

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Buah Merah

a. Klasifikasi



Gambar 2. 1 Buah Merah (Sumber : Mecadinisa, 2022)

Buah merah merupakan salah satu jenis tanaman pandan-pandan (*Pandanus*). Genus *Pandanus* kemungkinan mencakup kurang lebih 600 jenis tumbuhan, salah satunya adalah buah merah.

Klasifikasi buah merah adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Subkelas : Monocotyledonae

Ordo : Pandanales

Famili : Pandanaceae

Genus : *Pandanus*

Spesies : *Pandanus conoideus* Lam (Febriyanti dkk, 2023).

b. Habitat

Buah merah merupakan tanaman endemik. Secara umum habitat alami tumbuhan ini adalah hutan sekunder dengan tanah lembab. Tanaman ini tumbuh liar di wilayah Papua dan Papua Nugini. Di wilayah Papua, pohon buah merah tumbuh di tempat dengan ketinggian 2 hingga 2.300 meter di atas permukaan laut. Artinya pohon buah merah bisa tumbuh dimana saja di Papua, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Menurut Heyne (1987), buah merah juga banyak ditemukan di Maluku bagian utara, tersebar mulai dari daerah pesisir hingga pegunungan (Febriyanti dkk, 2023).

c. Morfologi

Pada dasarnya Papua memiliki lebih dari 30 jenis atau varietas buah merah. Namun secara umum diketahui empat varietas yaitu merah panjang, merah pendek, coklat dan kuning banyak dibudidayakan karena nilai ekonomisnya. Warna, bentuk dan ukuran buah dari masing-masing 7 jenis tersebut berbeda-beda. Buah dari varietas merah panjang berbentuk silindris, dengan bagian atas tumpul dan pangkal berbentuk hati. Buah berukuran panjang 96-102 cm dan diameter 15-20 cm. Berat buahnya mencapai 7-8 kg. Warna buahnya bata saat muda dan merah cerah saat matang. Buahnya terbungkus dalam bracts sempit yang tajam dengan duri 8/10 dari ujung tengkorak (Febriyanti dkk, 2023).

d. Kandungan Kimia

Buah merah kaya akan nutrisi bermanfaat atau senyawa aktif, termasuk beta-karoten, tokoferol, dan asam lemak seperti asam oleat, linoleat, linolenat, dan dekanat (Tabel 2.1 dan 2.2). Dibandingkan dengan buah berwarna merah lainnya (berwarna coklat dan kuning), buah berwarna merah lebih baik karena kandungan zat aktifnya biasanya relatif tinggi, terutama kandungan karoten, betakaroten dan tokoferol (Febriyanti dkk, 2023).

Tabel 2. 1 Kandungan Senyawa Aktif dan Minyak Buah

Senyawa Aktif	Kandungan
Total karotenoid	12.000 ppm
Total tokoferol	11.000 ppm
Betakaroten	700 ppm
Alfa-tokoferol	500 ppm
Asam oleat	58%
Asam linoleat	8,8%
Asam linolenat	7,8%
Asam dekanat	2,0%

Tabel 2. 2 Komposisi Zat Gizi per 100 gram Buah

Senyawa Aktif	Kandungan
Energi	394 kalori
Protein	3.300 mg
Lemak	28.100 mg
Serat	20.900 mg
Kalsium	54.000 mg
Fosfor	30 mg
Besi	2,44 mg
Vitamin B1	0,9 mg
Vitamin C	25,7 mg
Nialin	1,8 mg
Air	34,9%

e. Manfaat

Secara umum buah berwarna merah memiliki manfaat sebagai berikut, yaitu:

1) Sumber pangan

Sebagai sumber pangan, buah merah biasanya digunakan untuk membuat minyak dan sambal, campuran bahan pangan lain seperti ubi dan sagu, bahan pengawet daging dan bahan pengawet sagu. Sumber pewarna alami Buah merah dapat

dimanfaatkan sebagai bahan pewarna makanan, kerajinan tangan dan kosmetik.

2) Bahan obat

Buah merah merupakan tanaman obat yang memiliki prospek pengembangan yang baik. Salah satu yang melatarbelakangi perkembangannya adalah 9 kandungan bahan aktif yang serbaguna dan cukup tinggi untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit. Buah merah telah terbukti secara empiris dapat mengobati berbagai penyakit seperti kanker, jantung, TBC, gangguan pernafasan, serta penyakit mata dan kulit (Febriyanti dkk, 2023).

2.1.2 Minyak Buah Merah

Minyak buah merah diperoleh dengan memanaskan buah merah yang sudah matang. Pembuatan minyak buah merah adalah sebagai berikut:

- a) Kulit buah yang benar-benar matang dan berwarna merah cerah dipilih, dan jarak antar lubang menjadi semakin kecil.
- b) Buahnya dibelah dua, dagingnya dibuang, lalu dipotong-potong dan dicuci bersih dengan air.
- c) Daging buah dikukus dengan api sedang selama kurang lebih 1-2 jam. Jika sudah matang (empuk), angkat dan dinginkan.
- d) Tambahkan sedikit air pada daging buah merah, uleni dan tekan hingga daging buah terpisah dari bijinya. Kemudian tambahkan air

setinggi 5 cm dari permukaan bahan. Tekan kembali hingga bijinya benar-benar putih dan daging buahnya bersih hingga diperoleh sari buah berwarna merah mirip santan.

- e) Sari buah merah disaring untuk memisahkan bijinya.
- f) Buah merah yang sudah disaring direbus kembali dengan api sedang selama 5-6 jam sambil sering diaduk. Jika minyak berwarna hitam-merah muncul di permukaan, matikan api dan aduk terus selama 10 menit agar minyak cepat dingin.
- g) Angkat dan biarkan selama sehari hingga terbentuk tiga lapisan yaitu air pada lapisan bawah, kotoran pada lapisan tengah, dan minyak pada lapisan atas. Lapisan minyak diambil.
- h) Pindahkan minyak ke wadah lain dan diamkan selama \pm 3 jam hingga minyak, kotoran dan air benar-benar terpisah. Apabila air dan batu sudah tidak ada lagi, maka pengolahan berakhir (Febriyanti dkk, 2023).

2.1.3 Mikroemulsi

Mikroemulsi adalah emulsi yang sifat fisiknya jernih seperti larutan. Dalam sistem ini, dimungkinkan untuk mencampurkan bahan-bahan dengan polaritas berbeda sehingga inovasi pangan dapat memberikan lebih banyak variasi. Mikroemulsi dapat digambarkan sebagai dispersi cairan yang sebenarnya tidak larut dalam cairan lain, namun secara visual tampak jernih dan homogen.

Berdasarkan ukuran, kestabilan dan kenampakan partikel fase terdispersinya, emulsi dibedakan menjadi tiga, yaitu emulsi konvensional, mikroemulsi dan nanoemulsi. Ukuran partikel emulsi konvensional adalah ≥ 100 nm, ukuran nanoemulsi adalah < 100 nm dan mikroemulsi mempunyai partikel yang sangat halus adalah < 25 nm. Meskipun ukuran partikel nanoemulsi lebih kecil dibandingkan mikroemulsi, mikroemulsi memberikan kejernihan yang lebih baik. Mikroemulsi adalah sistem dispersi yang dikembangkan dari sediaan emulsi. Keunggulan mikroemulsi dibandingkan emulsi konvensional adalah stabilitasnya yang lebih baik atau stabil secara termodinamika dalam jangka waktu yang lebih lama, dengan kelarutan yang baik dan penetrasi yang baik. Dari sudut pandang kinetik, emulsi konvensional dan nanoemulsi lebih stabil dibandingkan mikroemulsi mikroemulsi yang stabil secara termodinamika. Emulsi konvensional mempunyai penampakan keruh atau buram, mikroemulsi bening atau transparan, sedangkan nanoemulsi sedikit keruh atau transparan (Setyopratiwi dkk., 2022).

2.1.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan salah satu cara untuk mengetahui konsentrasi metabolit sekunder pada bahan alam. Skrining fitokimia merupakan langkah awal yang dapat memberikan wawasan mengenai konsentrasi tertentu pada bahan alami yang diteliti. Penapisan fitokimia dapat dilakukan secara kualitatif, semi kuantitatif, atau kuantitatif sesuai

dengan tujuan yang diinginkan. Prosedur skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan reaksi warna menggunakan reagen tertentu. Pentingnya proses penyaringan fitokimia dapat dipengaruhi oleh pemilihan pelarut dan metode ekstraksi yang digunakan. Jika pelarutnya tidak sesuai maka bahan yang diinginkan tidak terserap dengan baik dan sempurna (Salsabilla, 2023).

2.1.5 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Azhar dkk., 2021). Mekanisme kerja antioksidan adalah dengan menyumbangkan atom hidrogen atau proton kepada radikal bebas untuk menggantikan kekurangan elektron yang dibutuhkan oleh radikal bebas, yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas melalui reaksi berantai (Faisal, 2019).

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa konsumsi antioksidan alami yang terdapat pada buah-buahan, sayuran dan berbagai tanaman memiliki manfaat kesehatan yang signifikan. Pasalnya, potensi antioksidan pada tanaman tersebut antara lain karoten, flavonoid dan senyawa fenolik lainnya (Agustina dkk., 2020).

2.1.6 Metode DPPH

DPPH juga dikenal sebagai 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil, adalah zat bergelombang jernih yang dapat dibengkokkan oleh molekul radikal basa stabil. DPPH sebesar 394,32 untuk bahan acuan $C_{18}H_{12}N_5O_6$ yang

dilepaskan ke udara dan terdispersi dalam air -20°C (Khoeriyah, 2021). DPPH mempunyai aktivitas radikal intensitas tinggi pada bahan organik polar seperti metanol atau etanol pada suhu kamar. DPPH ditandai dengan serapan pada 515-517 nm (Merdita dkk, 2023).

Antioksidan yang berinteraksi dengan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dapat menstabilkan produksi DPPH basal. Langkah selanjutnya adalah DPPH akan berinteraksi dengan atom hidrogen dari radikal serapan radikal basa untuk menghasilkan 1,1-difenil-2-pikrilhideazil (DPPH-H) yang lebih stabil. DPPH yang reaktif terhadap antioksidan mengubah warna sinyal peringatan dari ungu menjadi kuning, intensitas sinyal tergantung pada aktivitas antioksidan. Dalam metode ini penyerapan DPPH menurun dengan panjang puncak yang berbeda dari konsentrasi DPPH bebas radikal yang ditransfer ke kisi (Atika, 2021).

2.1.7 Spektrofotometri UV-Vis

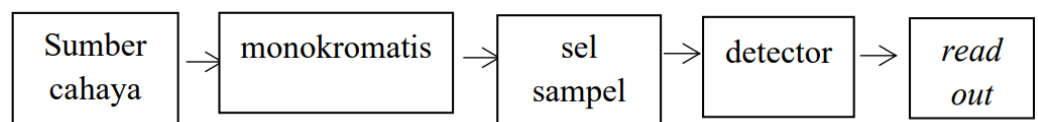


Gambar 2. 2 Spektrofotometri UV-Vis (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Spektrofotometri, sesuai dengan namanya, merupakan alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan cahaya dengan spektrum panjang gelombang tertentu dan fotometer

adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan atau diserap. Dengan demikian, spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi relatif ketika energi dipancarkan, dipantulkan atau dipancarkan sebagai fungsi panjang gelombang (Nugroho, 2017).

Keunggulan spektrofotometer yang dilengkapi fotometer adalah panjang gelombang cahaya putih dapat dideteksi dengan lebih baik, dan cara ini diperoleh dengan menggunakan alat penghancur seperti prisma, kisi atau celah optik. Dalam spektrofotometri, panjang gelombang sebenarnya dipilih menggunakan alat pemisah cahaya seperti prisma, spektrofotometer terdiri dari sumber kontinu spektrum tampak. Monokromator sel serapan untuk mengukur perbedaan serapan antara sampel dengan blanko atau uji acuan (Nugroho, 2017). Secara sederhana alat spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari:



Gambar 2. 3 Pembacaan Spektrofotometri UV-Vis

Fungsi masing-masing bagian :

1. Sumber cahaya polikromatik berfungsi sebagai sumber cahaya multi-warna dalam rentang panjang gelombang berbeda.
2. Monokromator bertindak sebagai pemilih panjang gelombang, yaitu itu mengubah cahaya yang berasal dari sumber cahaya multi-warna menjadi sumber cahaya monokromatik. Pada gambar di atas disebut

dengan spreader atau penyalur cahaya. Dengan adanya diffuser, hanya satu jenis atau satu panjang gelombang cahaya yang mengenai ruang sampel. Pada gambar di atas, hanya lampu hijau yang melewati pintu keluar.

3. Ruang sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel - UV, VIS dan UV-VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau kaca, namun kuvet kuarsa yang terbuat dari silika memiliki kualitas yang lebih baik.
4. Fungsi detektor adalah menangkap cahaya yang dikirimkan sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Berbagai jenis detektor yaitu fotodetektor, fotosel seperti CDS, tabung cahaya, fotokonduktor, dioda pemancar cahaya, detektor termal.
5. Read out merupakan sistem pembacaan yang mengatur besar kecilnya sinyal listrik yang datang dari detektor (Nugroho, 2017).

Spektrofotometri UV-visibel dapat digunakan untuk menentukan sampel berupa larutan, gas, atau uap. Secara umum sampel harus berubah menjadi larutan bening. Untuk sampel dalam bentuk larutan, beberapa persyaratan terkait pelarut yang digunakan harus diperhatikan, antara lain:

- a. Pelarut yang digunakan tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh menyerap cahaya yang digunakan dalam sampel).
- b. Tidak ada interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.

c. Kemurniannya harus berkualitas tinggi atau derajat untuk analitis.

(Fatyanti, 2017).

Prinsip kerja Spektrofotometri adalah ketika cahaya (monokromatik atau campuran) jatuh pada suatu medium homogen, maka sebagian cahaya yang masuk dipantulkan, sebagian diserap oleh medium tersebut, dan sisanya diteruskan. Nilai cahaya yang dipancarkan dinyatakan sebagai nilai serapan karena berkaitan dengan konsentrasi sampel (Febriyanti dkk, 2023).

2.2 Hipotesis

1. Terdapat aktivitas antioksidan pada mikroemulsi minyak buah merah (*Pandanus conoideus*).
2. Memiliki nilai potensi yang baik hingga nilai IC50 sampel 10.000 mg/l.