

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Eksplorasi Tumbuhan

Berbagai macam tumbuhan dapat hidup dengan subur di bumi Indonesia yang merupakan negara tropis. Dengan melihat potensi yang besar ini, penelitian yang mengarah pada pemanfaatan kekayaan tersebut harus dilakukan. Penelitian tumbuhan obat Indonesia, dewasa ini telah dilakukan secara intensif, terpadu multidisiplin, baik di dalam maupun di luar negeri. Penelitian tersebut terfokus pada penemuan senyawa bioaktif, sebagai bahan baku obat. Menurut hasil survay pustaka (NAPRALET data base, University of Illinois, U.S.A), dalam satu dasa warsa terakhir khusus dari tumbuhan obat Indonesia, sekitar 400 senyawa kimia dengan struktur baru telah diisolasi. Sekitar 50 senyawa dari hasil isolasi tersebut merupakan senyawa bioaktif dan mungkin mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat baru. Senyawa-senyawa yang ditemukan sebagai bioaktif tersebut merupakan senyawa pengarah, pemberi ide atau tuntunan untuk sintesa kimia.^[6]

Pada umumnya, penelitian kimia terhadap tanaman didasarkan pada kenyataan bahwa tumbuhan yang berbeda jenis akan memiliki komposisi kimia yang berbeda, meski ada beberapa kemiripan. Melalui dasar ini, studi kimia terhadap tumbuhan dapat menjadi mudah, disamping hasil yang diperoleh dapat memberi kontribusi penting bagi ilmu pengetahuan, khususnya khemotaksonomi.^[5]

Mengingat potensi tumbuhan yang sedemikian besar perlu dilakukan suatu pelestarian dan pemanfaatan tumbuhan yang berkelanjutan. Punahnya tumbuhan dalam suatu habitat alam berarti hilangnya senyawa bahan alam yang memiliki potensi tidak ternilai harganya.^[6]

2.2. *Momordica charantia*, Linn Sebagai Tanaman Target

2.2.1. Tanaman Target sebagai Obyek Penelitian

Pencarian sumber bahan baku obat dari bahan alam, khususnya tumbuhan, harus diawali dengan pemilihan tumbuhan yang akan dijadikan obyek penelitian. Untuk menemukan bahan-bahan kimia yang berguna dan bioaktif sebagai obat-obatan dan argokimia, pemilihan tumbuhan target ("*targeted plants*") merupakan faktor sangat menentukan dalam keberhasilan penelitian. Dengan perkataan lain, pemilihan tumbuhan target akan didasarkan pada hubungan kemotaksonomi yang memenuhi karakteristik tertentu.

Pertimbangan kemotaksonomi menyarankan bahwa bila jenis bahan kimia tertentu ditemukan pada kerabat-kerabat dari satu spesies tumbuhan, maka bahan kimia tersebut akan terdapat pula pada kerabat-kerabat yang berdekatan dari satu spesies tersebut. Oleh karena itu, alur penelitian mengikuti penyelidikan atas genus, spesies dan subspecies tumbuhan, yang diketahui kaya akan jenis bahan kimia tertentu dan mempunyai aktivitas biologis sangat spesifik.

Di sisi lain, tumbuhan target tersebut harus pula memenuhi karakteristik tertentu, yakni tumbuhan tropis Indonesia, tanaman unik dan lama terisolasi,

endemik di wilayah tertentu, adanya biotop yang bervariasi, dan adanya keanekaragaman diantara taxa primitif dan taxa modern.^[8]

Sebagai tanaman target, *Momordica charantia*, Linn merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia dan nama daerahnya dikenal dengan pare. Tanaman ini termasuk tanaman genus *Momordica* dalam famili *cucurbitaceae* dengan 40 spesies serta banyak terdapat di negara tropis seperti Asia dan Afrika. Secara taksonomi, sistematika tanaman pare adalah termasuk divisi: *spermatophyta*, sub.divisi: *angiospermae*, kelas: *dicotyledon*, bangsa: *cucurbitales*, suku: *cucurbitaceae*, marga: *momordica*, spesies: *Momordica charantia*, Linn.^[9]

Tanaman pare mempunyai cabang yang cukup banyak, daunnya berbentuk menjari dan bunganya berwarna kuning. Setiap pohon mempunyai dua jenis bunga yaitu bunga jantan dan bunga betina. Tanaman ini mempunyai bau yang khas yaitu langu. Rasa buahnya khas pahit dan mempunyai tingkat kepahitan yang berbeda-beda. Deskripsi lengkap dari *Momordica charantia*, Linn adalah sebagai berikut :

1. Habitus : semak, semusim, menjalar atau merambat
2. Batang : masif, berusuk lima, masih muda berambut setelah tua gundul,
hijau
3. Daun : tunggal, bulat telur, berbulu, berlekuk, panjang tangkai 7-13 cm,
hijau

4. Bunga : tunggal , berkelamin satu, kelopak berbentuk lonceng, berisuk banyak, benang sari tiga, kepala sari lepas, putik satu, putih, bakal buah berparuh, berduri tempel, halus dan berambut, tangkai bunga 5-15 cm, daun pelindung hijau, mahkota bulat telur, kuning
5. Buah : buni, bulat memanjang, berisuk, jingga
6. Biji : keras, pipih dengan alur tak beraturan, coklat kekuningan
7. Akar : tunggang, putih kotor^[9]

Dalam taksonomi tumbuhan dikenal tiga jenis tanaman pare yaitu pare gajih, pare kodok dan pare hutan. Pare gajih berdaging tebal, warnanya hijau muda atau keputihan, bentuknya besar dan panjang serta rasanya tidak terlalu pahit. Pare kodok buahnya bulat pendek dan rasanya pahit. Sedangkan pare hutan adalah pare yang tumbuh liar, buahnya kecil-kecil dan rasanya sangat pahit.^[10]

Pare tumbuh baik di dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan dan dibudidayakan/ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar, untuk diambil buahnya. Tanaman ini tidak memerlukan banyak sinar matahari, sehingga dapat tumbuh subur di tempat-tempat yang agak terlindung.^[9]

2.2.2. Khasiat *Momordica charantia*, Linn

Selain sebagai sayur beberapa bioaktivitas dari seluruh bagian tanaman pare telah diusulkan. Secara ringkas, khasiat tanaman ini ditunjukkan pada tabel

2.1. berikut :

Tabel 2.1. Khasiat Tanaman Pare

NO	BAGIAN	KHASIAT
1	Daun	obat cacing pada anak-anak, obat batuk, obat demam nifas, obat kencing nanah, membersihkan dada dan perut bayi, peluruh haid, perangsang muntah, ^[9] anti HIV (Momorcharin MAP) ^[4]
2	Buah	mempunyai daya anthelmintika (trikosanat) ^[11] , peluruh dahak, penambah nafsu makan, penurun panas, penurun kadar gula darah, infertilitas, ^[9] anti tumor (kukurbitasin) ^[5]
3	Bunga	merangsang enzim pencernaan ^[9]

2.2.3. Kandungan Kimia *Momordica charantia*, Linn

Pare mengandung banyak senyawa-senyawa kimia yang tersebar baik dalam daun, buah maupun biji. Kandungan senyawa tanaman Pare antara lain: momordisin, momordin, karantin, resin dan minyak lemak terkandung dalam daun; albuminoid, karbohidrat, zat warna pada buah serta alkaloid dan saponin pada biji.^[12]

Golongan senyawa yang terkandung dalam buah pare adalah triterpenoid, saponin, fenol, sterol, alkaloid, asam-asam amino, dan karbohidrat. Kandungan terbesar *Momordica charantia*, Linn berupa zat pahit yang merupakan senyawa golongan triterpenoid, baik dalam bentuk bebas maupun glikosida atau saponin. Kukurbitasin merupakan zat pahit golongan triterpenoid yang terdapat dalam buah pare, dan karena rasa pahit yang sangat intensif maka digunakan untuk merangsang sekresi empedu, pankreas dan lambung.^[3] Adanya sifat sitotoksik kukurbitasin ini dapat dilihat melalui aktivitas anti tumor *in vitro*, namun demikian

tidak semua jenis kukurbitasin mempunyai aktivitas anti tumor *in vitro*. Berhubung dosis yang digunakan mendekati dosis toksik maka dianjurkan untuk tidak digunakan sebagai anti tumor.^[3]

Dari hasil penelitian terakhir di Sichuan Institute of Chinese Materia Medica, Chongqing telah ditemukan lima senyawa baru yang diisolasi dari biji *Momordica charantia*, Linn. Kelima senyawa tersebut antara lain : vacine, mycose, 3-O-(beta-D-glucopyranosyl)-24 beta-ethyl-5 alpha-cholesta-7, trans 22E 25 (27)-trien-3 beta-ol, momorcharaside A dan momorcharaside B.^[2]

2.3. Senyawa Fenol

Istilah senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenol pada tumbuhan sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida, dengan demikian golongan senyawa ini cenderung mudah larut dalam air. Pada umumnya dalam tanaman senyawa fenol terdapat dalam vakuola sel.

Semua senyawa fenol memiliki cincin aromatik yang dapat ditunjukkan dengan adanya serapan kuat di daerah spektrum UV. Selain itu secara khas senyawa fenol menunjukkan geseran batokrom pada spektrumnya bila ditambahkan basa. Karena itu, cara spektrometri penting, terutama untuk identifikasi dan analisis kuantitatif senyawa fenol.^[13]

2.3.1. Poliketida

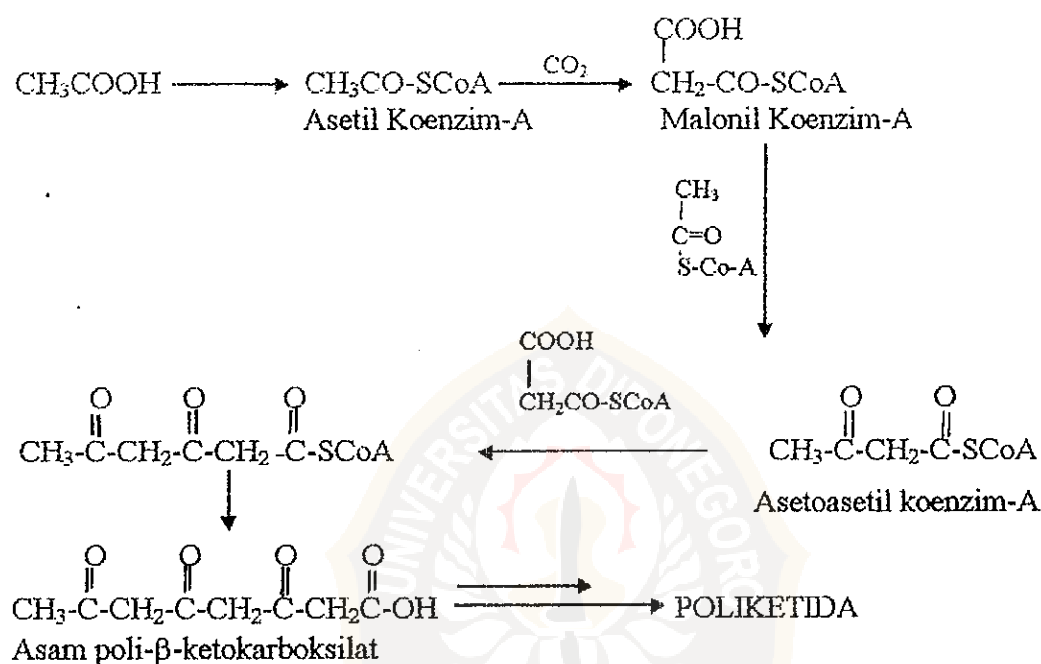
Senyawa-senyawa fenol bahan alam dapat dibedakan atas dua jenis utama. Pertama, yang berasal dari jalur shikimat dan kedua, yang berasal dari jalur asetat-malonat. Senyawa-senyawa fenol dari jenis kedua ini secara umum disebut poliketida, yang sebagian besar dihasilkan oleh mikroorganisma seperti bakteri, kapang dan lumut.

Berdasarkan struktur molekul, poliketida dapat dibedakan atas beberapa jenis, antara lain ialah turunan asilfloroglukosinol, turunan kromon, turunan benzokuinon, turunan naftakuinon dan antrakuinon. Senyawa-senyawa poliketida mempunyai kerangka dasar aromatik yang disusun oleh beberapa unit yang terdiri dari dua atom karbon (C_2). Unit-unit C_2 ini membentuk suatu rantai karbon yang linear, yakni dari asam poli- β -ketokarboksilat, yang disebut rantai poliasetil. Di samping itu, semua senyawa ini mempunyai pula suatu ciri khas : cincin aromatik dari senyawa-senyawa ini mempunyai pola oksigenasi yang berselang-seling.

2.3.2. Biosintesa Poliketida

Asam asetat adalah sumber utama bagi atom karbon untuk pembentukan poliketida. Rantai poliasetil yang menurunkan senyawa-senyawa poliketida berasal dari penggabungan unit-unit asam asetat melalui kondensasi aldol. Untuk dapat melakukan kondensasi ini, asam asetat pertama-tama diubah menjadi bentuk yang lebih reaktif, yang ditempuh dengan dua cara. Pertama, gugus karboksil dari asam asetat diaktifkan dengan jalan mengubahnya menjadi ester tiol dari asetil koenzim-A, dan dalam bentuk ester tiol ini gugus karbonil mudah diserang oleh nukleofil.

Kedua, gugus metil dari asetil koenzim-A diaktifkan pula melalui reaksi karboksilasi sehingga mengubahnya menjadi ester tiol dari asam malonat. Kedua unit yang reaktif ini, yakni ester tiol dari asetat dan malonat, mudah berkondensasi aldol menghasilkan rantai poliasetil dari asam poli- β -ketokarboksilat. Secara garis besar alur biosintesa poliketida adalah sebagai berikut .^[14]



Gambar 2.1. Bagan Biosintesa Poliketida

2.4. "Brine Shrimp Lethality": Metode General Bioassay Untuk Kandungan Aktif Tanaman

Brine Shrimp Lethality merupakan suatu metode, dengan menggunakan *Artemia salina* Leach, yang diusulkan sebagai bioassay sederhana untuk penelitian di bidang bahan alam. Dalam metode ini ditentukan harga L_{D50} dalam $\mu\text{g/mL}$ dari senyawa aktif dan ekstrak yang diujikan dalam media larutan NaCl.

Metode ini cepat, murah dapat dipercaya, sampel yang diperlukan relatif sedikit (2-20 mg) dan sesuai untuk analisa bioassay umum.

Telur *Artemia salina* Leach 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 kecil yang berisi 5 mL larutan NaCl dan 10 ekor *Artemia salina* dalam tiap tiga pengujian yang sama. Setelah 24 jam *Artemia salina* yang hidup dihitung dan persentasi kematian dari tiap dosis dicatat. Data-data yang diperoleh diproses dengan program komputer sederhana untuk menentukan harga L_{D50} serta untuk menandakan secara statistik perbandingan potensi biologis.

Dari eksperimen yang telah dilakukan dengan menggunakan sampel 41 spesies tumbuhan suku *Euphorbiaceae* menunjukkan adanya korelasi positif antara toksisitas *Brine shrimp* dengan sitotoksisitas 9KB dan 9PS. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa harga L_{D50} untuk sitotoksisitas dasar berkisar pada 1-10 ppm pada uji *Brine Shrimp*.

Bioassay *Brine shrimp* tidak spesifik untuk anti tumor ataupun aktivitas fisiologi yang khusus; tetapi metode ini cukup memungkinkan untuk menandakan aktivitas sitotoksik dari beberapa spesies dibandingkan harus menggunakan metode bioassay lain yang lebih mahal dan sulit. Kadangkala diperlukan pengamatan silang dengan metode bioassay lain yang lebih spesifik untuk

menentukan kelanjutan dari data aktivitas yang diperoleh dari metode *Brine shrimp Lethality*.^[1]

