

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Jambu Mete (*Anacardium occidentale* Linn)

2.1.1. Klasifikasi

Anacardium occidentale L. mempunyai bermacam-macam nama daerah, diantaranya jambu mete (Jawa), jambu mede (Sunda), gaju (Lampung), buwah yaki (Menado) dan jambu dipa (Banjarmasin).

Klasifikasi tumbuhan ini adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Dycotiledoneae
- Ordo : Sapindales
- Famili : Anacardiceae
- Genus : *Anacardium*
- Spesies : *Anacardium occidentale* L. ⁶⁾

2.1.2. Morfologi

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) berasal dari Amerika Selatan. Sejak dahulu kala tumbuh tersebar di daerah tropis di seluruh dunia. Di Jawa, pohon ini sering ditanam terutama di daerah dengan musim kemarau yang sangat kering.⁶⁾

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) termasuk tumbuhan yang berkeping biji dua atau disebut tumbuhan berbiji belah. Jambu mete dapat

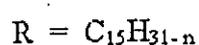
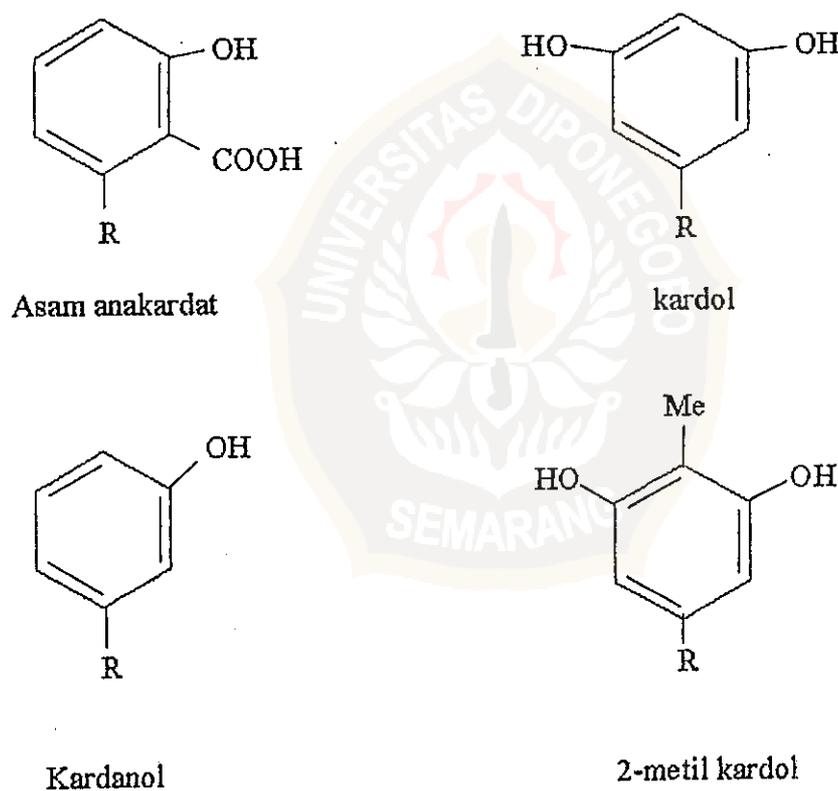
mencapai ketinggian pohon sampai 9-12 meter, memiliki banyak cabang dan ranting. Selain dapat tumbuh di daerah kering atau panas, jambu mete dapat tumbuh subur di daerah yang mempunyai ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Jambu mete mempunyai batang pohon yang tidak rata dan berwarna coklat tua. Daunnya bertangkai pendek dan berbentuk lonjong (bulat telur) dengan tepian berlekuk-lekuk dan guratan rangka daunnya terlihat jelas. Bunganya berwarna putih. Bagian buahnya yang membesar berdaging lunak, berair dan berwarna kuning kemerah-merahan adalah buah semu. Bagian itu bukan buah sebenarnya, tetapi merupakan tangkai buah yang membesar. Buah sebenarnya biasa disebut mete, yaitu buah batu yang berbentuk ginjal dengan kulit keras dan bijinya yang berkeping dua tersebut terbungkus oleh kulit yang mengandung getah.^{3,9}



Gambar 1.1. Buah Jambu Mete

2.1.3. Kandungan Kimia

Biji jambu mete mengandung asam lemak, vitamin dan protein. Kulit batang mengandung tanin. Daunnya yang masih muda mengandung vitamin A dan C, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi dan air, sedangkan kayunya telah dilaporkan mengandung katekin.^{2,6)} Kulit biji jambu mete mengandung minyak yang dikenal dengan minyak laka atau CNSL (Cashew Nut Shell Liquid). CNSL merupakan sumber senyawa fenol alami yang potensial. Senyawa fenol yang terkandung dalam CNSL yang telah diketahui antara lain :



$$n = 0, 2, 4, 6$$

Gambar 1.2. Struktur senyawa fenol yang terdapat dalam CNSL

2.1.4. Kegunaan

Tanaman jambu mete sejak zaman dahulu telah digunakan sebagai salah satu tanaman obat. Daunnya ditumbuk halus dan dicampur dengan kapur lalu dipakai sebagai obat luar untuk mengobati penyakit kulit dan luka bakar. Air perasan kulit biji banyak dipakai sebagai obat luar untuk mengobati borok dan kutil yang menahun pada kulit. Akarnya dipakai sebagai obat mencret dan kulitnya dipakai sebagai obat kumur, obat jerawat serta penyamak kulit.^{2,6)} Daun mudanya dimakan sebagai lalapan, daging buah semu bisa dibuat manisan, selai atau dirujuk sedang air daging buah semu digunakan untuk bahan baku pembuatan anggur atau cuka. Biji jambu mete apabila telah diolah akan menghasilkan makanan yang bernilai ekonomis tinggi.²⁾ CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) merupakan senyawa fenol alami yang terdapat dalam kulit biji jambu mete, berwarna kuning sampai coklat kehitaman, lekat-lekat kental, bersifat vesikan, korosif-kaustik, toksik dan gatal. Tetapi manfaatnya cukup banyak, yaitu sebagai bahan dasar dalam berbagai industri damar, perekat vernis, kosmetik, pelumas motor dan lain sebagainya.^{4,6)}

2.2. Isolasi dan Pemurnian

Untuk mengekstrak suatu bahan, perlu dipertimbangkan pemilihan pelarut dan perlakuannya. Ekstraksi biasanya dilakukan dengan cara perkolasi dan sokhletasi. Sokhletasi adalah metode ekstraksi menggunakan alat sokhlet dengan pemanasan. Sedang metode perkolasi adalah metode ekstraksi dengan perendaman bahan dalam suatu pelarut selama 24 jam.⁷⁾ Hasil ekstrak dapat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*.

Untuk memisahkan senyawa-senyawa dalam tumbuhan yang utama dilakukan adalah dengan cara kromatografi. Kromatografi mencakup berbagai proses yang berdasarkan pada perbedaan distribusi dari penyusun cuplikan antara dua fasa. Satu fasa tetap tinggal pada sistem dan dinamakan fasa diam. Fasa lainnya, dinamakan fasa gerak, memperkolasi melalui celah-celah fasa diam. Gerakan fasa gerak menyebabkan perbedaan migrasi dari penyusun cuplikan.⁸⁾

Kromatografi lapis tipis merupakan kromatografi cairan-cairan dimana sebagai fasa diam adalah lapisan tipis air yang diserap dari lembab udara oleh lempeng gelas atau aluminium yang dilapisi dengan lapisan tipis alumina, silika gel atau bahan serbuk yang lainnya. Kromatografi lapis tipis sering dijadikan pilihan pertama, karena bisa digunakan untuk mengetahui berapa jumlah komponen yang terdapat dalam cuplikan.⁸⁾

Untuk pemisahan selanjutnya beberapa teknik kromatografi biasa dilakukan diantaranya adalah kromatografi kolom dengan tekanan maupun tanpa tekanan. Kromatografi ini merupakan jenis kromatografi serapan dengan fasa gerak zat cair dan fasa diam zat padat. Pada umumnya sebagai fasa diam digunakan silika gel atau alumina.⁸⁾ Kecepatan bergerak dari suatu komponen tergantung pada kekuatan senyawa tersebut tertahan oleh fasa diam dalam kolom. Sehingga suatu senyawa yang diserap lemah akan bergerak lebih cepat daripada yang diserap kuat.⁹⁾

Senyawa hasil isolasi seringkali masih tercampur oleh senyawa-senyawa pengotor. Untuk memurnikan senyawa tersebut digunakan teknik rekristalisasi dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pada prinsipnya proses rekristalisasi

adalah perbedaan kelarutan dimana senyawa yang diinginkan tidak larut, sedangkan senyawa-senyawa pengotor larut bersama pelarutnya atau sebaliknya. Selanjutnya senyawa hasil pemurnian dipisahkan dari zat-zat pengotor dengan penyaringan.

2.5. Metode Identifikasi

Suatu senyawa dapat diidentifikasi dengan sifat fisika, sifat kimia dan dan ciri spektranya. Penentuan strukturnya dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer Ultra Violet (UV), Infra Red (IR), Nuclear Magnetic Resonance (NMR) dan Spektroskopi Massa (MS).

Adanya ikatan rangkap terkonjugasi akan ditunjukkan dengan serapan pada spektrofotometer UV. Senyawa tanpa warna akan diukur pada jangkauan 200-400 nano meter (nm) dan senyawa berwarna dapat diukur pada jangkauan 400-700 nm. Untuk spektroskopi UV, dapat diukur dalam larutan yang sangat encer dengan pembanding pelarut serta menggunakan spektrofotometer yang dapat merekam secara otomatis.¹⁰⁾

Spektrofotometer IR digunakan untuk mengidentifikasi adanya gugus fungsional pada senyawa yang dianalisis. Jangkauan pengukurannya mulai dari 4000-667 cm^{-1} . Sampel yang dapat dianalisis dengan spektrofotometer ini dapat berupa padatan maupun cairan. Untuk sampel padatan dapat menggunakan pellet KBr sedangkan sampel yang berupa cairan dapat ditambah dengan nujol.^{10,11)}

NMR merupakan alat untuk menentukan struktur molekul organik. Spektra ini memberikan informasi mengenai berbagai jenis atom hidrogen dalam setiap lingkungan dan struktur gugusan yang berdekatan dengan setiap atom hidrogen.^{10,11)}

Untuk menentukan bobot molekul suatu senyawa dapat digunakan dengan alat spektroskopi massa. Spektroskopi massa ini mempunyai kemampuan menentukan bobot molekul dengan tepat, dengan pemecahan pola fragmentasi yang khas bagi suatu senyawa sehingga rumus struktur suatu senyawa dapat ditentukan.^{10,11)}

2.6. Uji Toksisitas Akut

Uji toksisitas merupakan bagian dari toksikologi. Toksikologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang aksi berbahaya zat kimia terhadap mekanisme biologi tertentu. Setiap zat kimia dalam kondisi tertentu mampu menimbulkan efek atas jaringan biologi.¹²⁾

Uji toksisitas akut merupakan uji toksisitas dengan pemberian suatu senyawa pada hewan uji pada satu saat. Maksud uji tersebut adalah untuk menentukan gejala sebagai akibat pemberian suatu senyawa. Prosedur awal untuk menentukan toksisitas akut senyawa baru adalah dengan membuat satu kisaran dosis kasar untuk diberikan pada hewan uji. Takaran dosis yang dianjurkan berkisar dari dosis terendah yang belum memberikan efek kematian seluruh hewan uji sampai dengan dosis tertinggi yang dapat memetikkan seluruh hewan uji.¹³⁾

Pengamatan aktivitas biologi yang dilakukan pada uji toksisitas akut dapat berupa pengamatan gejala-gejala klinis atau kematian hewan uji. Adapun data yang diperoleh pada uji toksisitas akut dapat berupa data kuantitatif yang dinyatakan dengan harga LD_{50} atau LC_{50} . LC_{50} (Lethal Concentration) adalah konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan 50% hewan percobaan dalam jangka waktu tertentu. Sedangkan LD_{50} (Lethal Dose) yaitu dosis yang diperlukan (dalam mg) untuk mematikan 50% hewan percobaan, dinyatakan dalam mg/kg berat badan.¹⁹

2.6.1. Uji Toksisitas Terhadap Ikan Guppy

Ikan guppy dikenal sebagai ikan dengan potensi beranak yang cukup produktif. Ikan guppy sangat umum dijumpai di sungai-sungai, danau dan perairan-perairan yang tercemar. Disamping sebagai ikan hias, ikan guppy juga merupakan pembasmi nyamuk dan merupakan hewan uji yang penting yang digunakan dalam uji toksisitas di Amerika.¹⁹

Ikan guppy yang digunakan untuk uji toksisitas dipilih yang mempunyai umur dan jenis kelamin yang sama. Ikan yang akan digunakan untuk uji toksisitas dipuasakan terlebih dahulu semalam. Uji toksisitas dilakukan dengan cara memasukkan ikan guppy yang telah dipuasakan ke dalam bejana yang telah diberi sampel dengan konsentrasi yang berbeda. Setiap bejana diisi dengan 10 ekor ikan guppy dan dilakukan pengulangan minimal tiga kali setiap konsentrasi sampel.

Uji aktivitas dilakukan dengan menghitung prosentasi kematian ikan yang diamati setelah 1 jam pemberian sampel.

Prosentase kematian dihitung dengan rumus :

$$\% K = \frac{A - B}{C} \times 100\%$$

%K = prosentase kematian

A = Jumlah hewan yang mati pada penambahan zat

B = Jumlah hewan yang mati pada kontrol

C = Jumlah hewan mula-mula

LC₅₀ dapat dihitung dengan rumus : ¹⁰⁾

$$LC_{50} = \frac{(50 - y_1)(x_2 - x_1)}{y_2 - y_1} + x_1$$

y₁ = batas bawah prosentase kematian hewan

y₂ = batas atas prosentase kematian hewan

x₁ = batas bawah konsentrasi ekstrak

x₂ = batas atas konsentrasi ekstrak

2.6.2. Uji Toksisitas Terhadap *Artemia salina* L.

Meyer (1982) melaporkan suatu metode uji hayati yang tepat dan murah untuk skrining ekstrak tanaman aktif dengan menggunakan hewan uji *Artemia salina* yang dikenal dengan metode 'Brine Shrimp Lethality'. Dalam metode ini ditentukan harga LC₅₀ dalam µg/mL dari ekstrak yang diujikan dalam medium

larutan NaCl. Metode ini cepat, murah, dapat dipercaya dan sampel yang digunakan relatif sedikit (2 – 20 mg) dan sesuai untuk analisa bioassay umum.¹⁷⁾

Telur *Artemia salina* sebelumnya digunakan dalam sejumlah metode bioassay, namun saat ini telah dikembangkan suatu metode dimana ekstrak, fraksi dan senyawa murni yang telah diisolasi dari bahan alam diuji pada konsentrasi 10, 100 dan 1000 ppm ($\mu\text{g/mL}$) dalam botol yang berisi 5 mL larutan NaCl dan 10 – 30 ekor *Artemia salina* dalam tiap pengujian yang sama. Setelah 24 jam *Artemia salina* yang hidup dihitung dan prosentasi kematian dari tiap konsentrasi dicatat. Data-data yang diperoleh diproses dengan program komputer sederhana atau dihitung dengan menggunakan metode analisis probit untuk menentukan LC_{50} serta untuk menandakan secara statistik perbandingan potensi biologis. Senyawa yang mempunyai $LC_{50} < 30$ bersifat sitotoksik, LC_{50} 30-200 bersifat antimikroba dan $LC_{50} > 200$ bersifat pestisida.¹⁷⁾

Uji dengan menggunakan *Artemia salina* ini banyak digunakan untuk uji sitotoksik. Hasil uji ini telah dibuktikan secara in vivo dengan menggunakan sel tumor dan kanker dengan hasil yang baik dan dalam beberapa hal terdapat korelasi.¹⁷⁾