

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 1. Bayam Merah

###### a. Definisi



Gambar 2. 1 Bayam Merah

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran dari famili *Amaranthaceae* yang banyak dibudidayakan di daerah tropis, termasuk di Indonesia. Tanaman ini memiliki ciri khas pada warna daunnya yang merah keunguan akibat adanya pigmen alami seperti antosianin. Bayam merah dikenal sebagai sumber pangan yang memiliki nilai gizi tinggi karena mengandung berbagai zat penting bagi tubuh, seperti protein, vitamin A, vitamin C, serta mineral seperti zat besi, kalsium, dan fosfor. Kandungan zat besi pada bayam merah berperan dalam membantu pembentukan hemoglobin sehingga dapat membantu mencegah atau mengatasi anemia.

Bayam merah juga mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang bersifat sebagai antioksidan, antara lain betalain, karotenoid, flavonoid, dan polifenol. Senyawa-senyawa tersebut berfungsi untuk menangkal radikal bebas yang dapat merusak sel-sel tubuh. Aktivitas antioksidan tersebut juga berperan dalam melindungi tubuh dari berbagai penyakit degenerative (Febrianto *et al.*, 2021).

#### **b. Klasifikasi**

Klasifikasi tanaman daun bayam merah

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Caryophyllales

Genus : *Amaranthus*

Spesies : *Amaranthus tricolor* L.

#### **c. Morfologi**

Bayam merah (*Amarathus tricolor* L.) merupakan jenis sayuran yang memiliki daun berbentuk bulat menyerupai telur, dengan ujung yang cenderung meruncing. Warna daun umumnya berwarna kemerahan, terutama pada bagian tengah dan tepinya. Batangnya bersifat berair dan berdaging, dengan arah pertumbuhan yang tegak lurus keatas dari permukaan tanah. Bunga bayam merah tersusun dalam bentuk malai yang tegak, muncul dari ujung batang serta dari ketiak daun. Sistem perakarannya termasuk jenis akar tunggang yang

menyebar secara dangkal didalam tanah, dengan kedalaman sekitar 20 hingga 40 cm (Nugrahaeni *et al.*, 2023).

#### **d. Kandungan Kimia**

Bayam merah mengandung beragam vitamin dan mineral yang memiliki peran penting bagi kesehatan dan memiliki sejumlah senyawa aktif seperti saponin, skualen, dan flavonoid dalam mekanisme pengaturan kadar kolesterol dalam tubuh. Saponin berfungsi dalam menghambat penyerapan kolesterol disaluran pencernaan serta meningkatkan pembuangan asam empedu melalui feses, yang merupakan hasil metabolisme kolesterol. Disisi lain, skualen bekerja menghambat enzim HMG\_CoA reductase yaitu enzim utama dalam jalur biosintesis kolesterol. Sementara itu, flavonoid memiliki kemampuan untuk menurunkan produksi apolipoprotein B dihati komponen kunci dalam pembentukan kolesterol LDL serta turut menekankan aktivitas HMG\_CoA reductase dalam tubuh (Nugrahaeni *et al.*, 2023).

## **2. Pengeringan Simplisia**

Pengeringan simplisia merupakan tahap penting yang bertujuan menjaga kestabilan mutu bahan, mencegah kerusakan, serta memperpanjang masa penyimpanannya. Terdapat berbagai macam metode yang dilakukan dalam pengeringan seperti pengeringan menggunakan sinar matahari langsung dan pengeringan mnggunakan oven. Pengeringan dengan sinar matahari langsung menjadi pilihan yang ekonomis dan mudah

diterapkan kerana tidak memerlukan peralatan khusus. Namun, metode ini memiliki keterbatasan yaitu tidak dapat dilakukan ketika kondisi cuaca tidak mendukung atau pada malam hari. Sementara itu, pengeringan menggunakan oven dengan pengaturan suhu yang tepat mampu menurunkan kadar air secara signifikan dalam waktu yang relative singkat sehingga lebih efisien dibandingkan metode alami (Fahmi *et al.*, 2020).

### **3. Metode ekstraksi Maserasi**

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia kedalam pelarut pada suhu ruang, menggunakan wadah tertutup untuk mencegah penguapan. Mekanisme kerja teknik ini bergantung pada kemampuan pelarut untuk menembus struktur sel tanaman dan memfasilitasi pelepasan senyawa bioaktif dari jaringan tumbuhan kedalam pelarut. Metode ini biasa digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang mudah menguap dan tidak stabil terhadap panas, seperti pigmen, antosianin, serta senyawa aromatic (Wahyuningsih *et al.*, 2024).

Kelebihan dari metode maserasi adalah penggunaan peralatan yang sederhana, dengan teknik pelaksanaan yang mudah dan praktis. Selain itu, metode ini tergolong ekonomis dari segi biaya dan cukup efektif dalam proses ekstraksi melalui penyaringan. Metode maserasi memiliki kekurangan yaitu proses ekstraksinya memerlukan waktu yang relative lama dan konsumsi pelarut yang cukup besar. Selain itu, terdapat kemungkinan hilangnya beberapa senyawa aktif serta kesulitan dalam mengekstraksi senyawa tertentu dalam suhu ruang (Wahyuningsih *et al.*, 2024).

#### **4. Ekstrak**

Menurut farmakope edisi IV (Depkes RI, 2009) ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengestraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian dilakukan penguapan hingga memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengestraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sedikit mungkin terkena panas, kemudian semua atau hamper yang tersisa semua pelarut diperlakukan massa atau serbuk.

#### **5. Pelarut**

Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi didasarkan pada kemampuannya melarutkan berbagai jenis metabolit sekunder. Beberapa aspek penting yang diperlukan diperhatikan dalam menentukan pelarut meliputi tingkat sensitivitas, kemudahan dalam penggunaan, aspek ekonomis, keamanan terhadap lingkungan, serta risiko toksisitas. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah mempertimbangkan indeks polaritas pelarut. Dalam penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96% dipilih karena bersifat polar, sehingga mampu melarutkan senyawa-senyawa polar seperti flavonoid. Karakteristik ini menjadikan etanol sebagai pelarut yang sesuai untuk mengestraksi flavonoid (Wicaksono *et al.*, 2023).

#### **6. Flavonoid**

Flavonoid merupakan golongan metabolit sekunder yang secara alami terdapat pada berbagai bagian tumbuhan. Struktur kimia flavonoid umumnya bersifat polar karena mengandung gugus hidroksil (-OH) yang mampu membentuk ikatan hidrogen. Senyawa ini diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti bertindak sebagai agen antimikroba, menyembuhkan luka yang terinfeksi, serta bersifat antijamur, antivirus, antikanker, dan antitumor. Selain itu, flavonoid juga menunjukkan potensi sebagai antibakteri, antialergi, bersifat sitotoksik, dan berfungsi sebagai antihipertensi. Flavonoid bisa ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, termasuk akar, daun, bunga, dan buah (Putri *et al.*, 2024).

Flavonoid yang berasal dari tumbuhan dapat diperoleh melalui tahapan isolasi senyawa, kemudian diikuti oleh proses identifikasi untuk memastikan bahwa senyawa tersebut benar merupakan bagian dari metabolit sekunder golongan flavonoid. Proses isolasi senyawa flavonoid dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti maserasi, fraksinasi, maupun teknik isolasi lainnya. Setelah tahapan isolasi selesai, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi jenis senyawa isolasi yang telah diperoleh. Beberapa metode identifikasi dapat menggunakan alat seperti kromatografi maupun spektrofotometer UV-Vis (Putri *et al.*, 2024).

## **7. Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri adalah teknik kimia yang digunakan untuk menganalisis komposisi suatu zat baik secara kuantitatif maupun kualitatif melalui interaksi antara cahaya dan materi. Instrument yang digunakan

dalam metode ini disebut spektrofotometer. Jenis cahaya yang digunakan dapat meliputi cahaya tampak, ultraviolet (UV), maupun inframerah (IR), sementara zat yang dianalisis biasanya berupa atom atau molekul. Namun, yang paling berperan dalam proses ini adalah elektron valensi (Wicaksono *et al.*, 2023).

Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat yang digunakan untuk mengukur seberapa besar cahaya yang ditransmisikan atau diserap oleh suatu sampel berdasarkan variasi panjang gelombangnya. Secara umum, teknik ini dibedakan menjadi dua pendekatan utama yaitu metode dengan absorbansi tinggi dan metode dengan absorbansi rendah. Metode dengan absorbansi tinggi biasanya diterapkan pada sampel dengan konsentrasi pekat, sedangkan metode dengan absorbansi rendah lebih sesuai untuk larutan yang sangat encer. Pada kedua metode tersebut, konsentrasi larutan cenderung stabil dan tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal (Atika *et al.*, 2020)

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan. Dalam hukum Lambert-Beer terdapat beberapa pembatas yaitu:

- a. Sinar yang digunakan dianggap monokromatis.
- b. Penyerapan terjadi dalam volume yang mempunyai penampang luas yang sama.
- c. Senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut.

- d. Tidak terjadi peristiwa fluoresensi dan fosforesensi.
- e. Indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan.

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa grafik konsentrasi dengan absorbansi akan membentuk suatu garis lurus. Kedudukan dari garis lurus tersebut lebih tepat jika ditentukan dengan analisis regresi. Menurut hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi dapat dijelaskan sebagai:

$$Y = ax + b$$

Keterangan:

Y = absorbansi

x = konsentrasi

a = slope

b = intersep

Nilai kemiringan atau slope pada suatu kurva baku dapat digunakan untuk melihat sensitifitas suatu metode analisis. Harga koefisien korelasi (r) antara  $-1 \leq r \leq 1$ , nilai  $r = -1$  menggambarkan korelasi negative sempurna yakni semua titik percobaan terletak pada suatu garis lurus yang kemiringannya positif sempurna, yaitu semua titik percobaan terletak pada satu garis lurus yang kemiringannya positif. Sedangkan nilai  $r = 0$  menyatakan tidak ada korelasi sama sekali antara x dan y.

Secara umum, komponen utama dalam spektrofotometer UV-Vis mencakup:

- a. Sumber cahaya

Menggunakan lampu tungsten atau wolfram untuk daerah sinar tampak (400-800 nm) dan lampu deuterium untuk wilayah sinar ultraviolet (200-400 nm).

b. Monokromator

Berfungsi untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang tertentu dari cahaya polikromatis.

c. Kuvet/sel sampel

Wadah transparan berbentuk persegi panjang dengan lebar 1 cm, permukaannya rata dan sejajar secara optik, tahan terhadap bahan kimia, tidak mudah pecah, serta memiliki desain sederhana namun kokoh.

d. *Detector*

Menangkap sinar yang telah melewati sampel dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

e. *Read out*

Mengubah sinyal listrik dari detector menjadi data numerik dalam bentuk transmitansi atau absorbansi yang ditampilkan pada layar alat.

## 2.2 Hipotesis

1. Adanya pengaruh waktu panen terhadap kadar flavonoid pada bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
2. Waktu yang optimal untuk memanen daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).