pewarna kapas, wol, serat kulit kayu, nilon, serat asetat, kertas, tinta dan vernis. Rhodamin B merupakan zat warna sintetis yang umum digunakan sebagai pewarna tekstil. Penggunaan Rhodamin B dalam jumlah yang berlebih secara berulang-ulang dapat menyebabkan sifat kumulatif yaitu iritasi saluran

pernafasan, iritasi kulit, iritasi pada saluran pencernaan, keracunan dan gangguan hati (Ad et al., 2019).

Rhodamin B termasuk zat pewarna sintesis yang apabila diamati dari segi fisiknya cukup mudah untuk dikenali. Bentuknya mencolok, biasanya berwarna hijau atau ungu kemerahan. Rhodamin b juga tidak berbau serta mudah larut dalam larutan berwarna merah terang berfluorescent. Zat pewarna ini mempunyai banyak sinonim, antara lain d and c red no 19, food red 15, adc rhodamin b, aizen rhodamine dan brilliant pink b (H. Adriani et al., 2022).



Sumber: Armini, 2021

Gambar 2. 5 Struktur Kimia Rhodamin B

Rumus kimia : $C_{28}H_{31}N_2O_3Cl$

Berat molekul : 479,02 g/mol

Nama kimia : N-[9-(carboxyphenyl)-6-(diethylamino)-3Hxanten-3-ylidene]-N-ethylethanaminium clorida

Nama lazim : Rhodamin B florida, tetramethylrhodamine, acid brilliant pink, D&C red no. 19, basic violet 10, calcozine red bx, CI number (No. Index warna): C.I 45170 serta *diethyl-m-amino phenolphthalein hydrochloride*

Pemerian : Hablur hijau atau serbuk ungu kemerahan

Kelarutan : Mudah larut dalam air, alkohol, HCl dan NaOH. Kelarutan Rhodamin B pada air adalah 50 g/ namun kelarutan dalam asam asetat larutan (30%) adalah 400g/L (Nisa et al., 2022).

2.5.1 Toksisitas Rhodamin B

Penggunaan Rhodamin B pada produk makanan dan kosmetik dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan efek toksik bagi tubuh. Kandungan klorin (Cl) pada Rhodamin B merupakan senyawa halogen yang tidak hanya berbahaya tetapi juga reaktif. Tertelannya klorin (Cl) didalam tubuh akan membuat senyawa tersebut berusaha mendapatkan kestabilan dalam tubuh meski harus dengan mengikat senyawa lain yang berada di dalam tubuh. sehingga, kehadirannya menjadi racun bagi tubuh. Senyawa lain yang diikat tersebut tidak lagi berfungsi dengan baik sehingga kinerja tubuh tidak lagi optimal. Rhodamin B sendiri juga memiliki senyawa pengalkilasi ($\text{CH}_3\text{-CH}_3$) yang bersifat radikal sehingga dapat berikatan dengan protein, lemak dan DNA dalam tubuh. Jika terpapar Rhodamin B dalam jumlah besar maka akan terjadi gejala keracunan Rhodamin B (Desnita, 2022).

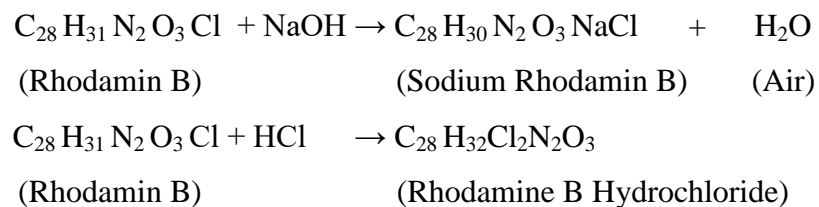
Paparan rhodamin b dalam jumlah yang besar maupun berulang dapat mengakibatkan dampak negatif bagi tubuh, antara lain: Jika terhirup dan mengenai kulit. Dampak yang terjadi dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada kulit, iritasi pada saluran pencernaan dan kanker hati (Irma & Maulina, 2021).

- 1) Jika terkena mata dan tertelan dapat menimbulkan iritasi pada mata, mata kemerahan, pada kelopak mata. Jika tertelan dapat menimbulkan iritasi pada saluran pencernaan dan air seni akan berwarna merah atau merah muda. Penyebabnya dapat menyebabkan gangguan fungsi hati dan kanker hati (Rudyanto, 2020).
- 2) Jika masuk dalam tubuh maka akan mengendap pada jaringan hati dan lemak, tidak dapat dikeluarkan dalam jangka waktu lama dan bersifat karsinogenik (penyebab kanker) (Andini, 2023).
- 3) Bila dikonsumsi dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hati, bahkan kanker hati. Bila mengkonsumsi makanan yang mengandung Rhodamin B dalam tubuh akan terjadi penumpukan lemak, sehingga lambat laun jumlahnya terus bertambah. Dampaknya akan kelihatan setelah puluhan tahun kemudian (Rudyanto, 2020).

2.6 Uji Kualitatif Rhodamin B Dengan Reagen

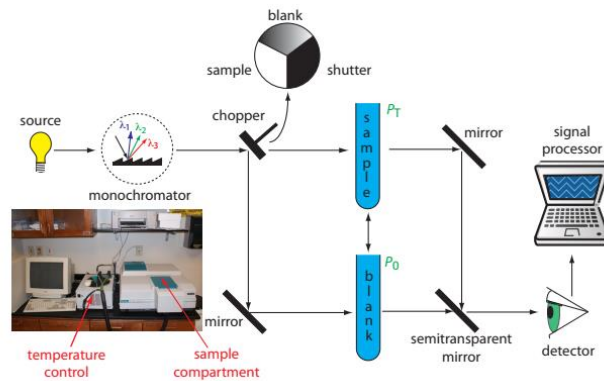
Mengidentifikasi adanya kandungan zat pewarna Rhodamin B pada suatu sediaan kosmetik maupun makanan dan minuman sudah semakin berkembang dan cukup bervariasi, diantaranya pengujian menggunakan reagen. Reagen yang digunakan dapat berupa HCl pekat dan NaOH 10% dengan bantuan benang wol. Prinsip dari identifikasi menggunakan benang wol yaitu pewarna rhodamin B akan terikat pada benang wol dan tidak tercuci oleh air (Khasanah et al., 2022). Identifikasi Rhodamin B dengan reagen HCl pekat dan NaOH 10 % dapat dilakukan dengan preparasi sampel terlebih dahulu setelah itu sampel ditambahkan HCL 10% dan benang wol kemudian dipanaskan hingga warna menempel pada benang wol kurang lebih sekitar 20 menit. Kemudian benang dilakukan pencucian, dipotong secukupnya untuk ditetesi masing-masing potongan dengan HCl pekat dan NaOH 10%. Selanjutnya diamati perubahan warna yang terjadi pada benang jika sampel terindikasi positif mengandung rhodamin maka saat ditetesi HCL pekat akan berubah menjadi jingga dan jika ditetesi NaOH 10% akan menjadi biru (Yuniarto, 2019).

Reaksi kimia yang terjadi:



Identifikasi Rhodamin B ini dilakukan dengan metode deteksi warna yang terikat pada benang wol bebas lemak dalam suasana asam dengan pemanasan. Mekanisme terikatnya Rhodamin B pada benang wol disebabkan karena benang wol tersusun atas ikatan peptida yang didalamnya terdapat ikatan sistina, asam glutamat, lisin asam aspartik dan arginine. Rhodamin B dapat melewati lapisan kutikula melalui perombakan sistein menjadi suatu asam. Sistein terbentuk melalui pemecahan ikatan S-S sistina dalam suasana asam. Terbukanya ikatan tersebut menyebabkan masuknya Rhodamin B ke dalam benang wol. Dengan demikian terjadi penyerapan warna pada benang wol (Nisa et al., 2022).

2.7 Spektrofotometri Uv-Vis



Sumber: Irne,2022

Gambar 2. 7 Komponen Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri merupakan suatu metode untuk menganalisis struktur kimia baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Prinsip kerja dari spektrofotometri Uv-Vis yaitu terjadinya interaksi antara energi yang berupa sinar monokromatis dari sumber sinar dengan materi yang berupa molekul. Besar energi yang diserap tertentu dapat menyebabkan elektron tereksitasi dari keadaan dasar (ground state) ke tingkat keadaan energi yang memiliki lebih tinggi. Eksitasi elektron-elektron ini kemudian direkam dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi, sesuai dengan jenis elektron-elektron yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. Makin mudah elektron-elektron bereksitasi makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi, makin banyak elektron yang tereksitasi makin tinggi absorban (tati, 2017).

Berdasarkan hukum lambert beer, prinsip kerja spektrofotometri yaitu bila cahaya monokromatik (I_0) melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap (I_a), sebagian dipantulkan (I_r), dan sebagian lagi dipancarkan (I_t) (yanlinastut & syamsul, 2016). Dengan demikian prinsip dari alat ini adalah suatu cahaya monokromatik akan melalui suatu media (larutan) yang memiliki konsentrasi tertentu dan akan membentuk spektrum cahaya. Namun, ketika melewati monokromator, cahaya yang keluar hanya akan terdapat satu cahaya yaitu yang sesuai

dengan setting awal, misalnya warna merah. Setelah keluar dari monokromator, cahaya akan menembus sampel atau larutan yang kemudian menuju detector dimana cahaya yang dihasilkan dari sampel akan diubah menjadi listrik yang kemudian akan terbaca hasil pada read out (monitor). Adapun rumus hukum lambert beer:

$$A = \log \frac{I_0}{I_t} = a \cdot b \cdot c$$

Keterangan:

I_0 : Intensitas sinar awal

I_t : Intensitas sinar yang diteruskan

a : Absorptivitas

b : Panjang sel/kuvet (cm)

c : Konsentrasi (g/l)

A : Absorban

(R. Agustina et al., 2020)

Sinar ultraviolet dan visible (sinar tampak) merupakan energi radiasi elektromagnetik yang dapat merambat dalam bentuk gelombang. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sedangkan visible mempunyai panjang gelombang antara 400-800 nm (Nazar, 2018).

Tabel 2. 7 Hubungan Antara Warna dan Panjang Gelombang Sinar Tampak

Panjang Gelombang (nm)	Warna	Warna Komplementer
400-435	Violet	Kuning-hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-biru	Orange
490-500	Biru-hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning-hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Orange	Hijau-biru
610-750	Merah	Biru-hijau

Sumber: Nory NurZakiyah, 2018

2.7.1 Komponen Instrumen Spektrofotometer Uv-Vis

Spektrofotometer untuk pengukuran di daerah spektrum UV-Vis terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang dari 200-800 nm. Instrumentasi spektrofotometer UV-Vis tersusun dari sumber cahaya, monokromator, sel absorpsi, dan detector.

1) Sumber Cahaya

Sumber energi yang biasa untuk daerah tampak (dari) spektrum itu maupun daerah ultraviolet dekat dan inframerah dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat rambut terbuat dari wolfram ataupun lampu tabung discas (discharge tube) hidrogen (atau deuterium). Syarat sumber sinar pada suatu instrumen spektrofotometer UV-Vis adalah:

- Mampu mencangkup kisaran pengukuran di daerah UV-Vis
- Intensitas cahaya yang kuat dan stabil pada keseluruhan panjang gelombang
- Intensitas sinar cahaya tidak boleh bervariasi
- Intensitas cahaya tidak naik turun pada waktu yang lama

- Intensitas cahaya tidak naik turun pada waktu yang singkat (Afandi & Purwanto, 2018).

2) Monokromator

Monokromator digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Monokromator terdiri atas elemen pendispersi suatu celah masuk dan celah keluar. Adanya elemen pendispersi bertujuan untuk mendispersikan radiasi yang jatuh sesuai dengan panjang gelombang. Alat yang dapat digunakan dalam monokromator berupa prisma dan kisi difraksi.

3) Sel/Kuvet

Pada pengukuran di daerah visible (tampak) kuvet kaca dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah UV harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet adalah 10 mm, tetapi ukuran kecil ataupun yang lebih besar dapat digunakan. Sel biasa yang digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder dapat juga digunakan

4) Detector

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas radiasi yang mengenainya, dengan mengubah energi radiasi ke dalam energi listrik atau sinyal elektrik.

5) Read out

Merupakan sistem baca yang menangkap besarnya listrik yang berasal dari detektor untuk pembacaan hasil pemeriksaan.

2.7.2 Kelebihan dan Kekurangan Spektrofotometer Uv-Vis

Setiap metode analisis pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dan kekurangan metode spektrofotometri Uv-Vis yaitu:

1) Kelebihan

- Dapat digunakan untuk menganalisis banyak zat organik dan anorganik, selektif, mempunyai ketelitian yang tinggi dengan kesalahan relatif sebesar 1%-3%

- Analisis dapat dilakukan dengan cepat dan tepat, serta dapat digunakan untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil
- Hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Rohmah et al., 2021).

2) Kekurangan

- Absorpsi dipengaruhi oleh pH larutan, suhu, adanya zat pengganggu, dan kebersihan kuvet;
- Pemakaian hanya pada gugus fungsional yang mengandung elektron valensi dengan energi eksitasi rendah;
- Sinar yang dipakai harus monokromatis (Rohmah et al., 2021).