

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Uji kualitatif

Pada penelitian ini metode analisis uji kualitatif yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan hidrokuinon dalam 10 sampel krim malam klinik kecantikan di Indramayu adalah uji tabung reaksi warna dan *scanning* panjang gelombang maksimum.

a. Uji reaksi warna

Uji kualitatif reaksi warna dilakukan digunakan 2 pereaksi yaitu FeCl_3 1% dan Benedict. Hasil analisis kualitatif hidrokuinon pada sampel yang telah dilakukan ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil uji tabung reaksi warna senyawa hidrokuinon

Sampel	FeCl_3	Benedict	Keterangan	
Kontrol positif	Kuning	Coklat kehitaman	+	+
A	Coklat	Hijau	-	-
B	Kuning	Biru muda	+	-
C	Kuning	Kuning	+	-
D	Coklat	Hijau	-	-
E	Coklat muda	Ungu muda	-	-
F	Kuning	Biru muda	+	-
G	Kuning	Biru muda	+	-
H	Kuning	Hijau muda	+	-
I	Orange	Ungu	-	-
J	Kuning	Coklat kehitaman	+	+

Keterangan :

- (+) = sampel krim malam diduga mengandung senyawa hidrokuinon
(-) = sampel krim malam tidak mengandung senyawa hidrokuinon

Berdasarkan **Tabel 2** analisis kualitatif dengan uji tabung reaksi warna menggunakan pereaksi FeCl_3 1% didapatkan hasil bahwa 6 sampel dengan kode B, C, F, G, H, dan J diduga positif memiliki kandungan senyawa hidrokuinon. Hasil dapat dilihat dengan terjadinya perubahan

warna kuning sesuai dengan kontrol positif yang telah dilakukan dimana terjadi perubahan warna kuning ketika direaksikan dengan pereaksi FeCl_3 1% (Carissa, 2015). Namun hasil dari uji tabung dengan pereaksi FeCl_3 1% yang diperoleh belum dapat dipastikan menunjukkan adanya hidrokuinon. Hal ini disebabkan dari faktor warna asli krim yang berwarna putih, pink dan kuning, yang ketika ditetaskan dengan FeCl_3 yang berwarna oranye terjadi pergeseran warna menjadi kuning. Oleh karena itu, pengujian dilanjutkan dengan uji tabung menggunakan reagen Benedict.

Pada uji tabung ini (reagen Benedict), sampel dengan kode J diduga positif mengandung hidrokuinon, ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi coklat kehitaman, mirip dengan kontrol positif. Perubahan warna ini terjadi setelah sampel ditambahkan reagen Benedict, yang mengindikasikan adanya reaksi hidrokuinon (Pisacha *et al.*, 2024). Sehingga sampel dengan kode J diduga positif mengandung hidrokuinon berdasarkan uji menggunakan FeCl_3 1% dan reagen Benedict. Kemudian dilakukan uji kualitatif dengan *scanning* panjang gelombang maksimum untuk memastikan hasil yang lebih spesifik.

b. Panjang gelombang maksimum

Didapatkan hasil *scanning* panjang gelombang standar hidrokuinon maksimum adalah 293 nm dengan nilai absorbansi 0,500. Berdasarkan United State Pharmacopeia (2017), panjang gelombang teoritis untuk hidrokuinon terdapat pada $293 \text{ nm} \pm 1 \text{ nm}$ di wilayah sinar UV 200 - 400 nm. Kemudian dilakukan juga proses *scanning* panjang gelombang maksimum pada setiap sampel untuk dibandingkan dengan hasil panjang gelombang standar hidrokuinon BPFI. Hasil *scanning* λ menggunakan spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum standar hidrokuinon dan sampel

Sampel	Panjang gelombang maksimum (nm)
Standar hidrokuinon	293
A	278

Sampel	Panjang gelombang maksimum (nm)
B	263
C	262
D	263
E	271
F	262
G	259
H	263
I	262
J	294*

Keterangan : *menunjukkan panjang gelombang sampel berbeda ± 1 nm dari standar menurut United State Pharmacopeia (2017)

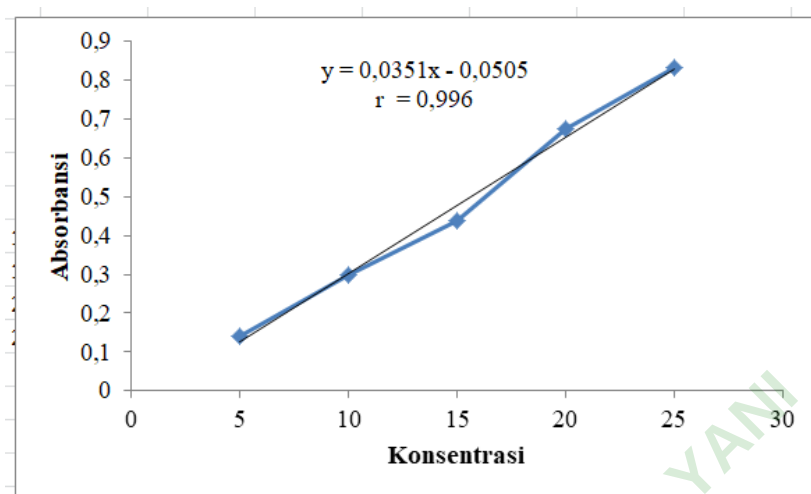
Berdasarkan **Tabel 3** di atas, terdapat 1 sampel krim malam yang positif mengandung senyawa hidrokuinon yaitu sampel dengan kode J, dimana λ yang dihasilkan dari sampel tersebut adalah 294 nm dengan absorbansi 0,670. Hasil λ maksimum yang diperoleh sesuai dengan nilai yang terdapat dalam literatur, dengan selisih antara standar pembanding dan sampel dalam rentang sinar UV 200 - 400 nm sekitar ± 1 nm (USP, 2017).

2. Uji kuantitatif

Uji kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan kadar senyawa hidrokuinon dalam sampel yang positif mengandung senyawa hidrokuinon dari uji kualitatif sebelumnya yaitu sampel J.

a. Pembuatan kurva baku hidrokuinon

Tujuan dari pembuatan kurva standar adalah untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya. Kurva baku standar dibuat dengan 5 variasi konsentrasi yang berbeda yakni 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm. Masing – masing konsentrasi dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimal standar yaitu 293 nm. Nilai absorbansi yang dihasilkan dari variasi konsentrasi standar yang telah diukur digunakan untuk membuat kurva baku standar yang terlihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Kurva Baku Hidrokuinon

Menurut hasil yang ditunjukkan pada **Gambar 8** kurva baku hidrokuinon menunjukkan hubungan linear terhadap konsentrasi, dengan persamaan garis yaitu $y = bx + a$ dengan nilai yang dihasilkan $a = -0,0505$, $b = 0,0351$, dan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,996. Suatu kurva disebut linier ketika nilai koefisien korelasi (r) yang diperoleh mendekati nilai 1. Semakin mendekati nilai 1, menandakan terdapat hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi yang linier dari hasil yang diukur (Chakti *et al.*, 2019).

b. Penetapan kadar hidrokuinon pada sampel

Senyawa hidrokuinon diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 293 nm. Konsentrasi senyawa ini dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi $y = 0,0351 x - 0,0505$. Nilai rata-rata konsentrasi senyawa hidrokuinon dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Kadar hidrokuinon dalam krim malam

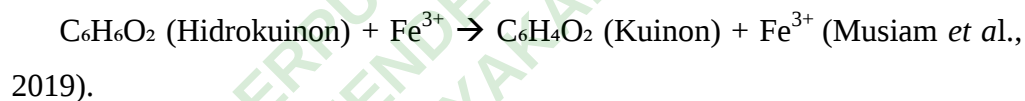
Sampel	Kadar
J	$4,984 \pm 0,0275 \% \text{ b/b}$

Keterangan : sampel dibaca sebanyak 4 kali ($n=4$) dan dinyatakan sebagai kadar rata-rata (%) $\pm$ SEM.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah krim malam dari klinik kecantikan di Indramayu mengandung hidrokuinon. Langkah awal yang dilakukan adalah pengambilan sampel dari klinik kecantikan di Indramayu menggunakan teknik *purposive sampling* sebelum melakukan pengujian secara kualitatif maupun kuantitatif. Digunakan teknik *purposive sampling* untuk memastikan bahwa sampel yang diambil mewakili krim malam dari klinik kecantikan di Indramayu untuk dilakukan analisis terkait kandungan hidrokuinonnya. Pemilihan 10 sampel krim malam dari 10 klinik kecantikan di wilayah Indramayu berdasarkan arah mata angin dan penilaian rating terbaik berdasarkan ulasan terbaik di internet melalui *google review* yang dilakukan ketika ada beberapa klinik kecantikan yang berada disuatu area. Sampel yang dipilih telah memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang ditetapkan, 9 sampel memiliki izin edar BPOM dan 1 sampel dengan kode J tidak memiliki izin edar BPOM. Kemudian setiap sampel tersebut ditimbang dengan bobot berbeda-beda sebelum dilarutkan dalam metanol. Perbedaan penimbangan bobot sampel dilakukan dengan mempertimbangkan nilai absorbansi yang memasuki rentang nilai absorbansi 0,2–0,8. Metanol dipilih sebagai pelarut karena hidrokuinon mudah larut dalam pelarut polar seperti metanol (Lestari & Prasasti, 2018). Setelah dilarutkan dalam metanol kemudian disonikator selama 5 menit untuk meningkatkan kelarutan. Setelah sampel larut kemudian disaring menggunakan kertas saring agar sampel jernih. Hal ini sesuai salah satu syarat sampel dapat dianalisis dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis yaitu sampel harus jernih dan tidak keruh. Keruhnya sampel dapat menyebabkan hamburan cahaya. Hamburan ini dapat mengganggu jalannya sinar melalui sampel, sehingga mengakibatkan hasil pembacaan yang tidak akurat (Eka, 2017). Dalam penelitian ini dilakukan analisis kualitatif dengan uji tabung dan *scanning* panjang gelombang maksimum kemudian dilakukan uji kuantitatif terhadap sampel yang positif hidrokuinon dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

Pada uji kualitatif dilakukan uji tabung dengan menggunakan 2 reagen yaitu reagen FeCl_3 1% dan reagen Benedict dan *scanning* panjang gelombang maksimum pada setiap sampel. Tujuan dari analisis kualitatif uji tabung yaitu untuk mengetahui apakah dalam sediaan sampel krim malam yang diduga mengandung senyawa hidrokuinon yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna (Khanza, 2015). Pada uji tabung menggunakan reagen FeCl_3 1% didapatkan enam sampel yang diduga positif (sampel dengan kode B, C, F, G, H, dan J) memiliki kandungan hidrokuinon, yang dapat terlihat dari terjadinya perubahan warna menjadi kuning seperti pada baku pembandingan (kontrol +). Ketika hidrokuinon ditambahkan dengan FeCl_3 , terjadi pembentukan senyawa kompleks di mana unsur O pada hidrokuinon berikatan dengan FeCl_3 yang kemudian menghasilkan perubahan warna menjadi kuning. Reaksi yang terjadi antara hidrokuinon dengan FeCl_3 adalah sebagai berikut (Musiam *et al.*, 2019) :



Hasil warna kuning dari uji tabung FeCl_3 yang dihasilkan belum bisa dipastikan menunjukkan adanya hidrokuinon, karena faktor warna asli krim yang berwarna putih, pink dan kuning yang dapat mempengaruhi hasil ketika bertemu dengan FeCl_3 dengan warna cenderung oranye sehingga jika ditetaskan pada krim terjadi pergeseran warna menjadi kuning. Uji tabung dengan reagen FeCl_3 ini tidak spesifik, sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji tabung menggunakan Benedict.

Kemudian pada uji tabung dengan reagen Benedict diperoleh sampel dengan kode J diduga positif dilihat dengan adanya perubahan warna menjadi coklat kehitaman seperti pada baku pembandingan (kontrol +), setelah sampel ditambahkan reagen Benedict terjadi perubahan warna menjadi coklat kehitaman disebabkan oleh reaksi hidrokuinon, karena hidrokuinon

merupakan senyawa golongan fenol, jika direaksikan dengan benedict akan mengalami perubahan warna menjadi coklat kehitaman (Pisacha *et al.*, 2024).

Dapat disimpulkan bahwa sampel dengan kode J diduga positif mengandung hidrokuinon berdasarkan uji tabung menggunakan reagen FeCl_3 1% dan Benedict. Namun, untuk memastikan secara lebih spesifik, perlu dilakukan uji kualitatif dengan *scanning* panjang gelombang maksimum. Hal ini karena uji tabung bersifat subjektif, di mana interpretasi hasil warna sangat bergantung pada pengamat yang kemungkinan perbedaan penilaian antar individu atau adanya senyawa lain yang dapat menghasilkan warna serupa.

Pada uji kualitatif yang kedua, dilakukan *scanning* panjang gelombang maksimum pada standar hidrokuinon dan sampel. Proses *scanning* dilakukan pada rentang panjang gelombang 250 – 350 nm karena ketika proses *scanning* dilakukan pada rentang 200–400 nm dihasilkan dua puncak, yaitu puncak 229 dari pelarut metanol dan puncak 293 dari hidrokuinon. Oleh karena itu, *scanning* λ maksimum dilakukan pada rentang 250–350 nm agar lebih terfokus pada hidrokuinon. Hasil pengukuran yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk panjang gelombang maksimum standar hidrokuinon yaitu 293 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,500. Hasil panjang gelombang maksimum telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifiyana *et al.*, 2019 yang memperoleh 293 nm sebagai panjang gelombang maksimum untuk hidrokuinon. Dari hasil *scanning* panjang gelombang, ditemukan bahwa 1 sampel krim malam dengan kode J mengandung hidrokuinon dimana panjang gelombang yang dihasilkan dari sampel ini adalah 294 nm dengan absorbansi 0,670. Hasil λ yang diperoleh sesuai dengan data literatur, berdasarkan United State Pharmacopeia Pharmacopeia panjang gelombang dengan selisih antara standar pembanding dan sampel dalam rentang sinar UV (200-400 nm) adalah ± 1 nm (USP, 2017).

Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum dan uji tabung dengan pereaksi FeCl_3 dan Benedict menguatkan bahwa sampel dengan kode J mengandung hidrokuinon sehingga dilakukan analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada sampel yang dinyatakan positif

hidrokuinon. Sampel dengan kode J terbukti positif dengan kadar rata-rata yang diukur sebesar $4,984 \pm 0,0275$ % b/b. Berdasarkan hasil tersebut, sampel krim malam dengan kode J tidak sesuai dengan aturan yang dikeluarkan oleh Peraturan Kepala Badan POM Nomor 23 Tahun (2019) bahwa penggunaan hidrokuinon dalam produk kosmetik pemutih yang dijual bebas tidak diizinkan dan tidak ditoleransi karena potensi dampak negatifnya terhadap kesehatan (Harsini *et al.*, 2019).

Sampel dengan kode J tersebut merupakan sampel krim malam yang tidak memiliki izin edar BPOM. Sehingga produk kosmetik seperti sampel kode J yang tidak memiliki izin edar BPOM memerlukan perhatian khusus dari konsumen, karena produk tersebut belum memenuhi standar keamanan untuk digunakan oleh masyarakat. Konsumen harus berhati-hati dalam menggunakan produk yang belum berizin BPOM, karena risiko keamanan dan kualitasnya belum terjamin.