

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

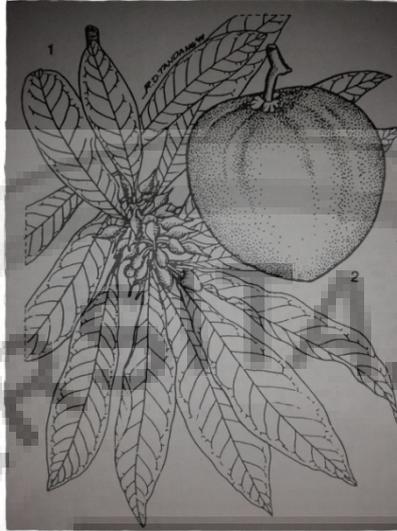
1.1. Sawo Mentega (*Pouteria campechiana*)

1.1.1. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman buah sawo mentega menurut Cronquist (1981: 496-499), Morton (1992: 258) dan Takhtajan (2009: 211-212) adalah:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Anak kelas	: Dilleniidae
Bangsa	: Ebenales (Cronquist 1981: 496-499), Sapotales (Takhtajan, 2009:211-212)
Suku	: Sapotaceae
Marga	: <i>Pouteria</i>
Jenis	: <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni
Sinonim	: <i>Lucuma nervosa</i> A, DC(Morton, 1992:258)
Nama daerah	: Sawo mentega atau alkesa (Indonesia), canistel, egg-fruits, yellow sapote (Inggris), tiesa dan canistel (Philipina).

1.1.2. Deskripsi morfologi sawo mentega (Gambar I.1)



Gambar I.1 Sawo mentega (*Pouteria campechiana*) (Morton, 1992:258)

Bentuk hidup sawo mentega berupa pohon tegak tinggi 12-30 m, diameter batang 25-60 cm, kulit kayu bergaris atau berusuk, berwarna abu-abu tua dengan tebal 4-5 mm, mempunyai banyak getah berwarna putih, percabangan umumnya horizontal. Daun dalam lingkaran di ujung cabang berukuran 6-25 x 2,5-8 cm dengan warna hijau terang mengkilap, bentuk bulat telur-jorong, meruncing ke kedua ujungnya, panjang tangkai 5-25 cm. Bunga-bunga di ketiak daun bawah, tunggal atau mengelompok, wangi, panjang tangkai bunga 5-12 mm, kelopak 5 helai seperti kulit, mahkota 10-11 mm, 5-6 cuping, hijau mendekati putih, benang sari 5, berwarna putih, ovarium ditutupi rambut panjang, membawa 1 stigma. Buah buni berbentuk gelendong hingga bulat telur, bulat telur terbalik atau membulat, sering berparuh di puncak, dengan kulit tipis, berlilin, halus, kuning. Daging buah aromatik, lembab atau kering seperti tepung, sangat manis, dengan 1-5 biji. Biji bulat telur, berukuran 4-5 cm x 1,5-2 cm, berwarna coklat mengkilap (Morton, 1992:258).

1.1.3. Ekologi dan penyebaran

Sawo mentega secara umum dapat tumbuh di iklim tropis dan subtropis, pada ketinggian dibawah 1400 m diatas permukaan laut. Sawo mentega juga dapat bertahan atau mentolerir salju yang singkat, hanya membutuhkan curah hujan sedang dan tumbuh baik meskipun musim kemarau panjang, sawo mentega dapat produktif pada tanah yang dianggap terlalu dangkal dan kurang subur untuk sebagian besar pohon lainnya (Morton, 1992:59).

Sawo mentega berasal dari Meksiko kemudian menyebar ke negara-negara Amerika tropis lainnya seperti Nikaragua, Panama dan Kuba. Sawo mentega dimasukkan ke Filipina sekitar tahun 1915 kemudian menyebar ke negara-negara Asia Tenggara (Morton, 1992:258).

1.1.4. Kandungan senyawa kimia

Bagian yang dapat dimakan hingga 70% dari berat buah. Hasil analisis kimia yang dilakukan di Kuba dan Filipina menunjukkan bahwa buah yang matang mengandung zat nutrisi per 100 g bagian yang dapat dimakan sebagai berikut: air 57.2-60.6 gr, protein 1.7-2.5 gr, lemak 0.1-0.6 gr, karbohidrat 36.7-39.1 gr, serat 0.1-7.5 gr, abu 0.6-0.9 gr, kalsium 26.5-40 mg, fosfor 30-30.3 mg, besi 0.9-1.1 mg, karoten 0.32 mg, thiamin 0.02-0.17 mg, riboflavin 0.01-0.03 mg, niasin 2.5-3.7 mg dan vitamin C 43-58 mg, nilai energi 580-630 kj/100 g. Karena itu, buah kaya akan karbohidrat, karoten dan niasin (Morton, 1992:258).

1.1.5. Kegunaan dan manfaat sawo mentega

Di Meksiko dan Kuba, bagian kulit buahnya digunakan sebagai obat penurun panas, dan daging buahnya bisa dimakan langsung, dijadikan selai untuk

mengoles roti, *milkshakes* dan bisa dicampurkan kedalam es krim (Orwa *et al.*, 2009:3).

1.2. Karotenoid dan β -karoten

Karotenoid yaitu kelompok pigmen yang berwarna jingga, merah atau kuning. Senyawa ini ditemukan tersebar luas dalam tanaman, buah-buahan dan hewan (Harborne, 1996:158).

β -karoten merupakan salah satu dari 600 komponen karotenoid yang banyak ditemukan dalam tanaman. Karotenoid merupakan senyawa isoprenoid C_{40} dan tetraterpenoid yang terdapat dalam plastida jaringan tanaman, baik yang melakukan fotosintesis maupun tidak (Winarsi, 2007:155).

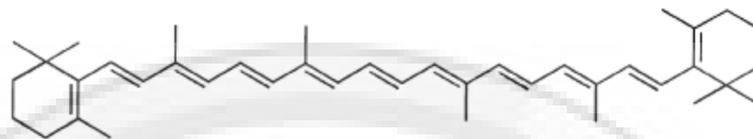
Karotenoid terdapat dalam kloroplas (0,5%) bersama-sama dengan klorofil (9,3%), terutama pada bagian permukaan atas daun. Pada dedaunan yang hijau, selain klorofil terdapat juga karotenoid. Karotenoid juga terdapat dalam buah pepaya, kulit pisang, tomat, mangga, wortel, ubi jalar dan pada beberapa bunga yang berwarna kuning dan merah. Diperkirakan lebih dari 100 juta ton karotenoid diproduksi setiap tahun di alam. Beberapa jenis karotenoid yang terdapat di alam dan bahan makanan adalah β -karoten (terdapat dalam berbagai buah-buahan yang kuning dan merah), likopen (tomat) dan biksin (annatis) (Winarno, 1992:178).

1.2.1. Jenis-jenis karotenoid

Terdapat 2 jenis karotenoid yaitu :

- a. Karoten yang merupakan hidrokarbon atau turunannya yang terdiri dari beberapa unit isoprena (suatu diena). Beberapa senyawa karotenoid yaitu

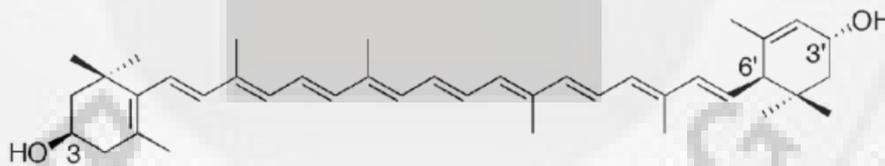
α , β , γ karoten, likopen. Salah satu contoh struktur molekul karoten seperti ditunjukkan pada **Gambar I.2**.



β -karoten

Gambar I.2. Struktur molekul karoten (Packer dan Cadenas, 2004:2)

- b. Xantofil merupakan karotenoid yang mengandung gugus hidroksil. Xantofil biasanya berupa monohidroksikarotena (misalnya lutein, rubixantin), dihidroksikarotena (zeaxantin), atau dihidro atau dihidroksiepoksikarotena (*violaxantin*). Salah satu contoh struktur molekul xantofil seperti ditunjukkan pada **Gambar I.3**.



Lutein

Gambar I.3. Struktur molekul xantofil (Packer dan Cadenas, 2004:9)

Karoten dan xantofil, kedua jenis karotenoid ini umumnya mengandung 40 karbon aktif yang terdiri dari 8 unit isopren. Keduanya tidak larut dalam air, tapi larut dalam alkohol, eter minyak bumi, aseton dan banyak pelarut organik lainnya. (Winarno, 1992:179-180).

1.2.2. Sifat fisika dan kimia senyawa karotenoid

Menurut *Association of Vitamin Chemistry*, London dalam Erawati (2006:7) secara umum karotenoid mempunyai sifat fisik dan kimia sebagai berikut:

- a. Larut dalam lemak
- b. Tidak larut dalam air
- c. Larut dalam aseton, alkohol, heksan, toluen, kloroform, petroleum eter, metanol dan etanol
- d. Sensitif terhadap oksidasi
- e. Stabil terhadap panas di dalam udara bebas oksigen
- f. Mempunyai spektrum serapan yang spesifik pada panjang gelombang diperkirakan antara 450-500 nm karena mempunyai kisaran warna dari kuning sampai merah.

1.2.3. Stabilitas β -karoten

β -karoten sebagaimana karotenoid lain di alam, sebagian besar berupa hidrokarbon yang larut dalam lemak, serta berikatan dengan senyawa yang strukturnya menyerupai lemak. Adanya struktur ikatan rangkap pada molekul β -karoten (11 ikatan rangkap pada 1 molekul beta karoten) menyebabkan bahan ini mudah teroksidasi ketika terkena udara. Menurut Walford (1980, dalam Erawati, 2006:8) oksidasi karotenoid akan lebih cepat dengan adanya sinar dan katalis logam, khususnya tembaga, besi dan mangan. Oksidasi dapat terjadi secara acak pada rantai karbon yang mengandung ikatan ganda.

1.2.4. Manfaat

Karotenoid berperan penting dalam pencegahan penyakit degeneratif, dengan cara mempertahankan fungsi sistem imun dan antioksidan. Karotenoid juga sebagai prekursor dari vitamin A yang dapat membantu proses penglihatan (Winarsi, 2007:161). Asupan β -karoten dalam jumlah yang memadai mampu menghambat sel-sel kanker terutama serviks dan menghambat penyebarannya serta melindungi arteri dari penyumbatan yang disebabkan oleh endapan lemak (aterosklerosis) yang menjadi penyebab penyakit stroke (Waluyo, 2010:100).

Selain itu fungsi lain karotenoid adalah untuk mengatur fungsi-fungsi kekebalan tubuh (imunitas), melindungi dari proses penuaan seperti kulit kering keriput, rambut memutih, flek-flek diwajah dan beberapa jenis kanker (Tapan, 2005:106).

1.3. Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif, yang secara umum diketahui sebagai senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Senyawa radikal bebas bisa terbentuk didalam tubuh ketika komponen makanan diubah menjadi bentuk energi melalui proses metabolisme (Winarsi, 2007:12).

Radikal bebas dapat terbentuk dari dalam tubuh (endogen) terbentuk dari sisa proses metabolisme (proses pembakaran) protein, karbohidrat, dan lemak pada mitokondria, proses inflamasi atau peradangan, reaksi antara logam transisi dalam tubuh. Sumber dari luar tubuh (eksogen) dapat berasal dari asap rokok,

polusi lingkungan, radiasi, obat-obatan, pestisida, limbah industri, ozon, serta sinar ultraviolet (Langseth, 1995:215).

Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh dapat ditunjukkan oleh rendahnya aktivitas enzim antioksidan dan tingginya kadar malondialdehid (MDA) dalam plasma. Dengan menyikapi hal tersebut, maka apabila meningkatnya usia seseorang, sel-sel tubuh mengalami degenerasi, proses metabolisme terganggu dan respon imun juga menurun. Semua faktor ini dapat memicu munculnya penyakit-penyakit degeneratif. Oleh sebab itu tubuh sangat memerlukan suatu substansi penting, yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan merendahkan dampak negatifnya (Winarsi, 2007:19).

1.4. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (donor elektron) atau reduktan. Senyawa ini mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya kerusakan sel akan dihambat oleh adanya antioksidan (Winarsi, 2007:20)

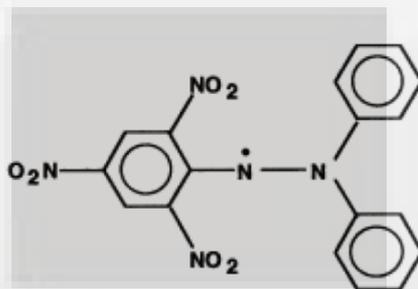
Suatu fungsi yang sangat penting dari antioksidan adalah upaya untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi. Di dalam tubuh manusia mempunyai suatu antioksidan, tetapi tidak cukup kuat untuk berkompetisi dengan radikal bebas yang dihasilkan setiap harinya oleh tubuh sendiri. Untuk menutupi

kekurangan antioksidan ini diperlukan suatu asupan dari luar. Contoh baiknya dari sumber antioksidan terbaik yaitu vitamin A, C, E dan mineral-mineral seperti selenium dan seng (Winarsi, 2007:21).

1.5. Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

DPPH adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada panjang gelombang maksimum 517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning (Kikuzaki, 2002:2161-2168). Radikal bebas DPPH mempunyai struktur seperti ditunjukkan pada

Gambar I.5.



Gambar I.5. Struktur DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

(Molyneux, 2004:212)

Metode dengan pereaksi DPPH ini merupakan metode yang cepat, mudah, dan peka untuk digunakan sebagai metode uji aktivitas peredaman radikal bebas. Selain itu metode DPPH ini dapat digunakan pada sampel yang kecil atau sedikit. DPPH juga merupakan radikal bebas yang stabil dapat digunakan untuk menentukan sifat aktivitas peredaman radikal bebas suatu ekstrak (Hanani, 2005:130-131).

Metode uji aktivitas peredaman radikal bebas DPPH secara kualitatif dilakukan dengan cara menyemprotkan senyawa radikal bebas DPPH ini pada pelat KLT. Bercak kuning pada latar ungu menunjukkan adanya aktivitas peredaman radikal bebas (Nugraha, 2008:21).

Dengan metode uji aktivitas peredaman radikal bebas DPPH secara kuantitatif dapat ditentukan harga IC_{50} berdasarkan grafik regresi linier yang diperoleh. IC_{50} merupakan suatu parameter dalam penentuan aktivitas antioksidan, berupa konsentrasi zat antioksidan yang efektif untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} diambil dari persamaan grafik regresi linier antara persen inhibisi berdasarkan absorbansi sampel dengan blanko yang diukur dengan spektrofotometer cahaya tampak pada panjang gelombang 517 nm (Molyneux, 2003:213).

1.6. Penapisan Fitokimia

Salah satu pendekatan untuk penelitian tumbuhan obat adalah penapisan fitokimia yang terkandung di dalam tumbuhan. Penapisan fitokimia dalam tumbuhan merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan. Pada tahap ini dapat diketahui golongan senyawa kimia yang terkandung. Golongan kimia yang dapat diidentifikasi dari skrining fitokimia yaitu senyawa alkaloid, polifenolat, flavonoid, saponin, kuinon, tanin, monoterpen dan seskuiterpen, triterpenoid dan steroid.

1.7. Parameter Standar Simplisia

Parameter standar simplisia adalah suatu metode standarisasi untuk menjaga kualitas dari suatu simplisia maupun ekstrak. Parameter standar ini meliputi pengujian parameter standar non spesifik dan parameter standar spesifik terhadap simplisia dan ekstrak.

Parameter standar non spesifik yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu kadar abu dan kadar abu tidak larut asam, sedangkan parameter spesifik yang dilakukan adalah kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol.

Parameter kadar abu diukur melalui pemijaran pada suhu yang menyebabkan senyawa organik dan turunannya terdekstruksi dan menguap, sehingga unsur mineral dan anorganik saja yang tertinggal. Tujuan penetapan parameter kadar abu yaitu memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Depkes RI, 2000:17).

Penetapan parameter spesifik meliputi parameter kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol. Tujuan dari parameter spesifik yaitu memberikan gambaran kandungan senyawa yang sifatnya polar dan kurang polar (Depkes RI, 2000:31).

1.8. Metode Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau

serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2000:5).

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan simplisia dan melakukan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Cara ekstraksi yang tepat tergantung pada susunan jaringan, kandungan air, bahan tanaman dan jenis zat yang akan diekstraksi. Metode ekstraksi terdiri maserasi, perkolasi, reflux dan sokhlet (Harborne, 1996:6)

Maserasi merupakan suatu proses penarikan suatu zat yang dilakukan dengan cara penyarian simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari. Berdasarkan pengaruh suhu terhadap senyawa dalam ekstrak, maserasi dikelompokkan sebagai metode ekstraksi secara dingin (Ditjen POM, 1986:10).

Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, maka larutan yang terpekat akan didesak ke luar. Peristiwa itu berulang sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Metode ekstraksi tergantung dari beberapa faktor, yaitu sifat jaringan tanaman, sifat kandungan zat aktif serta kelarutan dalam pelarut yang digunakan (Ditjen POM, 1986:10).

1.9. Kromatografi

Kromatografi merupakan suatu teknik pemisahan yang menggunakan fasa diam dan fasa gerak. Teknik kromatografi ini sudah berkembang dan telah digunakan untuk memisahkan dan mengkuantifikasi berbagai macam komponen yang kompleks, baik komponen organik maupun komponen anorganik. Berdasarkan pada alat yang digunakan, kromatografi dapat dibagi atas kromatografi kertas, Kromatografi lapis tipis (KLT), Kromatografi kolom, Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dan Kromatografi gas (Gandjar & Rohman, 2012:323-324).

1.9.1 Kromatografi Lapis Tipis

KLT merupakan bentuk kromatografi planar yang fase diamnya berupa lapisan yang seragam pada permukaan bidang datar yang didukung oleh lempeng kaca, pelat alumunium, atau pelat plastik. Kromatografi Lapis Tipis memiliki beberapa keuntungan dibanding teknik kromatografi lain diantaranya, KLT lebih mudah, murah, dan peralatannyapun lebih sederhana dibandingkan dengan kromatografi kolom (Gandjar & Rohman, 2012:353).

Fasa diam yang digunakan dalam KLT merupakan penjerap yang berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 μm . Semakin kecil ukuran rata-rata partikel fasa diam dan semakin sempit kisaran ukuran fasa diam, maka semakin baik kinerja Kromatografi Lapis Tipis dalam hal efisiensi dan resolusinya. Penjerap yang paling sering digunakan adalah silika dan serbuk selulosa. Lapisan tipis yang digunakan sebagai penjerap terbuat dari silika yang

telah dimodifikasi. Pada fasa gerak KLT ini berupa satu pelarut atau lebih yang harus memiliki kemurnian yang sangat tinggi karena KLT merupakan suatu teknik pemisahan yang sensitif (Gandjar & Rohman, 2012:354, 359).

Jarak yang ditempuh senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan bilangan Rf. Bilangan Rf diperoleh dengan mengukur jarak antara titik awal dan puncak bercak yang dihasilkan senyawa, kemudian dibagi dengan jarak antara titik awal dan garis depan (yaitu jarak yang ditempuh cairan pengembang). Bilangan Rf selalu berupa pecahan dan terletak antara 0,01 dan 0,99 (Harbone, 1996:11).

$$R_f = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari titik awal}}{\text{Jarak garis depan dari titik awal}} \quad (1)$$

1.10. Spektrofotometri uv-sinar tampak

Spektrofotometri UV sinar tampak adalah teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultra violet (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Spektrofotometer UV sinar tampak melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis. Sehingga lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif dibandingkan kualitatif (Mulja dan Suharman, 1995:40).

Spektrofotometer UV sinar tampak merupakan alat yang dipakai untuk analisis kuantitatif dan kualitatif dengan pengukuran absorbansi yang digunakan untuk penetapan kadar bahan aktif. Alat ini terdiri dari sumber radiasi (lampu wolfram), monokromator, tempat untuk sampel (kuvet), detektor, dan rekorder (Krisnandi, 2002:52).

Prinsip kerja dalam spektrofotometri UV sinar tampak yaitu menggunakan sumber cahaya dari sinar UV dan sinar tampak dengan pengaturan berkas cahaya menggunakan monokromator. Berkas sinar selanjutnya masuk ke dalam sampel, sinar yang tidak diserap dan disebar oleh sampel akan masuk ke detektor dan akan diolah sehingga muncul nilai absorbansi pada layar (Fessenden, 1997:346).

