

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kosmetik

1. Definisi Kosmetik

Kosmetik kini menjadi bagian kehidupan masyarakat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat untuk memperbaiki penampilan. Kosmetik berasal dari kata kosmetikos dan kosmos dari Bahasa Yunani yang berarti susunan dan hiasan serta keterampilan mengatur dan berhias diri, dulunya kosmetik merupakan salah satu segi ilmu pengobatan atau ilmu kesehatan sehingga pakar kosmetik dahulu juga merupakan pakar kesehatan yang dengan perkembangannya terjadi pemisahan antara kosmetik dan obat, baik dalam jenis, efek samping dan lainnya, dalam usaha untuk mempercantik diri bahan yang digunakan dahulu diramu dari bahan-bahan alami yang terdapat disekitarnya, kosmetik sekarang dibuat oleh manusia tidak hanya dari bahan alam tetapi juga bahan buatan yang ditujukan untuk meningkatkan kecantikan, usaha tersebut untuk menambah daya tarik agar lebih menarik sehingga dapat menutupi kekurangan yang ada.

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019, kosmetika merupakan sediaan atau bahan yang dimaksudkan untuk membersihkan mengubah penampilan, mewangikan, memperbaiki bau badan, atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik dan biasa digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti rambut, kuku, epidermis, dan organ genital luar atau bagian gigi dan mukosa mulut. Kosmetik ditujukan untuk menjaga kesehatan tubuh atau meningkatkan kecantikan kulit, contohnya adalah penggunaan produk perawatan kulit yaitu produk kosmetik yang bertujuan untuk melembabkan, menghaluskan, membersihkan, melindungi, dan menutrisi kulit.

2. Penggolongan Kosmetik

Kosmetik digolongkan menjadi beberapa golongan, yaitu :

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI, kosmetik dibagi menjadi 13 preparat yaitu preparat bayi (minyak bayi, bedak bayi, dan lain-lain), preparat untuk mandi (sabun mandi, bath capsule, dan lain-lain), preparat untuk mata (maskara, eyeshadow, dan lain-lain), preparat wangi-wangian (parfum, toilet water, dan lain-lain), preparat rambut (hair spray dan lain-lain), preparat perwarna rambut (cat rambut dan lain-lain), preparat make up kecuali mata (bedak, lipstik, dan lain-lain), preparat untuk kebersihan mulut (pasta gigi, mulut washes, dan lain-lain), preparat untuk kebersihan badan (deodorant dan lain-lain), preparat kuku (cat kuku, lotion kuku, dan lain-lain), preparat perawatan kulit (pembersih, pelembab, pelindung, dan lain-lain), preparat cukur (sabun cukur dan lain-lain), preparat untuk suntan dan sunscreen (sunscreen foundation dan lain-lain) (Ukkasah SA *et al*, 2019).

Berdasarkan bahan dan penggunaannya serta untuk maksud evaluasi produk, penggolongan kosmetik dibagi menjadi 2 golongan, kosmetik golongan I yaitu kosmetik yang dimaksudkan untuk bayi, kosmetik yang digunakan disekitar mata, rongga mulut dan mukosa, kosmetik yang mengandung bahan dengan persyaratan kadar dan penandaan, dan kosmetik yang mengandung bahan dan kemanfaatannya. Kosmetik golongan II adalah kosmetik yang tidak termasuk golongan I.

Kosmetik dibagi menjadi dua yaitu kosmetik perawatan dan kosmetik dekoratif. Kosmetik perawatan yang dimaksudkan untuk melindungi dan menjaga kulit, melembutkan kulit yang kasar dan memperlambat timbulnya kerutan, sedangkan kosmetik dekoratif adalah kosmetik yang dapat mengubah kulit wajah menjadi cerah dan menutupi bagian kulit wajah yang tidak merata (Hastuti & Qothrun Nada, 2023).

3. Persyaratan Kosmetik

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 17 Tahun 2022 Tentang Perubahan Atas Peraturan BPOM Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, ada beberapa persyaratan bahan kosmetika, yaitu :

- a. Bahan yang diizinkan digunakan dengan pembatasan dan persyaratan penggunaannya dalam kosmetika.
- b. Bahan yang diizinkan sebagai bahan pewarna dalam kosmetika.
- c. Bahan yang diizinkan sebagai bahan pengawet dalam kosmetika.
- d. Bahan yang diizinkan sebagai bahan tabir surya dalam kosmetika.

B. *Body lotion*

1. Definisi *body lotion*

Body lotion adalah sediaan kosmetik emulsi yang terdiri dari dua cairan yang tidak saling bercampur yang dimaksudkan untuk perawatan tubuh, baik untuk melindungi dan dehidrasi kulit akibat pengaruh lingkungan. *Body lotion* termasuk ke dalam golongan emolien dengan sifat sebagai sumber melembabkan kulit (Rusli & Pandean, 2017).

Body lotion adalah kosmetika yang dapat diaplikasikan pada kulit bagian tangan dan tubuh yang berfungsi untuk mengurangi dehidrasi kulit. *Body lotion* adalah kosmetika yang dapat mengurangi penguapan air dari kulit dan menarik air dari udara yang masuk ke dalam *stratum corneum* yang mengalami dehidrasi sehingga bisa melembabkan kulit (Sumbayak & Diana, 2018).

Body lotion adalah salah satu sediaan kosmetik yang banya diminati masyarakat terutama kaum wanita untuk memutihkan (Lidyawati & Mardiana, 2022). Definisi lain menyebutkan, *body lotion* merupakan sediaan kosmetik golongan emolien (pelembut) yang mengandung lebih banyak air dari pada minyak yang bertujuan supaya lebih cepat terserap oleh kulit saat digunakan. Sediaan ini mempunyai beberapa sifat, yaitu sebagai sumber pemutih kulit dan sebagai pelembab bagi kulit (Pradiningsih *et al*, 2022).

2. Bahan dasar *body lotion*

Body lotion adalah salah satu sediaan kosmetik yang terdiri dari beberapa bahan penyusun/pembentuk yaitu pelindung (*barrier agent*), pelembut (*emollient*), pelembab (*humectant*), pengental dan pembentuk film, zat pembentuk emulsi,

pengawet (*preservative*), pelarut (*solvent*), dan pengencang (*astringent*) (Indika, 2022).

Pelindung (*barrier agent*) adalah bahan dalam *lotion* yang mempunyai fungsi untuk melindungi kulit dan mengurangi dehidrasi pada kulit. Zat pelindung kulit yang ditambahkan dalam sediaan *body lotion* diantaranya adalah asam stearat, bentonite, zinc oksida, dan dimetikon (Indika, 2022).

Pelembut atau *emollient* adalah bahan dalam *lotion* yang mempunyai fungsi untuk melembutkan kulit dan membuat kulit lentur dan kenyal pada permukaan kulit serta memperlambat hilangnya air dari permukaan kulit. Pelembut atau *emollient* yang ditambahkan dalam sediaan *body lotion* diantaranya adalah lanolin, vaselin, araffin, dan stearyl alkohol (Indika, 2022).

Pelembab atau humektan adalah bahan dalam *lotion* yang mempunyai fungsi untuk mengatur kadar air atau kelembaban pada sediaan *lotion* dan setelah *lotion* dipakai pada kulit. Pelembab atau humektan yang ditambahkan dalam sediaan *body lotion* diantaranya adalah gliserin, propilen glikol, dan sorbitol (Indika, 2022).

Pengental dan pembentuk film adalah bahan dalam *lotion* yang mempunyai fungsi untuk pengental sediaan supaya dapat menyebar lebih halus dan melekat pada kulit. Pengental dan pelembut yang ditambahkan dalam sediaan *body lotion* diantaranya adalah setil alkohol, karbopol, vegum, gliseril monostearat, gum dan tragakan (Indika, 2022).

Pengemulsi atau emulsifier adalah bahan dalam *lotion* yang dapat menyatukan 2 zat yang berbeda jenis seperti homogen atau tercampurnya lemak/minyak dengan air (Indika, 2022).

Pengawet atau *preservative* adalah bahan dalam *lotion* yang digunakan untuk menghilangkan pengaruh mikroorganisme pada kosmetik yang menyebabkan kosmetik menjadi tetap stabil dan tidak mudah rusak. Bahan pengawet alami adalah bahan pengawet yang aman digunakan dalam kosmetik dari pada pengawet kimia karena dapat menyebabkan efek yang tidak baik. Pengawet atau *preservative* yang digunakan dalam kosmetik diantaranya adalah senyawa asam benzoat, alkohol, formaldehida, paraben, dan lain-lain (Indika, 2022).

C. Pengawet

1. Definisi pengawet

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, bahan pengawet adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah kerusakan kosmetika yang disebabkan oleh mikroorganisme (BPOM, 2019). Pengawet mempunyai sifat bakteriostatik pada bakteri. Beberapa pengawet yang merupakan golongan asam adalah asam parahidroksi benzoat, asam benzoat, asam borat, asam sorbat, beserta garam-garamnya). Pengawet yang termasuk golongan non asam atau netral diantaranya adalah klorobutanol, benzil alkohol, dan beta feniletil alkohol. Beberapa pengawet mengandung gugus fungsi yang reaktif yang berperan penting dalam aktivitas antimikroba (Indika, 2022).

2. Mekanisme kerja pengawet

Menurut (Indika, 2022), mekanisme kerja pada pengawet yaitu dalam hal ini pengawet akan mempengaruhi dan menghambat pertumbuhan dari mikroba, multiplikasi, dan metabolisme melalui mekanisme modifikasi permeabilitas membran sel yang menyebabkan kebocoran komponen penyusun sel (lisis parsial)

Tabel 1. Mekanisme Kerja dari Beberapa Pengawet (Astuti *et al*, 2019)

Pengawet	Mekanisme Kerja
Asam benzoate, asam borat, p-hidroksibenzoat	Mendenaturasikan protein
Fenol dan senyawa fenolik terklorinasi	Menghancurkan sel inang, denaturasi pada membran sitoplasma, untuk pengawet terklorinasi, dan oksidasi enzim
Alkohol	Menghancurkan sel inang dan denaturasi pada membran
Senyawa kuartener	Menghancurkan sel inang pada membran
Merkuri	Denaturasi enzim dengan menggabungkan dengan thiol

Pertimbangan yang menjadi dasar dalam pemilihan pengawet adalah pengawet mampu mencegah pertumbuhan tipe mikroorganisme tertentu terutama

yang sering mengkontaminasi sediaan, pengawet cukup larut dalam air untuk dapat mencapai konsentrasi yang cukup dalam fase air dari sistem yang terdiri dari dua fase atau lebih, dan komposisi dari pengawet tidak terdisosiasi pada pH dimana sediaan dapat mempenetrasi.

3. Jenis-jenis pengawet

Beberapa jenis pengawet yang sering digunakan dalam kosmetika adalah :

3.1. Asam organik dan garam serta esternya

Contoh : asam dehidroasetat, asam sorbat, asam salisilat, asam propionat dan garamnya, asam benzoat dan garamnya dan alkil ester. Paraben dan garamnya adalah pengawet jenis 4-hydroxybenzoic acid yang paling banyak digunakan beserta alkil esternya. Beberapa pengawet yang termasuk paraben dan garamnya adalah metilparaben, etil paraben, propil paraben, dan butil paraben (Widiastuti, 2019).

3.2. Aldehid dan pengawet yang melepaskan formaldehid

Pada jenis ini, pengawet yang sering digunakan dalam kosmetik yaitu formaldehid (oxymethylene) atau yang biasa disebut formalin.

3.3. Amina, amida, piridin dan garam benzalkonium

Beberapa contoh pengawet pada jenis ini yang digunakan adalah triclocarbon, hexaamidin, klorhexidin, dan benzalkonium.

3.4. Fenol dan derivatnya

Beberapa contoh pengawet pada jenis ini yang digunakan dalam kosmetik adalah fenol, klorofen, dan triklosan.

3.6. Alkohol dan derivatnya

Beberapa contoh pengawet pada jenis ini yang digunakan dalam kosmetik adalah benzil alkohol, fenoxietanol, dan klorobutanol.

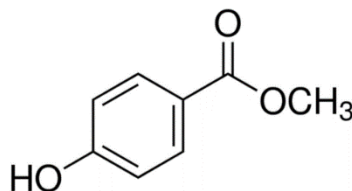
3.7. Derivat imidazole

Contoh pengawet pada jenis ini yang digunakan dalam kosmetik adalah climbazole, DMDM hydantoin, imidazolidinilurea, dan urea diazolidnil.

3.8. Pengawet lainnya

Contoh pengawet lainnya yang biasanya digunakan dalam kosmetik adalah bronidox dan methylthiazolinone (Widiastuti, 2019).

4. Metilparaben



Gambar 1. Struktur Kimia Metilparaben (Indika, 2022)

Metilparaben (nipagin) adalah satu senyawa yang diperuntukkan untuk pengawet atau antibakteri yang digunakan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam sediaan kosmetik (Sa'diyah *et al*, 2023). Metilparaben adalah salah satu pengawet yang sering digunakan. Metilparaben ini memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$ dengan nama kimia metil para-hidroksi benzoat dan memiliki berat molekul sebesar 152,15 (Indika, 2022). Metilparaben diperuntukkan sebagai pengawet atau antimikroba dalam kosmetik, yang dimaksudkan untuk memperpanjang masa pakai produk. Pengawet metilparaben ini dapat digunakan lebih dari satu jenis atau dengan dikombinasikan dengan bahan pengawet kimia yang lain. Pada paraben sifat antibakterinya berbanding lurus dengan panjang rantai gugus ester dan berbanding terbalik dengan kelarutan dalam air (Tjiang *et al*, 2019). Pemerian dari metilparaben yaitu hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur berwarna putih, dan tidak berbau. Metilparaben mempunyai kelarutan yaitu sukar larut dalam air, benzen, dan karbon tetraklorida namun mudah larut dalam etanol dan eter. Metilparaben merupakan senyawa yang stabil di udara, sensitif terhadap paparan cahaya, tahan terhadap panas dan dingin termasuk uap sterilisasi (Indika, 2022).

Kosmetik yang mengandung metilparaben diperkirakan sebanyak 75-90%. Metilparaben dapat ditemui secara alami dalam makanan tertentu yaitu seperti stroberi, wortel, bawang merah, dan vanilla. Pemecahan metilparaben dalam makanan terjadi saat dimakan, yang menyebabkan efek estrogeniknya kurang sehat, sedangkan pada saat metilparaben dioleskan ke kulit dan diabsorpsi ke dalam tubuh, metilparaben dalam kosmetik mengalami proses metabolisme dan masuk dalam aliran darah dan juga organ tubuh. Total paparan paraben pribadi harian rata-rata

diperkirakan sebesar 75 mg, dengan kosmetik dan produk perawatan pribadi mencapai 50 mg, 25 mg dari produk farmasi, dan 1 mg dari makanan. Pada wanita diperkirakan terpapar 50 mg per hari metilparaben dari kosmetik. BPOM telah menetapkan standar penggunaan metilparaben dalam kosmetik. Berdasarkan Peraturan BPOM No.23 Tahun 2019 tentang persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, kadar metilparaben yang diperbolehkan yaitu sebesar 0,4% untuk pengawet tunggal dan 0,8% untuk pengawet campuran (Dwivayana, 2023).

Pengawet metilparaben mempunyai mekanisme kerja yaitu dengan menghilangkan permeabilitas membran, yang mengakibatkan isi sitoplasma akan keluar dan menghambat sistem transport elektrolit yang lebih efisien terhadap kapang dan khamir dibandingkan terhadap bakteri. Metilparaben lalu terabsorpsi ke dalam saluran cerna dimana rantai esternya dihidrolisis dalam hati dan ginjal menghasilkan asam p-hidroksibenzoat yang diekskresi melalui urin sebagai asam p-hidroksihipurat, ester asam glukoronat atau sulfat (Indika, 2022).

D. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

1. Definisi Kromatografi Cair Kinerja Tinggi

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau dikenal juga dengan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) adalah suatu proses pemisahan senyawa berdasarkan kepolarannya, yang terdiri dari kolom sebagai fase diam dan larutan tertentu sebagai fase gerak, serta digunakan tekanan tinggi untuk dapat mendorong fase gerak. Tingkat kepolaran fase diam dan fase gerak harus berbeda ini dikarenakan supaya proses pemisahan dapat berlangsung. Sampel dibawa oleh fase gerak (*mobile phase*) melewati kolom. Kolom ini berisi fase diam (*stationery phase*) yang berupa cairan dan memiliki fungsi untuk memisahkan komponen sampel. Metode kromatografi umumnya dapat memisahkan komponen-komponen dari senyawa kimia yang memiliki bobot molekul tinggi maupun rendah (Oxvyena, 2022).

KCKT ini memiliki prinsip dasar yaitu melibatkan proses adsorpsi yang dinamis, dimana molekul analit bergerak melalui celah berpori. Pemisahan

diakibatkan oleh interaksi antara material kolom (fase diam) dengan komponen sampel. Durasi interaksi ini disebut sebagai waktu resistensi, yang dipengaruhi oleh kekuatan interaksi antara material kolom (fase diam) dan komponen sampel. Prinsip kerja dari metode KCKT ini adalah dengan pemisahan komponen analit berdasarkan tingkat polaritasnya. Tiap campuran yang keluar dideteksi oleh detektor dan dicatat dalam bentuk kromatogram. Jumlah komponen diindikasikan oleh jumlah puncak dalam kromatogram, sementara konsentrasi komponen dalam campuran diindikasikan oleh luas puncak (Abriyani *et al*, 2024).

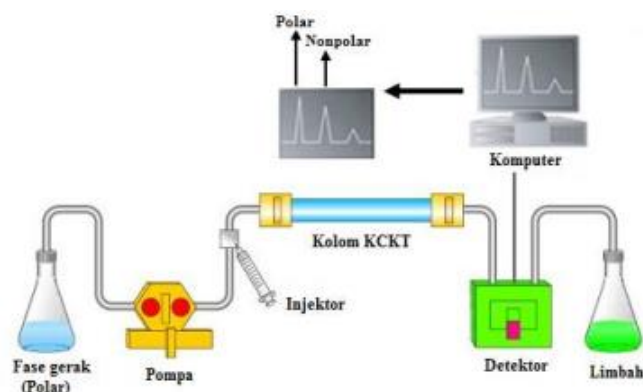
KCKT dapat digunakan untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif, seperti dalam pengukuran kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak tumbuhan dan penentuan kadar antibiotik, dapat digunakan dalam pemisahan atau pemurniaan senyawa dari senyawa lain (Oxvyena, 2022). Metode KCKT ini adalah metode yang mempunyai sensitivitas dan selektivitas yang baik daripada metode volumetrik dan spektrofotometri (Febriyanti *et al*, 2024).

Pada fase gerak atau eluen yang digunakan pada KCKT biasanya terdiri atas campuran pelarut yang dapat bercampur secara keseluruhan dan berperan dalam daya elusi dan resolusi. Konteks ini menunjukkan bahwa daya elusi dan resolusi pada fase gerak ditentukan oleh polaritas seluruh pelarut yang digunakan, polaritas fase diam, dan sifat komponen sampel. Pada fase normal yaitu fase diam yang lebih polar dari fase gerak, meningkatnya kemampuan elusi dan polaritas pelarut. Sistem fase terbalik yaitu fase diam kurang polar dari fase gerak, menurunnya kemampuan elusi dengan meningkatnya polaritas pelarut. Fase gerak KCKT mempunyai syarat yaitu memiliki kemurniaan tinggi, inert, sesuai dengan detektor, dan mudah didapat (Oxvyena, 2022).

2. Jenis- jenis kromatografi pada KCKT

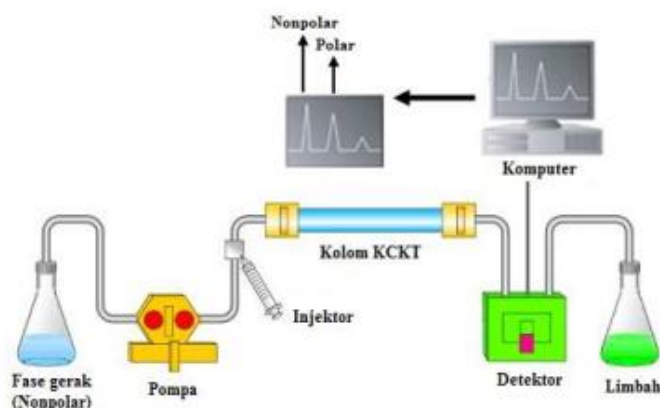
Berdasarkan fase diam dan geraknya, jenis-jenis kromatografi pada KCKT ada 2 yaitu kromatografi fase normal (*normal-phase chromatography*) dan kromatografi fase terbalik (*reverse-phase chromatography*). Kromatografi fase normal atau *normal-phase chromatography* adalah jenis kromatografi yang menggunakan fase diam polar dan fase gerak nonpolar (Gambar 2). Fase diam yang digunakan dalam fase ini biasanya adalah silika gel, sedangkan untuk fase geraknya

adalah diklormetan, kloroform, dietil eter, heksana, dan lain-lain. Senyawa yang paling nonpolar adalah senyawa yang akan keluar terlebih dahulu dalam fase ini (Oxvyena, 2022).



Gambar 2. Kromatografi fase normal (Oxvyena, 2022)

Kromatografi fase terbalik atau *reverse-phase chromatography* adalah jenis kromatografi yang menggunakan fase diam nonpolar dan fase gerak polar (Gambar 3). Fase diam yang digunakan dalam fase ini adalah ODS/C18 (oktadesilsilan) atau C8 (oktilsilan), sedangkan fase gerak yang digunakan yaitu air, metanol, asetonitril, THF, dan lain-lain. Senyawa yang paling polar adalah senyawa yang akan keluar terlebih dahulu dalam fase ini.

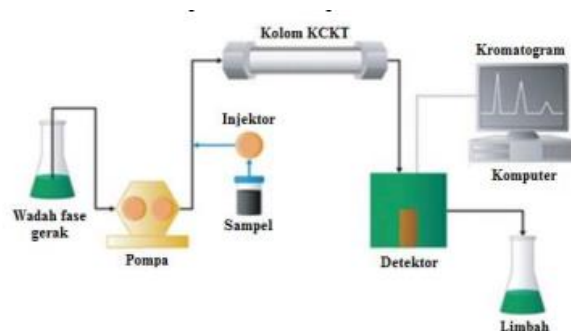


Gambar 3. Kromatografi fase terbalik (Oxvyena, 2022)

3. Instrumen KCKT

Instrumen dalam KCKT umumnya ada beberapa rangkaian alat yaitu alat wadah pelarut, pompa, injektor, kolom, dan detektor. Beberapa rangkaian alat

tersebut memiliki fungsi masing-masing. Fungsi dari masing-masing rangkaian alat tersebut saling berkaitan dan apabila seluruh sistem beroperasi secara optimal, akan dihasilkan data yang akurat serta dapat digunakan untuk analisis kuantitatif maupun kualitatif. Sistem KCKT dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Sistem kromatografi cair kinerja tinggi (Oxvyena, 2022).

Wadah pelarut (*solvent resevoir*) atau wadah fase gerak harus bersih dan inert. Wadah ini umumnya mampu menampung fase gerak 1-2 liter pelarut. Untuk menghindari adanya partikel kecil yang tidak diinginkan, fase gerak yang digunakan harus dilakukan penyaringan terlebih dahulu.

Pompa adalah alat yang berguna untuk mendorong fase gerak menuju kolom. Pompa ini dibuat dari bahan gelas, baja tahan karat, teflon atau batu nilam. Pompa harus bersifat inert terhadap fase gerak, dapat memberikan tekanan yang tinggi dan bisa memberikan aliran sistem isokratik maupun gradien. Pompa ini mampu memberikan tekanan sampai 5000 psi dan mampu mengalirkan fase gerak dengan kecepatan alir 3 mL/menit. Pompa dalam KCKT memiliki 2 jenis yaitu pompa dengan tekanan konstan dan pompa dengan aliran fase gerak yang konstan.

Tempat injeksi sampel atau sering disebut dengan injektor. Injektor merupakan alat yang digunakan untuk memasukkan sampel ke dalam kolom yang bisa dilakukan secara otomatis (*auto inektor*) ataupun manual (*manual inektor*). Sampel cair atau larutan disuntikkan secara langsung dalam fase gerak yang mengalir dengan tekanan menggunakan alat penyuntik.

Kolom merupakan bagian terpenting dalam pemisahan yang terbuat dari logam, kaca, dan stainless yang bisa menahan tekanan tinggi. Kolom atau fase diam adalah tempat dimana terjadinya pemisahan komponen-komponen campuran

dikarenakan adanya perbedaan dalam kekuatan interaksi antara zat-zat terlarut terhadap fase gerak.

Detektor adalah suatu alat yang dapat mendeteksi komponen-komponen senyawa kimia yang terpisah saat melewati kolom. Sinyal yang terdeteksi nantinya akan diplot terhadap waktu oleh komputer yang disebut kromatogram. Pada kromatogram ini nantinya akan menampilkan puncak-puncak yang memiliki karakteristik berbeda dikarenakan adanya senyawa yang berbeda. Syarat pada kromatogram yang baik adalah memiliki bentuk yang simetri dengan waktu retensi < 10 menit dan resolusi $\geq 1,5$ (Oxvyena, 2022).

4. Parameter KCKT

Dalam metode KCKT ini, parameter yang biasa digunakan adalah waktu retensi (t_R), faktor retensi atau faktor kapasitas (k'), faktor selektivitas (α), efisiensi kolom, derajat keterpisahan atau resolusi (R_s), dan faktor asimetri atau *tailing factor* (TF).

Waktu retensi (t_R) atau retention time merupakan selang waktu yang dibutuhkan solut (zat terlarut) saat mulai diinjeksikan (running) sampai keluar dari kolom atau fase diam sehingga sinyal direkam oleh detektor. Waktu retensi pelarut atau dead-time disimbolkan t_0 atau t_m . Pengukuran ini tidak bisa digunakan untuk mengidentifikasi suatu komponen, karena waktu rentensi ini ditentukan oleh susuan dan cara kerja kolom, sehingga waktu retensi ini merupakan karakteristik terhadap suatu komponen, tetapi tidak spesifik. Waktu retensi yang baik mempunyai syarat yaitu ≤ 10 menit (Oxvyena, 2022).

Faktor retensi atau faktor kapasitas (k') adalah derajat tambahan dari suatu analit yang tidak dipengaruhi oleh laju alir dan panjang kolom. Suatu analit yang sama diukur pada dua instrumen dan ukuran kolom yang berbeda namun fase diam dan fase gerak yang sama, maka nilai faktor kapasitas dari analit pada kedua sistem KCKT tersebut secara teoritis sama. Nilai faktor kapasitas dapat dihitung dengan rumus (Suprianto, 2023).

$$k' = \frac{t'_R}{t_0} = \frac{t_R - t_0}{t_0}$$

Dimana: k' = faktor kapasitas

t_R = waktu tambat suatu senyawa

t_0 = waktu tambat hampa

Jika nilai k' terlalu kecil, maka kolom menahan analit sedikit dan analit terelusi dekat dengan puncak fase gerak sehingga pemisahan kurang optimal. Jika nilai k' terlalu besar, menunjukkan pemisahan yang optimal tetapi waktu analisis terlalu lama (Oxvyena, 2022).

Faktor selektivitas dalam parameter ini menggambarkan posisi relatif dua puncak komponen yang berdekatan yaitu perbandingan waktu retensi komponen B dengan waktu retensi komponen A. Pada faktor selektivitas (α), jika nilai $\alpha > 1$ maka akan terjadi pemisahan pada komponen A dan komponen B. Semakin tinggi nilai α , maka semakin baik pemisahan komponen.

Efisiensi kolom adalah suatu karakteristik yang penting dalam kolom yang dinyatakan ukuran kemampuan kolom untuk dapat memisahkan senyawa campuran. Pada pengukuran terhadap efisiensi kolom membutuhkan faktor lebar puncak (W) sebab waktu retensi akan berpengaruh terhadap faktor ini. Jika nilai W bertambah, maka t_R juga semakin tinggi. Efisiensi kolom ini dapat ditentukan dengan 2 cara yaitu dengan jumlah plat teoritis (N) dan jarak setara plat teoritis (HETP).

Jumlah plat teoritis atau plate number (N) merupakan cara yang digunakan untuk menunjukkan banyaknya distribusi dinamis yang terjadi pada kolom dan dimaksudkan untuk mengetahui efisiensi kolom. Semakin tinggi nilai N , maka efisiensi kolom akan semakin baik. Jumlah lempeng (plat) teoritis dapat dihitung dengan rumus berikut, dimana t_R adalah waktu retensi dan W adalah lebar puncak pada posisi baseline.

$$N = 16 \left(\frac{t_R}{W} \right)^2$$

Tinggi plat atau *plate height* (H) disebut juga *High Equivalent of Theoretical Plate* (HETP) adalah panjang kolom kromatografi (dalam mm) yang diperlukan hingga terjadi satu kali kesetimbangan molekul analit di dalam fase gerak dan fase

diam. Berbanding terbalik dengan jumlah plat teoritis (N), HETP ini apabila nilainya semakin kecil, maka semakin efisien suatu pemisahan. Kolom pada KCKT umumnya memiliki tinggi plat antara 0,01-1 mm. Tinggi plat ini mempunyai rumus sebagai berikut, dimana L adalah panjang kolom.

$$H = \frac{L}{N}$$

Derajat keterpisahan atau resolusi (R_s) adalah perbedaan antara waktu retensi 2 puncak kedekatan dibagi dengan lebar rata-rata kedua puncak. Nilai R_s ini dapat dihitung dengan rumus :

$$R_s = 2 \frac{t_{R_B} - t_{R_A}}{W_A + W_B}$$

Apabila nilai $R_s \geq 1,5$ maka kedua puncak akan terpisah sempurna. Apabila nilai resolusi di bawah 1,25 maka kan terjadi *overlapping*. Nilai resolusi ini dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah plat teoritis yaitu dengan cara menggunakan kolom yang lebih panjang.

Faktor asimetri atau *tailing factor* (TF) merupakan suatu ukuran yang menyatakan bentuk puncak. Puncak yang berbentuk simetris sempurna (Gaussian) adalah puncak yang memiliki TF = 1. Puncak mengalami pengekoran (*tailing*) apabila nilai TF menunjukkan >1 dan puncak mengalami *fronting* apabila nilai TF menunjukkan <1. Nilai *tailing factor* yang baik yaitu ≤ 2 . *Tailing factor* dapat dihitung dengan rumus berikut, dimana f adalah setengah lebar puncak sebelah kiri dan $W_{0,05}$ adalah lebar alas puncak. Nilai keduanya diukur pada 5% tinggi puncak dari alas puncak (Oxvyena, 2022).

$$TF = \frac{W_{0,05}}{2f}$$

E. Online Shop

1. Definisi Online Shop

Menurut Pratiwi, *Online shop* adalah suatu sebutan dari toko *online* yang mempunyai aktivitas penjualan yang dilakukan secara online, seperti kegiatan

tawar menawar yang terjadi antara penjual dan pembeli juga dilakukan secara *online* (Clara & Beni, 2023).

Menurut Sari (2015) *Online shop* atau belanja via internet merupakan suatu proses pembelian barang atau jasa yang dijual melalui internet atau layanan jual beli secara *online* yang dilakukan tanpa harus bertatap muka dengan penjual dan pembeli secara langsung (Rozaini & Hindun, 2021).

Saat ini *online shop* bukan hanya dianggap sebagai pemilihan dalam berbelanja, melainkan *online shop* kini adalah bagian dari adanya perubahan sosial budaya dalam masyarakat. Perubahan cara belanja dengan menggunakan media *online shop* sedikit menggeser nilai sosial yaitu komunikasi. Pada awalnya jika bertransaksi yang dilakukan secara langsung menggunakan komunikasi verbal, kini jika berbelanja melalui *online shop* proses bertransaksi hanya dilakukan melalui internet tanpa adanya tatap muka antara penjual dan pembeli. Saat ini hanya dengan menggunakan *smartphone* para pengguna jasa jual beli *online* ini dapat dengan mudah menjual dan membeli barang. Pembelian secara *online* ini mempunyai keunggulan yaitu proses yang dilakukan mudah yaitu cukup dengan membuka web *online shop* dengan sambungan internet dan dapat dilakukan dimana saja (Ricky *et al*, 2021).

2. Keunggulan *online shop*

Kegiatan pemasaran *online* akan lebih memudahkan para konsumen dalam berbelanja. Melalui kegiatan tersebut konsumen tidak harus datang ke toko, tetapi hanya perlu mengunjungi situs belanja *online* dan memilih barang yang akan dibeli. Situs belanja *online* juga dapat meningkatkan minat pembelian konsumen, hal ini dikarenakan situs belanja *online* didukung dengan teknologi canggih yang dapat menampilkan variasi gambar, warna, suara, bentuk, dan pelayanan yang bersifat modern dan terbuka (Pratiwi, 2019).

Keuntungan berbelanja *online* bagi konsumen diantaranya adalah konsumen tidak perlu datang ke toko untuk membeli barang, sehingga dengan demikian maka berbelanja *online* tidak terbatas letak geografis wilayah. Konsumen dapat memilih variasi barang yang akan dibeli, membandingkan beberapa merek, memeriksa harga

barang, dan memesan barang kapan saja serta dapat melakukan transaksi dimana saja (Dur *et al*, 2022).

Menurut Sari (2015) *Online shop* juga memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu dan tempat tidak tertentu untuk dilakukan transaksi sehingga dapat dilakukan dimana saja, banyak varian barang yang ditawarkan pada toko *online*, hemat energi karena konsumen tidak perlu datang langsung ke pusat perbelanjaan, dapat membandingkan produk dengan harga, lebih efisien karena pembelian dilakukan dengan mudah dan barang langsung dikirim (Afika *et al*, 2023).

3. Kekurangan *online shop*

Berbelanja di *online shop* juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah tidak terjaminnya kualitas barang yang dibeli dikarenakan konsumen tidak dapat memeriksa barang secara langsung ketika berbelanja *online*, konsumen cenderung membeli barang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan, perlunya ongkos kirim dalam berbelanja *online*, perlunya waktu untuk barang sampai kepada konsumen, resiko penipuan barang yang dikirim tidak sesuai dengan yang dibeli (Olii *et al*, 2020).

Faktor utama yang menjadi latar belakang terjadinya penipuan terhadap konsumen yaitu pembeli dan penjual tidak bertatap muka secara langsung, karena dalam hal jual beli *online* seperti ini kepercayaan menjadi modal utama dalam setiap transaksi jual beli *online*. Pada kasus lain yaitu penjual yang menghilang setelah dilakukan transaksi oleh pembeli, barang yang dikirim penjual tidak sesuai dengan apa yang tertera dalam deskripsi produk yang ditawarkan (Olii *et al*, 2020).

F. Landasan Teori

Pengawet adalah suatu bahan tambahan yang dimaksudkan untuk menahan laju pertumbuhan bakteri atau jamur yang dapat menyebabkan kerusakan pada kosmetik. Tujuan penambahan bahan pengawet ini ialah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta membantu dalam proses mengawetkan kosmetik (Nofita & Ulfa, 2017).

Metilparaben adalah salah satu pengawet yang paling umum digunakan dalam kosmetik. Metilparaben adalah pengawet yang digolongkan sebagai

pengawet dengan potensi toksisitas yang rendah, tetapi penggunaan metilparaben secara berlebihan memiliki dampak yang tidak baik untuk kesehatan. Ada beberapa kasus sensitivitas kulit akibat pemakaian metilparaben. Soni *et al* (2002) mengatakan paparan metilparaben secara langsung pada kulit menyebabkan reaksi dermatitis dan urtikaria pada beberapa individu (Dwivayana, 2023). Perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian kadar pengawet dalam sediaan kosmetika yang dimaksudkan untuk mengurangi efek samping bahkan efek toksisitas yang dapat ditimbulkan jika digunakan dalam jangka panjang. Berdasarkan hal tersebut, BPOM telah menetapkan standar batas untuk penggunaan metilparaben dalam kosmetik, yaitu berdasarkan peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, kadar metilparaben yang diperbolehkan yaitu 0,4% sebagai pengawet tunggal dan 0,8% sebagai pengawet campuran (BPOM, 2019).

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh (Dhurhania, 2019) dengan judul penelitian pengawet metilparaben dan propilparaben dalam kosmetik hand and *body lotion* yang menggunakan 3 merk sampel dengan metode HPLC didapat hasil memenuhi syarat dengan kadar 0,24% untuk sampel A, sampel B sebesar 0,19% dan sampel C 0,08%. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Nikmah *et al*, 2021) yaitu penelitian kadar metilparaben pada krim wajah yang beredar di Kabupaten Pekalongan dengan metode HPLC yang dilakukan uji secara kualitatif dan kuantitatif yang didapatkan hasil uji kuantitatif 6 sampel positif mengandung metilparaben dengan presentase kadar 0,33% ; 0,30% ; 0,29% ; 0,52% ; 0,44% dan 0,41% dan terdapat 2 sampel dengan batas kadar melebihi persyaratan BPOM dengan presentase kadar sebesar 1,21% dan 1,14%. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hastuti & Nada, 2023) yaitu analisis metilparaben pada beberapa merk *hand and body lotion* yang beredar di pasar pagi Kaliwungu Semarang didapatkan hasil masih memenuhi syarat BPOM dengan kadar sebesar 0,0058% dan 0,0057%. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Febriyanti *et al*, 2024) yaitu analisis kadar metilparaben dan propilparaben dalam toner yang ditoko kosmetik secara KCKT didapatkan hasil terdapat 3 sampel toner yang tidak memenuhi syarat.

Pada penelitian ini, dilakukan penetapan kadar metilparaben pada *body lotion* dengan metode KCKT. Berdasarkan PerkaBPOM Nomor HK.03.1.23.08.11.07331 Tahun 2011, metode KCKT adalah metode analisis yang digunakan dalam penetapan kadar pengawet dalam kosmetika.

G. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori di atas maka disusun hipotesis pada penelitian ini yaitu :

- 1) Sampel *body lotion* mengandung pengawet metilparaben.
- 2) Kadar metilparaben dalam sampel *body lotion* memenuhi persyaratan sesuai dengan Peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika.