

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Daun Buah

1. Sistematika Tanaman

Tanaman mangga merupakan tanaman tropis sehingga tumbuh dengan baik di dataran rendah atau daerah bersuhu panas (Shah *et al*, 2010), berikut ini taksonomi dan nomenklatur tanaman mangga menurut *Integrated Taxonomic Information System/ITIS* (2011) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Mangifera</i>
Spesies	: <i>Mangifera indica</i> Linn.

2. Deskripsi Tanaman

Tanaman mangga (*Mangifera indica* L.) bukan merupakan tanaman asli Indonesia, tetapi berasal dari India yang terdiri dari 35-40 anggota dan suku *Anacardiaceae* (Bhagwat & Haytowitz, 2013). Genus *Mangifera* ini paling banyak ditemukan didaerah Kalimantan, Jawa, Sumatera, dan Semenanjung Malaysia (Bally, 2006).

Daun mangga arumanis (*Mangifera indica* L. var. arumanis) berbentuk lonjong sampai lanset, berukuran 16-30 x 3-7 cm, melengkung ke atas dari pelepah dan kadang-kadang dengan tepi yang sedikit bergelombang. Daun muda berwarna merah semakin tua berwarna hijau gelap mengkilap di atasnya dan lebih terang di bawahnya dengan ruas daun berwarna kuning atau putih, tangkai daun panjangnya sekitar 4,5 cm (Orwa *et al*, 2009).

3. Nama Lain

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan buah yang memiliki banyak varietas, di dunia ada sekitar 2000 jenis mangga (Shah *et al.*, 2010), selain di Indonesia di negara lain juga mengenal buah ini dengan namanya masing-masing, seperti aam, am , amb (Hindi), ampleam (Tamil), bobbie manja, kanjanna manja, maggo, manja, manggaboom (Dutch), ma muang (Indochina), mamung (Thailand), manga, mango (Spanish), manga (Portuguese), manga, mempalam, ampelam (Malaysia), mangga (Tagalog), mangga, mempalam (Indonesia), mango (Ilokano), mango (New Guinea, Pidgin), Mangobaum (German), mwàngx (Laos), paho (Bisaya) (Philippines), svaay (Cambodia), tharyetthi (Myanmar), xoài (Vietnam) (Bally, 2006). Mangga kultivar arumanis sama atau bersinonim dengan gadung (Fitmawati *et al.*, 2009).

4. Manfaat

Mangga (*Mangifera indica* L.) dikenal menjadi sumber antioksidan yang kuat. Kulit kayu *Mangifera indica* dilaporkan mengandung aktivitas anti-inflamasi, imunomodulator dan aktivitas antioksidan (Garrido *et al.*, 2004). Biji *Mangifera indica* diketahui mengandung flavonoid dan tanin yang berfungsi sebagai anthelmintik (Herawati & Husin, 2000). Penelitian oleh El-Sherbini dan Osman (2013) juga menyatakan bahwa kandungan tannin dan flavonoid dari ekstrak air buah manga muda (*Mangifera indica* L.) memiliki aktivitas anthelmintik.

Daun *Mangifera indica* dapat menjadi obat alami untuk beberapa penyakit (Bally, 2006). Kandungan terbesar dari ekstrak daun *Mangifera indica* adalah mangiferin yang telah diteliti oleh beberapa peneliti memiliki fungsi antara lain sebagai antioksidan, analgesik, antidiabetes, anti inflamasi, antitumor, antimikroba, dan peningkat stamina atau daya tahan tubuh (Jutiviboonsuk and Sardsaengjun, 2010), selain itu daun *Mangiferin indica* secara tradisional telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti leukorea, disentri, bronkitis, gangguan tenggorokan, ophtalmia, asma, laksatif, diuretik dan afrodisiak (Singh *et al.*, 2009).

5. Kandungan Kimia

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jutiviboonsuk & Sardsaengjun (2010), pada bagian daun *Mangifera indica* terdapat senyawa mangiferin yang merupakan senyawa flavonoid utama pada genus *Mangifera*. Mangiferin (*1,3,6,7-tetrahydroxyxanthone-C2-beta-D-glucoside* merupakan salah satu derivat xanton dan *C-glucosylxanthon*) dan derivatnya memiliki aktivitas antioksidan dan analgesik (Yoshimi *et al.*, 2001; Dar *et al.*, 2005). Ekstrak etanol daun mangga juga diteliti mengandung tanin, flavonoid, terpenoid, dan alkaloid (Patil *et al.*, 2014). Penelitian terhadap bagian daun *Mangifera indica* oleh Kanwal *et al* (2010) menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid seperti epikatekin, taksifolin, dan kuersetin, selain itu terdapat kandungan alkaloid, fenol, saponin, kumarin, tanin, triterponoid, steroid, dan glikosida (Masibo & He., 2009).

B. Golongan Senyawa Metabolit Sekunder dalam Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.)

1. Flavanoid

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar. Struktur dasar flavonoid adalah inti flaven, mengandung 15 atom karbon disusun dalam tiga cincin C6-C3-C6 yang diberi label sebagai A, B, dan C. Flavonoid dibagi menjadi enam subkelompok: flavon, flavonol, flavanol, flavanon, isoflavon, dan antosianin (Dai dan Mumper, 2010). Flavonoid telah menunjukkan perannya sebagai antioksidan, antimutagenik, antineoplastik, dan aktivitas vasodilator (Windono *et al*, 2001). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Redha, 2010).

2. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif yang terdeteksi berdasarkan kemampuan membentuk busa apabila dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Dikenal ada dua jenis saponin yaitu

saponin-glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai samping spirokelat. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter. Aglikonnya disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam suasana asam atau hidrolisis memakai enzim dan tanpa bagian gula, ciri kelarutannya sama dengan ciri steroid lain (Kumala dan Sulistiyan, 2011). Pengujian kandungan saponin dilakukan dengan cara mereaksikan dengan larutan feri klorida 5% (FeCl_3) sebanyak 3 tetes, amati perubahan warna menjadi biru kehijauan, hijau-biru atau adanya endapan (Mojab, 2003).

3. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa siklik yang mengandung atom nitrogen yang penyebarannya terbatas pada organisme hidup. Efek fisiologis yang kuat dan selektifitas senyawa alkaloid menyebabkan senyawa alkaloid tersebut sangat bermanfaat dalam hal pengobatan (Djorongai *et al*, 2013). Penentuan senyawa alkaloid dimulai dengan penambahan larutan Asam klorida 2N sebanyak 5 mL ke dalam sampel uji, kemudian dipanaskan di atas api bunsen. Setelah itu ditambahkan Reagen Mayer ke dalam campuran tadi. Keberadaan senyawa alkaloid ditandai dengan adanya endapan putih yang terbentuk (Samudra, 2012).

4. Tannin

Tannin merupakan kandungan tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tannin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai adstringen, antidiare, antibakteri dan antioksidan (Mulyani, 2006). Pengujian kandungan tannin dilakukan terhadap sampel ekstrak yang direaksikan dengan larutan feri klorida 5% (FeCl_3) sebanyak 3 tetes, amati perubahan warna menjadi biru kehijauan, hijau-biru atau adanya endapan (Mojab, 2003).

5. Triterpenoid

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan biasanya dipisahkan dengan pelarut non

polar seperti n-heksana (Zhao, 2011; Ridhia *et al.*, 2013). Identifikasi senyawa triterpenoid dengan memasukkan 0,5 gram ekstrak ke dalam tabung reaksi ditambahkan 2 ml etanol 70% kemudian diaduk, ditambahkan 1 ml kloroform dan 1 ml asetat anhidra lalu didinginkan, setelah dingin ditambahkan H₂SO₄ pekat. Jika terjadi warna kemerahan, menunjukkan adanya triterpenoid (Mandal dan Ghasal, 2012).

6. Steroid

Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya pun cukup beragam. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonnya (Samejo dkk., 2013). Identifikasi senyawa steroid dalam ekstrak melalui reaksi sampel uji dengan 2 ml kloroform. Kemudian 2 ml asam sulfat diteteskan lewat dinding tabung reaksi, di dalam lemari asam. Apabila terjadi pembentukan cincin warna merah coklat pada bagian bawah menandai keberadaan steroid (Ghosal, 2012).

7. Fenolik

Fenolik adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa ini secara luas terdistribusi di tumbuhan dan merupakan metabolit sekunder. Fenolik tanaman umumnya terlibat dalam pertahanan terhadap radiasi ultraviolet atau agresi oleh patogen, parasit dan predator, serta memberikan kontribusi untuk warna tanaman (Dai and Mumper, 2010). Polifenol merupakan bahan polimer dalam tumbuhan dan cenderung larut dalam air karena berikatan dengan gula sebagai glikosida, aglikon yang kurang polar cenderung larut dalam pelarut seperti etil asetat, eter dan kloroform. Polifenol merupakan salah satu produk antioksidan yang sangat kuat dan ampuh dalam menangkal radikal bebas. Senyawa ini juga memiliki kemampuan sebagai anti penuaan dini (Supriyanto *et al.*, 2006).

C. Mangiferin

Mangiferin (*1,3,6,7-tetrahydroxyxanthone-C2-beta-D-glucoside* adalah salah satu derivat xanton dan *C-glucosylxanthon*) dan derivatnya memiliki aktivitas antioksidan dan analgesik (karena memiliki gugus hidroksil bebas dan katekol), selain berpotensi sebagai antioksidan dan antivirus juga sebagai agen pencegah kanker alamiah (Yoshimi *et al.*, 2001; Dar *et al.*, 2005). Mangiferin merupakan produk alam yang memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti antioksidan, analgesik, antidiabetes, antiinflamasi, antitumor, antimikroba, dan pengikat stamina atau daya tahan tubuh (Jutiviboonsuk dan Sardsaengjun, 2010). Mangiferin memiliki bioavailabilitas yang tinggi pada pemberian obat secara per oral dan dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler (Mirza *et al.*, 2013).

D. Simplisia

1. Pengertian Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi tiga, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia yang dapat berupa hewan utuh atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni, misalnya minyak ikan dan madu. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni, contoh serbuk seng dan serbuk tembaga (Depkes RI, 1995).

2. Pengumpulan Simplisia

Bagian simplisia yang diambil dari tanaman, misalnya daun, bunga, buah, akar, atau rimpang. Hal ini karena zat berkhasiat tidak terdapat pada seluruh bagian tanaman, kadangkala ada bagian tanaman yang justru beracun dan tidak dikehendaki, bila yang dikumpulkan daun sebaiknya tidak bercampur

dengan bagian lain dari tanaman seperti biji, bunga, atau tangkai. Pengumpulan simplisia juga perlu memperhatikan kondisi khusus, misalnya pemanenan daun yang dilakukan sewaktu daun masih muda atau ketika masih tunas (Dalimartha, 2008).

3. Pencucian dan Pengeringan Simplisia

Pencucian simplisia bertujuan untuk melepaskan kotoran (tanah, debu dan kotoran lainnya) yang melekat dalam tanaman obat sehingga mikroba atau kotoran yang dapat merusak dan mengubah komposisi zat pada tanaman dapat dihilangkan. Pencucian dilakukan dengan mengalirkan air bersih yang tidak mengandung mikroba atau logam, disarankan menggunakan air tanah yang bersih. Pengeringan simplisia bertujuan untuk mengurangi susut pengeringan simplisia, sehingga simplisia tidak mudah rusak, berjamur, atau kandungan bahan aktif berubah jika disimpan. Pengeringan dilakukan secara alami dengan menjemur dibawah sinar matahari langsung. Simplisia dihamparkan merata setipis mungkin dengan alas tikar atau plastik sambil sering dibalik agar kering merata (Dalimartha, 2008). Suhu pengeringan pada umumnya antara 40-60° C dan hasil yang baik dari proses pengeringan adalah simplisia yang mengandung kadar air < 10% (Depkes, 2008)

4. Pemilihan Simplisia

Proses pemilihan simplisia digunakan untuk memisahkan simplisia dari benda asing yang berbahaya dalam jumlah kecil atau besar yang biasanya merugikan. Simplisia nabati harus bebas dari serangga, fragmen hewan atau kotoran hewan, tidak boleh menyimpang bau dan warnanya, tidak boleh mengandung lendir dan cendawan atau menunjukkan tanda-tanda pengotor lain, tidak boleh mengandung bahan lain yang beracun atau berbahaya (Depkes RI, 1985).

E. Penyarian

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, diluar pengaruh cahaya matahari langsung (Tiwari *et al*, 2011).

Ekstraksi adalah suatu cara untuk menarik satu atau lebih zat dari bahan asal dengan menggunakan cairan penarik atau pelarut yang sesuai. Ekstraksi dilakukan bertujuan untuk mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang dapat digunakan untuk pengobatan dari zat-zat yang tidak berfaedah, sehingga lebih mudah untuk dipergunakan dan tujuan pengobatan pun lebih terjamin. Simplisia yang digunakan biasanya dikeringkan terlebih dahulu namun terkadang simplisia segar pun juga digunakan (Syamsuni, 2006).

2. Metode Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar (Ditjen POM, 2000). Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yakni cara pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna. Dalam maserasi (untuk ekstrak cairan), serbuk halus atau kasar di tumbuhan obat yang kontak dengan pelarut disimpan dalam wadah tertutup untuk periode tertentu dengan pengadukan yang sering, sampai zat tertentu dapat terlarut. Metode ini cocok digunakan untuk senyawa yang termolabil (Tiwari *et al*, 2011).

3. Pelarut

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain, kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tumbuhan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi (Ncube *et al*, 2008).

Menurut Farmakope Herbal Indonesia pembuatan ekstrak dari serbuk kering simplisia dengan cara maserasi menggunakan pelarut yang sesuai. Menggunakan pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder

yang terkandung dalam serbuk simplisia menggunakan ethanol 70% (Depkes RI, 2008). Etanol lebih mudah untuk menembus membran sel untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tumbuhan. Metanol merupakan pelarut yang lebih polar dibanding etanol namun karena metanol memiliki sifat toksik, sehingga tidak cocok digunakan untuk ekstraksi (Tiwari *et al*, 2011).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70%. Konsentrasi yang lebih tinggi dari senyawa flavonoid terdeteksi dengan etanol 70% karena polaritasnya yang lebih tinggi daripada etanol murni (Tiwari *et al*, 2011).

F. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan (*unpaired electron*). Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein, serta unsur DNA termasuk karbohidrat. Molekul-molekul target tersebut yang paling rentan terhadap serangan radikal bebas adalah asam lemak tak jenuh. Senyawa radikal bebas di dalam tubuh dapat merusak asam lemak tak jenuh ganda pada membran sel sehingga dinding sel menjadi rapuh, merusak basa DNA sehingga mengacaukan sistem genetika, dan berlanjut pada pembentukan sel kanker (Winarsi, 2007).

Radikal bebas memiliki 2 sifat yaitu:

1. Reaktivitasnya yang tinggi karena akan cenderung menarik elektron dari senyawa yang lainnya lagi.
2. Memiliki kemampuan untuk mengubah suatu molekul, atom, atau senyawa untuk menjadi suatu radikal baru (Morello *et al*, 2002)

G. Antioksidan

1. Definisi

Antioksidan adalah senyawa yang memegang peranan penting dalam pertahanan tubuh terhadap pengaruh buruk radikal bebas. Radikal bebas dapat menyebabkan penyakit kanker, aterosklerosis, juga penuaan akibat kerusakan sel jaringan karena oksidasi (Hermani & Rahardjo, 2005).

Berkaitan dengan reaksi oksidasi di dalam tubuh, status antioksidan merupakan parameter penting untuk memantau kesehatan seseorang, tubuh manusia memiliki sistem antioksidan untuk menangkal reaktivitas radikal bebas yang secara kontinyu dibentuk sendiri oleh tubuh, bila jumlah senyawa di dalam oksigen reaktif ini melebihi jumlah antioksidan di dalam tubuh, kelebihannya akan menyerang komponen lipid, protein, maupun DNA, sehingga mengakibatkan kerusakan-kerusakan yang disebut stres oksidatif, namun demikian, reaktivitas radikal bebas dapat dihambat melalui 3 cara berikut, yaitu: mencegah atau menghambat pembentukan radikal bebas baru, menginaktivasi atau menangkap radikal dan memotong propagasi (pemutusan rantai), memperbaiki kerusakan oleh radikal. Penggunaan antioksidan secara berlebihan menyebabkan lemah otot, mual, pusing, dan kehilangan kesadaran, sedangkan penggunaan dosis rendah secara terus-menerus menyebabkan tumor kandung kemih, kanker sekitar lambung, dan kanker paru-paru (Wisnu, 2009).

2. Mekanisme Antioksidan

Mekanisme antioksidan dibagi menjadi dua yaitu:

1. Mekanisme pemutusan reaksi berantai radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen. Antioksidan (AH) dapat memberikan atom hidrogen secara cepat pada radikal bebas (R , ROO), sementara radikal antioksidan (A) yang terbentuk memiliki keadaan yang lebih stabil dibandingkan radikal bebas. Contoh antioksidan ini adalah flavonoid, tokoferol, dan senyawa tiol yang dapat memutus rantai reaksi propagasi dengan menyumbang elektron pada peroksi radikal dalam asam lemak.

2. Memperlambat laju autoantioksidan dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autoantioksidan dengan pengubahan radikal bebas kebentuk yang lebih stabil. Mekanismenya antara lain menghilangkan penganisiasi radikal oksigen maupun enzim yang menginisiasi radikal bebas yaitu dengan menghambat enzim pengoksidasi, penganisiasi enzim peroduksi dan mereduksi oksigen tanpa membentuk spesies radikal yang reaktif. Contoh antioksigen sekunder adalah Vitamin C, beta karoten asam urat, bilirubin, dan albumin (Wulan, 2010).

3. Jenis Antioksidan

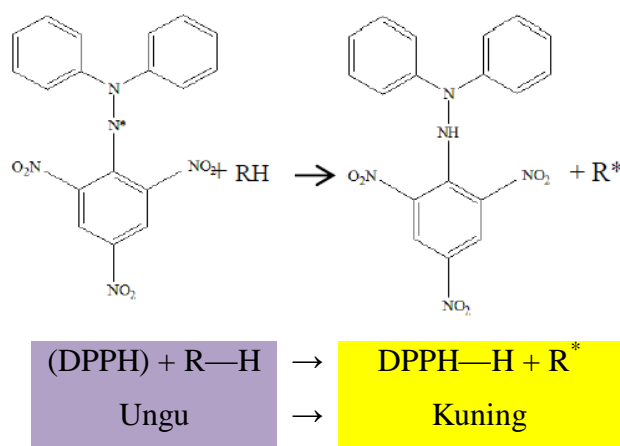
Berdasarkan fungsinya antioksidan dibagi menjadi tiga macam yaitu, antioksidan primer yang berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru. Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkal radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang besar. Dan antioksidan tersier berfungsi untuk memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas.

H. Metode DPPH

Metode DPPH adalah metode yang cepat, sederhana, ekonomis dalam menentukan kemampuan antioksidan menggunakan radikal bebas DPPH (*1,1-dyphenyl-2-pikrilhidrazil*). Metode DPPH ini sering digunakan untuk menguji senyawa yang berperan sebagai *free radical scavengers* dan mengevaluasi aktivitas antioksidannya serta mengkuantifikasi jumlah kompleks radikal antioksidan yang terbentuk (Prakash, 2001).

Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti transfer hidrogen dan penghambatan radikal bebas. Radikal DPPH adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada λ_{maks} 517 nm dan berwarna ungu gelap menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer, dan diplotkan terhadap konsentrasi (Reynertson, 2007). Setelah bereaksi dengan antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warna ungu dari DPPH akan berubah

menjadi kuning ketika radikal DPPH berpasangan dengan atom hidrogen menjadi DPPH—H. Mekanisme penghambatan radikal DPPH dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Reduksi DPPH dari senyawa antioksidan (Prakash, 2001)

I. Spektrofotometri UV-Vis

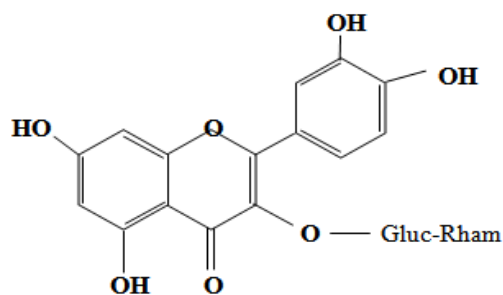
Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi, pada spektrofotometer panjang gelombang yang benar-benar terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurai cahaya seperti prisma (Khopkar, 2008).

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini. Tetapi spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan dapat ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer*. Sinar Ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sementara sinartampak mempunyai panjang gelombang 400-800 nm (Dachriyanus, 2004). Prinsip spektrofotometer UV-Vis adalah mengukur jumlah cahaya yang

diabsorpsi atau ditransmisikan oleh molekul-molekul didalam larutan, ketika hal tersebut berlangsung sebagian energi cahaya tersebut akan diserap. Besarnya kemampuan molekul-molekul zat terlarut untuk mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu dikenal dengan istilah absorbansi (A), yang setara dengan nilai konsentrasi larutan tersebut dan panjang berkas cahaya yang dilalui (biasanya 1 cm dalam spektrofotometri) ke suatu point dimana presentase jumlah cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi dengan *phototube* (Harmita, 2006).

J. Rutin

Rutin merupakan flavonoid yang dikenal mempunyai efek antioksidan dan antiinflamasi. Rutin sering digunakan sebagai pembanding pada uji aktivitas antioksidan karena senyawa ini merupakan antioksidan dari golongan flavonoid yang cukup efektif untuk meredam aksi destruktif radikal bebas. Rutin mampu mencegah kerusakan oksidatif dan kematian sel melalui beberapa mekanisme yang menangkap radikal oksigen, perlindungan terhadap radikal oksidasi lipid dan mengkhelatkan ion logam (Windono *et al.*, 2001)



Gambar 2. Struktur Kimia Rutin

K. Landasan Teori

Radikal bebas (*free radical*) atau sering juga disebut senyawa oksigen reaktif (*reactive oxygen species/ROS*) adalah sebuah molekul atau atom yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Nabet, 1996). Radikal bebas dapat dinetralisir dengan antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang memegang peranan penting dalam

pertahanan tubuh terhadap pengaruh buruk radikal bebas (Hermani & Rahardjo, 2005).

Tubuh manusia menghasilkan senyawa antioksidan, tetapi jumlahnya sering kali tidak cukup untuk menetralkan radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh, sehingga jika terjadi paparan radikal berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen (Kuncahyo, 2007).

Penelitian terhadap bagian daun *Mangifera indica* oleh Kanwal *et al* (2010) menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid seperti epikatekin, taksifolin, dan kuersetin, selain itu terdapat kandungan alkaloid, fenol, saponin, kumarin, tanin, triterponoid, steroid, dan glikosida yang berfungsi sebagai senyawa antimikrobia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Masibo & He; 2009). Kandungan terbesar dari ekstrak daun *Mangifera indica* adalah mangiferin yang telah diteliti oleh beberapa peneliti memiliki fungsi antara lain sebagai antioksidan, analgesik, antidiabetes, anti inflamasi, antitumor, antimikroba, dan peningkat stamina atau daya tahan tubuh (Jutiviboonsuk and Sardsaengjun, 2010).

Ekstrak etanolik daun mangga dibuat dengan metode maserasi dengan etanol 70%. Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar (Ditjen POM, 2000). Pemilihan pelarut dalam penelitian ini didasarkan atas sifat etanol yang digunakan lebih aman dibandingkan metanol yang memiliki sifat toksik (Tiwari *et al*, 2011).

Radikal DPPH pada uji ini ditangkap oleh antioksidan yang melepaskan hidrogen, sehingga membentuk DPPH-H tereduksi yang berwarna kuning. Perubahan warna DPPH diikuti penurunan serapan pada panjang gelombang 517 nm sehingga aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas dapat diketahui (Sunarni, 2007).

Salah satu metode yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan adalah metode *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH). Keuntungan metode ini yaitu sederhana, cepat, dan tidak tergantung pada polaritas sampel dengan parameter IC_{50} . Penggolongan antioksidan tingkat antioksidan kuat ($IC_{50} < 50$

ppm), aktif (IC_{50} 50-100 ppm), dan tidak aktif ($IC_{50} > 500$ ppm) (Jun *et al*, 2003). Rutin sering digunakan sebagai pembanding pada uji aktivitas antioksidan (Windono *et al.*, 2001). Pada Spektrofotometer UV-Vis, besarnya kemampuan molekul-molekul zat terlarut untuk mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu dikenal dengan istilah absorbansi (A), yang setara dengan nilai konsentrasi larutan tersebut (Harmita, 2006).

L. Hipotesis

Berdasarkan uraian sebelumnya dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Ekstrak etanolik daun mangga (*Mangifera indica* L.) varietas Arumanis diketahui memiliki kandungan aktivitas antioksidan melalui metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*).
2. Ekstrak etanolik daun mangga (*Mangifera indica* L.) varietas Arumanis diketahui nilai IC_{50} secara spektrofotometri UV-Vis.