

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman *Zingiber cassumunar* Roxb. (Bengle)

2.1.1. Tinjauan umum

Bengle tumbuh di daerah Asia Tropika, dari India sampai Indonesia. Di Jawa dibudidayakan / ditanam di pekarangan atau pada tempat-tempat yang cukup mendapat sinar matahari, mulai dari dataran rendah sampai 1300 dpl (Dharma, 1985). *Zingiber cassumunar* Roxb. dikenal dengan nama bengle (Jawa), panglai (Sunda), pandhiyang (Madura), mogle (Aceh), bangle (Melayu), panini (Bugis), bale (Makassar) dan unin mukei (Ambon) (Wijayakusuma, 1996).

Dalam taksonomi tanaman *Zingiber cassumunar* Roxb. diklasifikasikan sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 1992):

- Divisi : Spermatophyta
- Kelas : Angiospermae
- Ordo : Monocotyledonae
- Famili : Zingiberaceae
- Jenis : Zingiber
- Spesies : *Zingiber cassumunar* Roxb.

Tanaman bengle termasuk herba semusim, tumbuh tegak, tinggi 1-1,5 m, membentuk rumpun yang agak padat, berbatang semu, terdiri dari pelepah daun yang di pinggir ujungnya berambut sikat. Daunnya tunggal dan letaknya berseling. Helaian daun lonjong, tipis, ujungnya runcing, pangkalnya tumpul, tepi

rata, berambut halus dan jarang. Pertulangannya menyirip, panjangnya 23-35 cm sedangkan lebarnya 20-40 cm dan berwarna hijau. Tanaman bengle mempunyai rimpang yang menjalar dan berdaging, bentuknya hampir bundar sampai jorong tidak beraturan dengan tebal 2-5 mm. Permukaan luar tidak rata, berkerut, kadang-kadang dengan parut daun dan warna coklat muda kekuningan (Wijayakusuma, 1996). Rimpang bengle biasanya dipanen pada umur 9 – 10 bulan (Kardinan, 2003).

2.1.2. Kandungan kimia bengle

Tanaman bengle mengandung banyak senyawa atsiri, antara lain sabinen, terpinen-4-ol, γ -terpinen, α -terpinen, dimetoksifenil butadiene (DMPBD), zingiberen, dan seskuifelandren. Sedangkan kandungan senyawa yang lain yaitu damar, amilum, lemak, gula, asam organik, mineral, kuinon, dan flavonoid (Tjitrosoepomo, 1994; Wijayakusuma, 1996 dan Amatayakul, 1979). Menurut beberapa penelitian juga diketahui bahwa rimpang bengle mengandung senyawa kasumunin, kurkuminoid, dan fenilbutenoid (Masuda, 1994 dan Kurniawan, 2002).

2.1.3. Khasiat dan kegunaan bengle

Rimpang bengle berbau khas aromatik, rasanya agak pahit dan pedas. Rimpang bengle mempunyai efek penghangat badan, peluruh kentut (*karminatif*), peluruh dahak (*expectorant*), pembersih darah, pencahar dan obat cacing (*vermifuge*) (Wijayakusuma, 1996). Selain yang disebut di atas, rimpang bengle

juga berguna sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Masuda, 1994), antibakteri (Nugroho, 1996) dan juga mempunyai efek analgetik (penghilang rasa sakit) (Gunardi, 2001).

2.1.4. Tinjauan kemotaksonomi bengle

Kemotaksonomi tumbuhan adalah cabang ilmu taksonomi tumbuhan yang mempelajari secara khusus ciri-ciri kimiawi serta kandungan zat-zat kimia dalam tumbuhan. Jenis senyawa tertentu dapat menjadi ciri khas suatu kelompok tumbuhan dengan pendekatan kemotaksonomi yang berdasar pada hubungan kekerabatan yang dekat kemungkinan akan mempunyai kandungan yang sama dari segi kimianya. Hal tersebut dapat menjadi pendukung yang cukup penting bagi penelitian mengenai senyawa bahan alam (Harborne, 1987).

Secara umum famili Zingiberaceae mempunyai kandungan senyawa minyak atsiri, polifenol, kurkuminoid, dan flavonoid sehingga berdasarkan tinjauan kemotaksonomi, bengle pun diduga mengandung senyawa-senyawa tersebut (Tjitrosoepomo, 1994).

2.2. Metode Isolasi dan Pemisahan Senyawa

2.2.1. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif tersebut akan larut. Adanya perbedaan konsentrasi antara

larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel menyebabkan larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah dan hasilnya pun cukup baik (Anonim, 1986).

2.2.2. Kromatografi lapis tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis merupakan aplikasi khusus dari kromatografi adsorpsi dengan menggunakan suatu lapisan tipis sebagai adsorben. Adsorben yang umum digunakan dalam KLT adalah silika gel atau alumina (Sudjadi, 1986). KLT menjadi pilihan utama untuk memisahkan senyawa-senyawa bahan alam karena peralatannya sederhana, mudah dilakukan dan cukup sensitif. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi proses pemisahan pada KLT adalah komposisi dan kondisi fase diam. Fase diam berupa penyerap yang diletakkan pada lembaran kaca, logam atau plastik. Fase gerak atau disebut juga sebagai eluen adalah suatu medium angkut yang terdiri atas satu atau maksimal tiga komponen pelarut. Kombinasi pelarut dipertimbangkan berdasarkan tingkat kepolarannya (Hostettmann, 1995).

Kromatografi Lapis Tipis digunakan untuk mengetahui jumlah komponen yang terdapat dalam suatu campuran. Kromatografi ini juga dapat digunakan untuk menentukan pelarut terbaik yang akan digunakan pada kromatografi kolom maupun sebagai pengujian awal identitas senyawa (Wilcox, 1995).

2.2.3. Kromatografi kolom vakum (KKV)

Kromatografi kolom pada dasarnya hampir sama dengan KLT, hanya saja pada kromatografi kolom, sampel yang dipisahkan lebih besar kuantitasnya (Hostettmann, 1995). Prinsip pemisahannya adalah perbedaan penyerapan senyawa-senyawa dalam sampel yang akan dipisahkan dengan fasa gerak dan fasa diamnya (Sastrohamidjoyo, 1991).

Kromatografi kolom vakum digunakan untuk memisahkan campuran senyawa. Dalam teknik ini, suatu kolom gelas vertikal dikemas dengan suatu adsorben. Sampel ditambahkan melalui bagian atas kolom, dan suatu pelarut yang cocok dilewatkan melalui kolom untuk memisahkan komponen-komponen sampel melalui adsorben ke penampung (Fessenden, 1983). Kolom tersebut dihubungkan dengan pompa vakum. Adanya vakum tersebut dapat memaksa pelarut melewati adsorben dengan kecepatan yang lebih besar dibandingkan dengan kolom tanpa vakum sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan senyawa lebih pendek (Pavia, 1995).

2.3. Metode Identifikasi

Identifikasi dilakukan untuk menentukan golongan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan. Golongan senyawa tersebut dapat ditentukan dengan penapisan fitokimia, kelarutan, bilangan R_f dan ciri spektrum ultraviolet, spektrum inframerah, maupun kromatografi gas-spektrometer massa (GC-MS).

2.3.1. Spektroskopi ultra violet – tampak (Uv-Vis)

Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektra ultraviolet – tampak tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektra ultraviolet – tampak dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat dengan transisi-transisi diantara tingkatan-tingkatan energi elektronik. Panjang gelombang serapan merupakan ukuran dari pemisahan tingkatan-tingkatan energi dari orbital-orbital. Elektron-elektron dalam ikatan σ tereksitasi pada daerah 120 – 200 nm yang dikenal sebagai daerah ultraviolet. Di atas 200 nm eksitasi elektron dari orbital π lebih banyak memberi keterangan (Sudjadi, 1983).

2.3.2. Spektroskopi inframerah (IR)

Apabila sinar inframerah dilewatkan melalui cuplikan senyawa organik, maka sejumlah frekuensi diserap sedangkan frekuensi lainnya diteruskan atau ditransmisikan tanpa diserap. Serapan yang terjadi di dalam inframerah berkaitan dengan perubahan vibrasi di dalam molekul. Vibrasi tersebut menyebabkan setiap molekul menyerap radiasi IR pada panjang gelombang karakteristik yang berlainan. Spektra inframerah mempunyai kekhasan sebuah molekul karena gugus-gugus atom tertentu memberikan serapan tertentu pula. Oleh karena itu spektrofotometer IR dapat digunakan untuk mendeteksi adanya gugus fungsi dari suatu senyawa (Sastrohamidjojo, 1991 dan Fessenden, 1983).

2.3.3. Kromatografi gas-spektrometer massa (GC-MS)

GC-MS merupakan instrumen analisis hasil kombinasi antara GC dan MS, dimana GC mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam hal pemisahan sedangkan MS mempunyai kemampuan yang tinggi dalam hal identifikasi masing-masing komponen. Komponen-komponen utama yang ada dalam GC yang biasa dihubungkan dengan MS adalah tabung gas, regulator, injektor dan kolom. Secara sederhana sistem kerjanya adalah gas pembawa yang berasal dari tabung gas dialirkan secara terus menerus dengan tekanan tertentu yang diatur dengan regulator. Sampel yang biasanya berupa cairan diinjeksikan ke dalam injektor yang telah dipanaskan agar cairan sampel berubah menjadi uap kemudian masuk ke dalam kolom bersama gas pembawa untuk dipisahkan. Hasil pemisahan ini akan dilewatkan ke dalam instrumen MS (Watson, 1997).

Di dalam instrumen MS, molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif yang berenergi tinggi yang dapat dipecah menjadi ion-ion yang lebih kecil. Lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation dan dapat dinyatakan sebagai berikut: $M \xrightarrow{e^-} M^+$. Ion molekuler M^+ biasanya terurai menjadi sepasang pecahan atau fragmen berupa radikal dan ion. Ion-ion molekuler dan ion-ion pecahannya dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan massa dan muatan mereka. Spektra massanya berupa kelimpahan (jumlah relatif fragmen bermuatan positif yang berlainan) versus perbandingan massa dengan muatan (m/e atau m/z) dari fragmen-fragmen itu (Fessenden, 1983).

2.4. Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Metode Brine Shrimp Lethality Test merupakan salah satu jenis sistem deteksi (bioassay) senyawa bioaktif yang sering digunakan dalam penelitian dan eksplorasi senyawa bioaktif bahan alam. Metode ini termasuk skrining primer (pendahuluan) yang memiliki beberapa keuntungan yaitu : cepat (24 jam), murah, sederhana dan memerlukan bahan yang sedikit (Meyer, 1982).

Dalam metode ini digunakan *Artemia salina* sebagai media pengamatannya. Telur *Artemia salina* ini tersedia di toko (binatang) dengan harga relatif murah dan dapat hidup selama beberapa tahun dalam keadaan kering. Dengan meletakkannya dalam air laut, telur *Artemia salina* akan menetas dalam 24 jam dan menghasilkan sejumlah larva yang akan digunakan dalam pengujian aktivitas (Meyer, 1982).

Larva Brine Shrimp telah banyak digunakan dalam beberapa sistem bioassay, salah satunya adalah metode dimana ekstrak bahan alami, fraksi atau senyawa murni diuji pada konsentrasi 1000 ppm, 100 ppm dan 10 ppm dalam tabung yang berisi 10 mL air laut dan 15 ekor larva dengan tiga kali pengulangan. Larva yang hidup dihitung setelah 24 jam. Data selanjutnya diolah dengan program sederhana untuk menentukan nilai LC_{50} dengan selang kepercayaan 95 % sebagai perbandingan potensi yang signifikan secara statistik (McLaughlin, 1991).

Ekstrak atau senyawa murni yang memiliki nilai $LC_{50} \leq 30$ ppm mempunyai aktivitas sebagai antitumor/bersifat sitotoksik. Untuk nilai LC_{50} antara 30 ppm sampai 200 ppm memiliki aktivitas sebagai antimikroba sedangkan untuk nilai $LC_{50} \geq 200$ ppm bersifat sebagai pestisida (Meyer, 1982).