# BAB IV
# HASIL DAN PEMBAHASAN

## A. Hasil

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada *platform E-commerce* X, ditemukan sebanyak 36 produk krim pemutih wajah yang dijual secara bebas. Dari jumlah tersebut, dilakukan pemilihan sampel menggunakan rumus √N + 1, sehingga diperoleh 7 produk yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Ketujuh sampel tersebut terdiri dari 4 produk tanpa label BPOM, yaitu dengan kode 1, 2, dan 6 serta 3 produk yang mencantumkan label BPOM namun tidak terdaftar pada situs resmi BPOM, yaitu dengan kode 3, 4, 5, dan 7. Data hasil survei dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan pengamatan terhadap karakteristik fisik produk lansung, parameter yang diamati meliputi warna, aroma, bentuk, dan tekstur yang dapat dilihat pada **Tabel 2.** Dilakukan uji organoleptis menggunakan 7 sampel krim pemutih wajah yang beredar di *E-commerce* X.

**Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis**

| Sampel | Organoleptis | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Warna** | **Aroma** | **Bentuk** | **Tekstur** |
| Sampel 1 | Orange muda | Tidak berbau | Semi padat | Homogen, halus |
| Sampel 2 | Kuning pucat | Wangi | Semi padat | Homogen, halus, lengket |
| Sampel 3 | Kuning | Menyengat | Semi padat | Homogen, halus |
| Sampel 4 | Kuning pucat | Wangi | Semi padat | Homogen, halus, lengket |
| Sampel 5 | Putih | Wangi | Semi cair | Homogen, halus, lengket |
| Sampel 6 | Kuning pucat | Wangi | Semi padat | Homogen, halus, lengket |
| Sampel 7 | Orange | Wangi | Semi padat | Homogen, halus |

2. Uji Kualitatif

a. Reaksi warna $FeCl_3$ 1%

Uji kualitatif terhadap hidrokuinon dapat dilakukan dengan menggunakan reaksi warna $FeCl_3$ untuk mendeteksi keberadaan senyawa tersebut dalam produk krim pemutih wajah yang dijualbelikan melalui *e-commerce* X hasil positif dari pengujian ini ditandai dengan adanya

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

perubahan warna menjadi hijau kekuningan hingga kehitaman (Chakti *et al*., 2019) yang dapat dilihat pada **Tabel 3.**

**Tabel 3. Hasil Analisis Reaksi Warna $FeCl_3$**

| Sampel | Hasil | | Keterangan |
|---|---|---|---|
| | Sebelum diteteskan $FeCl_3$ | Sesudah diteteskan $FeCl_3$ | |
| Kontrol positif | Putih | Kehitaman | + |
| Kontrol negatif | Kuning | Kuning | - |
| Sampel 1 | Putih | Kuning | - |
| Sampel 2 | Putih | Coklat | + |
| Sampel 3 | Putih + endapan kuning | Kehitaman | + |
| Sampel 4 | Putih + endapan kuning | Coklat | + |
| Sampel 5 | Putih | Kehitaman | + |
| Sampel 6 | Putih | Coklat | + |
| Sampel 7 | Putih | Kekuningan | - |

Keterangan:
(+) = positif mengandung hidrokuinon
(-) = negatif mengandung hidrokuinon

b. Optimasi fase gerak

Pada penelitian ini, analisis kualitatif dilakukan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Sebelum pengujian dilakukan pada sampel dan standar, tahap awal yang dilakukan adalah optimasi fase gerak untuk mendapatkan hasil pemisahan yang optimal. Hasil dari proses optimasi tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Lampiran 7.**

**Tabel 4. Hasil Optimasi Fase Gerak**

| Fase Gerak | Volume Penotolan (µL) | Hasil |
|---|---|---|
| N-heksan : aseton (8:2) | 10 | Spot yang terbentuk pada standar dan sampel tidak terlihat dengan jelas terjadi penyebaran spot memiliki nilai Rf standar dan sampel = 1 |
| Klorofom : metanol (3:2) | 10 | Spot tidak terbentuk pada standar namun pada sampel spot terbentuk tetapi tidak terlihat jelas dan memiliki nilai Rf = 0,9 pada standar dan 0,879 pada sampel |
| Toluen : asam asetat glasial (4:1) | 10 | Spot yang terbentuk pada standar dan sampel 2 dan 3 terlihat dengan jelas dan beraturan dengan nilai Rf yang didapat 0,662 pada standar dan sampel |

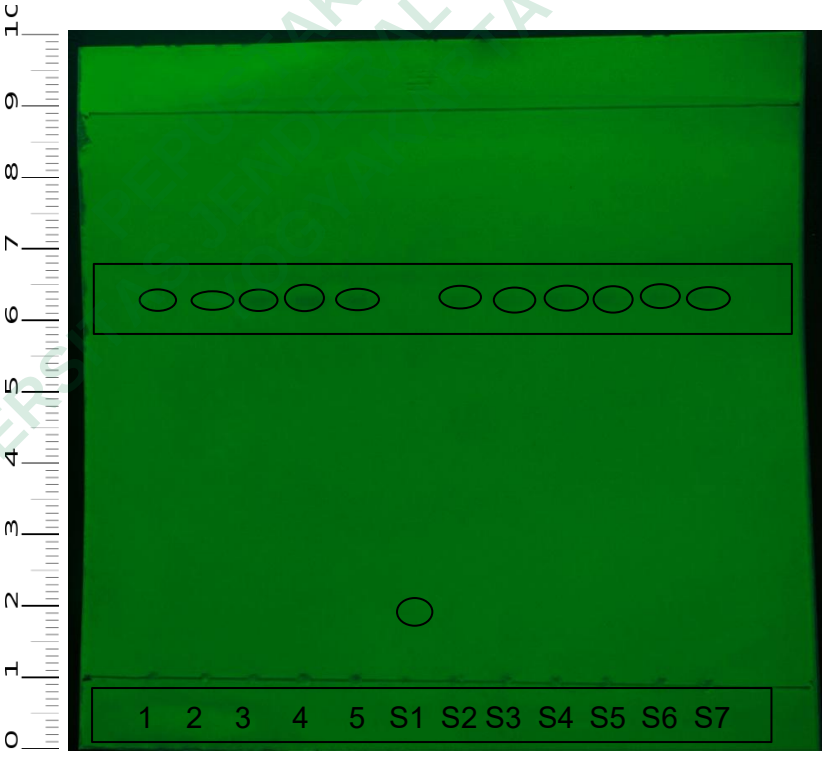
Fase gerak yang digunakan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan kemampuannya untuk menghasilkan bercak senyawa yang tampak jelas serta memberikan nilai Rf dalam rentang optimal, yaitu antara 0,2 – 0,8

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

(Charismawati *et al*., 2021). Dari hasil proses optimasi, campuran toluen : asam asetat glasial dengan perbandingan 4:1 dipilih sebagai fase gerak terbaik karena mampu menghasilkan spot yang jelas dan nilai Rf yang optimal. Setelah fase gerak ditentukan, selanjutnya dilakukan uji KLT dengan membandingkan antara senyawa dan standar.

c. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pengujian secara kualitatif menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan dengan fase gerak berupa campuran toluen dan asam asetat glasial dalam perbandingan 4:1, serta menggunakan plat silika gel F254 sebagai fase diam. Suatu sampel dikatakan mengandung senyawa yang sama dengan pembanding jika bercak yang muncul berada pada posisi yang sejajar. Hasil uji kualitatif menggunakan plat silika gel F 254 dengan ukuran 10 cm x 10 cm dapat dilihat pada **Gambar 3.**




**Gambar 3. Hasil Uji Kualitatif KLT Standar dan Sampel dengan Keterangan 1-5 = Standar Hidrokuinon dan S1-27 = Sampel Krim Pemutih**

Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa 6 dari 7 sampel krim pemutih wajah terdeteksi mengandung hidrokuinon. Indikasi ini terlihat dari adanya bercak pada plat silika gel F254 yang memiliki nilai Rf yang hampir sama dengan standar hidrokuinon. Menurut Sophieyati *et al*., (2024), jika nilai selisih Rf standar dengan Rf sampel ≤ 0,05 maka sampel dinyatakan positif mengandung hidrokuinon. Sebaliknya bila selisihnya > 0,005 maka sampel dianggap negatif nilai Rf dari standar dan masing – masing sampel dapat dilihat dalam **Tabel 5** dan **Lampiran 8.**

**Tabel 5. Hasil Nilai Rf Standar Hidrokuinon & Sampel**

| No | Larutan | Nilai Rf | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Standar 50 ppm | 0,68 | + |
| 2 | Standar 100 ppm | 0,68 | + |
| 3 | Standar150 ppm | 0,68 | + |
| 4 | Standar 200 ppm | 0,68 | + |
| 5 | Standar 250 ppm | 0,68 | + |
| 6 | Sampel 1 | 0,12 | - |
| 7 | Sampel 2 | 0,68 | + |
| 8 | Sampel 3 | 0,68 | + |
| 9 | Sampel 4 | 0,68 | + |
| 10 | Sampel 5 | 0,68 | + |
| 11 | Sampel 6 | 0,68 | + |
| 12 | Sampel 7 | 0,68 | + |

Keterangan:
(+) = positif mengandung hidrokuinon
(-) = negatif mengandung hidrokuinon

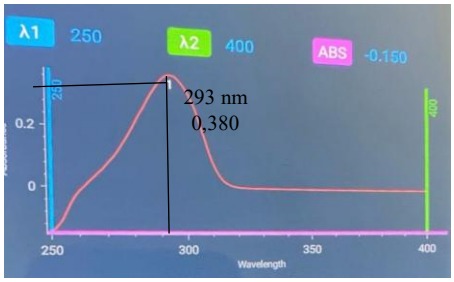
3. Analisis Kuantitatif dengan KLT-Densitometri

a. Penentuan panjang gelombang maksimum

Tujuan dari penentuan panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui panjang gelombang paling optimal dari senyawa hidrokuinon. Proses ini dilakukan dengan menggunakan larutan standar hidrokuinon konsentrasi 150 ppm. *Scanning* panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 250-400 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang maksimum hidrokuinon diperoleh 293 nm dengan nilai

UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN

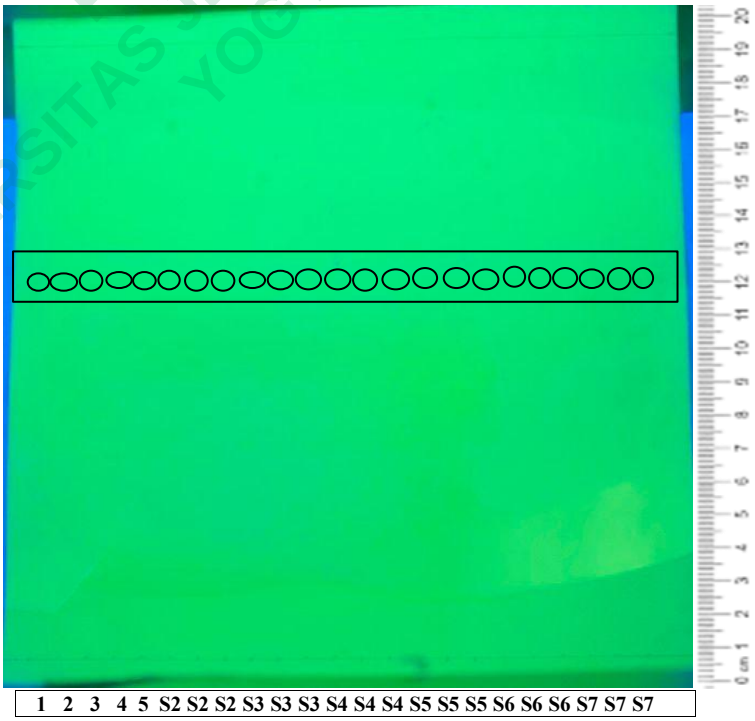
absorbansi 0,380. Panjang gelombang tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.**




**Gambar 4. Panjang Gelombang Maksimum Hidrokuinon**

b. Peroses KLT

Pada sampel krim pemutih wajah yang positif kemudian dilanjutkan menggunakan plat KLT ukuran 20 x 20 cm. Plat KLT berisi 5 konsentrasi kurva baku hidrokuinon dan 6 sampel krim pemutih wajah yang positif yaitu sampel 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 kemudian sampel tersebut dilakukan 3 kali replikasi. Hasil plat KLT yang telah terelusi kemudian diamati di bawah sinar UV 254 nm untuk melihat adanya bercak yang timbul. Hasil dari bercak KLT standar dan sampel dapat diamati pada **Gambar 5**.

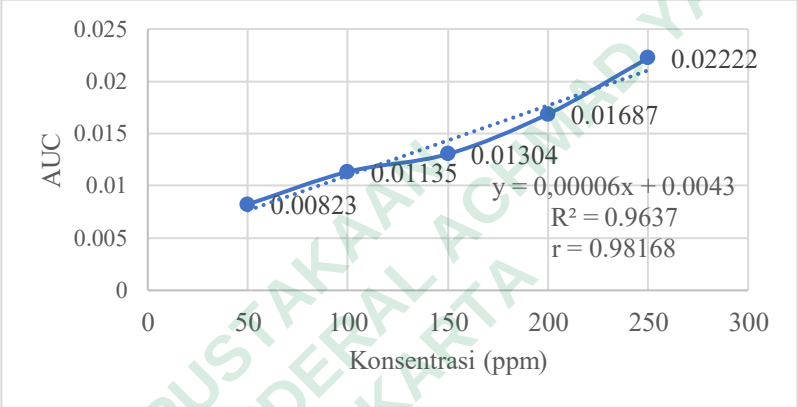



**Gambar 5. Hasil Uji Kuantitatif KLT Standar dan Sampel dengan Keterangan 1-5 = Standar Hidrokuinon dan S2-S7 = Sampel Krim Pemutih**

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

c. Pembuatan kurva baku

Pembuatan kurva baku dilakukan dengan membuat 5 seri konsentrasi yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm yang diencerkan menggunakan hidrokuinon BPFI 5000 ppm, kemudian masing – masing seri konsentrasi dibaca pada panjang gelombang 293 nm. Persamaan regresi linier hasil dari pengukuran seri konsentrasi dapat dilihat pada **Gambar 6** dan **Lampiran 11.**




**Gambar 6. Kurva Baku Hidrokuinon**

d. *Limit Of Quantitation* (LOQ) dan *Limit of Detection* (LOD)

Penentuan LOQ dan LOD dapat dihitung menggunakan persamaan regresi linier yang didapatkan. Data hasil LOD dan LOQ dapat dilihat pada **Lampiran 15.** Nilai LOD dan LOQ diubah menjadi % karna menyesuaikan kadar yang digunakan yaitu %. Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai LOD sebesar 0,00058% dan nilai LOQ sebesar 0,00195%

e. Penetapan kadar senyawa hidrokuinon

Penentuan kadar senyawa hidrokuinon dilakukan menggunakan densitometer pada panjang gelombang 293 nm. Perhitungan kadar hidrokuinon menggunakan persamaan regresi linier, yaitu y = 0,00006x + 0,00429 dengan nilai koefisien kolerasi (r) sebesar 0,9816. Hasil dari perhitungan ini dinyatakan dalam satuan %b/b. Kadar hidrokuinon yang diperoleh dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 6** dan **Lampiran 13.**

UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN

**Tabel 6. Hasil Kadar Hidrokuinon Pada Sampel**

| Sampel | Rata-rata ± LE (%b/b) | SD | CV (%) |
|---|---|---|---|
| 2 | 2,046 ± 0,33120 | 0,13316 | 6,50830 |
| 3 | 3,006 ± 0,42888 | 0,17243 | 5,73619 |
| 4 | 2,846 ± 0,14359 | 0,05773 | 2,02846 |
| 5 | 3,286 ± 0,10354 | 0,04163 | 1,26688 |
| 6 | 2,246 ± 0,25519 | 0,10263 | 4,56945 |
| 7 | 0,196 ± 0,02000 | 0,00808 | 4,12244 |

## B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa hidrokuinon dalam sediaan krim pemutih yang diduga mengandung zat berbahaya. Sebelum dilakukan uji kualitatif, tahap awal yang dilakukan adalah pengambilan sampel dari *E-commerce* X dengan menggunakan metode *purposive* sampling dengan kriteria yang telah ditentukan, yaitu produk krim pemutih wajah tanpa label BPOM dan ada label BPOM tetapi tidak ada dihalaman *web*, dapat memutihkan lebih cepat, kisaran harga mulai dari Rp5.000 – Rp50.000 serta memiliki rating di atas 4. Penelitian ini mencakup analisis kualitatif menggunakan pereaksi $FeCl_3$ dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) serta analisis kuantitatif dengan metode densitometri. Tujuan dari analisis kualitatif ini adalah untuk mendeteksi keberadaan hidrokuinon dalam sediaan krim pemutih, yang ditunjukkan dengan munculnya bercak dan nilai Rf senyawa pada pelat KLT, sedangkan metode kuantitatif untuk mendapatkan nilai kadar dari sampel krim pemutih.

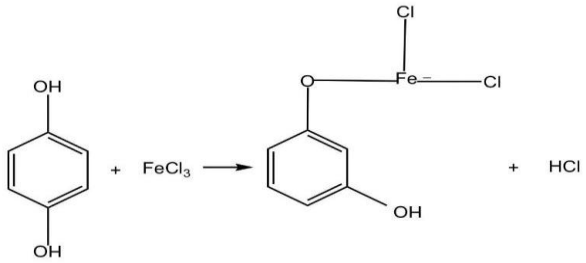
Penelitian ini menggunakan 7 sampel krim pemutih yang diperoleh dari *E-commerce* X. Setiap krim dianalisis berdasarkan sifat organoleptis, yaitu warna, bentuk, tekstur, dan aroma. Sifat-sifat ini digunakan sebagai indikasi awal terhadap kandungan bahan aktif, formulasi dasar, dan kemungkinan stabilitas produk untuk hasil uji dilihat pada **Tabel 2.** Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa sampel memiliki variasi warna dari orange muda hingga kuning pucat dengan aroma yang dominan wangi.

Langkah selanjutnya dalam prosedur kerja adalah penyiapan larutan uji dari sampel. Setiap sampel krim pemutih ditimbang sebanyak 1,25 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya, ditambahkan tiga tetes larutan

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

HCI yang berfungsi menciptakan suasana asam sehingga senyawa hidrokuinon lebih stabil serta mencegah oksidasi hidrokuinon menjadi benzoquinon. Selain itu, penambahan HCl juga dapat menjaga hidrokuinon dalam bentuk tidak terionisasi sehingga memiliki kelarutan yang tinggi dalam pelarut organik. Setelah itu, digunakan etanol *p.a* sebagai pelarut untuk melarutkan hidrokuinon yang terdapat dalam sediaan krim. Hidrokuinon merupakan senyawa polar yang mudah larut dalam etanol. Campuran tersebut kemudian dipanaskan menggunakan *waterbath* pada suhu 60◦C dilakukan untuk melarutkan fase minyak dan memecah emulsi, sehingga mempermudah proses ekstraksi senyawa hidrokuinon. Suhu 60◦C dipilih karena cukup untuk melarutkan krim tanpa merusak atau menguraikan kandungan senyawa aktif yang bersifat sensitif terhadap pemanasan. Proses ini juga bertujuan agar campuran homogen (Rejeki & Pramiastuti, 2022). Setelah dipanaskan, campuran disaring dengan kertas saring yang telah ditambahkan natrium sulfat. Penambahan natrium sulfat bertujuan untuk menyerap lemak yang mungkin terdapat dalam sampel (Kurniawan *et al*., 2022).

Setelah dilakukan preparasi sampel, tahap selanjutnya adalah analisis kualitatif hidrokuinon dilakukan dengan pereaksi warna $FeCl_3$ 1%. Sampel yang mengandung hidrokuinon ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hijau kekuningan hingga kehitaman (Chakti *et al*., 2019). Pengujian kandungan hidrokuinon dengan larutan $FeCl_3$ akan menghasilkan senyawa kompleks. Senyawa kompleks terbentuk karena atom O pada hidrokuinon berkikatan dengan $FeCl_3$ membentuk reaksi yang menghasilkan warna dalam kondisi asam (Ningrum *et al*., 2025) Adapun reaksi kimia yang terjadi antara $FeCl_3$ dan hidrokuinon disajikan pada **Gambar 7**.




**Gambar 7. Reaksi Kimia Hidrokuinon dengan $FeCl_3$ (Sophieyati *et al*., 2024) (Dokumentasi Pribadi menggunakan aplikasi KingDraw Chemical Structure editor)**

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

Hasil yang didapat pada pengujian menggunakan $FeCl_3$ 1% yaitu sampel krim 1 berubah warna menjadi warna kuning, sampel 7 berubah menjadi warna kekuningan, sampel 2, 3 dan 6 berubah warna menjadi warna coklat, dan pada sampel 4 dan 5, krim berubah warna menjadi warna kehitaman. Dari ketujuh sampel tersebut, 5 sampel positif mengandung hidrokuinon. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Lampiran 6.**

Setelah sampel dinyatakan positif pada uji kualitatif menggunakan reagen $FeCl_3$, pengujian dilanjutkan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Tujuan dilakukan uji KLT untuk mengonfirmasi keberadaan hidrokuinon secara lebih spesifik serta memisahkannya dari senyawa lain yang memiliki sifat kimia serupa. Unuk melakukan uji kualitatif dengan KLT diperlukan pemisahan yang baik sehingga parameter kualitatif dapat dilihat dengan nilai Rf, untuk memperoleh hasil pemisahan yang optimal, tahap awal yang dilakukan adalah optimasi fase gerak. Optimasi ini bertujuan untuk memilih kombinasi fase gerak yang mampu memisahkan hidrokuinon secara efektif dari komponen lain dalam sampel, sehingga diperoleh nilai Rf yang jelas, bercak yang tajam, tidak menyebar, dan mudah dideteksi. Penentuan fase gerak disesuaikan dengan sifat hidrokuinon yaitu polar sehingga diperlukan fase gerak yang bersifat non polar. Berdasarkan hasil optimasi, fase gerak toluen : asam asetat glasial (4:1) yang memiliki sifat non polar dapat menghasilkan nilai Rf 0,66. Nilai Rf tersebut sesuai pada kisaran yang disyaratkan yaitu 0,2 - 0,8. (Charismawati *et al*., 2021). Nilai Rf yang berada di bawah 0,2 menunjukkan belum tercapainya kesetimbangan antara interaksi senyawa dengan fase diam dan fase gerak. Sebaliknya, apabila nilai Rf lebih dari 0,8 maka noda analit berisiko terganggu oleh adanya pengotor dari lempeng kromatografi yang terlihat pada sinar UV (Khasanah *et al*., 2022).

Plat yang digunakan sebagai fase diam adalah silika gel F254 karena senyawa yang diuji tidak berwarna sehingga digunakan silika gel F254. Silika gel ini mampu berflouresensi dengan baik pada sinar UV pada panjang gelombang 254 nm (Agustin *et al*., 2021). Plat silika gel F254 diaktifkan terlebih dahulu dalam oven pada suhu 105 $^oC$ selama 30 menit. Aktivasi ini penting karena silika gel perlu

UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN

diaktifkan untuk mengurangi molekul-molekul air yang terdapat dalam pori-pori silika gel yang dapat mengganggu proses pemisahan. Adanya molekul air dalam plat silika akan menghambat pergerakan senyawa yang dianalisis (Syamsul *et al*., 2018). Oleh karena itu, proses aktivasi dilakukan untuk menghilangkan kelembaban dan memastikan permukaan silika gel dalam kondisi optimal sebelum digunakan. Silika gel bersifat polar sama seperti hidrokuinon yang juga bersifat polar. Hal inilah yang menyebabkan hidrokuinon lebih tertahan dalam fase diam.

Berdasarkan hasil pemisahan dengan uji kualitatif KLT diperoleh nilai Rf standar 0,68 dan terdapat 6 sampel yang mempunyai nilai Rf yang sama yaitu sampel 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 dengan nilai Rf 0,68 sedangkan pada sampel 1 memiliki nilai Rf yang berbeda yaitu 0,12. Hasil uji kualitatif menggunakan KLT terdapat perbedaan dengan hasil uji kualitatif dengan $FeCl_3$ dimana pada sampel 7 uji dengan $FeCl_3$ tidak terjadi perubahan warna sehingga disimpulkan bahwa sampel tersebut negatif sedangkan pada uji kualitatif KLT sampel 7 tersebut memiliki nilai Rf yang sama dengan standar sehingga disimpulkan positif mengandung hidrokuinon. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi $FeCl_3$ memiliki keterbatasan sebagai metode pendeteksian utama, karena sifatnya yang kurang spesifik dan mudah dipengaruhi oleh keberadaan senyawa lain seperti asam salisilat yang juga memiliki gugus –OH yang dapat memberikan reaksi serupa sehingga bisa memengaruhi hasil uji. (Tikirik *et al.*, 2023). Berdasarkan hal tersebut yang digunakan sebagai acuan sampel 7 positif adalah hasil uji kualitatif KLT karena metode ini lebih spesifik dan dapat memisahkan komponen berdasarkan polaritasnya, sehingga meminimalisir kemungkinan gangguan dari senyawa lain (Wulandari, 2011).

Selain itu, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang dapat memengaruhi kualitas pemisahan senyawa pada Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Beberapa faktor yang turut berperan, antara lain penotolan yang tidak konsisten, volume penotolan yang tidak seragam, serta jarak antar titik yang terlalu rapat sehingga dapat menyebabkan bercak tumpang tindih. Selain itu, fase gerak yang belum sepenuhnya optimal dan kondisi plat KLT yang tidak rata atau dalam keadaan lembap juga dapat mengganggu proses pemisahan. Hal-hal tersebut dapat menyebabkan nilai luas area di bawah kurva (AUC) antar replikasi menjadi tidak

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

seragam. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penotolan dengan lebih konsisten dan presisi, baik dari segi volume maupun jarak antar titik. Fase gerak juga perlu dioptimalkan kembali agar menghasilkan pemisahan yang lebih baik, serta memastikan kondisi plat KLT dalam keadaan kering dan rata sebelum digunakan.

Setelah dilakukan analisis kualitatif, selanjutnya dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dari hidrokuinon. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui panjang maksimum larutan standar, yaitu panjang gelombang di mana senyawa menyerap cahaya paling kuat. Hal tersebut dilakukan agar pengukuran absorbansi dapat dilakukan pada panjang gelombang optimal, sehingga sensitivitas dan akurasi analisis menjadi maksimal. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer dalam rentang 250 – 400 nm. Secara khusus spektrofotometer dirancang untuk mengukur intensitas cahaya pada berbagai panjang gelombang secara prsisi sedangkan densitometer umumnya digunakan dalam kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mengukur intensitas bercak hasil pemisahan sehingga penggunaannya tidak seakurat dan sefleksibel spektofotometer untuk menentukan panjang gelombang (Yudoyono, 2017). Dari hasil pengecekan panjang gelombang menggunakan spekrofotometer menunjukkan bahwa hidrokuinon memiliki panjang gelombang maksimum pada 293 nm dengan nilai absorbansi 0,380.

Langkah selanjutnya adalah pembuatan kurva baku hidrokuinon. Pembuatan larutan standar hidrokuinon bertujuan untuk menentukan kadar hidrokuinon dalam sampel, dengan perhitungan berdasarkan pada persamaan regresi linier dari kurva baku yang menggunakan berbagai konsentrasi. Kurva baku menunjukkan hubungan linier antara konsentrasi dengan luas area di bawah kurva (AUC), di mana peningkatan konsentrasi akan diikuti oleh peningkatan nilai AUC. Dari persamaan tersebut diperoleh nilai a (intersep) = 0,00429; b (*slope*) = 0,00006; dan r (koefisien kolerasi) = 0,98166. Suatu kurva baku dinyatakan linier apabila nilai r hasil perhitungan lebih besar dibandingkan dengan nilai r dalam tabel yaitu 0,8783. Selain itu, tingkat linearitas dianggap semakin baik apabila nilai r mendekati 1 (Lestari & Prasasti, 2018). Nilai r hitung yang dihasilkan lebih besar dari pada r

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

tabel, maka persamaan regresi tersebut valid dan dapat digunakan untuk menghitung kadar hidrokuinon dalam sampel.

Selain linearitas kurva baku yang menentukan keakuratan hasil analisis, parameter penting lain yang perlu diperhatikan dalam evaluasi suatu metode adalah sensitivias. Sensitivitas pada penelitian ini dinyatakan dalam LOD dan LOQ. *Limit Of Detection* (LOD) atau batas deteksi adalah konsentrasi terendah dari suatu analit dalam sampel yang masih bisa dideteksi dan menghasilkan sinyal yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan sinyal dari blangko. Sementara itu, *Limit Of Quantitation* (LOQ) atau batas kuantitas merupakan indikator yang menunjukan kadar minimum analit dalam sampel yang dapat diukur secara tepat dan akurat (Harmono, 2020). berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai LOD sebesr 0,00058% dan nilai LOQ 0,00195 %. Menurut Mariana *et al*., (2018), jika kadar analit berada di bawah batas deteksi maka sinyal yang diterima oleh detektor hanya berupa derau (*noise*) sehingga nilai analit tersebut memiliki tingkat akurasi yang rendah. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa metode analisis yang digunakan memiliki sensitivitas yang baik, karna mampu mendeteksi analiit hingga konsentrasi rendah.

Penelitian ini dilakukan terhadap 7 sampel krim pemutih wajah tanpa label BPOM dan ada label BPOM tetapi tidak ada di halaman *web* yang di jualbelikan melalui platform *E-commerce* X. Berdasarkan hasil analisis, rata- rata kandungan hidrokuinon pada sampel 2 menunjukkan kadar sebesar 2,046 ± 0,33120 %b/b. Pada sampel 3 kadar hidrokuinon sebesar 3,006 ± 0,4288 %b/b. Kemudian pada sampel 4 memiliki kadar 2,846 ± 0,14359 %b/b. Pada sampel 5 memiliki kadar 3,286 ± 0,10354 %b/b. Untuk sampel 6 memiliki kadar 2,246 ± 0,25519 %b/b dan pada sempel 7 memiliki kadar 0,196 ± 0,02000 %b/b. Hasil dari nilai replikasi sampel 2 dan 3 kurang baik. Berdasarkan nilai Koefisien Variasi (CV) sampel berturut-turut yaitu 6,508%, 5,736%, 2,028%, 1,266%, 4,569% dan 4,122%. Menurut Harmita, (2004), nilai CV cenderung meningkat ketika konsentrasi analit menurun. Pada kadar analit sekitar 1% atau lebih, Standar Deviasi Relatif (RSD) antar laboratorium umumnya sekitar 2,5%. Ketika kadar analit mencapai satu per seribu, RSD-nya naik menjadi sekitar 5%. Pada konsentrasi satu per sejuta (ppm),

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA

RSD meningkat lagi menjadi sekitar 16%, dan pada tingkat *part per bilion* (ppb), RSD bisa mencapai 32%. Dengan demikian, meskipun terdapat variasi antar replikasi, khususnya pada sampel 2 dan 3, nilai CV yang diperoleh masih sesuai dengan batas toleransi. Hal ini menunjukkan bahwa metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketelitian yang masih dapat diterima, terutama mengingat kadar hidrokuinon pada semua sampel berada di atas 1%, di mana nilai CV sekitar 2,5% hingga 6% masih diterima. Oleh karena itu, hasil pengujian dapat dikatakan valid dan dapat dipertanggungjawabkan, serta kandungan hidrokuinon yang terdeteksi pada sampel-sampel tersebut menunjukkan adanya penggunaan hidrokuinon secara tidak sesuai ketentuan.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa dari tujuh sampel krim pemutih wajah yang diperoleh dari *E-commerce* X, enam di antaranya mengandung hidrokuinon melebihi batas yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), di mana kadar hidrokuinon tertinggi ditemukan pada sampel 5, sedangkan kadar terendah terdapat pada sampel 7. Dari enam sampel yang mengandung hidrokuinon, empat sampel diantaranya dengan kode 3, 4, 5, dan 7 tidak mencantumkan label BPOM pada kemasannya, yang mengindikasikan bahwa produk tersebut diduga ilegal dan tidak melalui proses evaluasi keamanan oleh BPOM. Sementara itu, dua sampel lainnya dengan kode 2 dan 6 mencantumkan label BPOM, namun setelah dilakukan penelusuran melalui situs resmi BPOM nomor registrasi tersebut tidak dapat diverifikasi keberadaannya, sehingga diduga menggunakan label palsu. Berdasarkan Keputusan Kepala BPOM, hidrokuinon dalam sediaan kosmetik dilarang penggunaannya, kecuali untuk produk perawatan kuku dengan batas maksimum kadar sebesar 0,02%. Hasil ini menunjukkan bahwa masih terdapat produk krim pemutih wajah yang mengandung hidrokuinon dalam kadar tinggi yang beredar di *E-commerce* tanpa pengawasan yang ketat. Kondisi ini mencerminkan lemahnya pengawasan terhadap peredaran kosmetik ilegal di platform online, sehingga diperlukan peningkatan pengawasan, penegakan regulasi yang lebih ketat serta edukasi yang berkelanjutan kepada masyarakat mengenai pentingnya memilih produk kosmetik yang aman dan terdaftar resmi untuk mencegah risiko efek samping yang dapat membahayakan kesehatan.

PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA