

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang Hutan Mangrove

Tipe vegetasi yang paling karakteristik dan yang paling penting yang terdapat di daerah pantai tropika dan pantai subtropika adalah hutan mangrove yang berkembang pada hamparan lumpur yang dalam keadaan surut terlihat akar-akarnya dan bila pasang biasanya tergenang oleh air asin atau air payau ³⁾.

Wilayah yang mempunyai hutan mangrove yang relatif luas adalah Amerika Timur, Amerika Barat, Afrika Barat, Afrika Timur, Madagaskar, Laut Merah, India, Sri Lanka, Burma, Malaysia, Indonesia, Papua Nugini, Thailand, Vietnam, Australia, Ryukyu, Philipina, Taiwan, China, Kepulauan Pasifik, dan New Zeland ⁴⁾. Luas wilayah hutan mangrove Indonesia tahun 1986 adalah 4,25 juta ha ⁵⁾, akan tetapi data tahun 1990 tercatat 3,858 juta ha ⁶⁾.

Mangrove adalah vegetasi hut an yang tumbuh diantara garis pasang surut. Sering dinamakan hutan pasang, tetapi dapat juga tumbuh di pantai karang, pada karang yang mati yang di atasnya ditimbuni selaput tipis pasir atau ditimbuni lumpur, atau juga pantai berlumpur. Hutan mangrove mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : tidak terpengaruh musim, terpengaruh pasang surut, tanah tergantung air laut, tanah lumpur atau pasir terutama tanah liat, hutan tidak mempunyai struktur tajuk, tinggi pohon dapat mencapai 30 m ⁷⁾. Hutan mangrove sebagai ekosistem peralihan antara daratan dan lautan memberikan peranan terhadap kedua ekosistem tersebut. Terhadap ekosistem daratan sebagai penahan abrasi, penahan intrusi air laut, sebagai penahan

angin laut, sebagai penyaring berbagai polusi yang datang dari lautan, juga sebagai hutan produksi, dan penangkal menyebarnya nyamuk malaria. Terhadap ekosistem lautan berperan sebagai pemelihara kesuburan perairan pantai dan tempat berlindung, dan tempat mencari makan hewan-hewan kecil / muda seperti larva ikan, larva udang dan lain sebagainya.

2.2 Klasifikasi Tumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza*. Lamk dan Nama Daerahnya

Klasifikasi dari tumbuhan *B. gymnorrhiza* ini adalah sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub Kelas	: Dialypetalae
Ordo	: Myrtales
Familia	: Rhizophoraceae
Genus	: <i>Bruguiera</i>
Spesies	: <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> ⁸⁾

Adapun nama daerahnya adalah Pertut (Aceh), Taheup, Tenggel (Simalur), Tumu (Sumatra Timur), Tancang, Tanjang (Jawa), Lindur (Madura), dan Sala-sala (Bugis)⁹⁾.

Genus *Bruguiera* terdiri dari enam spesies yaitu *B. gymnorrhiza*, *B. cylindrica*, *B. sexangula* dan *B. parviflora* ditemukan di Indonesia dan *B. hainesii*, *B. exaristata*

tidak ditemukan di Indonesia ¹⁰⁾. Sedangkan tumbuhan *B. gymnorrhiza* yang digunakan pada penelitian ini banyak ditemukan di kawasan Pantai Cilacap.

2.3 Morfologi dan Kegunaan Tumbuhan *Bruguiera gymnorrhiza*

Tinggi pohon 3 - 30 m, berbatang lurus, berkulit tebal dan kasar. Warna dari kayunya perang atau kemerah-merahan, keras dan mudah retak-retak. Letak cabangnya tinggi. Akar membentuk bengkakan yang muncul di atas lumpur berbentuk lutut (akar lutut). Bunganya berwarna kemerah-merahan kelopaknya berwarna cerah dan berbentuk corong. Bunganya selalu merunduk, anak tangkai 1 - 2,5 cm dan berlilin. Panjang bunga 3 - 3,5 cm. Bentuk daun ellips memanjang dengan ujung runcing yang kerap sekali mengering. Panjang daun 8,5 - 22 cm dan lebar daun 5 - 7 cm dengan urat daun 9 - 10 pasang. Tangkai daun berlilin ¹¹⁾.

Penyebaran tumbuhan ini di Afrika Timur, Madagaskar, Laut Merah, India, Srilanka, Burma, Malaysia, Indonesia, Papua Nugini, Thailand, Vietnam, Australia, Ryukyus, Philipina, dan Kepulauan Pasifik ¹²⁾.

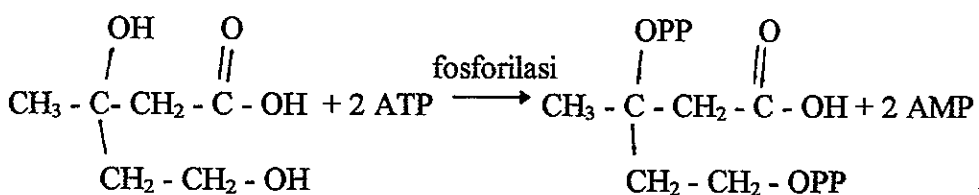
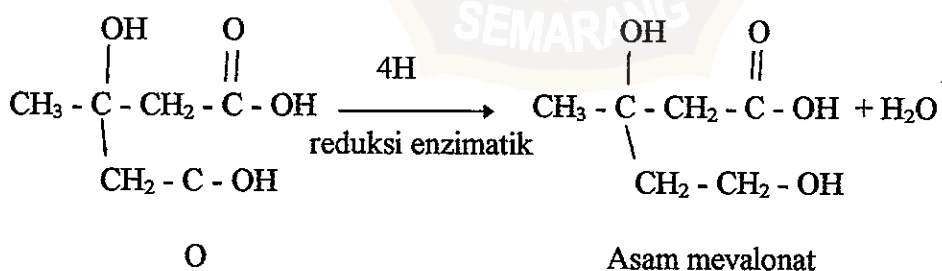
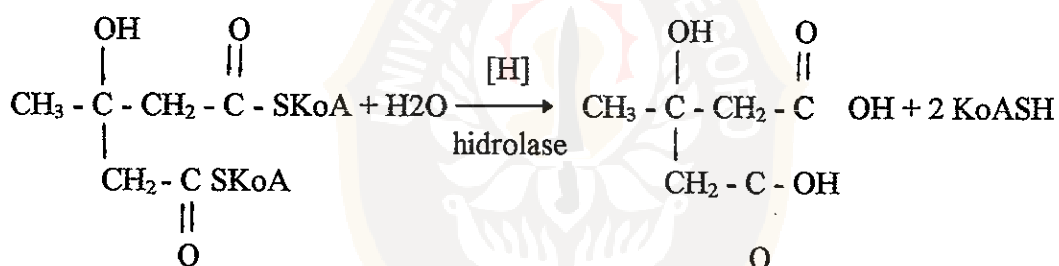
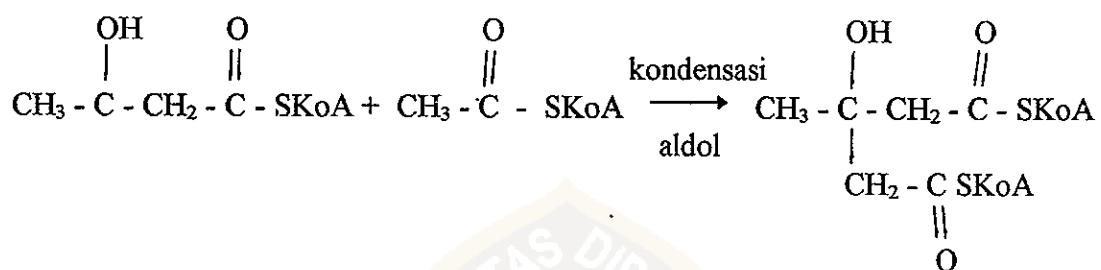
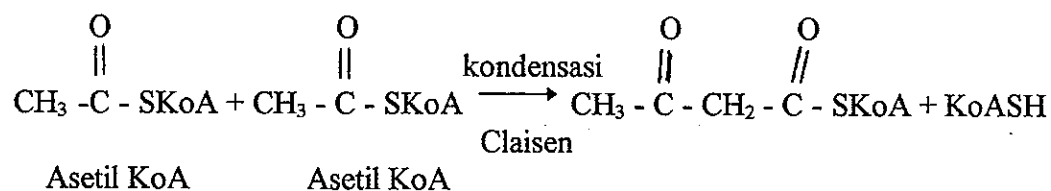
Kegunaan dari tumbuhan ini antara lain; sifat kayunya yang mudah terbakar sehingga kayunya digunakan untuk dapur rumah tangga dan dapur pembakaran batu dan kapur, dan sifatnya yang cukup tahan terhadap pengaruh cuaca sehingga di Minahasa digunakan untuk bahan bangunan rumah. Kulit kayunya digunakan untuk mengolah hidangan ikan mentah, tukang celup Cina menggunakannya untuk mencat kain menjadi hitam, di bidang pengobatan untuk mengobati sesak nafas. Kecambah (hypocotyl) dari tumbuhan ini dimasak dengan gula, dapat dimakan dengan kelapa parutan ⁹⁾.

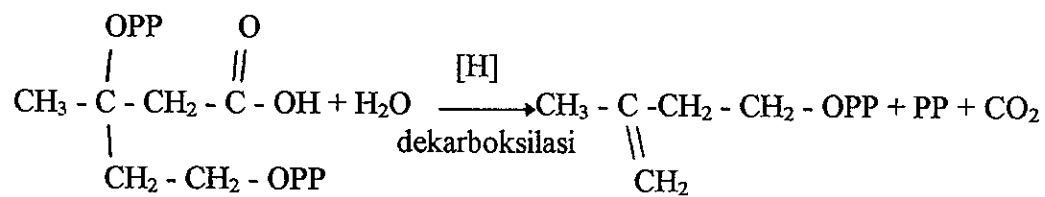
2.4 Triterpenoid ¹³⁾

Sebagian besar terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima. Penyelidikan kimia selanjutnya menunjukkan pula bahwa sebagian besar terpenoid mempunyai kerangka karbon yang dibangun oleh dua atau lebih C_5 disebut unit isoprena. Unit-unit monomer C_5 yang disebut isoprena akan bergabung membentuk senyawa triterpen ($6 \times C_5$) yang memang terdapat sebagai bahan alam, dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik yaitu skualen. Senyawa ini berstruktur siklik dan rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehid atau asam karboksilat. Mereka berupa senyawa tanpa warna, berbentuk kristal seringkali bertitik leleh tinggi dan aktif optis, yang umumnya sulit dicirikan karena tak ada kereaktifan kimia.

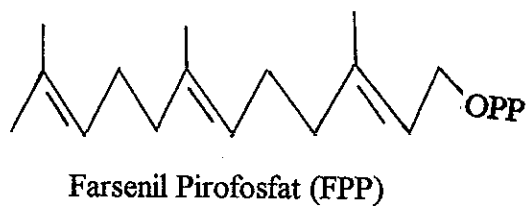
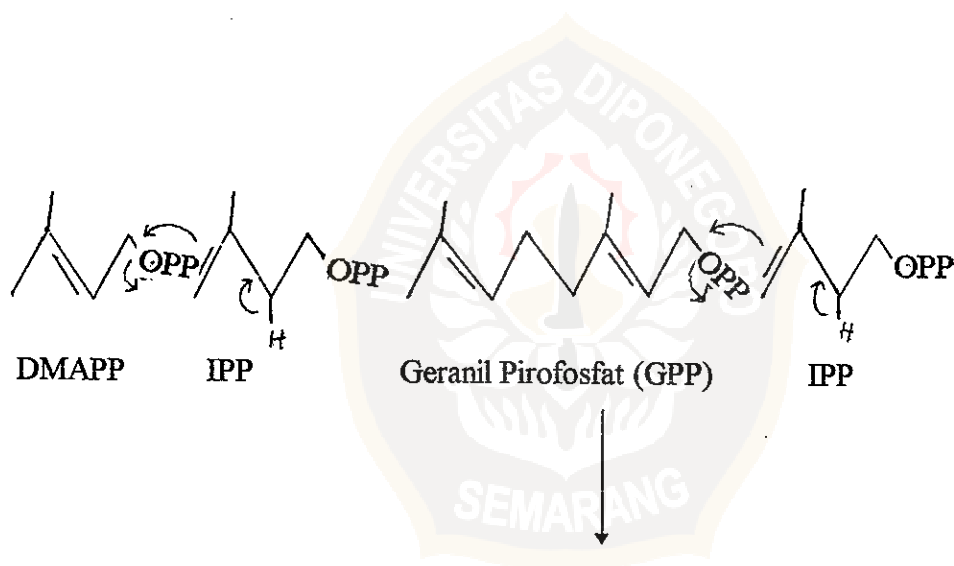
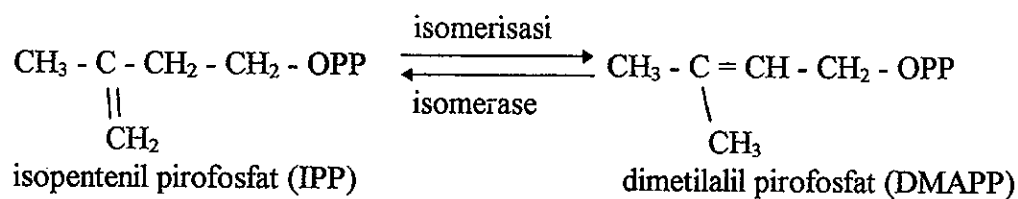
Tahap awal biosintesis senyawa triterpenoid adalah dari asetil koenzim A kemudian melakukan kondensasi jenis claisen sehingga dihasilkan asam asetoasetat yang bereaksi dengan asetil koenzim A melakukan kondensasi jenis aldol, mengalami hidrolisis dan reduksi menghasilkan asam mevalonat. Setelah melakukan fosforilasi, eliminasi dan dekarboksilasi menghasilkan isopentenil piroposfat (IPP) yang selanjutnya berisomer menjadi dimetilalil piroposfat (DMAPP) oleh. IPP bergabung secara kepala ke ekor dengan DMAPP mrnghasilkan geranil pirofosfat (GPP). Penggabungan selanjutnya antara satu unit IPP dan GPP menghasilkan farsenil pirofosfat menghasilkan skualen. Kemudian skualen mengalami siklisasi. Siklisasi terjadi karena adanya senyawa oksidatif dan monoksidatif. Setelah dihasilkan produk terakhir berupa triterpen atau 3-hidroksi triterpen maka akan terjadi reaksi-reaksi lain

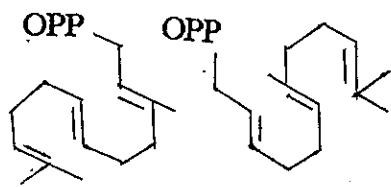
sehingga akan diperoleh jenis triterpen lain. Adapun bagan reaksi biosintesisnya bisa dilihat pada gambar II.1.



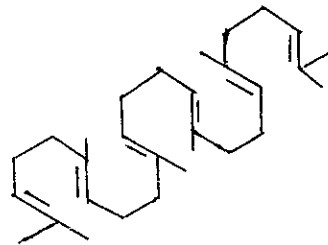


isopentenil pirofosfat

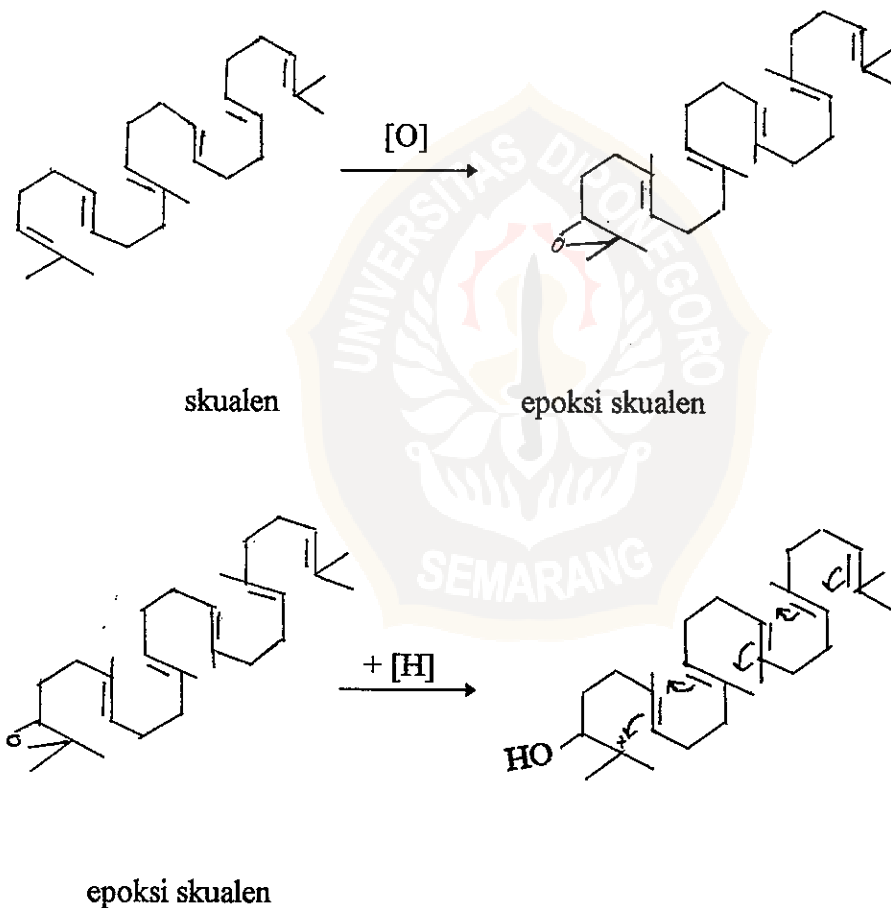


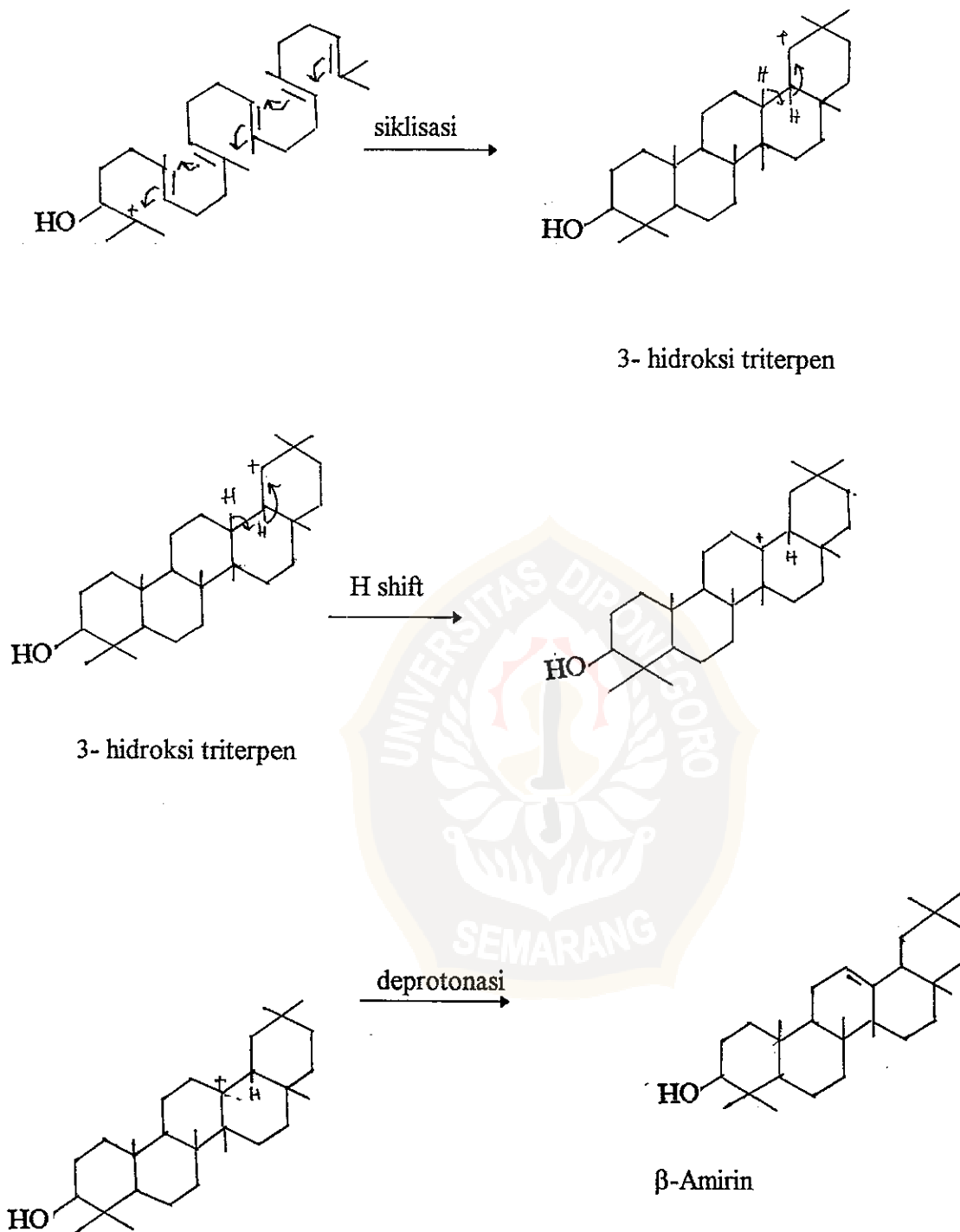


2 x farsenil Pirofosfat (FPP)



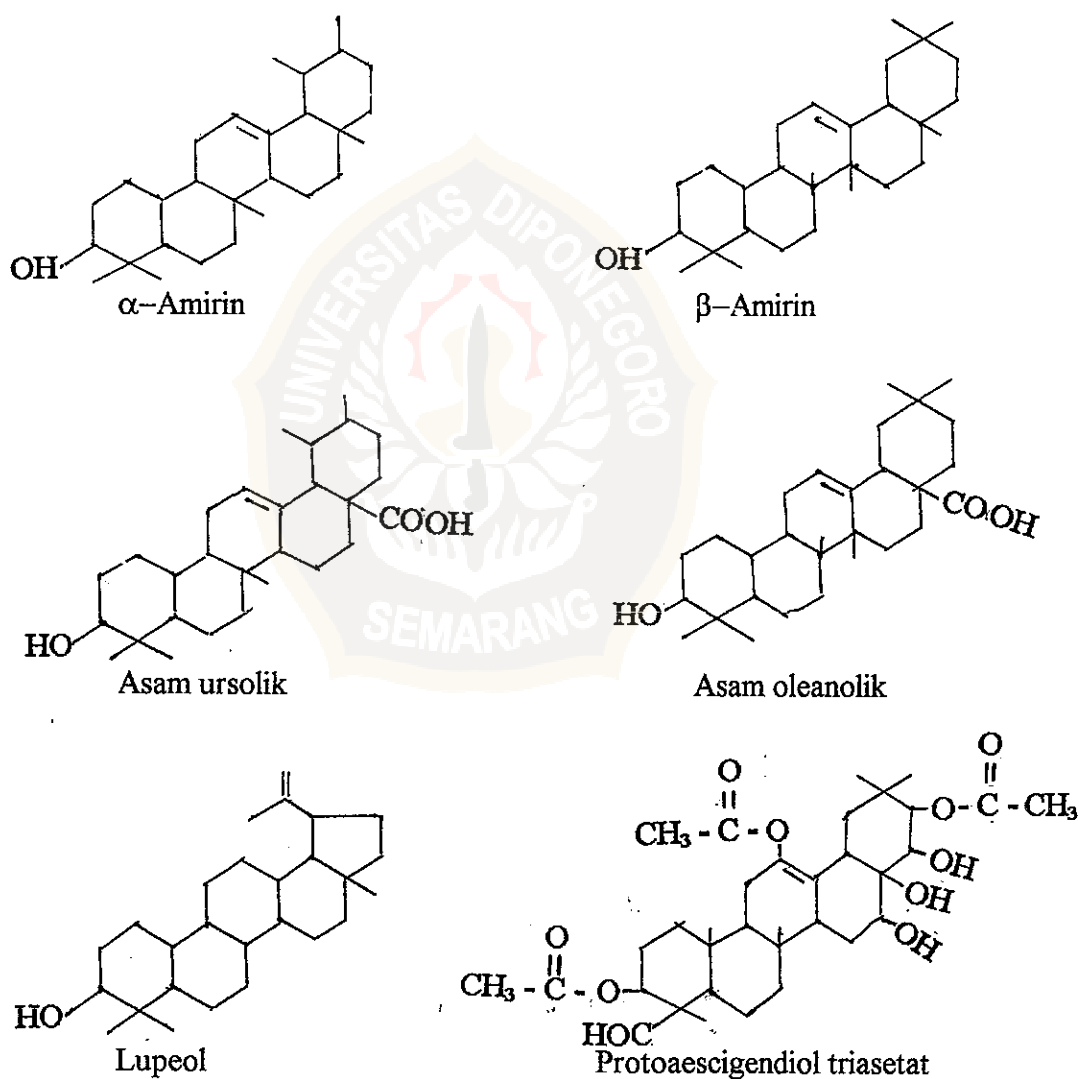
Skualen





Gambar II.1 Reaksi Biosintesa Triterpenoid

Menurut penelitian dari Amithaba dan Suniti M, Ashis K. Dutta dan Chondury diketahui bahwa kandungan kimia triterpenoid pada tumbuhan *B. gymnorrhiza* Lamk adalah Alkohol belum teridentifikasi 6,8 % w/w, α -Amirin 17,0 % w/w, β -Amirin 5,4 % w/w, Lupeol 14,6 % w/w, Asam oleanolik 27,7 % w/w, dan Asam ursolik 28,5 % w/w¹⁴⁾, Protoaescigendiol triasetat¹⁵⁾. Adapun struktur kimianya dapat dilihat pada gambar II.2.



Gambar II.2 Struktur senyawa triterpenoid tumbuhan *B. gymnorrhiza*

2.5 Kemotaksonomi Triterpenoid

Dengan melakukan pendekatan kemotaksonomi yaitu pendekatan yang didasarkan pada kenyataan bahwa tumbuhan yang mempunyai kekerabatan dari segi taksonominya, kemungkinan mengandung zat-zat yang sama atau mirip dari segi kimianya. Hal ini dapat menjadi pendukung yang cukup penting bagi penelitian. Kemotaksonomi beberapa spesies tumbuhan dari familia Rhizophoraceae dapat dilihat pada tabel II.1 di bawah ini.

Tabel II.1 Kemotaksonomi Triterpenoid Familia Rhizophoraceae

No	Genus	Spesies	Triterpenoid
1	<i>Bruguiera</i>	<i>B. gymnorrhiza</i>	Alkohol belum teridentifikasi α -Amirin β -Amirin Lupeol Asam oleanolik Asam ursolik Protoaescigendiol triacetat
2	<i>Ceriop</i>	<i>C. decandra</i> ¹⁴⁾	Alkohol belum teridentifikasi α -Amirin Lupeol Asam ursolik Asam oleanolik
3	<i>Rhizophora</i>	<i>R. mucronata</i> ¹⁶⁾ <i>R. apiculata</i> ¹⁶⁾	Alkohol belum teridentifikasi α -Amirin β -Amirin Betulin Asam oleanolik Lupeol Asam ursolik Taraceryl cis p-hidroksinamat Taraxerol Cereaborin Taraceryl cis p-hidroksinamat

2.6 Metoda Pemisahan dan Pemurnian

Kandungan senyawa organik dari jaringan tumbuhan dapat dipisahkan dengan metoda maserasi. Dimana metoda maserasi adalah suatu metoda ekstraksi dengan menggunakan alat perkolator dan pelarut akan melarutkan senyawa yang diinginkan dengan perendaman, kemudian ampas jaringan tumbuhan itu dikeluarkan¹⁷⁾.

Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dipisahkan kandungan kimianya. Hal ini bisa dilakukan dengan metoda kromatografi. Metoda pemisahan dengan kromatografi tergantung pada kenyataan bahwa senyawa-senyawa yang dipisahkan terdistribusi sendiri diantara fasa bergerak dan fasa diam dengan perbandingan yang sangat berbeda-beda dari satu senyawa dengan senyawa lainnya. Empat metoda kromatografi yang bisa dilakukan adalah kromatografi kertas (KKt), kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi gas cair (KGC), kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT).

Teknik KLT merupakan kromatografi serapan, dimana fasa diam berupa padatan dan fasa geraknya adalah cairan. Digunakan untuk pemisahan skala mikro. Untuk pemisahan secara makro biasa digunakan kromatografi kolom (KK) yang prinsipnya sama dengan kromatografi serapan. Dari proses KK ini akan dihasilkan senyawa murni¹⁸⁾.

Ekstrak hasil kromatografi kolom bila dibiarkan atau diuapkan pelarutnya maka akan didapatkan kristal. Kristal yang dihasilkan kemudian dimurnikan.

2.7 Identifikasi dan Penentuan Struktur

Setelah suatu senyawa diisolasi dan dimurnikan yang harus diidentifikasi adalah golongannya kemudian baru ditentukan jenis senyawa dalam golongan tersebut. Golongan senyawa biasanya dapat ditentukan dengan uji warna. Sifat-sifat fisik seperti titik leleh (untuk senyawa padat), titik didih (untuk cairan), putaran optik (untuk senyawa aktif optik), dan R_f atau R_{Rt} (pada kondisi baku) ditentukan kemudian dibandingkan dengan data dari pustaka. Tetapi data mengenai senyawa tumbuhan yang sama adalah ciri spektrumnya, pengukuran spektrum Ultra Violet (UV), Infra Red (IR), Nuclear Magnetic Resonance (NMR), dan spektrum Massa. Biasanya senyawa yang telah diketahui dapat diidentifikasi berdasarkan data diatas. Untuk pemastian akhir harus dilakukan perbandingan langsung dengan senyawa autentik. Bila senyawa autentik tidak ada perbandingan dengan data pustaka sudah cukup untuk identifikasi.

Dasar teori spektrofotometri UV adalah terjadinya transisi elektronik yang disebabkan molekul tersebut menyerap sinar UV yang mampu mengeksitasi elektron dari orbital dalam ke orbital yang lebih luar. Dimana orbital-orbital yang terlibat pada transisi elektronik tersebut adalah orbital bonding, orbital non-bonding, dan orbital anti bonding. Untuk pengukuran senyawa tak berwarna daerah panjang gelombangnya 200 - 400 nm, sedang senyawa berwarna pada daerah 400 - 750 nm. Kegunaan spektrofotometri UV ini terletak pada kemampuannya mengetahui adanya ikatan rangkap terkonjugasi dan sistem aromatik didalam suatu molekul.

Spektrofotometri IR merupakan metoda yang memungkinkan untuk mengenal / mengidentifikasi senyawa-senyawa dengan sidik jari dan identifikasi gugus

fungsional suatu molekul. Bila suatu molekul menyerap radiasi infra merah, energi yang diserap menyebabkan kenaikan dalam amplitudo getaran atau atom yang terikat secara kovalen. Tipe ikatan tertentu menyerap radiasi infra merah pada panjang gelombang karakteristik yang berlainan. Daerah infra merah yang banyak dipakai pada bidang kimia organik adalah pada daerah serapan $600 - 4000 \text{ cm}^{-1}$. Daerah spektrum IR diatas 1200 cm^{-1} pita spektrum atau puncak yang disebabkan oleh getaran ikatan kimia atau gugus fungsi dalam molekul. Daerah dibawah 1200 cm^{-1} menunjukkan pita yang disebabkan oleh getaran suatu molekul, dan karena kerumitannya dikenal sebagai daerah sidik jari.

Spektrofotometer massa menembaki bahan yang sudah diteliti dengan berkas elektron secara kuantitatif mencatat hasilnya sebagai suatu spektrum fragmen ion positif. Suatu molekul atau ion pecahan menjadi fragmen-fragmen tergantung pada kerangka karbon dan gugus fungsi yang ada. Sehingga struktur dan massa fragmen memberikan petunjuk mengenai struktur molekul induknya dan untuk menentukan bobot molekul suatu senyawa dari spektrum massanya¹⁹⁾.