

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kosmetik**

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 220/Men.Kes/Per/IX/76 menyatakan kosmetika adalah bahan atau campuran bahan untuk digosokkan, dilekatkan, dituangkan, dipercikkan atau disemprotkan pada, dimasukkan dalam, dipergunakan pada badan atau bagian badan manusia dengan maksud untuk membersihkan, memelihara, menambah daya tarik atau mengubah rupa, melindungi tubuh agar tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit. Kosmetika sudah dikenal manusia sejak berabad-abad yang lalu, dan baru abad ke 19 mendapat perhatian khusus, yaitu selain untuk kecantikan juga mempunyai fungsi untuk kesehatan. Perkembangan ilmu kosmetik serta industrinya baru di mulai secara besar-besaran pada abad ke 20 dan kosmetik menjadi salah satu bagian dari dunia usaha. Penggunaan kosmetik pada masyarakat modern adalah untuk kebersihan pribadi, meningkatkan daya tarik melalui make-up, meningkatkan rasa percaya diri dan perasaan tenang, melindungi kulit dan rambut dari kerusakan sinar ultra violet, polusi dan faktor lingkungan yang lain, 2 mencegah penuaan, dan secara umum membantu seseorang lebih menikmati dan menghargai hidup (Tranggono & Latifah, 2007).

Kosmetika berasal dari bahasa Yunani “kosmetikos” yang berarti menghias atau mengatur. Menurut peraturan Kepala BPOM RI Nomor 30, tahun 2020 tentang persyaratan teknis kosmetika, 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 melindungi atau memelihara 17 tubuh pada kondisi baik. Kosmetik yang diproduksi dan atau diedarkan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a) Menggunakan bahan yang memenuhi standar dan persyaratan mutu serta persyaratan lain yang ditetapkan.

- b) Diproduksi dengan menggunakan cara pembuatan kosmetik yang baik.
- c) Terdaftar pada dan mendapat izin edar dari Badan Pengawas Obat dan Makanan

### **2.1.1 Penggolongan Kosmetik Menurut Kegunaannya Bagi Kulit**

Penggolongan kosmetik menurut (Tranggono Retno Iswari & Latifah Fatma, 2007) dalam bukunya yang berjudul buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik menjelaskan bahwa ada 2 penggolongan kosmetik yaitu

#### **1. Kosmetik Perawatan Kulit (Skin Care Cosmetic)**

Jenis ini berguna untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit termasuk didalamnya :

- a. Kosmetik untuk membersihkan kulit (cleanser) : sabun, cleansing cream, cleansing milk, dan penyegar kulit (freshener).
- b. Kosmetik untuk melembabkan kulit (mozturizer), misalnya mozturizer cream, night cream, anti wrincel cream.
- c. Kosmetik pelindung kulit, misalnya sunscreen cream, sunscreen foundation sunblock cream/lotion.
- d. Kosmetik untuk menipiskan atau mengeplas kulit (peeling), misalnya scrub cream yang beris butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengamplas (abrasiver).

#### **2. Kosmetik Riasan (dekoratif atau make - up)**

Jenis ini diperlukan untuk merias dan menutup cacat pada kulit sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri (*self 21 confident*). Dalam kosmetik riasan peran zat warna dan pewangi sangat besar. Kosmetik dekoratif terbagi menjadi 2 golongan, yaitu :

- a. Kosmetik dekoratif yang hanya menimbulkan efek pada permukaan dan pemakaian sebentar misalnya bedak, lipstik, pemerah pipi, eyes shadow dan lain-lain.
- b. Kosmetik dekoratif yang efeknya mendalam dan biasanya lama baru luntur misalnya kosmetik pemutih kulit, cat rambut, pengeriting rambut, dan preparat penghilang rambut.

Persyaratan kosmetik dekoratif diantaranya adalah sebagai berikut ini:

- a. Warna yang menarik
- b. Bau harum yang menyenangkan
- c. Tidak lengket 4. Tidak menyebabkan kulit tampak berkilau
- d. Tidak merusak atau mengganggu kulit (Tranggono Retno Iswari & Latifah Fatma, 2007)

## **2.2 Eyeshadow**

Salah satu jenis sediaan kosmetika rias adalah *eyeshadow* (perona kelopak mata) yang merupakan sediaan rias yang berisi pigmen warna yang digunakan pada kelopak mata untuk memberi latar belakang atau bayangan yang menarik pada mata sehingga memberi efek berkilau pada mata. Perona kelopak mata umumnya berwarna biru, merah tua, perak, hijau dan coklat (Wasitaatmadja, 1997).

*Eyeshadow* adalah rias kelopak mata yang dipakai agar tampak lebih gelap sehingga kelopak mata terlihat lebih cekung ke dalam. Kosmetika ini berisi pigmen warna yang berasal dari bahan alam/anorganik yang diizinkan untuk dipakai. *Eyeshadow* diproduksi dalam formula krim, stik, *liquid*, serbuk dan serbuk padat. Tujuan dari pemakaian *eyeshadow* sendiri adalah untuk memberikan bayangan pada mata dan untuk mengoreksi jarak antar mata sehingga diharapkan akan memperbaiki atau mempercantik mata seseorang (Tranggono Retno Iswari & Latifah Fatma, 2007).

Ketika ingin memilih *eyeshadow*, banyak orang yang fokus memilih warnanya terlebih dahulu, tetapi sebenarnya, warna yang dihasilkan juga akan berbeda bila teksturnya beda. Banyak tekstur dari varian *eyeshadow* yang dapat menciptakan penampilan yang menarik, mungkin membuat kuat, dramatis, polos, natural, atau kreasi yang benar-benar ciri khas tersendiri. Tekstur menggambarkan penampilan *eyeshadow*, juga dikenal sebagai '*finish*'. *Finish* dari *eyeshadow* mempengaruhi efek warna, kemudahan penggunaan, dan hasil dari tampilan akhir. Ini berlaku untuk semua formula termasuk *eyeshadow* bedak padat, cair, dan krim (Wasitaatmadja, 1997) .

### **2.2.1 Komposisi Eyeshadow**

Dasar kandungan kosmetika terdiri dari bermacam-macam bahan dasar, bahan aktif dan bahan pelengkap. Bahan-bahan tersebut mempunyai aneka fungsi yaitu sebagai, pelarut, pencampur, pengawet, pelekat, pengencang, penyerap, dan desinfektan. Pada umumnya 95% dari kandungan kosmetika adalah bahan dasar dan 5% bahan aktif atau kadang-kadang tidak mengandung bahan aktif. Hal ini mengandung arti bahwa kosmetika, sifat dan efeknya tidak ditentukan oleh bahan aktif tetapi terutama oleh bahan dasar kosmetika tersebut (Hanifah, 2015).

Komposisi kosmetika merupakan salah satu hal yang penting diperhatikan saat memilih kosmetika. Salah satu kebijakan dan peraturan yang dirancang untuk melindungi dan memudahkan konsumen adalah kewajiban produsen untuk mencantumkan semua bahan-bahan komposisi dari kosmetika tersebut pada label. Komposisi pada kosmetika bisa berperan sebagai media informasi bagi konsumen untuk memperoleh kepercayaan terhadap produk. Selain memberi informasi, konsumen dapat terhindar dari kandungan komposisi berbahaya dan dapat memilih kosmetika dengan komposisi yang tepat bagi jenis kulit (Hanifah, 2015). Menurut (Baki & Alexander, 2015) dalam bukunya yang berjudul “*Introduction To Cosmetic Formulation and Technology*” menyebutkan bahwa komposisi dan jenis *eyeshadow* bermacam-macam yaitu

A. *Eyeshadow* padat atau bubuk

*Eyeshadow* padat atau bubuk merupakan jenis paling sering digunakan oleh perempuan. *Eyeshadow* ini biasanya diaplikasikan pada kelopak mata bagian atas dengan mengusapkan aplikator berujung spons lembut atau kuas halus pada kulit. Untuk penggunaan *eyeshadow* bedak tabur caranya dengan ditekan pada kelopak mata. Persamaan dari *eyeshadow* bubuk dan padat adalah komponen bubuk yang ditekan mengandung pengikat untuk menyatukan partikel-partikel bubuk bentuk yang ditekan. Dan pada dasarnya terdiri atas bahan-bahan bedak, seperti pengisi, pigmen, dan mutiara.

1. Pengisi memberikan dasar untuk pigmen. *Eyeshadow* ini berkontribusi pada slip dan konsistensi bubuk. Karena biasanya berupa bubuk putih. Contoh pengisi yang digunakan dalam *eyeshadow* antara lain bedak, magnesium stearat, pati, bismut oksiklorida, dan micas.

2. Penyerap biasanya berupa bubuk padat yang meningkatkan kepadatan keseluruhan bubuk *eyeshadow*, membuatnya lebih mudah untuk dikompres. Selain itu, *eyeshadow* ini menyediakan efek permukaan akhir matte pada *eyeshadow* serta permukaan yang diaplikasikan. Penyerap dapat digunakan untuk menyerap cairan, seperti wewangian sebelum pencampuran ke dalam bubuk *eyeshadow*. Karena sifat ini, *eyeshadow* dapat menyerap keringat dan minyak pada wajah dan membuat kulit menjadi lembut. Contohnya termasuk kaolin, pati, dan kalsium karbonat (kapur).
3. Pengikat membantu stick tetap bersatu di dalam godet, menambahkan daya tahan terhadap air formula, dan memberikan daya rekat pada kulit. Selain itu, pengikat cair sering digunakan sebagai zat pendispersi pigmen dan emolien. Pengikat yang digunakan dalam *eyeshadows* biasanya dibagi menjadi dua berikut ini kategori: padat dan cair. Contoh untuk pengikat padat termasuk pati. Contoh untuk pengikat cair terutama mencakup minyak seperti minyak mineral, *isopropil miristat*, dan minyak silikon.
4. Pewarna Seperti halnya jenis produk riasan mata lainnya, jumlah yang dipakai untuk permukaan aplikasi ini terbatas. Zat tambahan warna yang digunakan untuk area mata terutama mencakup pewarna anorganik (misalnya, *iron oxide*, *ultramarine*) karena sebagian besar warna organik dilarang oleh FDA. Pigmen efek khusus, seperti pigmen *pearlescent*, juga dapat digunakan-dengan pembatasan di area mata. Semua ini membuat produk menjadi unik dan memberikan efek dramatis.
5. Pengawet ditambahkan ke formulasi *eyeshadow* bubuk untuk menjauhkan mikroorganisme dari produk. Langkah-langkah dasar formulasi adalah sebagai berikut: perluasan warna, persiapan bedak dasar, pencampuran, penggilingan, pengisian, dan pengayakan untuk bubuk yang dikompresi.

B. *Eyeshadow* Krim dan Gel.

*Eyeshadow* dalam bentuk krim umumnya bersifat anhidrat emulsi minyak yang dikentalkan dengan bahan pembentuk gel tanah liat atau lilin. *Eyeshadow* anhidrat sering disebut *eyeshadow "cream to powder"* karena meluncur di kelopak mata sebagai krim dan langsung berubah menjadi bedak yang sangat lembut. Krim *eyeshadow* biasanya memiliki viskositas tinggi. Formulasi *eyeshadow* krim meliputi pemanasan dan pencampuran bahan, mendistribusikan pigmen secara homogen kedalam campuran panas, pendinginan, dan mengisinya ke dalam wadah yang sesuai. *Eyeshadow* krim juga dapat berupa emulsi berbahan dasar air yang mengandung minyak, emolien, dan pengental. Pembuatannya pada dasarnya mencakup proses emulsifikasi dengan pemanasan. *Eyeshadow* dalam bentuk gel dapat berupa formulasi bebas air dan berbasis air, mengandung pelarut yang sesuai (baik air atau hidrokarbon atau silikon yang menguap dengan cepat minyak), pengental, emolien, pengemulsi, pengawet, dan pigmen.

#### C. *Eyeshadow* Stik

*Eyeshadow stick* biasanya terbuat dari lilin, minyak, dan bahan-bahan bertekstur yang digunakan untuk mendispersikan warna, memiliki tekstur yang lembut dan mudah di aplikasikan ke kelopak mata. Jenis bahan utama dan proses formulasinya mirip dengan lipstik. Namun demikian, stik *eyeshadow* pada umumnya lebih lembut daripada lipstik (Baki & Alexander, 2015).

## 2.3 Rhodamin B

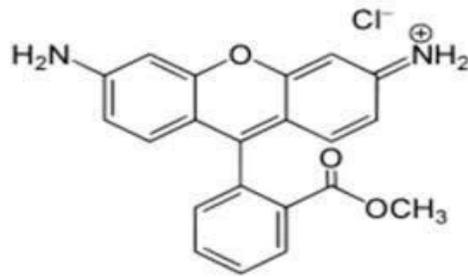
Rhodamin B adalah zat pewarna berupa kristal yang tidak berbau dan berwarna merah keunguan yang beredar di pasar untuk industri sebagai zat pewarna tekstil. Zat warna ini dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan dan merupakan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) serta rhodamin B dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada hati (Dawile et al., 2013).



**Gambar 2. 1 Rhodamin B**  
**(Sumber : Dokumentasi Pribadi)**

Rhodamin B seringkali disalah gunakan untuk pewarna pangan dan kosmetik, misalnya : sirup, lipstik, dan lain - lain. Rhodamin B dilarang digunakan untuk produk kosmetika khususnya lipstik dan perona mata. Hal ini disebabkan pada lokasi pemakaian jenis kosmetika tersebut yaitu mulut dan kelopak mata, merupakan daerah yang paling sensitif terhadap pemakaian pewarna tekstil. Khususnya efek rhodamin B pada mulut dapat menimbulkan iritasi sampai dengan terjadi peradangan. Jika mulut mengalami peradangan, akan berpengaruh pada pengurangan asupan makanan dan minuman. Pada akhirnya akan berpengaruh bagi buruknya kesehatan, antara lain dapat menimbulkan gangguan pada saluran pencernaan (Tangka et al., 2012).

Kematian mungkin terjadi karena asupan gizi makanan dan minuman sudah tidak sesuai atau sangat sedikit dengan kebutuhan tubuh. Pengaruh atau efek samping yang ditimbulkan dapat dijelaskan karena proses pembuatan zat warna sintetis biasanya melalui perlakuan dengan pemberian asam sulfat atau asam nitrat sering terkontaminasi oleh logam berat yang bersifat racun (Sinurat, 2011). Di samping itu, perlu diingat dalam pembuatan zat warna organik sebelum mencapai produk akhir harus melalui senyawa-senyawa antara terlebih dahulu yang kadang-kadang berbahaya dan kadang-kadang tertinggal pada hasil akhir atau mungkin dapat terbentuk senyawa-senyawa baru yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Yuheni, 2019). Sedangkan efeknya jika terpapar pada bibir dapat menyebabkan bibir akan pecah – pecah , kering, gatal, bahkan kulit bibir terkelupas (Yuheni, 2019).



**Gambar 2. 2 Struktur Rhodamin B**

***Rhodamin B (Tetraethyl Rhodamine)***

- Nama : N- [9 - (carboxyphenyl) – ( dyetilamino) - 3H-Xanten-3-ylidene]
- Kimia : -N- ethylethanaminium clorida.
- Nama : Tetraethylrhodamine, D & C Red No. 19 Rhodamin B Clorida;
- Lazim : C.I Basic Violet 10; C.I 45170
- Rumus : C<sub>28</sub>H<sub>31</sub>C<sub>1</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Kimia
- BM : 479
- Pemerian : Hablur hijau atau serbuk ungu kemerahan.
- Kelarutan : Sangat mudah larut dalam air menghasilkan larutan merah kebiruan dan berflourosensi kuat jika diencerkan. Sangat mudah larut dalam Alkohol; sukar larut dalam asam encer dan dalam larutan alkali. Larutan dalam asam kuat membentuk senyawa dengan kompleks antimon berwarna merah muda yang larut dalam isopropil eter (Material Safety Data Sheet Rhodamin B).
- Penggunaan : Sebagai pewarna untuk sutra, katun, wol, nilon, serat asetat, kertas, tinta, dan pernis, sabun, pewarna kayu, bulu, kulit, dan pewarna untuk keramik china. Juga digunakan sebagai pewarna obat dan kosmetik dalam bentuk larutan encer, tablet, kapsul, pasta gigi, sabun, larutan pengeriting rambut, garam mandi, lipstik, *Eyeshadow*, dan *Blush on*. Pewarna ini juga digunakan sebagai alat pendeteksian dalam pencemaran air,

sebagai pewarna untuk lilin dan bahan antibeku, dan sebagai reagen untuk menganalisis antimoni, *bismuth*, *kobalt*, *niobium*, *emas*, *mangan*, *mercuri*, *molybdenum*, *tantalum*, *tallium*, dan *tungsten* (Material Safety Data Sheet Rhodamin B).

Berdasarkan (Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 17 Tahun 2022.) zat warna tertentu yang dinyatakan sebagai bahan berbahaya dalam obat, makanan dan kosmetika. Rhodamin B termasuk zat pewarna yang dilarang digunakan didalam obar, makanan, dan kosmetika.

**Tabel 2. 1 Zat Warna Sebagai Bahan Berbahaya Dalam Obat, Makanan dan Kosmetika**

No	Nama Bahan	No Indeks Warna
1.	Jingga K1 (C.I. Pigmentt Orange 5, D&C Orange No.17),	12075
2.	Merah K3 (C.I. Pigmentt Red 53, D&C Red No.8),	15585
3.	Merah K4	15585 : 1
4.	Merah K10 (Rhodamin B, C.I. Food Red 15, D&C Red No.19)	45170
5.	Merah K11 (C.I 45170: 1)	45170 : 1

Sumber : Peraturan BPOM Nomor 17 Tahun 2022 (Jakarta, 27 Juli 2022)

Menurut perka BPOM RI Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 tentang persyaratan teknik kosmetik tahun 2011 batas deteksi produk kosmetika, dan sediaan mandi adalah sebagai berikut ini :

**Tabel 2. 2 Batas Deteksi Produk Kosmetika**

Nomor CI	Nama Pewarna	Warna Bercak	Perkiraan nilai Rf pada sistem larutan pengembang		
			Baku ( $\mu\text{g}/\text{bercak}$ )	Produk Kosmetika Berwarna ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Sediaan Mandi ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )
CI 12075	Jingga K1	Jingga	0,02	133-400	0,4-4
CI 13065	Kuning Metanil	Kuning	0,005	33-100	0,1-1
CI 45170	Merah K10	Pink cerah	0,04	266-800	0,8-8

Sumber : Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan RI Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 tentang persyaratan teknik kosmetik tahun 2011.

Keterangan :

CI : Colour Index

Hasil dinyatakan positif bila sampel dan larutan baku sama dan harga Rf antara sampel dan larutan baku sama atau saling mendekati dengan selisih harga  $\leq 0,2$  (Sinurat, 2011).

## **2.4 Kromatografi Lapis Tipis ( KLT )**

### **2.4.1 Pengertian Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi lapis tipis ialah metode pemisahan fisikokimia yang didasarkan pada perbedaan distribusi molekul – molekul komponen diantara dua fase ( fase gerak / eluen dan fase diam / adsorben ) yang berbeda tingkat kepolarannya. Prinsip dari pemisahan kromatografi lapis tipis adalah adanya perbedaan sifat fisik dan kimia dari senyawa yaitu kecenderungan dari molekul untuk melekat pada permukaan. Kromatografi lapis tipis pada hakikatnya melibatkan 2 peubah yaitu sifat fasa diam atau sifat lapisan dan sifat fase gerak atau campuran pelarut pengembang (Rahmawati, 2015).

Kromatografi lapis tipis dalam pelaksanaannya lebih mudah dan lebih murah, demikian juga peralatan yang digunakan. Dalam kromatografi lapis tipis, peralatan yang digunakan lebih sederhana dan dapat dikatakan bahwa hampir semua laboratorium dapat melaksanakan setiap saat secara cepat (Gandjar & Rohman, 2013).

#### 2.4.2 Kelebihan KLT

Menurut Gandjar & Rohman, (2013) KLT banyak digunakan untuk tujuan analisis, berikut ini merupakan beberapa kelebihan KLT

1. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan pereaksi warna, fluoresensi, atau dengan radiasi menggunakan sinar ultraviolet;
2. Dapat dilakukan elusi secara mekanik (*ascending*), menurun (*descending*), atau dengan cara elusi 2 dimensi; dan
3. Ketepatan penentuan kadar akan lebih baik karena komponen yang akan ditentukan merupakan bercak yang tidak bergerak.

Pada metode analisis KLT, beberapa persiapan harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pemisahan sampel yang baik meliputi preparasi sampel, penanganan lempeng KLT, penanganan eluen, penanganan chamber tempat elusi, aplikasi sampel, proses pengembangan sampel dan evaluasi noda (Wulandari, 2011).

- 1) Preparasi sampel Sebelum melakukan preparasi sampel terlebih dahulu ditentukan jenis sampel dan sifat fisika kimia analit yang akan dianalisis.
- 2) Penanganan lempeng KLT Sebelum menggunakan lempeng KLT, pastikan dulu jenis lempeng yang digunakan (dapat dilihat bermacam – macam sorben) sehingga tidak terjadi kesalahan penanganan lempeng.
- 3) Penanganan eluen Pemilihan eluen merupakan faktor yang paling berpengaruh pada sistem KLT. Eluen dapat terdiri dari satu pelarut atau campuran dua sampai enam pelarut. Campuran pelarut harus saling campur dan tidak ada tanda – tanda kekeruhannya.
- 4) Penanganan Chamber Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan chamber adalah kondisi chamber dan jenis chamber. Chamber harus dipastikan dalam kondisi bersih (bebas dari kotoran). Jenis chamber yang digunakan yang harus diperhatikan untuk menentukan teknik pengembangan yang akan digunakan.
- 5) Elusi (Pengembangan) KLT Elusi atau pengembangan KLT dipengaruhi oleh chamber yang digunakan dan kejenuhan dalam chamber.
- 6) Aplikasi Sampel Pemisahan pada kromatografi lapis tipis yang optimal akan diperoleh jika menotolkan sampel dengan ukuran bercak sekecil dan

sesempit mungkin. Sebagaimana dalam prosedur kromatografi yang lain, jika sampel yang digunakan terlalu banyak maka akan menurunkan resolusi.

- 7) Evaluasi Noda Evaluasi lempeng KLT dapat dilakukan secara langsung maupun dengan instrument. Untuk noda yang berwarna, evaluasi noda dapat dilakukan dengan visualisasi menggunakan cahaya matahari, atau dapat dibantu dengan menggunakan lampu UV yang memberikan pencahayaan pada panjang gelombang tertentu.
- 8) Nilai  $R_f$  Jarak antara jalannya pelarut bersifat relatif. Oleh Karena itu, diperlukan suatu perhitungan tertentu untuk memastikan spot yang terbentuk memiliki jarak yang sama walaupun ukuran jarak platnya berbeda. Nilai perhitungan tersebut adalah nilai  $R_f$ , nilai ini digunakan sebagai nilai perbandingan relatif antar sampel.

### **2.4.3 Fase Diam Pada KLT**

Metode pemisahan pada kromatografi sangat tergantung dari jenis fase diam yang digunakan. Jenis fase diam yang digunakan menentukan interaksi yang terjadi antara analit dengan fase diam dan fase gerak. Metode pemisahan menurut Wulandari pada bukunya yang berjudul Kromatografi Lapis Tipis pada kromatografi terbagi menjadi beberapa yaitu (Wulandari, 2011)

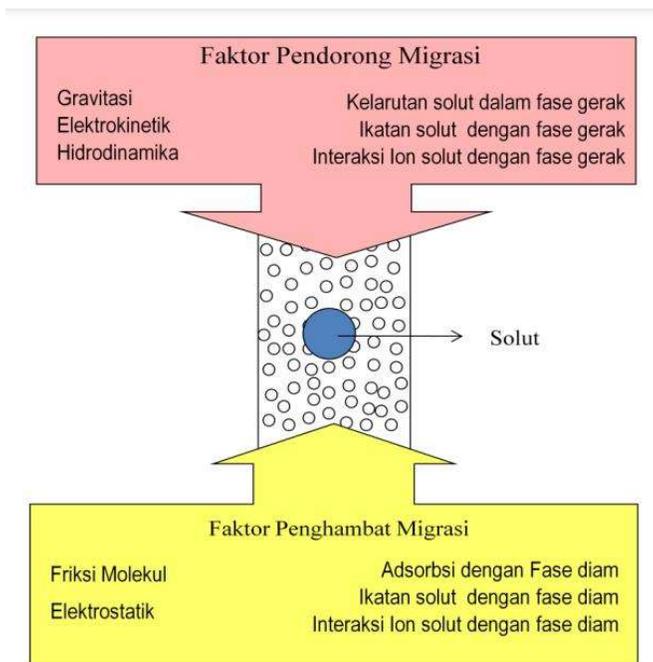
- 1) Pemisahan berdasarkan polaritas

Metode pemisahan berdasarkan polaritas, senyawa-senyawa terpisah karena perbedaan polaritas. Afinitas analit terhadap fase diam dan fase gerak tergantung kedekatan polaritas analit terhadap fase diam dan fase gerak (like dissolve like). Analit akan cenderung larut dalam fase dengan polaritas sama. Analit akan berpartisipasi diantara dua fase yaitu fase padat-cair dan fase cair-cair. Ketika analit berpartisipasi antara fase padat dan cair faktor utama pemisahan adalah adsorpsi. Sedangkan bila analit berpartisipasi antara fase cair dan fase cair, faktor utama pemisahan adalah kelarutan. Prinsip pemisahan dimana analit terpisah karena afinitas terhadap fase padat dan fase cair biasa disebut dengan adsorpsi dan metode kromatografinya biasa disebut kromatografi adsorpsi. Sedangkan prinsip pemisahan dimana analit terpisah

karena afinitas terhadap fase cair dan fase cair disebut dengan partisi dan metode kromatografinya biasa disebut kromatografi cair.

2) Pemisahan berdasarkan muatan ion

Pemisahan berdasarkan muatan ion dipengaruhi oleh jumlah ionisasi senyawa, pH lingkungan dan keberadaan ion lain. Pemisahan yang disebabkan oleh kompetisi senyawa-senyawa dalam sampel dengan sisi resin yang bermuatan sehingga terjadi penggabungan ion-ion dengan muatan yang berlawanan disebut kromatografi penukar ion. Pemisahan yang terjadi karena perbedaan arah dan kecepatan pergerakan senyawa-senyawa dalam sampel karena perbedaan jenis dan intensitas muatan ion dalam medan listrik disebut elektroforesis.



**Gambar 2. 3 Faktor-Faktor yang Dapat Mendorong dan Menghambat Migrasi Analit Dalam Kromatografi**

3) Pemisahan berdasarkan ukuran molekul

Ukuran molekul suatu senyawa mempengaruhi difusi senyawa-senyawa melewati pori-pori fase diam. Pemisahan terjadi karena perbedaan difusi senyawa-senyawa melewati pori-pori fase diam dengan ukuran pori-pori yang bervariasi. Senyawa dengan ukuran molekul besar hanya berdifusi

kedalam pori-pori fase diam yang berukuran besar, sedangkan senyawa dengan ukuran molekul kecil akan berdifusi ke dalam semua pori-pori fase diam, sehingga terjadi perbedaan kecepatan pergerakan molekul melewati fase diam. Senyawa dengan ukuran molekul besar memiliki kecepatan yang lebih besar dibanding senyawa dengan ukuran molekul kecil. Metode pemisahan ini biasa disebut dengan kromatografi permeasi gel.

4) Pemisahan berdasarkan bentukan spesifik

Pemisahan senyawa berdasarkan bentukan yang spesifik melibatkan ikatan kompleks yang spesifik antara senyawa sampel dengan fase diam. Ikatan ini sangat selektif seperti ikatan antara antigen dan antibody atau ikatan antara enzim dengan substrat. Pemisahan ini biasa disebut dengan kromatografi afinitas. Fase diam KLT dengan sorben yang memiliki bentukan spesifik dengan selektifitas tinggi dalam bentuk lempeng siap pakai belum tersedia dipasaran (Wulandari, 2011).

#### **2.4.4 Fase Gerak Pada KLT**

Pemisahan pada KLT dikendalikan oleh rasio distribusi komponen dalam sistem fase diam/penjerap dan eluen tertentu. Profil pemisahan pada KLT dapat dimodifikasi dengan mengubah komposisi fase gerak dengan memperhatikan polaritas dan kekuatan elusinya (Gandjar & Rohman, 2013).

Fase gerak pada KLT dapat dipilih dari pustaka, tetapi lebih sering dengan mencoba-coba karena waktu yang diperlukan hanya sebentar. Sistem yang paling sederhana ialah dengan menggunakan campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan dapat terjadi secara optimal. Menurut Gandjar & Rohman, (2013) berikut merupakan beberapa petunjuk dalam memilih dan mengoptimasi fase gerak yaitu sebagai berikut ini

- a. Fase gerak harus mempunyai kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan teknik yang sensitif.
- b. Daya elusi fase gerak harus diatur sedemikian rupa sehingga harga Rf solute terletak antara 0,2-0,8 untuk memaksimalkan pemisahan.
- c. Untuk pemisahan menggunakan fase diam polar seperti silika gel, polaritas fase gerak akan menentukan kecepatan migrasi solut yang berarti juga menentukan nilai Rf penambahan pelarut yang bersifat sedikit polar seperti dietil eter ke dalam pelarut non polar seperti metil benzena akan meningkatkan harga Rf secara signifikan.
- d. Solut-solut ionik dan solut-solut polar lebih baik digunakan campuran pelarut sebagai fase geraknya seperti campuran air dan metanol dengan perbandingan tertentu.

Dalam KLT dan juga Kromatografi Kertas, hasil-hasil yang diperoleh digambarkan dengan mencantumkan nilai Rf-nya yang merujuk pada migrasi relatif analit terhadap ujung depan fase gerak atau eluen, dan nilai ini terkait dengan koefisien distribusi komponen. Nilai Rf dapat digunakan sebagai cara untuk analisis kualitatif (Gandjar & Rohman, 2013). Maka nilai Rf didefinisikan sebagai berikut :

$$Rf = \frac{\text{Jarak yang ditempuh solut}}{\text{Jarak yang ditempuh fase gerak}}$$

Nilai Rf terbaik antara 0,2 – 0,8 untuk deteksi UV dan 0,2 – 0,9 untuk deteksi visibel. Pada Rf kurang dari 0,2 belum terjadi kesetimbangan antara senyawa dengan fase diam dan fase gerak sehingga bentuk noda biasanya kurang simetris. Sedangkan pada Rf diatas 0,8 noda analit akan diganggu oleh absorbansi pengotor lempeng fase diam yang teramati pada visualisasi lampu UV (Wulandari, 2011).

#### **2.4.5 Deteksi**

Menurut (Gandjar & Rohman, 2013) berikut ini merupakan cara-cara kimiawi untuk mendeteksi bercak.

1. Menyemprot lempeng KLT dengan reagen kromogenik yang akan bereaksi secara kimia dengan seluruh solut yang mengandung gugus fungsional tertentu sehingga bercak menjadi berwarna. Kadang-kadang lempeng

dipanaskan terlebih dahulu untuk mempercepat reaksi pembentukan warna dan intensitas warna bercak.

2. Mengamati lempeng dibawah lampu ultra violet yang dipasang pada panjang gelombang emisi 254 atau 366 nm untuk menampakkan solut sebagai bercak yang gelap atau bercak yang berfluoresensi terang pada dasar yang berfluoresensi seragam. Lempeng yang gelap atau bercak yang berfluoresensi terang pada dasar yang berfluoresensi seragam. Lempeng yang diperdagangkan dapat dibeli dalam bentuk lempeng yang sudah diberi dengan senyawa fluoresen yang tidak larut yang dimasukan kedalam fase diam untuk memberikan dasar fluoresensi atau dapat pula dengan menyemprot lempeng dengan reagen fluoresensi setelah dilakukan pengembangan.
3. Menyemprot lempeng dengan asam sulfat pekat atau asam nitrat pekat lalu dipanaskan untuk mengoksidasi solut-solut organik yang akan nampak sebagai bercak hitam sampai kecoklatan.
4. Melakukan scanning pada permukaan lempeng dengan densitometer, suatu instrumen yang dapat mengukur intensitas radiasi yang direfleksikan dari permukaan lempeng ketika disinari dengan lampu UV atau lampu sinar tampak. Solut-solut yang mampu menyerap sinar akan dicatat sebagai puncak (*peak*) dalam pencatat (*recorder*) (Gandjar & Rohman, 2013).

## 2.5 Metode Analisis Rhodamin B

Berbagai metode analisis yang dipublikasikan adalah metode kuantitatif dengan menggunakan spektro UV, dan KCKT, Sedangkan metode kualitatif menggunakan KLT. Untuk metode analisis standar yang di edarkan melalui (Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2011) tentang metode analisis kosmetika, untuk mengidentifikasi Rhodamin B pada kosmetik dapat dilakukan dengan cara kromatografi lapis tipis ( KLT ) dan kromatografi cair kinerja tinggi ( KCKT ). Adapun jika memakai KLT dengan fase gerak seperti :

1. Fase gerak A : Diklorometan
2. Fase gerak B : campuran etil asetat-metanol-(amonia+air 25%) (15:3:3)
3. Fase gerak C : campuran etanol-air-isobutanol-amonia 25% (31:32:40:1)

4. Fase gerak D : campuran isopropanol-amonia 25% (100:25)
5. Fase gerak E : campuran n-butanol – etanol – air - asam asetat glasial (60:10:20:0:5)
6. Fase gerak F : campuran etil asetat – n butanol – amonia 25% (20:55:25).

Nilai Rf yang tertera dalam tabel dibawah ini, merupakan harga perkiraan yang mungkin diperoleh :

**Tabel 2. 3 Perkiraan Nilai Rf**

Nomor CI	Nama Pewarna	Warna Bercak	Perkiraan Nilai Rf Pada Sistem Larutan Pengembang					
			A	B	C	D	E	F
CI 12075	Jingga K1	Jingga	0,4	-	-	-	-	-
CI 13065	Kuning Metanil	Kuning	-	0,4	0,9	0,7	0,6	0,65
CI 45170	Merah K10	Pink Cerah	-	0,8	0,8	0,7	0,4	0,88

Sumber : Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan RI Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 tentang persyaratan teknik kosmetik tahun 2011.

Nilai Rf antara sampel dan larutan baku rhodamin B sama atau saling mendekati dengan selisih nilai  $\leq 0,2$  (Sinurat, 2011). Identifikasi rhodamin B dengan KLT akan fluoresensi kuning dan orange jika dilihat dibawah sinar UV 254 nm dan 366 nm dan berwarna merah muda jika dilihat secara visual (Yuheni, 2019).

Adapun berikut ini merupakan penelitian yang sejenis dan ditemukan berapa sampel yang positif kandungan Rhodamin B.

**Tabel 2. 4 Publikasi Penelitian Pengujian Rhodamin B Pada Sampel *Eyeshadow* dan *Lipstick***

Penelitian	Sampel	Pengambilan sampel	Metode yang digunakan	Hasil
Fauziah S, Komarudin D, Dewi C (2020)	<i>eyeshadow</i>	<i>Eyeshadow</i> tanpa mencantumkan bahan-bahan yang digunakan, tulisan dalam kemasannya menggunakan bahasa asing dan tidak memiliki nomor ijin dari BPOM.	KLT & Spektro UV (553 nm) fase diam silika gel 254 dan fase gerak campuran N-butanol, etil asetat, dan amoniak dengan perbandingan (10 : 4 : 5)	Nilai Rf sampel 0,71 nilai Rf Rhodamin B 0,73.
Nafiq U, Yuniarto P F, Sulistyowati Y (2020)	<i>eyeshadow</i>	9 sampel <i>eyeshadow</i> yang dibeli dengan rentang harga Rp 25.000 – Rp35.000	Pereaksi khusus, Rapid Test Kit, KLT dan Spektro UV-Vis. fase gerak n-Butanol : Etil Asetat : Amoniak (55:20:25)	Rf Rhodamin B : 0,82 Rf sampel : 0,7 dan 1
Indrawati D, Astuti S S E, Pestariati (2013)	lipstik	Sampel lipstik dengan ciri-ciri bewarna merah ceri, merah jingga, merah maroon, merah muda. Dan tidak terdaftar di Bpom.	KLT fase gerak etil asetat:metanol:amonium hidroksida 30% (15:3:3).	Rf Rhodamin B : 0,37 Rf sampel : 0,37
Ena E C A, Arumsari A, Herawati D (2017)	<i>eyeshadow</i>	Sampel <i>eyeshadow</i> dengan harga murah	Klt dan spektro ( $\lambda$ 366 nm.) fase gerak n-butano-etil asetat-amoniak (7:2:3) dan fase diam silika gel GF254	Rf Rhodamin B : 0,75 Rf sampel : 0,72 ; 0,76 ; 0,78

Hasil Investigasi Balai POM pada tahun Oktober 2021 – Agustus 2022 terdapat kosmetika mengandung bahan pewarna berbahaya antara lain Sudan III, Merah K3, dan Rhodamin B. Contoh produk yang ditemukan yaitu *blush on*, *nail polish*, *lip balm*, *eyeshadow* dan *lipstick*.

**Tabel 2. 5 Hasil Temuan BPOM Produk Kosmetika yang Mengandung Sudan III, Merah K3, dan Rhodamin B**

No.	Nama Produk	Nomor Izin Edar /Notifikasi	Nama dan Alamat Produsen/Importir/ Distributor (pada Kemasan)	Kandungan Bahan Dilarang/Bahan Berbahaya
1	MADAME GIE Sweet Cheek Blushed 03	NA11191205581	PT Tjhindatama Mulia — Jakarta	Positif Mengandung Merah K3
2	MADAME GIE Nail Shell 14	NA11191505046	PT Tjhindatama Mulia — Jakarta	Positif Mengandung Merah K10
3	MADAME GIE Nail Shell 10	NA11191505045	PT Tjhindatama Mulia — Jakarta	Positif Mengandung Merah K10
4	CASANDRA Lip Balm Care With Aloe Vera (Strawberry)	NA18201301842	PT Selamat Makmur — Tangerang	Positif Mengandung Sudan III
5	CASANDRA Lip Balm Magic (Strawberry)	NA18181304152	PT Selamat Makmur — Tangerang	Positif Mengandung Sudan III
6	CASANDRA Lip Balm Magic (Orange)	NA18181304153	PT Selamat Makmur — Tangerang	Positif Mengandung Sudan III
7	LOVES ME Keep Color Trio <i>Eyeshadow</i> LM3044 04	NKIT200001911 Terdiri dari: 1. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 03 (NA11201200790) 2. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 05 (NA11201200792) 3. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 11 (NA11201200786)	PT Kilau Cahaya Cemerlang — Jakarta	Positif Mengandung Merah K10
8	LOVES ME The Matte <i>Eyeshadow</i> LM3016 02	NKIT200001917 Terdiri dari: 1. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 01 (NA11201200788) 2. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 02 (NA11201200789) 3. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 03 (NA11201200790) 4. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 04 (NA11201200791)	PT Kilau Cahaya Cemerlang — Jakarta	Positif Mengandung Merah K10

		5. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 06 (NA11201200793) 6. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 12 (NA11201200787)		
9	LOVES ME The Matte <i>Eyeshadow</i> LM3022 04	NKIT200001915 Terdiri dari: 1. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 01 (NA11201200788) 2. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 02 (NA11201200789) 3. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 08 (NA11201200785) 4. LOVES ME <i>Eyeshadow</i> 10 (NA11201200794)	PT Kilau Cahaya Cemerlang — Jakarta	Positif Mengandung Merah K10
10	MISS GIRL <i>Eyeshadow</i> + Blush On No.2	<i>Eyeshadow</i> : NA11181204409 Blush On : NA 11181204438	PT Jenny Cosmetics - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3
11	MISS GIRL <i>Eyeshadow</i> + Blush On No.3	<i>Eyeshadow</i> : NA11181204408 Blush On : NA11181204437	PT Jenny Cosmetics - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3
12	MISS ROSE Matte 33 Orchid 7301- 043B33	NA11191306045	PT Tirta Candra Mulia - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3 dan Merah K10
13	MISS ROSE Make 46 Love Bug 7301- 043B46	NA11191306050	PT Tirta Candra Mulia - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3
14	MISS ROSE Matte 52 Americano 7301- 043B52	NA11191306054	PT Tirta Candra Mulia - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3
15	MISS ROSE Matte 48 Beeper 7301- 043B48	NA11191306051	PT Tirta Candra Mulia - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3
16	MISS ROSE Make 50 Loved 7301- 043B50	NA11191306053	PT Tirta Candra Mulia - Jakarta	Positif Mengandung Merah K3 dan Merah K10