

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Buah merah



Gambar 2. 1 Buah Merah (GridKids, 2021)

1. Klasifikasi

Tanaman Buah Merah (Gambar 2.1) adalah tanaman yang masih satu famili dengan tanaman pandan. *Pandanus conoideus* ini tumbuh di Pulau Papua, dari dataran rendah hingga tinggi. Tanaman ini bahkan dapat ditemukan di ketinggian 2.500 meter di atas permukaan laut di lereng pegunungan Jayawijaya. Tanaman berkayu ini tumbuh dengan cara bercabang hingga mempunyai 5 cabang. Daunnya berbentuk pita dengan duri-duri kecil ditepinya. Ketinggian tanaman ini bisa mencapai 15 meter. Akarnya berupa akar udara yang menggantung dari pangkal batang hingga ketinggian satu meter. Tanaman ini berbuah tiga tahun setelah tanam. Buah berwarna merah umumnya memanjang, lonong atau agak persegi. Panjang buah 30-120 cm. diameter buah 10-25 cm. buah ini biasanya berwarna merah, merah kecokelatan dan ada pula

yang berwarna kuning. Kulit luar buahnya menyerupai nangka. Tempat-tempat di sepanjang lereng pegunungan Jayawijaya di Papua adalah pusat buah Merah. Diantaranya adalah Kelila, Bokondi, Karubaga, Kobakma, Kenyam dan Pasema (Sundari, 2010).

Klasifikasi ilmiah :

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Subkelas : Monocotyledonae

Ordo : Pandanales

Famili : Pandanaceae

Genus : Pandanus

Species : *Pandanus connoideus* L (Sundari, 2010).

2. Habitat

Buah Merah merupakan tanaman endemic. Habitat alami tumbuhan ini umumnya di hutan sekunder dengan tanah lemban. Tanaman ini tumbuh liar di wilayah Papua dan Papua Nugini. Di wilayah Papua, tanaman buah Merah tumbuh pada ketinggian antara 2-2.300 mdpl. Artinya tanaman ini bisa tumbuh dimana saja di wilayah Papua, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Buah Merah juga banyak ditemukan di wilayah Maluku bagian utara, mulai dari daerah pesisir hingga pegunungan (Budi & Paimin, 2005)

3. Morfologi

Pada dasarnya terdapat lebih dari 30 jenis dan varietas buah Merah di Papua. Namun diketahui ada empat varietas yang banyak dimanfaatkan karena nilai ekonomisnya, yaitu varietas merah panjang, merah pendek, cokelat, dan kuning. Warna, bentuk, dan ukuran buah dari masing-masing 7 spesies tersebut berbeda-beda. Varietas merah panjang memiliki buah silindris, ujung tumpul, dan pangkal berbentuk hati. Panjang buah 96-102 cm dan diameter 15-20 cm. berat buahnya mencapai 7-8 kg. warna buahnya merah bata saat muda dan merah cerah saat matang. Buah dikelilingi daun pelindung yang runcing dan meruncing dengan duri pada tulang utama sepanjang 8/10 bagian dari ujung (Budi & Paimin, 2005)

4. Kandungan Kimia

Buah Merah mengandung sejumlah besar nutrisi bermanfaat atau senyawa aktif, termasuk beta-karoten, tokoferol, dan asam lemak seperti asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, dan asam dekanat (Tabel 2.1 dan Tabel 2.2). dibandingkan dengan jenis buah merah lainnya (cokelat dan kuning), buah Merah lebih baik karena kandungan bahan aktifnya umumnya relative lebih tinggi, terutama kandungan karoten, beta-karoten, dan tokoferol (Budi & Paimin, 2005)

Tabel 2. 1 Kandungan Senyawa Aktif dalam Minyak Buah

Senyawa Aktif	Kandungan
Total karoenoid	12.000 ppm
Tokoferol	11.000 ppm
Betakaroten	700 ppm
Alfa-tokoferol	500 ppm
Asam oleat	58%
Asam linoleat	8,8%
Asam linolenat	7,8%
Asam dekonat	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%

5. Manfaat

Secara umum, buah Merah memiliki manfaat sebagai berikut:

a. Sumber pangan

Buah Merah biasanya digunakan sebagai sumber makanan, diproses menjadi minyak dan saus, dicampur dengan ubi-ubian dan sagu, dan digunakan sebagai pengawet daging dan sagu.

b. Sumber pewarna alami

Buah Merah dapat digunakan untuk pewarna makanan, seni, dan kosmetik.

c. Bahan kerajinan

Daun, batang, dan akar buah Merah dapat digunakan untuk membuat tikar, pengikat, dan pembungkus rokok.

d. Bahan obat

Buah merah juga menjadi salah satu tanaman obat yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan.

Salah satu alasan pengembangannya terletak pada 9 bahan aktifnya yang beragam dan kaya untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit. Buah Merah telah terbukti secara empiris dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, tuberculosis, penyakit pernafasan, serta penyakit mata dan kulit (Budi dan Paimin, 2005)

2.1.2 Minyak Buah Merah

Masyarakat di luar Papua mengenal dan mengkonsumsi minyak buah merah yang telah diolah dan diproduksi dalam skala pabrik. Mereka mengkonsumsi minyak buah merah karena dapat membantu pengobatan beberapa penyakit dan sebagai food supplement.

Minyak buah merah mengandung senyawa-senyawa aktif yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Senyawa-senyawa aktif tersebut antara lain tokoferol, betakaroten, dan beberapa jenis asam lemak seperti asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, dan dekanoat. Tokoferol berkhasiat sebagai antioksidan sehingga dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh

dan menangkal radikal bebas. Betakaroten berfungsi sebagai penyuplai vitamin A.

Karena manfaatnya yang luas, minyak buah merah tidak hanya digunakan untuk membantu pengobatan, tetapi juga untuk perawatan dan kecantikan kulit. Minyak buah merah mengandung antioksidan tinggi yang berkhasiat sebagai anti radikal bebas dan anti penuaan pada kulit. Tetapi, hal ini kurang didukung oleh bentuk sediaan minyak buah merah. Jika digunakan secara oral, minyak tidak mudah diabsorpsi dalam saluran pencernaan karena bersifat hidrofobik sehingga sukar larut di dalam saluran pencernaan. Jika digunakan secara topikal, minyak buah merah sulit menembus lapisan-lapisan kulit di bawah stratum corneum yang lebih bersifat hidrofilik (Jufri et al., 2009).

2.1.3 Sari Buah Merah

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, sehingga masyarakat cenderung mengonsumsi banyak air untuk menyegarkan tubuh. Seiring dengan perkembangan teknologi dan keinginan masyarakat untuk kembali hidup sehat maka diperlukan pembuatan minuman yang mempunyai nilai fungsional. Salah satu contoh minuman fungsional tersebut adalah minuman sari buah. Minuman ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan komponen bioaktif yang diketahui berfungsi sebagai antioksidan (Aji et al., 2011).

Buah merah memiliki kandungan zat-zat yang baik bagi tubuh. Buah merah mengandung zat-zat alami yang dapat meningkatkan sistem

kekebalan tubuh dan proses metabolisme. Komponen senyawa buah merah meliputi karotenoid, betakaroten, tokoferol, alfa tokoferol, dan asam lemak yang berperan sebagai senyawa anti radikal bebas pengendali beragam penyakit seperti kanker, hipertensi, paru-paru dan infeksi. Kandungan antioksidan terutama β karoten dan α tokoferol dalam buah merah lebih tinggi dibandingkan buah dan sayuran lainnya, seperti tomat, wortel, papaya, maupun taoge (Ayomi, 2015).

Buah merah memiliki kandungan karotenoid dan tokoferol dalam kadar yang tinggi. Total karotenoid pada buah merah segar adalah 34,000 ppm, sementara pada sari Buah Merah 8,600 ppm. Total Tokoferol pada buah merah segar adalah 133,000 ppm sedangkan pada sari buah merahnya 17,000 ppm. Selain karotenoid dan tokoferol, sari buah merah juga mengandung asam lemak jenuh seperti asam laurat, palmitat, stearat, dan asam lemak tak jenuh seperti asam palmitoleat, oleat, linoleat, omega-3, dan lain-lain (Kadri et al., 2015)

2.1.4 Flavonoid

Tumbuhan memiliki berbagai macam senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan, salah satunya adalah flavonoid. Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok senyawa fenol yang struktur benzenanya tersubstitusi dengan gugus OH. Senyawa ini merupakan senyawa terbesar yang ditemukan di alam dan terkandung baik di akar, kayu, kulit, daun, batang, buah, maupun bunga. Pada umumnya senyawa flavonoid terdapat pada tumbuhan tingkat

tinggi. Sekitar 5-10% senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan adalah flavonoid (Putri,2015). Flavonoid merupakan senyawa kimia turunan dari 2-phenyl-benzyl- γ -pyrone dengan biosintesis menggunakan jalur fenilpropanoid. Flavonoid berperan dalam memberikan warna, rasa pada biji, bunga, buah dan aroma (Ningsih et al., 2023).

2.1.5 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi akibat radikal bebas. Salah satu mekanisme kerja senyawa antioksidan adalah sumbangan atom hydrogen atau proton ke senyawa radikal, yang memungkinkan mereka mengkompensasi kekurangan electron yang diperlukan untuk radikal bebas dan menghambat reaksi berantai akibat pembentukan radikal bebas. Hal ini membuat senyawa radikal bebas menjadi lebih stabil (Faisal, 2019).

Sejumlah penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi antioksidan alami pada buah-buahan, sayuran, dan berbagai tanaman memiliki manfaat kesehatan yang sangat besar. Hal ini disebabkan oleh potensi antioksidan yang dimiliki tanaman tersebut, seperti karoten, flavonoid, dan komponen fenolik lainnya (Hidayati et al., 2020).

2.1.6 Metode DPPH

DPPH atau 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil adalah bubuk Kristal berwarna gelap yang tersusun dari molekul radikal stabil. DPPH memiliki

berat molekul 394,32 dengan rumus molekul $C_{18}H_{12}N_5O_6$, larut dalam air dan disimpan dalam wadah tertutup rapat pada suhu $-20^{\circ}C$. DPPH memiliki aktivitas penangkap radikal bebas yang tinggi dalam pelarut organik polar, seperti metanol atau etanol pada suhu kamar. DPPH disertai dengan penurunan serapan pada panjang gelombang 515-517 nm (Setianingsih, 2021).

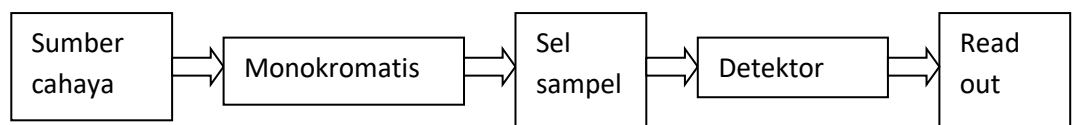
Antioksidan yang bereaksi dengan 1,1-difenil-2-pikrildirazil (DPPH) menstabilkan radikal bebas dan mengurangi DPPH. DPPH kemudian bereaksi dengan atom hydrogen dari senyawa pereduksi radikal bebas membentuk *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH-H) yang lebih stabil. Reagen DPPH bereaksi dengan antioksidan mengubah warna dari ungu menjadi kuning. Intensitas warnanya tergantung pada kapasitas antioksidan. Metode ini melibatkan pengukuran penurunan serapan DPPH pada panjang gelombang puncak, yang sebanding dengan konsentrasi inhibitor radikal yang ditambahkan ke larutan DPPH (Atika, 2021)

2.1.7 Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrofotometri, sesuai dengan namanya, merupakan alat yang terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan cahaya dari spectrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah instrument untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diserap. Oleh karena itu, spektrofotometer digunakan untuk mengukur energy relative baik energy yang ditransmisikan, dipantulkan, atau dipancarkan tergantung pada panjang gelombang

(Febriyanti et al., 2022). Keunggulan spektrofotometer dengan fotometer adalah panjang gelombang cahaya putih dapat dideteksi dengan lebih baik. Metode ini dicapai dengan menggunakan alat dekomposisi seperti prisma, kisi, atau celah optik. Spektrofotometri melibatkan pemilihan panjang gelombang sebenarnya menggunakan perangkat yang menguraikan cahaya seperti prisma. Spektrofotometri terdiri dari sumber spectrum tampak yang kontinu. Monokromator dengan sel serapan untuk mengukur perbedaan serapan antara sampel dan blanko ataupun pembanding (Febriyanti et al., 2022).

Secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari :



Fungsi masing-masing bagian :

1. Sumber sinar polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Pada gambar di atas disebut sebagai pendispersi atau penyebar cahaya. dengan adanya pendispersi hanya satu jenis cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tunggal yang mengenai sel

sampel. Pada gambar di atas hanya cahaya hijau yang melewati pintu keluar.

3. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel - UV, VIS dan UV-VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari 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. Macam-macam detector yaitu Detektor foto (Photo detector), Photocell, misalnya CdS, Phototube, Hantaran foto, Dioda foto, Detektor panas.
5. Read out merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detector (Febriyanti et al., 2022).

Spektrofotometri UV-Visible 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:

1. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel).
2. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.
3. Kemurniannya harus tinggi atau derajat untuk analisis (Febriyanti et al., 2022).

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 (Febriyanti et al., 2022).

2.2 Hipotesis

1. Terdapat aktivitas antioksidan pada minyak dan sari buah merah.
2. Nilai aktivitas antioksidan paling tinggi terdapat pada sari buah merah.