

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan

Uraian tumbuhan meliputi morfologi tumbuhan, daerah tumbuh (habitat), sistematika tumbuhan, nama daerah dan nama asing, kegunaan tumbuhan dan kandungan kimia.

2.1.1 Morfologi tumbuhan

Gelinggang merupakan perdu tegak, berumur 1-2 tahun, cabang banyak, batang muda berwarna hijau. Tinggi mencapai 3 meter. Daun majemuk menyirip genap, tangkai daun panjang, terdiri dari 5-12 pasang anak daun. Anak daun bulat panjang ada pula yang bulat telur. Panjang daun 3-15 cm, lebar 2,5-9 cm. Tangkai pendek 1-2 cm, warna hijau, pangkal dan ujung daun tumpul, tepi daun rata, bau langu. Bunga tersusun dalam tandan yang panjang, tumbuh dari ujung cabang, mahkota bunga berwarna kuning, jumlah tandan bunga 3-8 buah. Buah polong, panjang 10-20 cm, lebar 12-15 mm, segi empat, bersayap. Buah muda warna hijau, buah matang hitam dan pecah. Biji terdapat dalam buah, berjumlah 50-70, warna coklat muda, bentuk bulat telur pipih, meruncing di bagian pangkal. Tumbuhan ini berkembangbiak dengan biji (Djauhariya dan Hernani, 2004).

2.1.2 Habitat

Gelinggang hidup liar di lahan terbuka atau agak terlindung, pinggir hutan, semak-semak belukar, tanah yang agak lembab, dekat dengan sumber air, atau lahan terlantar. Tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1.400 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan ini merupakan gulma pada tanaman seperti karet, kelapa, dan kelapa sawit (Djauhariya dan Hernani, 2004).

2.1.3 Sistematika tumbuhan

Menurut Santoso dan Didik (2000), klasifikasi tumbuhan gelinggang adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Fabales
Familia	: Leguminosae
Genus	: <i>Senna</i>
Spesies	: <i>Senna alata</i> (L.) Roxb.
Sinonim	: <i>Cassia alata</i> L.

2.1.4 Nama daerah dan Nama asing

Tumbuhan ketepeng di Indonesia memiliki berbagai macam nama daerah, seperti *daun kupang* (Melayu), *daun kurap*, *ura'kap* (Sumatera), *gelinggang* (Tapanuli), *ki manila*, *ketepeng gede*, *katepeng* (Sunda), *ketepeng cina*, *ketepeng kebo*, *ketepeng badak* (Jawa Tengah), *acong-acong* (Madura), *tabakum* (Tidore), dan *kupang-kupang* (Ternate). Nama asing tumbuhan ketepeng adalah *seven golden candlestick* (Inggris), *chum-het-thet* (Thailand), dan *dui ye dou* (Cina) (Hariana, 2005).

2.1.5 Kegunaan

Secara tradisional, daun gelinggang digunakan untuk obat kudis, menghilangkan rasa gatal di kulit (sebagai obat luar), obat sariawan dan obat malaria (diminum). Berdasarkan aktivitas biologis yang telah diteliti, kulit kayu tumbuhan ini berpotensi sebagai pencahar (Santoso dan Didik, 2000).

2.1.6 Kandungan kimia

Kandungan aktif tumbuhan gelinggang yang telah diketahui antara lain glikosida, flavonoid, tanin, triterpenoid/steroid, saponin dan turunan antrakinon seperti krisarobin glukosida,

krisofanol, asam krisofanat rein serta aloe-emodina (Hariana, 2005).

2.2 Uraian Golongan Senyawa Kimia Daun Gelinggang

Senyawa kimia yang terdapat pada daun ketepeng meliputi glikosida, flavonoid, tanin, triterpenoid/steroid dan saponin.

2.2.1 Glikosida

Glikosida adalah suatu senyawa yang jika dihidrolisis akan menghasilkan bagian gula yang disebut glikon dan bagian bukan gula disebut aglikon. Gula yang dihasilkan biasanya adalah glukosa, ramnosa, dan lain sebagainya. Jika bagian gulanya adalah glukosa maka disebut glukosida, sedangkan jika bagian gulanya selain glukosa disebut glikosida (Robinson, 1995).

Berdasarkan hubungan ikatan antara glikon dan aglikonnya, glikosida dibagi (Robinson, 1995):

- 2.2.1.1 O-glikosida, yaitu senyawa glikosida yang ikatan antara glikon dan aglikonnya dihubungkan oleh atom O. Contoh: Salisin.
- 2.2.1.2 S-glikosida, yaitu senyawa glikosida yang ikatan antara glikon dan aglikonnya dihubungkan oleh atom S. Contoh: Sinigrin.
- 2.2.1.3 N-glikosida, yaitu senyawa glikosida yang ikatan antara glikon dan aglikonnya dihubungkan oleh atom N. Contoh: Adenosine.
- 2.2.1.4 C-glikosida, yaitu senyawa glikosida yang ikatan antara glikon dan aglikonnya dihubungkan oleh atom C. Contoh: Barbaloin.

2.2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol terbesar di alam, terdapat pada semua tumbuhan hijau, termasuk ekstrak temu-temuan yang banyak dikonsumsi sebagai obat tradisional. Flavonoid dikenal memiliki aktivitas sebagai senyawa anti oksidan, antimelanogenesis dan antimikroba yang berpotensi. Akan tetapi, flavonoid umumnya memiliki kelarutan yang rendah serta tidak stabil terhadap pengaruh

cahaya, oksidasi, dan perubahan kimia. Apabila teroksidasi akan merubah struktur dan fungsinya sebagai bahan aktif (Soeka, 2007).

Flavonoid mengandung 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi $C_6-C_3-C_6$ yaitu dua cincin aromatis yang dihubungkan dengan satuan tiga karbon. Perbedaan tingkat oksidasi $-C_3-$ inilah yang menjadi dasar penggolongan jenis flavonoid. Modifikasi flavonoid lebih lanjut menghasilkan penambahan (atau pengurangan) hidroksilasi, metilasi gugus hidroksi inti flavonoid, isoprenilasi gugus hidroksi atau inti flavonoid, metilnasi gugus orto-hidroksi, dimerisasi (pembentukan) biflavonoid, pembentukan bisulfat, dan terpenting glikosilasi gugus hidroksi (pembentukan flavonoid O-glikosida) atau inti flavonoid (pembentukan flavonoid C-glikosida).

(Nugrahaningtyas, 2005)

2.2.3 Tanin

Tanin terdapat luas pada tumbuhan berpembuluh. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang tak larut dalam air. Sebagian besar tumbuhan banyak mengandung tanin rasanya sepat. Salah satu fungsi tanin dalam tumbuhan ialah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan (Robinson, 1995).

Berdasarkan identitas inti fenolit dan cara pembentukannya, tanin dibagi menjadi tiga yaitu tanin yang terhidrolisis, tanin yang terkondensasi dan tanin kompleks (Trease dan Evans, 1983).

2.2.3.1 Tanin terhidrolisis (*hydrosable tannin*)

Tanin jenis ini biasanya berikatan pada karbohidrat dengan membentuk jembatan oksigen dan dapat dihidrolisis menggunakan asam sulfat atau asam klorida ataupun dengan enzim. Prekursor pembentukan tanin ini adalah asam fenolit (asam galat, asam elagit), residu glukosa, serta antara asam fenolit dan glukosa ada ikatan ester.

2.2.3.2 Tanin terkondensasi (*condensed tannins*)

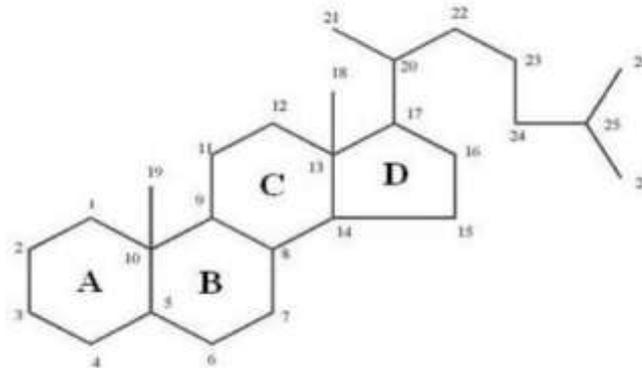
Tanin terkondensasi biasanya tidak dapat dihidrolisis, tetapi terkondensasi menghasilkan asam klorida. Tanin jenis ini kebanyakan terdiri dari polimer flavanoida yang merupakan senyawa fenol. Nama lain dari tanin ini adalah *Proanthocyanidin* yang merupakan polimer dari flavanoida yang dihubungkan melalui C8 dengan C4. Prekursor pembentukan tanin ini adalah flavanoida, katekin, flavonol-3-4-diol.

2.2.3.3 Tanin kompleks (*complex tannin*)

Tanin kompleks merupakan campuran antara tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Contoh tumbuhan yang mengandung tanin kompleks adalah teh, kuercus, dan castanea. Ada dua tipe dari tanin kompleks, yaitu *true tannin* (berat molekul 1000-5000) dan *pseudo tannin* (berat molekul kurang dari 1000).

2.2.4 Triterpenoid/steroid

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopren dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik, yaitu skualen. Senyawa tersebut mempunyai struktur siklik yang relatif kompleks, kebanyakan merupakan suatu alkohol, aldehid atau karboksilat (Harbone, 1987). Triterpenoid merupakan senyawa tanpa warna, berbentuk kristal, sering kali bertitik leleh tinggi dan optis aktif, yang dibagi atas empat kelompok senyawa yaitu triterpen sebenarnya, steroid, saponin, dan glikosida jantung. Sebagian senyawa triterpenoid juga merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat, yang berkhasiat sebagai anti diabetes, gangguan menstruasi, gangguan kulit kerusakan hati dan malaria (Robinson, 1995). Steroid adalah triterpen yang kerangka dasarnya sistem cincin siklopentana perhidrofenantren. Dahulu steroid dianggap sebagai senyawa satwa (digunakan sebagai hormon kelamin, asam empedu), tetapi pada tahun-tahun terakhir ini makin banyak senyawa steroid yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan (Harborne, 1987).



Gambar 2.2.4 Struktur dasar steroida dan sistem penomorannya

Menurut asalnya senyawa steroid dibagi atas:

- 2.2.4.1 Zoosterol, yaitu steroid yang berasal dari hewan, misalnya kolesterol.
- 2.2.4.2 Fitosterol, yaitu steroid yang berasal dari tumbuhan, misalnya sitosterol dan stigmasterol.
- 2.2.4.3 Mycoosterol, yaitu steroid yang berasal dari fungi, misalnya ergosterol.
- 2.2.4.4 Marinesterol, yaitu steroid yang berasal dari organisme laut, misalnya spongesterol.

2.2.5 Saponin

Saponin adalah glikosida triterpenoida dan sterol. Senyawa golongan ini banyak terdapat pada tumbuhan tinggi, merupakan senyawa dengan rasa yang pahit dan mampu membentuk larutan koloidal dalam air serta menghasilkan busa jika dikocok dalam air. Aglikon dari saponin sering disebut sebagai sapogenin. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan, bersifat seperti sabun dan dapat diuji berdasarkan kemampuannya membentuk busa. Pembentukan busa yang mantap sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau pada waktu memekatkan ekstrak tumbuhan merupakan bukti terpercaya akan adanya saponin pada tumbuhan tersebut (Harbone, 1987).

2.2.6 Antrakinon

Antrakinon merupakan aglikon dari glikosida yang termasuk dalam kategori turunan antrasena. Sebagian besar antrakinon dalam tumbuhan terikat dengan glikosida dan disebut sebagai glikosida antrakinon, misalnya rhein 8-O-glukosida dan aloin (C-glukosida). Gula yang paling umum terikat dengan antrakinon adalah glukosa dan rhamnosa. Glikosida antrakinon adalah zat berwarna dan digunakan sebagai pencahar karena dapat meningkatkan aksi peristaltik usus besar. Penggunaan obat-obatan yang mengandung antrakinon dibatasi hanya untuk pengobatan jangka pendek (sembelit), karena penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan tumor usus. Antrakinon ditemukan secara luas di berbagai spesies tanaman, terutama dari keluarga Liliaceae, Polygonaceae, Rubiaceae dan Fabaceae serta dapat diisolasi dari mikroorganisme, misalnya *Penicillium* dan *Aspergillus* (Sarker dan Nahar, 2007).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan zat aktif yang terdapat dalam tumbuhan dengan pelarut yang sesuai, sedangkan ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Ditjen POM RI, 1995).

Metode ekstraksi menurut Handaet *al*, (2008) ada beberapa cara, yaitu:

2.3.1 Maserasi

Maserasi adalah suatu proses penarikan zat aktif dari simplisia dengan cara merendam simplisia dalam sejumlah besar pelarut dalam suatu wadah tertutup dan didiamkan minimal 3 hari pada temperatur kamar dengan beberapa kali pengadukan, lalu disaring atau pun didekantasi.

2.3.2 Infusi

Infusi adalah proses penyarian zat aktif dari simplisia dengan menggunakan air dingin atau pun air mendidih dalam waktu yang relatif singkat.

2.3.3 Digesti

Digesti adalah proses penyarian secara maserasi dengan pengadukan pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar.

2.3.4 Dekoktasi

Dekoktasi adalah proses penyarian dengan cara merebus simplisia menggunakan pelarut air, kemudian didinginkan dan disaring. Proses ini cocok digunakan untuk senyawa-senyawa yang larut dalam air dan tahan pemanasan.

2.3.5 Perkolasi

Perkolasi adalah suatu cara penyarian simplisia menggunakan perkolator. Simplisia dibasahi dengan cairan penyari lalu didiamkan selama 4 jam, kemudian ditambahkan lagi cairan penyari dan didiamkan selama 24 jam. *Outlet* perkolator dibuka sehingga cairan yang terkandung di dalamnya dapat menetes perlahan secara terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat).

2.3.6 Sokletasi

Sokletasi adalah proses penyarian kontinu menggunakan alat soklet, dimana pelarut akan terkondensasi dari labu menuju pendingin, kemudian jatuh membasahi sampel dan mengisi bagian tengah alat soklet. Tabung sifon juga terisi dengan larutan ekstraksi dan ketika mencapai bagian atas tabung sifon, larutan tersebut akan kembali ke dalam labu.

2.4 Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan prokariotik (tidak mempunyai selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam tempat khusus (nukleus) dan tidak ada membran inti. Bentuk DNA bakteri adalah sirkuler, panjang dan bisa disebut

nukleoid. Pada DNA bakteri tidak mempunyai intron dan hanya tersusun atas ekson saja. Bakteri juga memiliki DNA ekstrakromosomal yang tergabung menjadi plasmid yang berbentuk kecil dan sikuler (Yulika, 2009).

2.4.1 Klasifikasi Bakteri

Untuk memahami beberapa kelompok organisme, diperlukan klasifikasi. Tes biokimia, pewarna gram, merupakan kriteria yang efektif untuk klasifikasi. Hasil pewarnaan mencerminkan perbedaan dasar dan kompleks pada permukaan sel bakteri (struktur dinding sel), sehingga dapat membagi bakteri menjadi dua kelompok, yakni gram positif dan gram negatif (Yulika, 2009).

2.4.1.1 Bakteri gram-negatif

Bakteri gram negatif berbentuk batang (*Enterobacteriaceae*) habitat alaminya berada pada sistem usus manusia dan binatang. Keluarga *enterobacteriaceae* meliputi banyak jenis (*Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, dll). Beberapa organisme, misalnya *Escherichia coli* merupakan yang lain seperti *Salmonella* dan *Shigella* merupakan patogen yang umum bagi manusia (Yulika, 2009).

2.4.1.2 Bakteri gram-positif

- a. Bakteri gram positif pembentuk spora: spesies bacillus dan clostridium kedua spesies ini ada dimana-mana, membentuk spora sehingga dapat hidup dilingkungan selama bertahun-tahun, spesies bacillus bersifat aerob sedangkan clostridia bersifat anaerob obligat.
- b. Bakteri gram positif tidak membentuk spora : spesies *corynebacterium*, *propionibacterium acnes*, *listeria*, *erysipelothrix*, *actinomyces*. Beberapa anggota genus *corynebacterium* dan kelompok spesies flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Golongan *listeria* dan

erysipelothrix tumbuh dengan baik di udara (Yulika, 2009).



Gambar 2.4 *Propionibacterium acnes* (Nathania, 2008)

2.4.2 *Propionibacterium acnes*

Kingdom : *Bakteria*
 Filum : *Actinobakteria*
 Kelas : *Gamma Proteobakteria*
 Ordo : *Actinomycetales*
 Famili : *Propionibacteriaceae*
 Genus : *Propionibacterium*
 Spesies : *P. acnes* (Nathania, 2008)

2.4.2.1 Definisi bakteri *propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes ditemukan secara singkat pada kulit neonatus, namun kolonisasi sejati dimulai selama 1-3 tahun sebelum kematangan seksual. Selama masa ini, jumlah *P. acnes* meningkat dari $10^2/\text{cm}^2$ menjadi sekitar $10^6/\text{cm}^2$, terutama pada wajah dan toraks atas. *Propionibacterium acnes* tumbuh di lingkungan mikro lipid yang kaya folikel rambut. Pada jerawat vulgaris, *Propionibacterium acnes* menghasilkan mediator inflamasi yang menyebabkan papula jerawat, pustula.

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat. *Propionibacterium acnes* mengeluarkan enzim hidrolitik yang menyebabkan kerusakan folikel polisebasea dan menghasilkan lipase, hialuronidase, protease, lesitinase, dan neurimidase yang memegang peranan penting pada proses peradangan. *Propionibacterium acnes* mengubah asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh yang menyebabkan sebum menjadi padat. Jika produksi sebum bertambah, *Propionibacterium acnes* juga akan bertambah banyak yang keluar dari kelenjar sebacea, karena *Propionibacterium acnes* merupakan pemakan lemak (Harahap, 2000).

2.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktifitas antibakteri digunakan untuk mengukur kemampuan suatu agen antibakteri secara in vitro sehingga dapat menentukan potensi antibakteri dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kepekaan mikroorganisme penyebabnya terhadap obat yang digunakan untuk pengobatan.

2.6 Metode Difusi dan Dilusi

Metode disk-difusi (tes kirby & baurer) untuk menentukan aktifitas agen antimikroba. Cawan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi tersebut. Area jernih mengidentifikasi adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008). Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode parit, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas.

2.6.1 Metode Cakram Kertas

ada Cakram kertas digunakan suatu kertas cakram saring (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring yang mengandung zat antimikroba tersebut diletakkan pada

lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji yaitu pada suhu 37°C selama 18- 24 jam. Ada 2 macam zona hambat yang terbentuk dari cara kirby bauer.

2.6.1.1 *Radical zone* yaitu suatu daerah disekitar disk dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.

2.6.1.2 *Irradical zone* yaitu suatu daerah sekitar disk dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibakteri, tetapi tidak dimatikan.

Disc diffusion test atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter *clear zone* (zona bening yang tidak memperlihatkan adanya pertumbuhan bakteri yang terbentuk disekeliling zat antimikroba pada masa inkubasi bakteri) yang merupakan petunjuk adanya respon hambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Semakin besar zona hambatan yang terbentuk, maka semakin besar pula kemampuan aktivitas zat antimikroba. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan atau sensitivitas yaitu 10-10⁸ CFU/ml (Pratiwi,2008). Efektivitas aktivitas antibakteri didasarkan pada klasifikasi respon penghambatan pertumbuhan bakteri menurut Greenwood (1995) yang sudah dimodifikasi oleh Rachmawati (2016) sebagai berikut:

Tabel 2.6 : Klasifikasi Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri.

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
≥ 21 mm	Sangat Kuat
11-20mm	Kuat
5-10mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

Sumber: Rachmawati, 2016.

a. Metode Parit / *Ditch plate technique*

Pada metode ini media agar yang telah ditanamkan bakteri dibuat sebuah parit dengan cara memotong media agar yang berada dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur. Parit yang telah dibuat akan diisi dengan senyawa antimikroba. Hasil yang akan diperoleh adalah ada atau tidaknya penghambatan bakteri di sekitar parit.

b. Metode sumur / *cup plate technique*

Pada metode ini prinsipnya sama dengan metode difusi disk, media agar yang telah ditanami dengan bakteri akan dibuat sumur yang kemudian akan diisi oleh senyawa antimikroba uji.

2.6.2 Metode dilusi

Antibakteri dibuat seri kadar konsentrasi yang menurun secara bertahap menggunakan media padat atau media cair. Selanjutnya media diinokulasi bakteri uji dan diinkubasi. Kemudian ditentukan KHM (kadar hambat minimum) antibakteri tersebut (Melinda, 2014).

2.7 Kerangka Konsep

