

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tanaman

2.1.1. Tanaman Daun Leilem (*Clerodendrum Minahassae* Tjism. & Binn.)



Gambar 2. 1 Daun Leilem

2.1.2. Klasifikasi Daun Leilem (*Chlerodendrum Minahassae* Tjism. & Binn.) (WFO2023).

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Familia : Lamiceae

Subfamilia : Ajugoideae

Genus : *Clerodendrum*

Species : *Clerodendrum Minahassae* Tjism. & Binn.

2.1.3 Nama Daerah

Di beberapa daerah daun leilem di kenal dengan nama Leilem (Manado), Deilem (Bali), Silakurung (Sulawesi Selatan) (Tropical Plants Database, 2021).

2.1.4 Morfologi

Batang bulat, berkayu, diameter dapat mencapai 7,5 cm. Daun elips, berwarna hijau gelap, mengkilap, rasa agak sepat dan sedikit pahit. Bunga tubular tersusun dalam.

2.1.5 Kandungan Kimia

Kandungan kimia yang terkandung dalam daun leilem yaitu, Alkaloid, Saponin, Flavonoid, Steroid, Fenol, Terpenoid (Uno Wiwit Zuriati. 2017).

2.1.6 Efek Farmakologi

Daun leilem memiliki efek farmakologi seperti Antioksidan alami, antiinflamasi, antidiabetes, antimikroba, mengurangi resiko penyakit jantung koroner dan kanker, obat sakit perut, cacingan, obat sariawan, meningkatkan imunitas dan stamina tubuh, mengobati penyakit paru-paru (Uno Wiwit Zuriati. 2017).

2.2. Bunga Pagoda (*Clerodendrum Paniculatum* L.)



Gambar 2. 2 Bunga Pagoda

2.2.1. Klasifikasi Bunga Pagoda (*Clerodendrum Paniculatum* L.) (The World Flora Online Consortium, 2022).

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida

Order : Lamiales
 Family : Lamiaceae
 Genus : *Clerodendrum*
 Species : *Clerodendrum paniculatum L*

2.2.2. Nama Derah

Di beberapa daerah, Bunga pagoda dikenal dengan nama tumbak raja (Bali), singgugu (Sunda), srigunggu (Jawa), tinjau handak (Lampung), punggur tosek (Madura). Dalam Bahasa tionghoa , bunga ini dikenal dengan nama *Bai Jek Hong* atau *He Bao Hua*. Sedangkan dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *Pagoda Flowers*.

2.2.3 Morfologi

Bunga pagoda (*Clerodendrum paniculatum*) merupakan tanaman perdu yang dapat tumbuh mencapai ketinggian 3 meter. Batang bunga pagoda memiliki bulu-bulu halus. Daunnya melebar, dengan panjang dapat mencapai 30 cm. Bunganya merupakan bunga manjemuk yang terdiri dari sekumpulan bunga-bunga kecil membentuk piramid.

2.2.4 Kandungan Kimia

kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam daun pagoda yaitu, senyawa flavonoid, terpenoid, tannin, alkaloid, sterol dan glikosida (Hafiz,dkk 2019).

2.2.5 Efek Farmakologi

Daun pagoda telah banyak digunakan dan dimanfaatkan sebagai obat oleh Masyarakat india, china, korea, jepang, dan Thailand. Dimanfaatkan untuk mengobati hipertensi, tipus, kanker, asma, malaria, katarak, dan penyakit kulit (Shirvastava & patel, 2007).

2.2.6 Senyawa Flavonoid

Flavonoid adalah jenis polifenol, juga dikenal sebagai alkaloid aromatik, yang memiliki 15 atom karbon dalam strukturnya dan mampu menstabilkan radikal bebas yang ada dalam tubuh. Secara umum kerangka dasar flavonoid bersifat

polar karena memiliki gugus -OH yang bisa membentuk ikatan glikosida dengan gula sehingga larut dalam pelarut polar seperti air, methanol, dan etanol, namun beberapa flavonoid bebas (aglikon) bersifat kurang polar sehingga larut dalam pelarut semi polar seperti kloroform, butanol, dan etil asetat (Theodora, 2019).

2.2.7 Senyawa Fenol

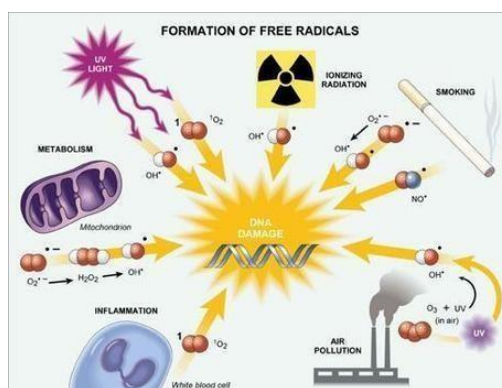
Fenol adalah zat tidak berwarna dengan gugus OH yang perlahan-lahan larut dalam cincin aromatik (Fessenden, 1986). Senyawa ini diklasifikasikan sebagai mono-, difluoro-, tri-, oligofeno-, dan polifenol. Monofenol hanya memiliki satu gugus fenolik; Di-tri-, dan oligo memiliki dua, tiga, atau lebih gugus fenolik. Golongan utama fenol adalah flavonoid, tannin, kalkon, kumarin, dan asam fenolat. Golongan flavonoid yang terpenting antara lain flavonol, flavanol, isoflavone, antosiandin, dan flavanon (Scalbert and Wiliamson, 2000). Estimasi kandungan fenolik total dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteau. Prinsip pengukuran kandungan fenolik dengan reagen Folin-Ciocalteau adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada Panjang gelombang 775nm. Pereaksi ini mengoksidasi fenolik hidroksi mereduksi asam heteropoly (Fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat pada pereaksi Folin-Ciocalteu menjadi suatu kompleks molybdenum tungsten senyawa fenolik bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteau hanya dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolik, sehingga ditambahkan Na_2CO_3 . Apalagi dan Susanti (2011) mengakupasi warna biru yang terbentuk segera dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk. Sebagaimanapun, semakin besar konsentrasi senyawa fenolat makasimalar ion fenolat yang mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfungtat) menjadi kompleks molybdenum-tungsten.

2.3. Radikal Bebas

2.3.1 Definisi Radikal Bebas

Radikal bebas adalah suatu molekul yang tidak stabil dengan satu atom atau lebih electron yang tidak memiliki pasangan pada orbit terluarnya. Molekul

yang tidak mempunyai pasangan akan menjadi radikal karena tidak stabil, sehingga molekul ini akan selalu mencari pasangan electron dengan cara menerima electron secara membabi buta dari molekul lain (Khaira, 2016). Radikal bebas mempunyai bentuk yang bermacam tetapi yang berada paling umum di dalam tubuh pada sistem biologis adalah radikal bebas dengan turunan oksigen berasal dari *reactive oxygen species* (ROS) dan *reactive nitrogen species* (RNS) (Parwata, 2016).



Gambar 2. 3 Radikal Bebas yang menyerang DNA (Parwata, 2016)

Radikal bebas memiliki dua sumber utama, yaitu endogen dan eksogen. Sumber radikal bebas endogen merupakan metabolit dari sel normal yang umum pada manusia seperti proses oksidasi dari makanan, proses oksidasi xanthin dan olahraga yang berlebihan. Sedangkan radikal bebas eksogen merupakan hasil paparan zat lain dari luar tubuh, yaitu polutan udara, paparan radiasi, bahan kimia karsinogenik, efek obat (narkotika dan pestisida), asap rokok, bakteri, dan virus. Paparan radikal bebas di luar tubuh ini termasuk spesies oksigen reaktif. Spesies oksigen reaktif terdiri dari superoksida, hidroksil, hydrogen peroksida, oksigen singlet, oksidan nitrat, perak nitrat, dan asam hypokloride. Radikal bebas yang biasanya terbentuk di dalam tubuh adalah super peroksida. Hydrogen peroksida ini diubah menjadi hydrogen peroksida di dalam tubuh. Hydrogen ini dalam fase proliferasi diubah menjadi radikal bebas hidroksil lipid peroksida pada membrane sel dan akan merusak sel (Parwata, 2016).

2.3.2. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dan mencegah proses

oksidasi (Simanjuntak,2012). Cara kerjanya yaitu menghentikan reaksi radikal bebas dari metabolisme di dalam tubuh ataupun dari lingkungan (Meigaria dkk, 2016). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif / spesies nitrogen reaktif (ROS/RNS) dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan (Haliwell, 2000). Dalam arti lain, antioksidan adalah senyawa yang dapat melawan dan menetralkan radikal bebas dan memperbaiki kerusakan oksidatif pada molekul biologi (Vimala, 2003).

2.3.3 Jenis Antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan dapat dibedakan menjadi 2 yaitu: antioksidan alami:

Antioksidan alami yaitu, senyawa yang secara alami terdapat dalam tubuh manusia dan digunakan sebagai mekanisme pertahanan tubuh normal, contohnya Superoxide Dismutase, Glutathione Peroxidase, dan Catalase. Secara alami juga terdapat antioksidan yang berasal dari asupan luar tubuh, contohnya alfa tokoferol (vitamin E), asam askorbat (vitamin C), glutathione, dan ubiquinone. Antioksidan sintetik :

merupakan senyawa antioksidan yang disintesis secara kimia, Contohnya Butyl Hidroksil Anisol (BHA), Butyl Hidroksi Toluene (BHT), Tert-Butil Hidroksi Buinon (TBHQ) dan Propyl galat. Terdapat beberapa mekanisme kerja antioksidan, yang terdiri dari: menangkap radikal bebas, menghambat inisiasi rantai, menghambat dekomposisi peroksida, mencegah berlanjutnya abstraksi hidrogen, daya reduksi dan pengikatan katalis ion logam transisi (Sanger G, Kaseger BE, dkk2018).

2.3.4 Klasifikasi Antioksidan

Klasifikasi antioksidan ada tiga yaitu: (Erlidawati, Safrida, 2018).

1. Antioksidan Primer Antioksidan merupakan antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas karena antioksidan primer dapat mengubah dan

mengurangi bentuk molekul yang memiliki dampak negatif, sehingga dampak dari radikal bebas belum bereaksi. Contoh antioksidan primer yaitu enzim superoksida dismutase, yang mampu mengubah radikal bebas peroksida berbahaya menjadi peroksida yang lebih aman .

2. Antioksidan Sekunder Antioksidan sekunder merupakan antioksidan yang menghambat laju autooksidasi Selain itu dapat memecah rantai autooksidasi dengancara mengubah radikal lipid menjadi lebih seimbang. Contoh antioksidan sekundyaitu vitamin C, E dan β -karoten.

3. Antioksidan Tersier Antioksidan tersier merupakan antioksidan yang dapat memperbaiki kerusakan jaringan sel yang diakibatkan oleh radikal bebas. Contoh antioksidan tersier yaitu metionin sulfoksidan reduktase berfungsi sebagai enzim perbaikan DNA dalam inti sel. Enzim ini juga berfungsi sebagai perbaikan DNA pada penderita kanker.

2.3.5 Tinjauan Ekstrak dan Ekstraksi

2.3.6 Definisi Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah jenis kental yang diproduksi dengan menggunakan rasa aktif kesederhanaan baik dari nabati atau hewani simplisia, kemudian menggunakan pelarut apa pun yang sesuai satu sama lain. Massa atau serbuk yang dihasilkan dari proses ini kemudian digunakan untuk memakan baku yang telah disiapkan sebelumnya (Farmakope Indonesia, 1995).

Ekstrak merupakan hasil penginderaan aktif dari saluran akar tanaman menggunakan sampel tanaman yang disaring menggunakan prosedur standar (Handa, dkk 2008). Salah satu metode ekstraksi populer untuk meningkatkan kandungan kimia dalam tomat adalah dengan "dingin," yang mengacu pada maserasi dan perkolasi.

2.3.7 Ekstraksi Cara Dingin

Menurut (Handa dkk, 2008) ada beberapa cara yaitu:

1. Maserasi

Dalam proses ini, benih tanaman ditempatkan dalam wadah yang jenuh dengan pelarut dan dianalisis dalam waktu minimal tiga hari dengan analisis pelarut berkala sehingga setiap komponen dapat digunakan untuk mengekstrak produk akhir yang stabil sampai tidak ada pelarut yang tersisa. Kemudian, pelarut yang sesuai diekstraksi.

2. Perkolasi

Ini adalah pelarut ekstrim yang biasanya terjadi pada suhu kamar. Itu berlangsung dari sangat awal hingga sangat terlambat. Proses ini terdiri dari langkah persiapan bahan baku, langkah pemisahan antara langkah persiapan bahan baku dan langkah perkolasi aktual (baik ketetapan atau penampungan ekstrak), dan akhirnya langkah akhir dari perkolat yang menetas. Proses persiapan batch dan sampel dilakukan dengan ukuran serbuk batch menggunakan cairan penyari yang berlangsung selama sekitar tiga jam. Ini sangat penting untuk serbuk keras dan bahan yang mudah dirakit.

2.3.8 Ekstraksi Cara Panas

1. Refluks

Refluks adalah suatu metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas dengan ada/a alat pendingin (kondensor). Secara umum proses ini diulang 3-5 kali pengulangan untuk rafinat pertama. Keuntungan dari metode ini adalah memungkinkan untuk mengekstrak padatan bertekstur kasar yang tahan terhadap pemanasan langsung. Namun kelemahannya adalah membutuhkan jumlah pelarut yang banyak (Susanty and Bachmid, 2016).

2. Soxhlet

Sokletasi adalah metode ekstraksi cara panas yang at menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), dan waktu yang digunakan lebih cepat, dan sampel diekstraksi secara sempurna karena dilakukan berulang-ulang. Selain itu juga aktivitas biologis tidak hilang saat

dipanaskan sehingga teknik ini dapat digunakan dalam pencarian induk obat (Puspitasari and Proyogo, 2017).

3. Digestif

Digestif dilakukan dengan maserasi kinetik (pengadukan secara terus menerus) pada suhu di atas suhu kamar, biasanya pada 40-50°C.

4. Infus

Infus dilakukan menggunakan pelarut air pada suhu penangas air yaitu 96-98°C. bejana yang digunakan dalam perendaman di rendam dalam air mendidih selama waktu 15-20 menit.

5. Dekok

Merupakan infus namun dengan waktu lebih lama yaitu 30 menit pada suhu sampai titik didih air (DepkesRI, 2000).

2.3.8 Ekstraksi Secara Bertingkat

Ekstraksi secara bertingkat dapat dilakukan dengan berurutan dari pelarut nonpolar, semipolar dan polar. Pelarut nonpolar seperti n-heksana dan kloroform, pelarut semipolar seperti etil asetat dan pelarut polar seperti etanol dan methanol. Keuntungan metode ini yaitu rendemen yang dihasilkan relatif banyak sesuai dengan tingkat kepolaran senyawa yang berbeda-beda (Permadi et al., 2015).

2.3.9 Uji Aktivitas Antioksidan

1. Metode DPPH

DPPH (*diphenilpicrylhydrazil*) merupakan metode yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu bahan. Metode DPPH banyak dipilih karena mudah, cepat, peka dan hanya membutuhkan sedikit ekstrak sampel (Hanani dkk., 2005). Senyawa DPPH adalah radikal bebas yang bersifat stabil dan beraktivitas dengan cara mendelokalisasi elektron bebas pada suatu molekul sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas yang lain. Proses delokalisasi ini ditunjukkan dengan adanya warna ungu (violet) pekat yang dapat dikarakterisasi pada pita absorpsi pada panjang gelombang 517 nm (Andriyanti, 2009).

2. Metode CUPRAC

Metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxiand Capacity*) adalah metode yang dapat menjadi pertimbangan untuk pengujian aktivitas antioksidan karena pereaksi pada metode ini cepat bekerja, selektif, stabil, mudah didapatkan, dan mudah diaplikasikan. Prinsip metode ini adalah reduksi kelat Cu^{2+} menjadi Cu^+ pada pH 7. Absorbansi dari pembentukan kelat Cu (I) Neocuproin diukur pada Panjang gelombang 450nm. Kurva kalibrasi diperoleh dengan mereaksikan beberapa konsentrasi sampel dengan pereaksi CUPRAC.

3. Metode FRAP

Pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) memiliki beberapa kelebihan, antara lain pereaksinya mudah disiapkan, cukup sederhana, cepat, dan tidak memerlukan peralatan khusus. Metode FRAP menggunakan senyawa antioksidan sebagai agen pereduksi (reduktan) dalam reaksi reduksi-oksidasi (Choirunnisa dkk, 2016). Mekanisme kerja metode FRAP yaitu dengan cara menginaktivasi radikal bebas dengan transfer elektron (Jayanthi dkk, 2011).

4. Metode ORAC

Prinsip dasar metode ORAC (*Oxygen Radical Absorbance*) ini yaitu mengukur kemampuan antioksidan dengan cara donor hidrogen dalam meredam radikal peroksil yang dilihat berdasarkan penurunan intensitas molekul fluoresen selama waktu reaksi (Aristizabal et al., 2015; Gülçin, 2012). Mekanisme kerja metode pengujian ini yaitu menggunakan inisiator bis azida/AAPH (2,2'-azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride) sebagai pembentuk radikal peroksil lewat oksidasi, yang akan bereaksi dengan molekul fluoresen seperti fluorescein atau β -pikokeritrin dan menyebabkan hilangnya kemampuan berfluoresensi sebagai interpretasi dari kemampuan peredaman senyawa antioksidan Kelebihan metode ini yaitu cepat, rendah biaya, dapat digunakan untuk antioksidan yang bersifat hidrofilik maupun hidrofobik serta signifikan secara fisiologis (Aristizabal et al., 2015; Gülçin, 2012;). Kekurangan metode ini sulit dalam praktiknya, sensitif

terhadap suhu rendah yang dapat menurunkan reproduktifitas pengujian (Ácsová et al., 2020; Gülçin, 2012).

5. Metode ABTS

Metode peredaman radikal bebas 2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid (ABTS) merupakan metode pengujian untuk mengukur jumlah radikal bebas yang memiliki sensitivitas yang cukup tinggi, kelebihan ABTS dibandingkan dengan metode lain yaitu pengujiannya yang sederhana, efektif, cepat, dan mudah diulang.