

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Buah merah (*Pandanus conoideus L.*) merupakan jenis tanaman golongan famili *pandanaceae* yang ditemukan secara endemik di Provinsi Papua dan Papua Barat. Buah ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber fitofarmaka Indonesia (Ayomi,2015). Buah merah sudah cukup lama digunakan oleh masyarakat Papua sebagai bahan makanan, obat tradisional, dan juga keperluan dalam ritual adat.

##### 2.1.1 Tumbuhan Buah Merah



**Gambar 2.1** Buah Merah Papua (*Pandanus conoideus L.*) (RimbaKita, 2019)

#### 1. Klasifikasi Tanaman Buah Merah

Tanaman Buah Merah mempunyai nama ilmiah *Pandanus conoideus L.* Klasifikasinya sebagai berikut (RimbaKita, 2019) :

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Liliopsida*  
Ordo : *Pandanales*  
Famili : *Pandanaceae*  
Genus : *Pandanus*  
Spesies : *Pandanus conoideus*

## 2. Morfologi Tanaman Buah Merah

Buah merah merupakan buah yang berasal dari tumbuhan *Pandanus conoideus L.*, yang tumbuh di wilayah Papua, Indonesia. Buah ini memiliki bentuk silinder segitiga dengan kulit berwarna merah kecoklatan dan daging buah yang berair. Buah merah memiliki biji yang didalamnya terkandung minyak berwarna merah kekuningan dan memiliki rasa yang manis.

Buah merah kaya akan nutrisi seperti protein, karbohidrat, serat, vitamin, dan mineral. Selain itu, buah merah juga dikenal sebagai sumber senyawa bioaktif seperti karotenoid dan fenolat yang memiliki efek antioksidan pada tubuh. Buah merah telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Papua sebagai bahan makanan, minuman, dan bahan obat tradisional. Sekarang, buah merah semakin populer dan banyak dimanfaatkan dalam pembuatan produk-produk kesehatan dan kecantikan karena manfaatnya yang beragam.

Di alam, tanaman ini tumbuh secara bergerombol di dekat aliran sungai. Suhu udara idealnya adalah 23-33°C dengan kelembaban 7%-98%. Buah merah tersebar luas di dekat aliran sungai, lereng gunung dan lembah di wilayah Timika, Lembah Baliem, Wamena, Manokwari, Nabire, Jayapura, Tolikara, Paniai, Yahukimo, Jayawijaya dan Ayamaru Sorong sampai ke Papua Nugini. Tidak hanya di Papua, wilayah timur lain yang juga didapati tumbuh buah merah secara alami adalah di Maluku dan Kepulauan Solomon. Buah ini juga dibudidayakan di wilayah lain, seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi (RimbaKita, 2019).

### **3. Kandungan Buah Merah**

Kandungan senyawa pada buah merah menjadi perhatian masyarakat Indonesia hingga dunia, pada saat khasiatnya ditemukan kembali oleh Drs. I Made Budi, M.Sc dari Universitas Cendrawasih pada akhir tahun 2004. Buah merah dapat digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit, karena mengandung komponen gizi dalam kadar tinggi, seperti betakaroten, tokoferol, asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat. Jika dibandingkan dengan buah merah jenis lain (coklat dan kuning), buah yang berwarna merah lebih baik karena umumnya kandungan senyawa aktifnya relatif lebih banyak.

Minyak buah merah merupakan jenis minyak nabati yang diperoleh dari ekstraksi buah. Minyak ini sudah diperdagangkan ke seluruh dunia dan juga dikonsumsi sebagai suplemen makanan. Kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak alami ini yaitu asam lemak yang mirip dengan minyak kanola dan minyak bekatul. Buah merah juga dimanfaatkan sebagai obat antiretrovirus yang diperlukan pada penderita HIV/AIDS.

Kandungan vitamin E dan betakaroten yang tinggi pada buah asli Papua ini dapat membantu dalam pengobatan pada pasien HIV/AIDS. Kandungan ini memiliki fungsi sebagai antioksidan dan juga meningkatkan kekebalan tubuh. Selain itu, masyarakat asli Papua juga percaya, bahwa mengonsumsi buah merah dapat memperpanjang usia dan digunakan untuk mengobati hipertensi, diabetes, penyakit jantung, kanker dan lainnya. Warna merah dari buah ini merupakan karotenoid, yaitu pigmen dalam kromoplas. Dalam ilmu kesehatan, karotenoid sangat baik sebagai antioksidan dan berguna untuk menyehatkan mata karena kaya akan kandungan vitamin A.

#### **4. Manfaat Buah Merah**

Buah merah (*Pandanus conoideus L.*) yaitu jenis tanaman yang termasuk dalam famili *pandanaceae* dan ditemukan secara endemik di provinsi Papua dan Papua Barat. Buah ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber

fitofarmaka Indonesia. (Ayomi,2015). Berikut adalah manfaat dari buah merah, yaitu:

1. Mencegah kanker
2. Mencegah diabetes
3. Mencegah tekanan darah tinggi / hipertensi
4. Melindungi kesehatan mata
5. Membantu penghambatan HIV/AIDS
6. Mencegah terjadinya hepatitis B
7. Bersifat sebagai antiradang
8. Menurunkan kadar kolesterol jahat
9. Memperbaiki sistem imun.

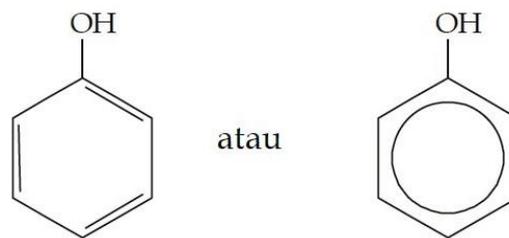
### **2.1.2 Mikroemulsi**

Mikroemulsi yaitu salah satu emulsi yang memiliki sifat fisik jernih seperti larutan. Dalam sistem ini maka sangat memungkinkan tercampurnya bahan dengan polaritas yang tidak sama, sehingga pada inovasi pangan dapat memberikan jenis yang lebih banyak dan menarik. Mikroemulsi dapat dijelaskan sebagai dispersi dari cairan-cairan yang sebenarnya tidak larut dalam suatu cairan lain, namun terlihat jernih dan homogen secara visual.

Suatu sistem yang terdiri dari dua fase cairan yang tidak saling larut dan memiliki kenampakan yang transparan, yang distabilkan oleh lapisan antarmuka surfaktan atau kombinasi surfaktan lipofilik maupun hidrofilik disebut mikroemulsi. Visualisasi mikroemulsi yang

transparan disebabkan oleh ukurannya yang berkisar 5-100 nm. Ukurannya yang relatif kecil inilah yang menyebabkan mikroemulsi mempunyai efek visual yang transparan. Pembuatan mikroemulsi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti komposisi rasio surfaktan-kosurfaktan, panjang rantai kosurfaktan, jenis hidrokarbon yang terkandung dalam fase minyak, serta suhu dalam penyimpanan dan fase inversi. (Setyopratiwi *et al.*, 2022)

### 2.1.3 Senyawa Fenol



**Gambar 2.2** Struktur Senyawa Fenol (Zulfa, 2017)

Senyawa fenol memiliki titik leleh yang rendah dan bau khas yang sedikit menyengat. Selain itu juga, mudah larut dalam sebagian besar pelarut organik (hidrokarbon aromatik, alkohol dan keton), agak sukar larut dalam hidrokarbon alifatik. Senyawa fenol yang ada pada tanaman mempunyai suatu peranan penting dalam menjaga kesehatan jangka panjang, mengurangi resiko penyakit kronis dan degeneratif, senyawa fenol juga memiliki aktivitas antioksidan, antitumor, antivirus, dan antibiotik (Fatyanti, 2017).

### 1. Fungsi serta sifat pada senyawa fenol

Fenol sederhana pada tumbuhan berfungsi sebagai transport elektron dalam proses fotosintesis serta pengaturan pada enzim tertentu, juga berfungsi dalam mempercepat perkecambahan biji (Aulia,2016).

### 2. Fenol sebagai antioksidan

Senyawa fenol yaitu kelas utama antioksidan yang ditemukan dalam tumbuhan. Kandungan senyawa fenol ini banyak diketahui sebagai terminator radikal bebas dan umumnya kandungan senyawa fenol berkolerasi positif terhadap aktivitas antiradikal (Fatyanti, 2017). Salah satu jenis antioksidan alami yaitu asam galat. Asam galat termasuk dalam senyawa fenol dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Estimasi kandungan fenol total dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu*. Metode ini didasarkan pada kekuatan mereduksi dari gugus hidoksi fenol. Semua senyawa fenol termasuk fenol sederhana dapat bereaksi dengan *Folin-Ciocalteu*.

### 3. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi radikal bebas. Salah satu mekanisme kerja pada senyawa antioksidan yaitu dengan mendonorkan atom hidrogen atau proton kepada senyawa radikal sehingga dapat melengkapi kekurangan elektron yang dibutuhkan oleh radikal bebas dan juga menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Hal ini menjadikan senyawa radikal lebih stabil (Faisal,2019).

Beberapa studi epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi antioksidan alami yang terdapat pada buah, sayur-sayuran, dan berbagai tanaman mempunyai manfaat besar terhadap kesehatan. Hal ini dikarenakan potensi dari antioksidan pada tanaman tersebut seperti karoten, flavonoid, dan komponen fenolik lainnya (Agustina *et al.*, 2020).

#### 2.1.4 Spektrofotometri UV-Vis.

##### 1. Definisi Spektrofotometri UV-Vis



**Gambar 2.3** Spektrofotometri UV-Vis (Dokumentasi Pribadi, 2024)

Spektrofotometri serapan alat untuk mengukur suatu interaksi antara radiasi elektromagnetik dan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Teknik yang sering digunakan dalam analisis farmasi ini meliputi spektrofotometri ultraviolet, cahaya tampak, infra merah, dan serapan atom. Jangkauan panjang gelombang untuk daerah ultraviolet yaitu 190-380 nm, daerah cahaya tampak 380-780 nm, daerah infra merah dekat 780-3000 nm, dan daerah infra merah 2,5-40  $\mu\text{m}$  atau 4000-250  $\text{cm}^{-1}$  (Prihatin, 2017). Spektrofotometer dilengkapi dengan alat optik yang dapat meneruskan sinar UV. Sebagai sumber cahaya, alat ini mempunyai lampu pijar wolfram atau lampu halogen untuk

daerah sinar UV yang berdekatan untuk daerah UV lampu hidrogen yang memancarkan sinar ultra violet secara kontinyu (Prihatin, 2017).

Kelebihan spektrofotometri dengan fotometer adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih di deteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada spektrofotometri panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinu. Monokromator sel pengabsorsian untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding (Nugroho, 2017).

Fungsi masing-masing bagian :

1. Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. Monokromator memiliki fungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Dengan adanya pendispersi hanya satu jenis cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tunggal yang mengenai sel sampel.
3. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel UV, VIS dan, UV-Vis menggunakan kuvet sebagai tempat untuk sampel. Kuvet biasanya terbuat dari bahan kuarsa atau gelas, namun kuvet dari kuarsa yang terbuat dari silika memiliki kualitas yang lebih baik.

4. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

Spektrofotometri UV-Visibel dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain:

- a. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel).
- b. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.
- c. Kemurniannya harus tinggi atau derajat untuk analisis (Fatyanti, 2017). Prinsip kerja spektrofotometri adalah bila cahaya (monokromatik maupun campuran) jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan sebagian diserap dalam medium itu dan sisanya diteruskan, Nilai yang keluar dari cahaya yang diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel.

## **2. Pelarut**

Pelarut yang biasa digunakan pada spektrofotometer UV-Vis dan terlihat adalah acetone, karbon tetraklorida, kloroform, etanol, methanol, dan air. Syarat pelarut yaitu yang tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya, tidak terjadi

interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis, kemurniannya harus tinggi dan larutan tidak berwarna (Prihatin, 2017).

### **3. Analisis Spektrometer**

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis dengan spektrofotometri yaitu :

#### **a. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum**

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang dimana terjadi absorbansi maksimum. Maka, untuk memperoleh panjang gelombang pada serapan maksimum dapat diperoleh dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu (Prihatin, 2017).

#### **b. Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Dilakukan dengan membuat seri larutan baku dalam berbagai konsentrasi berbeda yang kemudian absorbansi tiap konsentrasi diukur lalu dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Kurva kalibrasi yang lurus menandakan bahwa hukum Lambert-Beer terpenuhi (Prihatin, 2017).

#### **c. Pembacaan Absorbansi Sampel**

Jumlah absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2-0,8 atau 15 %-70 % jika dibaca sebagai

transmitan. Hal ini disebabkan karena pada kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (Prihatin, 2017).

### **2.1.5 Analisis Kuantitatif**

Analisis kuantitatif spektrofotometri dapat dilakukan dengan dua metode. Pertama analisis kuantitatif dengan metode regresi yaitu dengan menggunakan persamaan garis regresi yang didasarkan pada serapan dan larutan standar yang dibuat dalam beberapa konsentrasi, paling sedikit menggunakan 5 rentang konsentrasi yang meningkat yang dapat memberikan serapan linier, kemudian di plot menghasilkan suatu kurva yang disebut dengan kurva kalibrasi. Konsentrasi suatu sampel dapat dihitung berdasarkan kurva tersebut (Prihatin, 2017).

## **2.2 Hipotesis**

1. Terdapat senyawa fenol dalam mikroemulsi minyak buah merah.
2. Terdapat nilai kandungan kadar fenol total pada mikroemulsi minyak buah merah (*Pandanus conoideus L.*) dengan konsentrasi surfaktan yang berbeda yaitu 20%, 30%, 40%.