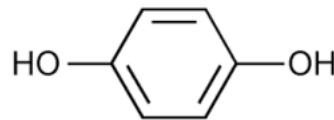


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Hidrokuinon

Hidrokuinon memiliki nama IUPAC (1,4 benzendiol) atau p-dihidroksibenzen Menurut BPOM Hidrokuinon adalah senyawa kimia yang bersifat larut air, padatnya berbentuk kristal jarum tidak berwarna, jika terpapar Cahaya dan udara warnanya akan berubah menjadi gelap, Hidrokuinon memiliki rumus molekul ( $C_6H_6O_2$ ) dengan berat molekul 110,1 g/mol. merupakan senyawa golongan fenol karena memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berkaitan dengan cincin aromatik/ benzene. Adapun struktur hidrokuinon adalah sebagai berikut.



**Gambar 2. 1 Struktur Hidrokuinon (Departemen Kesehatan RI, 1995)**

Hidrokuinon adalah kandungan yang sering digunakan dalam krim wajah dan digunakan untuk mencerahkan kulit dan menyamarkan bintik hitam di kulit (Sari, Sahputra and Falah, 2022). Hidrokuinon merupakan salah satu bahan yang digunakan oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab dalam krim pemutih karena memiliki kemampuan menekan produksi melanin. Hidrokuinon memiliki efek negatif dalam pemakaian jangka panjang dalam dosis tinggi seperti kelainan pada ginjal (nephropathy), kanker darah (leukimia), kanker sel hati (hepatocellular adenoma), ochronosis eksogen, dan leukoderma dengan depigmentasi mirip confetti (Yulia, Ismi and Hasanah, 2020). Selain itu, hidrokuinon akan terakumulasi dalam di kulit dan menyebabkan mutasi serta kerusakan DNA sehingga bersifat karsinogenik jika digunakan dalam pemakaian jangka panjang (BPOM RI, 2008).

Hidrokuinon mempunyai efek berbahaya bagi tubuh karena dapat bersaing dengan tirosin sebagai substrat enzim tirosinase dalam pembentukan melanin. Keberhasilan penggunaan hidrokuinon sebagai substrat menghasilkan produksi benzoquinon, yang bersifat racun bagi melanosit. Sementara itu, enzim tirosinase mengubah tirosin menjadi melanin, yang berfungsi sebagai tirai dan menghalangi sinar UV yang berbahaya (Kalangi, 2013).

## **2.2. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*)**

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemukan di Indonesia. Selain ubi ungu, ada juga varietas ubi putih dan ubi kuning. Ubi jalar ungu mengandung berbagai macam nutrisi. Warna ungu pada ubi jalar ungu disebabkan oleh adanya pigmen antosianin yang tersebar mulai dari kulit hingga daging umbi (Samber, 2013). Klasifikasi tanaman ubi jalar ungu sebagai berikut (Silvia, 2019).

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Subdivisi: Angiospermae

Kelas: Dicotyledonae

Ordo: Convolvulales

Famili: Convolvulaceae

Genus: *Ipomoea*

Spesies: *Ipomoea batatas L.*



**Gambar 2. 2 Ubi Jalar Ungu (Rahadiyanti, 2021)**

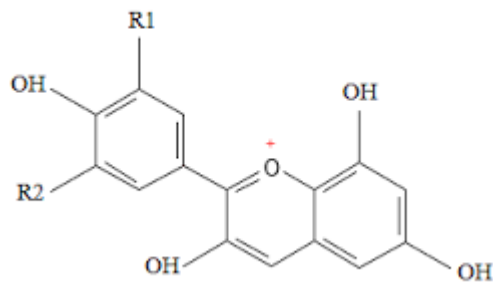
Bentuk ubi jalar umumnya lonjong, permukaannya kecil dan rata, daging buahnya berwarna ungu, ada yang berwarna ungu tua, ada yang berwarna ungu muda, teksturnya cukup keras dan rasanya manis tetapi tidak se manis ubi putih. Berbeda dengan jenis ubi jalar lainnya, ubi jalar ungu memiliki kelebihan mengandung antioksidan yang sangat bermanfaat dan pigmen antosianin lebih banyak daripada sumber lain seperti kubis merah, blueberry, dan jagung merah (Rahadiyanti, 2021).

Jenis kandungan antosianin yang terdapat dalam umbi akarnya yaitu sianidin dan peonidin (Jiao et al., 2012). Total kandungan antosianin pada ubi jalar ungu berkisar 519 mg/100 g berat basah, 61,85 mg/100g (138,15 mg/100 g basis kering) dan 3,51 mg/100g (9,89 mg/100g basis kering) pada ubi jalar ungu muda. Kandungan antosianin ubi jalar ungu tua 17 kali lebih tinggi dibandingkan dengan kadar antosianin pada ubi jalar ungu muda. Semakin tinggi intensitas warna umbinya, maka kandungan antosianinnya semakin tinggi

### **2.3. Antosianin**

Antosianin merupakan pigmen dengan sifat polar yang memungkinkannya larut dalam pelarut polar. Antosianin sangat larut dalam air, yang memfasilitasi proses ekstraksi air (Sangadji, 2017). Ekstraksi merupakan metode untuk memisahkan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan atau hewan menggunakan pelarut tertentu.

Prinsip metode ekstraksi adalah difusi massa komponen zat padat ke dalam pelarut. Faktor-faktor yang mampu mempengaruhi laju ekstraksi yaitu preparasi sampel, lama ekstraksi, jenis, konsentrasi, dan suhu pelarut (Departemen Kesehatan RI, 1995).



**Gambar 2. 3 Struktur Antosianin (Sari, Wijaya and Sajuthi, 2009)**

Antosianin dapat menambah warna pada bunga, buah, dan daun tanaman hijau serta sering digunakan sebagai pewarna alami pada berbagai makanan. Warna antosianin disebabkan oleh susunan ikatan rangkap terkonjugasi panjang yang memungkinkannya menyerap cahaya dalam rentang cahaya tampak. Sistem ikatan rangkap terkonjugasi ini juga dapat menghasilkan antosianin sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkal radikal bebas. Radikal bebas adalah atom atau senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Senyawa radikal bebas yang paling berbahaya adalah gugus hidroksil (OH) yang paling reaktif. Molekul ini sangat aktif dalam mencari pasangan elektron. Setelah diproduksi di dalam tubuh, terjadi reaksi berantai, menciptakan radikal bebas baru dan akhirnya menghasilkan radikal bebas dalam jumlah besar (Samber, 2013).

#### **2.4. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah proses pemisahan komponen yang diinginkan dari komponen lain dalam suatu bahan atau campuran dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi merupakan suatu langkah untuk memperoleh senyawa dari sistem campuran. Metode ekstraksi menggunakan pelarut dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu cara panas dan cara dingin. Cara panas

meliputi refluks, soxhlet dan infus, sedangkan cara dingin yaitu maserasi dan perkolasi (Ditjen POM, 2000). Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode maserasi dengan pelarut Etanol 96% dan HCl 37%. Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang (Depkes RI, 2000).

Maserasi melibatkan perendaman sampel dalam pelarut organik pada suhu kamar. Cara ini berguna untuk isolasi senyawa alam karena pada saat sampel tumbuhan direndam, dinding sel dan membran sel akan runtuh akibat perbedaan tekanan antara bagian dalam dan luar sel, serta metabolit sekunder yang ada di sitoplasma akan larut dalam air. Pelarut organik dan diekstraksi sempurna karena dapat disesuaikan dengan waktu perendamannya lama. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi menjamin efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa alami dalam pelarut (Darwis, 2000)

Jenis pelarut yang dapat digunakan yaitu:

1. Etanol (etil-alkohol)

Etanol (etil alkohol) merupakan zat tidak beracun yang banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri farmasi, makanan dan minuman. Etanol merupakan pelarut polar yang mudah menguap, mudah terbakar, tidak berwarna dan tidak berasa, namun mempunyai bau yang khas. Etanol melarutkan alkaloid, minyak atsiri, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakuinon, flavonoid, steroid, resin, dan klorofil (Gunawan dan Mulyani, 2004 dalam Paramita et al., 2022).

2. HCl

HCl atau biasa dikenal dengan asam klorida merupakan larutan asam kuat yang terbentuk dari gabungan unsur hidrogen dan klorida. HCl atau cairan asam klorida dapat digunakan untuk memurnikan bahan sehingga menghasilkan kemurnian tinggi dan mengurangi pengotor

yang ada dalam sampel (Anggia, Kimia and Hakim, 2016). Hasil ekstraksi terbaik diperoleh dengan penambahan HCl. Hal ini karena HCl merupakan asam kuat yang lebih efektif menghancurkan dinding sel dan memfasilitasi ekstraksi antosianin (Basito, 2011).

## 2.5. Pencitraan Digital

Pencitraan digital adalah metode analisis kuantitatif yang menentukan konsentrasi sampel berwarna berdasarkan perbandingan intensitas warna larutan sampel dengan warna larutan standar. Analisis pengukuran hasil penelitian menggunakan perangkat lunak bernama Image J sebagai sistem alternatif berbasis kolorimetri. Murah, mudah, dan cepat, hanya menggunakan kamera dan teknologi ponsel cerdas Anda untuk mengolah hasil gambar.

*Adobe Photoshop* adalah program pengolah gambar bitmap. Gambar bitmap adalah gambar yang terdiri dari kisi-kisi warna. Photoshop memiliki tiga mode warna: RGB, CYMX, dan warna terindeks. Layar atau monitor komputer terdiri dari elemen-elemen yang membentuk warna merah, hijau, dan biru (RGB). Mode warna ini dapat digunakan untuk menentukan intensitas warna pada suatu gambar. Teknologi ini disebut teknologi pencitraan digital. Nilai intensitas yang diperoleh ditransformasikan menggunakan hukum Beer-Lambert sehingga diperoleh nilai serapan (Rusmawan, Onggo and Mulyani, 2011).

*Adobe Photoshop Extended* yang selanjutnya disingkat menjadi *Photoshop* adalah program aplikasi pengolah gambar bitmap. Gambar bitmap tersebut merupakan gambar yang dibentuk dari grid-grid warna. *Photoshop* memiliki tiga mode warna yang bisa digunakan yaitu RGB, CYMX, dan Index Color. Layar komputer atau monitor memiliki elemen pembentukan warna Red, Green, dan Blue (RGB). Mode warna tersebut dapat digunakan untuk menentukan intensitas warna pada gambar. Adapun persamaan Lambert-Beer yang digunakan adalah sebagai berikut (Puspita, 2021).

Adapun persamaan Lambert-Beer yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$A = \log \frac{I_0}{I}$$

Dimana:

A: Absorbansi

I: Intensitas warna (R/G/B)

$I_0$ : Intensitas warna blanko

## 2.6. Validasi Metode

Validasi metode adalah metode yang melakukan eksperimen terhadap parameter tertentu untuk menunjukkan bahwa metode tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan (Physka and Supriyanto, 2018). Parameter yang akan digunakan pada uji pengembangan metode ini adalah linieritas, limit deteksi, limit kuantitasi, presisi dan akurasi.

### 2.6.1. Linieritas

Linieritas merupakan suatu kemampuan metode analisis dalam memberikan respon secara langsung atau dengan konsentrasi analit dalam sampel, baik secara langsung maupun melalui matematis yang sesuai. Cara penentuan linieritas biasanya dinyatakan dalam istilah variansi sekitar arah garis regresi yang dihitung berdasarkan persamaan matematik data yang diperoleh dari hasil uji analit dalam sampel dengan berbagai konsentrasi analit (Indriasari, 2021). Nilai linieritas digunakan koefisien korelasi  $r$  pada analisis regresi linier  $y = bx + a$ . ( $b$  adalah slope,  $a$  adalah intersep,  $x$  adalah konsentrasi analit dan  $y$  respon instrument). Hubungan linear yang ideal dicapai jika nilai  $b$  adalah 0 dan  $r$  adalah +1 atau -1 tergantung arah garis (Harmita, 2004).

### 2.6.2. Limit deteksi dan Limit Kuantitasi

Limit deteksi merupakan parameter batas uji terkecil yang menunjukkan apakah analit berada di atas atau di bawah nilai yang diberikan dan bisa disebut juga dengan LOD. Sedangkan limit

kuantitasi adalah konsentrasi analit terendah dalam sampel yang dapat ditentukan dengan kondisi metode yang dioperasikan (Gandjar & Rohman, 2013). Perhitungan batas deteksi dan batas kuantitasi sebagai berikut.

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (x_1 - \bar{x})}}{n - 1}$$

$$LOD = \frac{3SD}{b}$$

$$LOQ = \frac{10SD}{b}$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

b = Slope (kemiringan) pada persamaan regresi liner kurva baku

### 2.6.3. Presisi

Presisi atau kesamaan adalah ukuran tingkat kesesuaian antara hasil pengujian yang diukur melalui penyebaran hasil dari rata-rata yang diterapkan dan dilakukan secara berulang pada sampel. Jenis presisi yang digunakan yaitu keterulangan dengan kriteria penerimaan yang diberikan nilai %RSD  $\leq 2$  atau kurang (Gandjar & Rohman, 2013). Penentuan parameter presisi ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (x_1 - \bar{x})}}{n - 1}$$

$$KV(\%) = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

KV = Koefisien Variasi



$\bar{X}$  = Rata-rata sampel

**Tabel 2. 1 Konsentrasi analit dengan presisi (Huber, 2007)**

| Analit pada Sampel (%) | RSD (%) |
|------------------------|---------|
| 100                    | 1,3     |
| >10                    | 2,8     |
| >1                     | 2,7     |
| >0,1                   | 3,7     |
| 0,01                   | 5,3     |
| 0,001                  | 7,3     |
| 0,0001 (1 ppm)         | 11      |
| 0,00001 (100 ppb)      | 15      |
| 0,000001 (10 ppb)      | 21      |
| 0,0000001 (1 ppb)      | 30      |

#### 2.6.4. Akurasi

Akurasi adalah kecermatan ukuran yang menunjukkan seberapa dekat hasil dengan nilai sebenarnya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*% recovery*). Perhitungan *% recovery* dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{konsentrasi hasil percobaan}}{\text{konsentrasi teoritis}} \times 100\%$$

**Tabel 2. 2 Rentang % *recovery* pada konsentrasi yang berbeda (Huber, 2007)**

| Analit pada Sampel (%) | % <i>recovery</i> |
|------------------------|-------------------|
| 100                    | 98-102            |
| >10                    | 98-102            |
| >1                     | 97-103            |
| >0,1                   | 95-105            |
| 0,01                   | 90-107            |
| 0,001                  | 90-107            |
| 0,0001 (1 ppm)         | 80-110            |
| 0,00001 (100 ppb)      | 80-110            |
| 0,000001 (10 ppb)      | 60-115            |
| 0,0000001 (1 ppb)      | 40-120            |