

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bengle

Bengle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) merupakan tanaman herba yang berasal dari Jawa. Tanaman ini banyak ditemukan di India, Asia Tenggara, dan Indocina. Khususnya di Indonesia tanaman ini tersebar di daerah Jawa, Sumatera, Kalimantan, Maluku, dan Nusa Tenggara (Wijayakusuma, 1996).

Menurut Wijayakusuma (1996), bengle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) dikenal dengan berbagai nama di berbagai daerah di Indonesia, seperti bengle (Jawa), panglai (Sunda), pandhiyang (Madura), mugle (Aceh), bangle (Melayu), panini (Bugis), bale (Makasar), dan unin makei (Ambon).

2.1.1 Taksonomi

Klasifikasi tanaman bengle secara taksonomi adalah:

- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio: Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Ordo : Zingiberales
- Familia : Zingiberaceae
- Genus : Zingiber
- Spesies : *Zingiber cassumunar* Roxb.

Beberapa spesies lain yang termasuk genus *Zingiber* antara lain adalah :

- *Zingiber officinale* Rosc.
- *Zingiber zerumbet* Smith.
- *Zingiber amaricans* Bl.
- *Zingiber aromaticum* Val. (Wijaya kusuma, 1996)

2.1.2 Morfologi

Bengle termasuk herba semusim, tumbuh tegak dengan tinggi 1-1,5 m membentuk rumpun yang agak padat, berbatang semu, terdiri dari pelepah daun dengan pinggir ujung yang berambut sikat. Daunnya tunggal dan letaknya berseling. Helaian daun lonjong, tipis, ujungnya runcing, pangkalnya tumpul, tepinya rata, berambut halus dan jarang. Pertulangannya menyirip, panjangnya 23-25 cm, sedangkan lebarnya 20-40 cm dan berwarna hijau. Bengle mempunyai rimpang yang menjalar dan berdaging, bentuknya hampir bundar sampai jorong atau tidak beraturan dengan tebal 2-5 mm. Permukaan luar tidak rata, berkerut, kadang-kadang dengan parut daun dan berwarna coklat muda kekuningan. Rasanya pahit, pedas, dengan bau tidak sedap dan dapat memusingkan kepala. Gambar tanaman dan rimpang bengle dapat diamati pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 (Lampiran A). (Wijayakusuma, 1996)

2.1.3 Khasiat dan kegunaan

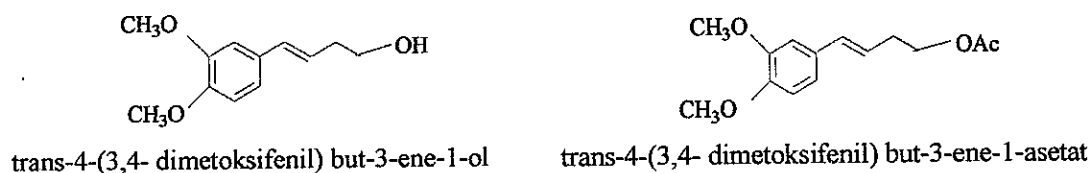
Bengle mempunyai beberapa kegunaan atau khasiat di bidang pengobatan (farmasi). Bagian dari tanaman bengle yang sering digunakan dalam pengobatan

adalah rimpangnya. Rimpang bengle digunakan untuk mengobati berbagai penyakit, antara lain diare, perut mual, rematik, dan sakit kuning. (Kartosapoetra, 1992)

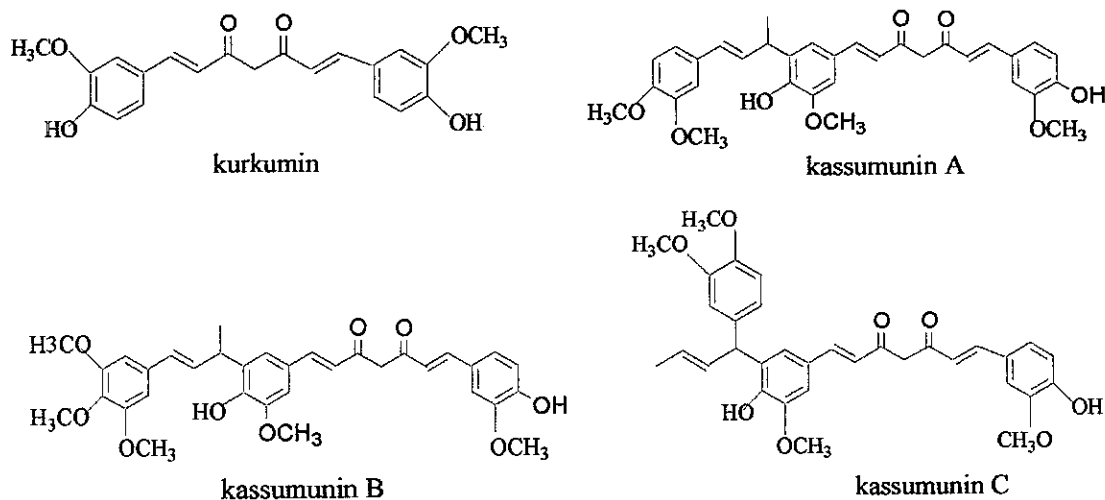
Kegunaan lain dari rimpang bengle adalah sebagai penghangat badan, untuk membersihkan udara busuk dari perut (karminatif). Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang terdahulu diketahui bahwa rimpang bengle mempunyai efek insektisidal (Nugroho, 1996); daya analgetik (Gunardi, 2001); anti oksidan (Masuda dkk, 1995); dan anti inflamasi (Poonsapaya dan Kraisintu, 2002).

2.1.4 Kandungan kimia

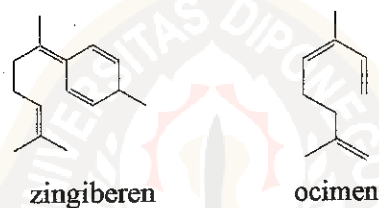
Rimpang bengle mempunyai kandungan senyawa kimia yang berupa minyak atsiri ((β -pinen, α -terpinen, ocimen, terpinen-4-ol, caren, α -zingiberen, dan tran β -farnesen) (Gunardi dan Fachriyah, 2002); kurkuminoid (kurkumin, cassumunin A, cassumunin B, dan cassumunin C) (Masuda dan Jitoe, 1994); dan senyawa fenilbutenoid (trans-4-(3,4-dimetoksifenil) but-3-en-1-ol, trans-4-(3,4-dimetoksifenil) but-3-en-1-asetat) (Masuda dan Jitoe, 1995). Selain itu rimpang bengle juga mengandung amilum, tanin, lemak, gula, asam organik, mineral, dan flavonoid (Wijayakusuma, 1996). Struktur kimia beberapa senyawa yang terkandung dalam bengle disajikan dalam Gambar 2.3 sampai dengan Gambar 2.5.



Gambar 2.3. Golongan senyawa fenilbutenoid



Gambar 2.4. Golongan senyawa kurkuminoid



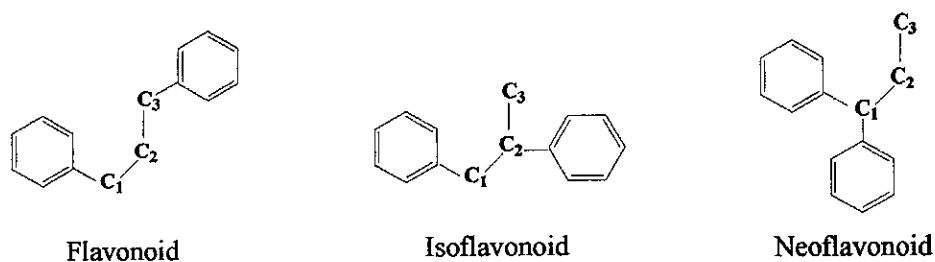
Gambar 2.5. Golongan minyak atsiri

2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa fenolik yang jumlahnya terbesar di alam dan tersebar luas dalam tumbuhan tingkat tinggi. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. (Achmad, 1985)

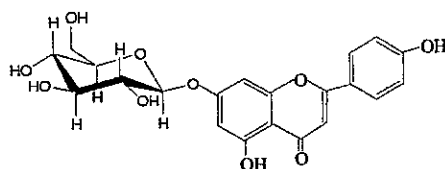
Flavonoid mempunyai kerangka dasar yang terdiri dari 15 atom karbon. Kerangka dasar tersebut terdiri dari dua cincin benzena (C_6) yang terikat pada suatu rantai propan (C_3) sehingga membentuk suatu susunan $C_6-C_3-C_6$. Susunan tersebut

menghasilkan tiga jenis struktur dasar flavonoid, yaitu 1,3-diarilpropan (flavonoid); 1,2-diarilpropan (isoflavonoid); dan 1,1-diarilpropan (neoflavonoid). Struktur dasar flavonoid dapat diamati pada Gambar 2.4. (Achmad, 1985)



Gambar 2.6. Struktur dasar flavonoid

Flavonoid di alam biasanya berada dalam bentuk flavonoid *O*-glikosida, yaitu satu (atau lebih) gugus hidroksil flavonoid terikat pada gula. Ikatan antara flavonoid dan gula disebut ikatan hemiasetal. Jenis ikatan ini akan putus dengan adanya asam. Pengaruh glikosilasi menyebabkan flavonoid menjadi kurang reaktif dan lebih mudah larut dalam air atau pelarut yang bersifat polar. Contoh flavonoid yang terikat pada gula disajikan pada Gambar 5. (Achmad, 1985)



Apigenin 7-O- β -D-glukopiranos

Gambar 2.7. Contoh flavonoid yang terikat pada suatu gula

2.3 Metode Pemisahan Komponen

Metode isolasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi dengan cara maserasi, pemisahan dengan kromatografi kolom dan kromatografi lapis tipis preparatif. Penentuan kemurnian senyawa dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis dua dimensi.

2.3.1 Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk bahan dalam larutan penyari. Larutan akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung senyawa aktif. Senyawa aktif akan larut dan dengan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan dengan zat aktif di dalam dan di luar sel, maka larutan terpekat akan didesak keluar. Peristiwa tersebut terjadi secara berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan relatif sederhana, mudah, dan hasilnya cukup baik. (Anonim, 1986)

2.3.2 Kromatografi lapis tipis

Kromatografi lapis tipis merupakan kromatografi serapan, tetapi dapat pula digolongkan ke dalam kromatografi partisi karena bahan penyerap telah dilapisi air dari udara. Dalam kromatografi lapis tipis digunakan adsorben padat sebagai fasa diam dan cairan sebagai fasa gerak. Prinsip pemisahan kromatografi lapis tipis adalah perbedaan distribusi differensial antara kedua fasa tersebut. Identifikasi

senyawa dilakukan dengan menentukan harga R_f . R_f dirumuskan sebagai berikut:

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh zat terlarut}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Kromatografi lapis tipis banyak digunakan untuk memisahkan komponen dalam cuplikan (sampel) yang sedikit. Sistem ini populer karena memberikan banyak keuntungan, misalnya peralatan yang dibutuhkan sedikit, murah, sederhana waktu analisis cepat dan daya pisah cukup baik. (Sastroamidjojo, 2001)

2.3.3 Kromatografi kolom

Kromatografi kolom termasuk kromatografi serapan. Prinsip pemisahan dengan kromatografi kolom adalah perbedaan penyerapan senyawa-senyawa dalam sampel terhadap fasa diam. Kecepatan gerak dari suatu komponen tergantung pada berapa besar komponen tersebut terhambat terhadap penyerap dalam kolom. Fasa diam yang digunakan biasanya silika gel, alumina, selulosa, karbon, dan lain-lain. (Sastroamidjojo, 2001)

Kromatografi kolom biasanya digunakan untuk memisahkan campuran senyawa yang terdapat dalam ekstrak (sampel) dalam jumlah yang relatif besar. Dalam teknik ini, suatu kolom gelas vertikal dikemas dengan suatu adsorben polar dan suatu pelarut. Sampel ditambahkan melalui bagian atas kolom, dan suatu pelarut dilewatkan melalui kolom untuk memisahkan sampel melalui adsorben ke penampung. (Sastroamidjojo, 2001)

2.4 Identifikasi Flavonoid dengan Spektroskopi UV-Vis

Spektroskopi UV-Vis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menganalisis flavonoid. Cara tersebut digunakan untuk mengidentifikasi jenis flavonoid dan menentukan pola oksigenasinya. Kedudukan gula dan gugus hidroksi fenol pada inti flavonoid dapat ditentukan dengan menambahkan pereaksi geser ke dalam sampel kemudian mengamati pergeseran puncak serapan yang terjadi. Dengan demikian secara tidak langsung posisi gula atau metil yang terikat pada salah satu gugus hidroksi fenol dapat ditentukan. Pereaksi geser yang digunakan antara lain adalah larutan NaOMe atau NaOH 2 N, $AlCl_3$, dan HCl, serbuk NaOAc dan H_3BO_3 . (Markham, 1988)

Keuntungan cara ini adalah jumlah flavonoid yang dibutuhkan untuk analisis sangat sedikit (biasanya sekitar 0,1 mg). Spektrum flavonoid ditentukan dalam pelarut metanol (p.a). Spektrum khas dari senyawa flavonoid terdiri dari dua pita yaitu 240-285 nm (pita II) dan 300-550 (pita I). Ciri khas spektrum ini adalah kekuatan nisbi yang rendah pada pita I untuk dihidroflavon, dihidroflavonol, flavanon, dan isoflavon; serta kedudukan pita I pada panjang gelombang yang tinggi untuk khalkon, auron, dan antosianin. Rentangan serapan UV-Vis untuk senyawa flavonoid secara umum disajikan pada Tabel 2.1. (Markham, 1988)

Tabel 2.1. Rentangan serapan UV-Vis flavonoid (Markham, 1988)

Pita II (nm)	Pita I (nm)	Jenis Flavonoid
250-280	310-350	flavon
250-280	330-360	flavonol (3-OH tersubstitusi)
250-280	350-385	flavonol (3-OH bebas)
245-275	310-330 (bahu)	isoflavon
	kira-kira 320 (puncak)	isoflavon (5-deoksi-6,7-dioksigenasi)
270-295	300-330 (bahu)	flavanon dan dihidroflavonol
230-270	340-390	khalkon
(kekuatan rendah)		
230-270	380-430	auron
(kekuatan rendah)		
270-280	465-560	antosianidin dan antosianin

2.5 Metode *Brine Shrimp Lethality*

Brine Shrimp Lethality merupakan salah satu metode skrining untuk menentukan toksisitas suatu ekstrak bahan alam atau suatu senyawa murni, dengan menggunakan larva *Artemia salina* Leach. Metode ini sering digunakan karena selain mudah diperoleh dapat dilakukan secara berulang, sederhana, dan dapat digunakan sebagai panduan dalam mengisolasi senyawa toksik. (Simanjuntak, 1998)

Metode "Brine Shrimp Lethality Test" telah banyak digunakan dalam beberapa sistem bioassay, salah satunya adalah metode dimana ekstrak bahan alami atau senyawa murni diuji pada konsentrasi 1000 ppm, 100 ppm, dan 10 ppm dalam tabung yang berisi 10 mL air laut dan 10 ekor larva dengan tiga kali pengulangan.

Larva yang hidup dihitung setelah 24 jam. Data selanjutnya diolah dengan program komputer untuk menentukan LC_{50} dengan selang kepercayaan 95 % sebagai perbandingan potensi yang signifikan secara statistik. (Laughlin, 1991)

Terdapat korelasi positif antara nilai LC_{50} dari "Brine Shrimp Lethality Test" dengan sifat sitotoksik secara umum yaitu sekitar 1 sampai 10 ppm, harga $LC_{50} \leq 30$ ppm bisa berfungsi sebagai antikanker, sedangkan harga $LC_{50} \leq 200$ ppm bisa berfungsi sebagai obat, sedangkan harga $LC_{50} \leq 1000$ ppm bisa berfungsi sebagai obat dan pestisida. (Laughlin, 1991)

