

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Tinjauan Mengenai buni (*A. bunius*)

Tumbuhan buni (*A. bunius*) merupakan tumbuhan asli Himalaya-India dan hidup juga dialam liar di Srilanka, Asia Tenggara (Kecuali Malaya) sampai Filipina dan Australia Utara, sedangkan di Malaysia tumbuhan buni berasal dari budidaya (Anonim¹, 2009).

Tumbuhan buni merupakan suku *Euporobiaceae* yang sangat banyak terdapat di Filipina dan tumbuh di pedesaan di Indonesia. Maka dari itu, buni memiliki banyak nama seperti wooni atau hooni (Indonesia), bignay (Filipina), buni atau berunai (Malaysia), mao luang (Thailand), kho lien to (Laos), choi moi (Vietnam) dan moi-kin atau chunka (Australia Utara) (Anonim¹, 2009). Nama lain buni di beberapa daerah di Indonesia seperti barune, huni, huni gedeh, huni wera (Sunda), wuni (Jawa), bruneh (Madura), bune tedong (Makasar) dan, katakuti (Maluku) (Hembing, 1993).

Salah satu spesies dari genus *Antidesma* yang banyak tumbuh dan dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia adalah *A. bunius*. Berikut ini akan dijelaskan mengenai *A. bunius*

1. Taksonomi *A. bunius* .

Klasifikasi taksonomi tumbuhan buni sebagai berikut (Anonim¹, 2009):

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Malpighiales</i>
Famili	: <i>Phyllanthaceae</i>
Genus	: <i>Antidesma</i>
Spesies	: <i>A. bunius</i>

2. Morfologi *A. bunius* (Anonim², 2009):

Habitus	: Pohon, 3-8 meter bahkan ada yang mencapai 15-30 meter.
Batang	: Berkayu, berwarna coklat dan percabangan melebar dan berbentuk mahkota.
Daun	: Berwarna hijau mengkilap dengan panjang 10-22,5 cm, lebar daun 5-7,5 cm, pangkal daun tumpul, kulit daun menonjol dibagian bawah dan kulit daun kasar.
Bunga	: Kelopak mirip cawan, memiliki 3-4 cuping yang pendek, berbentuk bundar, bersilia, berwarna kemerah-merahan.

Buah : Berbentuk bulat atau bulat telur, berdiameter 8-10 mm, berwarna merah kekuning-kuningan sampai ungu kebiru-biruan. Rasa buah sangat asam jika masih mentah dan sedikit manis jika telah masak .

Biji : Biji berbentuk bulat telur-lonjong, berukuran (6-8) mm x (4,5-5,5) mm.

Akar : Tunggang berwarna Cokelat.

Berikut ini akan ditampilkan pada Gambar 1 mengenai tumbuhan buni (Anonim¹, 2009).



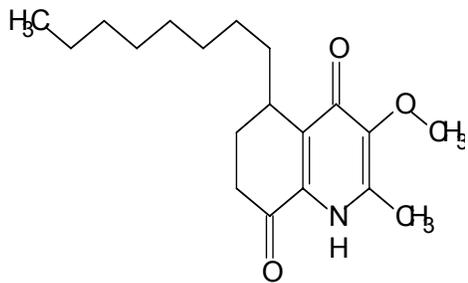
Gambar 1. Tumbuhan Buni (*A. bunius*) (Anonim¹, 2009).

B. Senyawa Metabolit Sekunder Pada Genus *Antidesma*

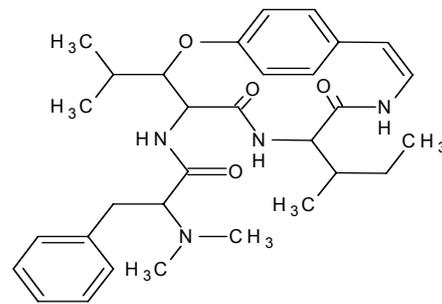
Berikut adalah hasil penelusuran mengenai senyawa metabolit sekunder yang telah berhasil diisolasi dari beberapa genus *Antidesma* antara lain:

1. Alkaloid

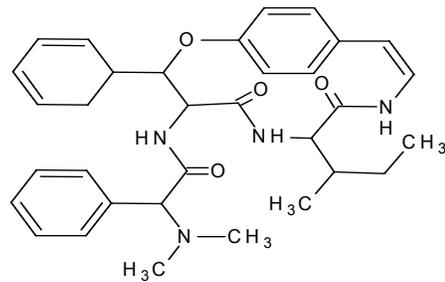
Senyawa dari golongan alkaloid yang telah berhasil diisolasi dari beberapa genus *Antidesma* berdasarkan hasil penelusuran literatur antara lain: Antidesmon (1) yang telah diisolasi dari spesies *A. membranaceum* (Bringmann, dkk., 2000), Mirantin B (2), dan Aralionin B (3) yang telah berhasil diisolasi dari ekstrak kloroform daun dan percabangan batang *A. montana* (Arbain dan Taylor, 1993). Struktur molekul dari masing-masing senyawa ditunjukkan pada Gambar 2.



(1)



(2)



(3)

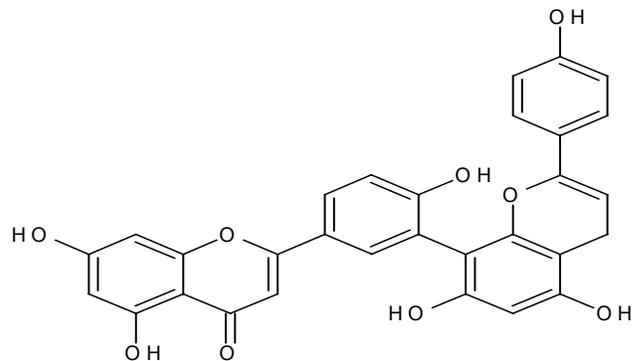
Gambar 2. Struktur Molekul Senyawa Alkaloid: Senyawa No. 1, 2, dan 3.

2. Fenolik

Senyawa metabolit sekunder yang telah berhasil diisolasi dari beberapa genus *Antidesma* pada masing-masing golongan senyawa fenolik sebagai berikut:

a. Flavonoid

Salah satu senyawa dari golongan flavonoid yang telah berhasil diisolasi dari ekstrak kloroform spesies *A. laciniatum* adalah Amentoflavon (4) (Tchinda, dkk., 2006). Struktur molekul dari Amentoflavon (4) ditunjukkan pada Gambar 3.

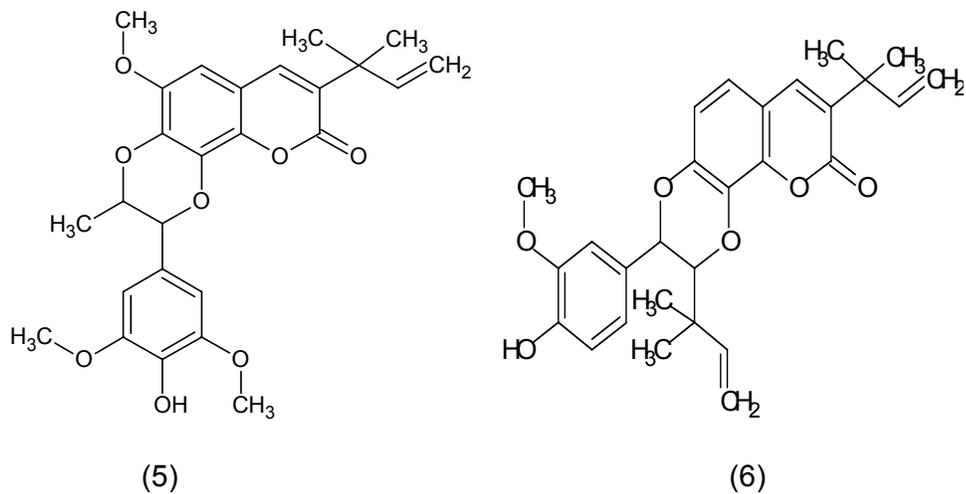


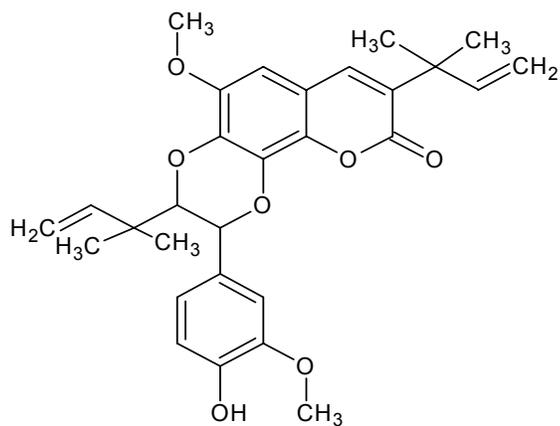
(4)

Gambar 3. Struktur Molekul Senyawa Flavonoid: Senyawa No. 4.

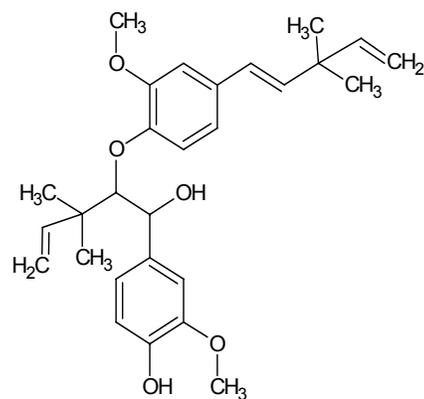
b. Fenilpropanoid

Senyawa dari golongan fenilpropanoid yang telah berhasil diisolasi dari beberapa genus *Antidesma* berdasarkan hasil penelusuran literatur antara lain: Antidesmanin A (5), Antidesmanin B (6), Antidesmanin C (7) (Chen, dkk., 2004), Antidesmanin F (8), Antidesnon (9), Antidesnol(10), Antidesmol (11) Barbatumol A (12), Barbatumol B (13), 3-(1,1-Dimetilalil)-skopoletin (14), Obtusidin (15), Vanilin (16) yang telah diisolasi dari spesies *A. pentandrum* var *barbatum* (Chen, dkk., 2007), Karpusin (17) yang telah berhasil diisolasi dari spesies *A. pentandrum* (Namba, dkk., 1991), Siringaresinol (18), dan 8,8-bis(Dihidrokoniferil-feruoilat) (19) yang telah berhasil diisolasi dari spesies *A. membranaceum* (Buske, dkk., 1997). Struktur molekul dari masing-masing senyawa ditunjukkan pada Gambar 4.

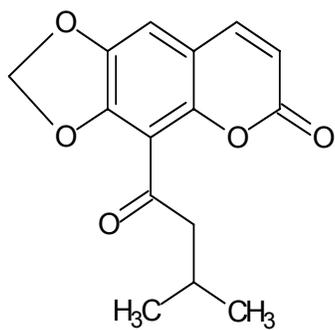




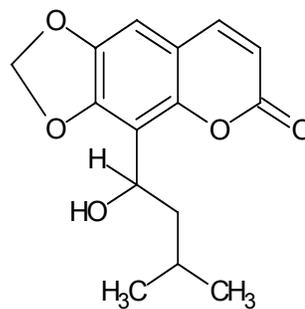
(7)



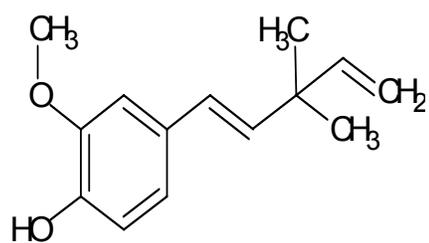
(8)



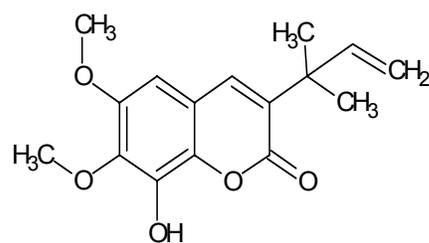
(9)



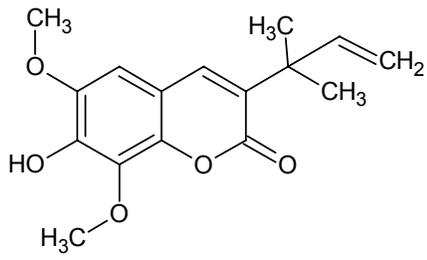
(10)



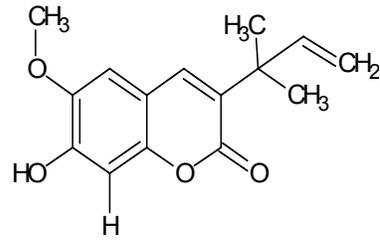
(11)



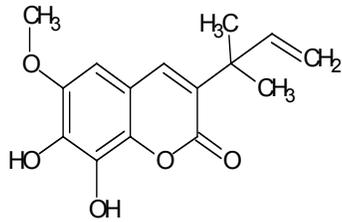
(12)



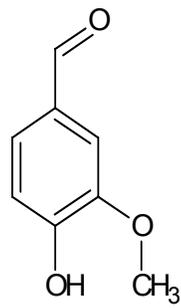
(13)



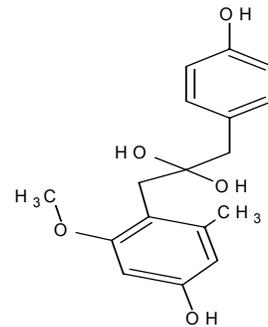
(14)



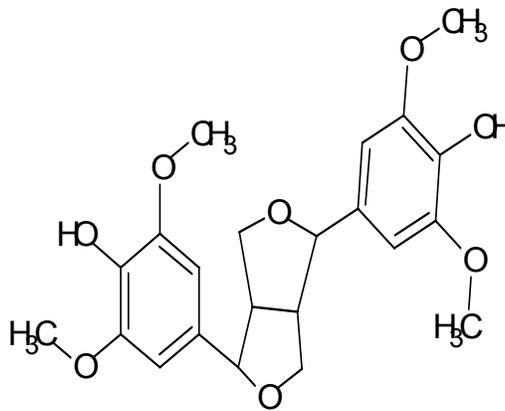
(15)



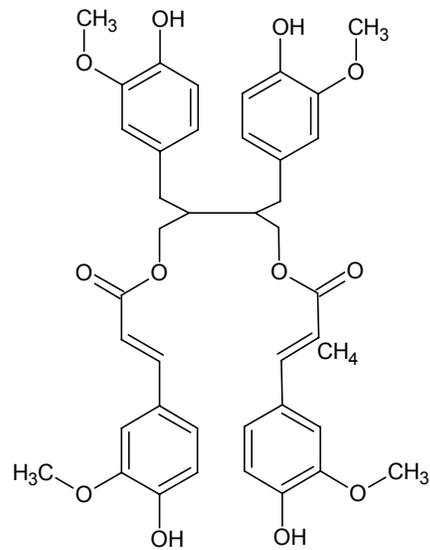
(16)



(17)



(18)

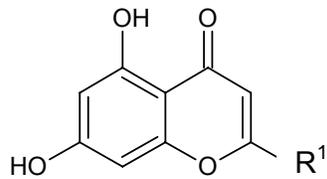


(19)

Gambar 4. Struktur Molekul Senyawa Fenilpropanoid: Senyawa No. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, dan 19.

c. Poliketida

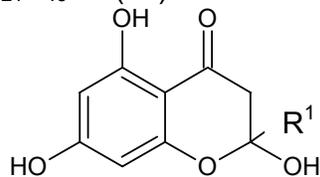
Berikut adalah hasil penelusuran beberapa senyawa dari golongan poliketida yang telah berhasil diisolasi dari fraksi N-heksana spesies *A. membranaceum* antara lain: 5,7-Dihidroksi-2-nonadesil-kromon (20), 5,7-Dihidroksi-2-eikosil-kromon (21), 5,7-Dihidroksi-2-heneikosil-kromon (22), 2-Nonadesil-2,5,7-trihidroksi-kromon (23), 2-eikosil-2,5,7-trihidroksi-kromon (24), dan 2-heneikosil-2,5,7-trihidroksi-kromon (25) (Buske, dkk., 1997). Struktur molekul dari masing-masing senyawa ditunjukkan pada Gambar 5.



$R^1 = C_{19}H_{39}$: (20)

$R^1 = C_{20}H_{41}$: (21)

$R^1 = C_{21}H_{43}$: (22)



$R^1 = C_{19}H_{39}$: (23)

$R^1 = C_{20}H_{41}$: (24)

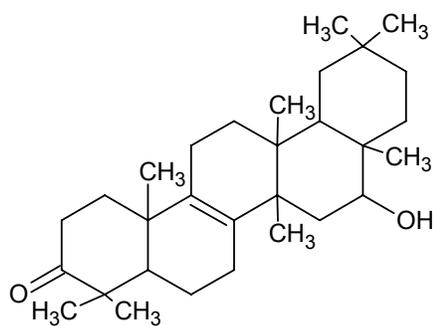
$R^1 = C_{21}H_{43}$: (25)

Gambar 5. Struktur Molekul Senyawa Poliketida: Senyawa No. 20, 21, 22, 23, 24, dan 25.

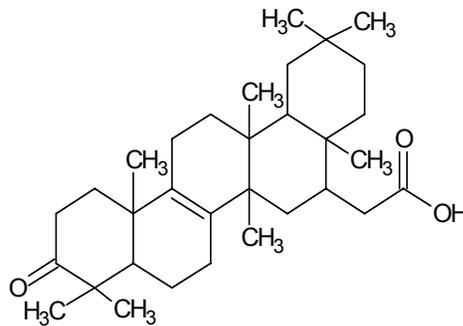
3. Terpenoid

Berikut ini adalah hasil dari penelusuran beberapa senyawa terpenoid yang telah berhasil diisolasi dari beberapa genus *Antidesma*

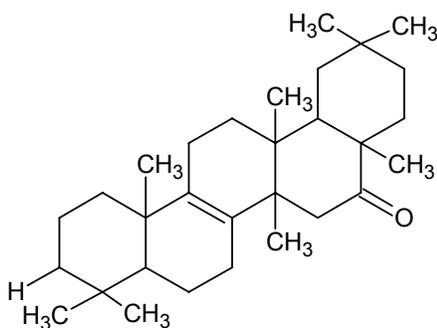
antara lain: 16 α -Hidroksi-3-ketoisomultifloren (26), 16 α -Asetoksi -3-ketoisomultifloren (27), 16-Ketoisomultifloren (28), 3,16-Diketoisomultifloren (29), 3 α 16 α -Dihidroksiisomultifloren (30) , 3 β -Hidroksi-16-ketoisomultifloren (31), 3 β -Asetoksi-16-ketoisomultifloren (32), Isomultiflorenol (33) (Rizvi, dkk., 1980)^b , Friedelin (34), Kanopillal (35), Kanopillol (36) (Rizvi, dkk., 1980)^a, Lupeolakton (37) (Kikuchi, dkk., 1983), α -Tokoferol (38), dan Skualen (39) (Chen, dkk., 2007). Struktur molekul dari masing-masing senyawa ditunjukkan pada Gambar 6.



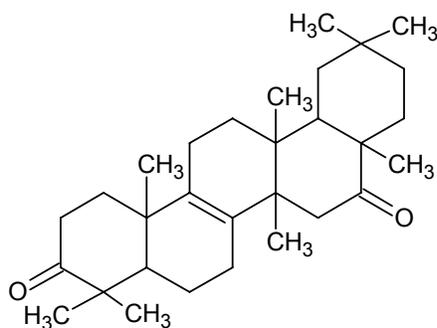
(26)



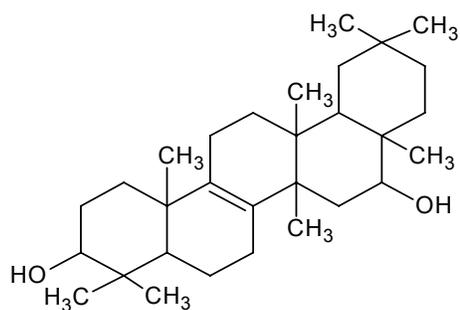
(27)



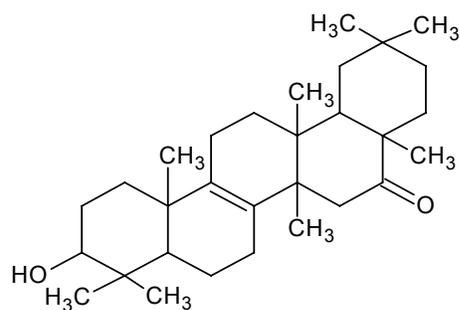
(28)



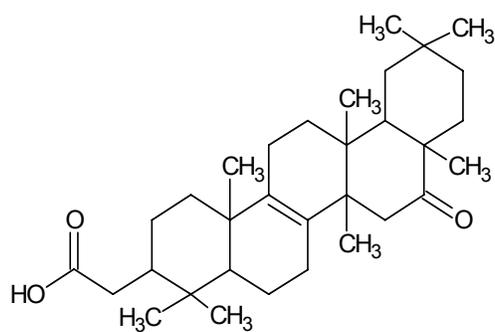
(29)



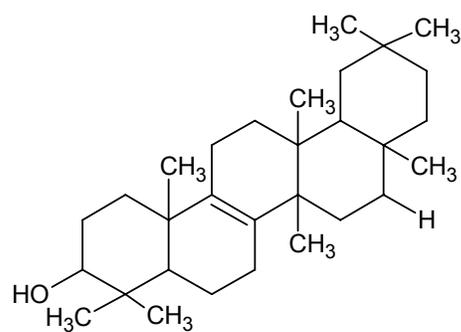
(30)



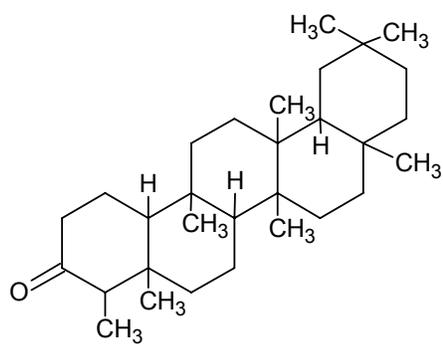
(31)



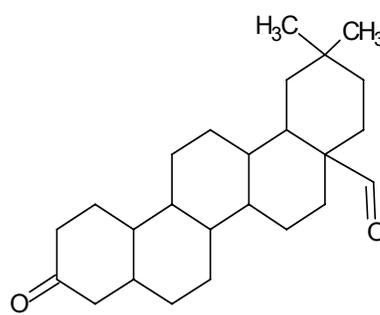
(32)



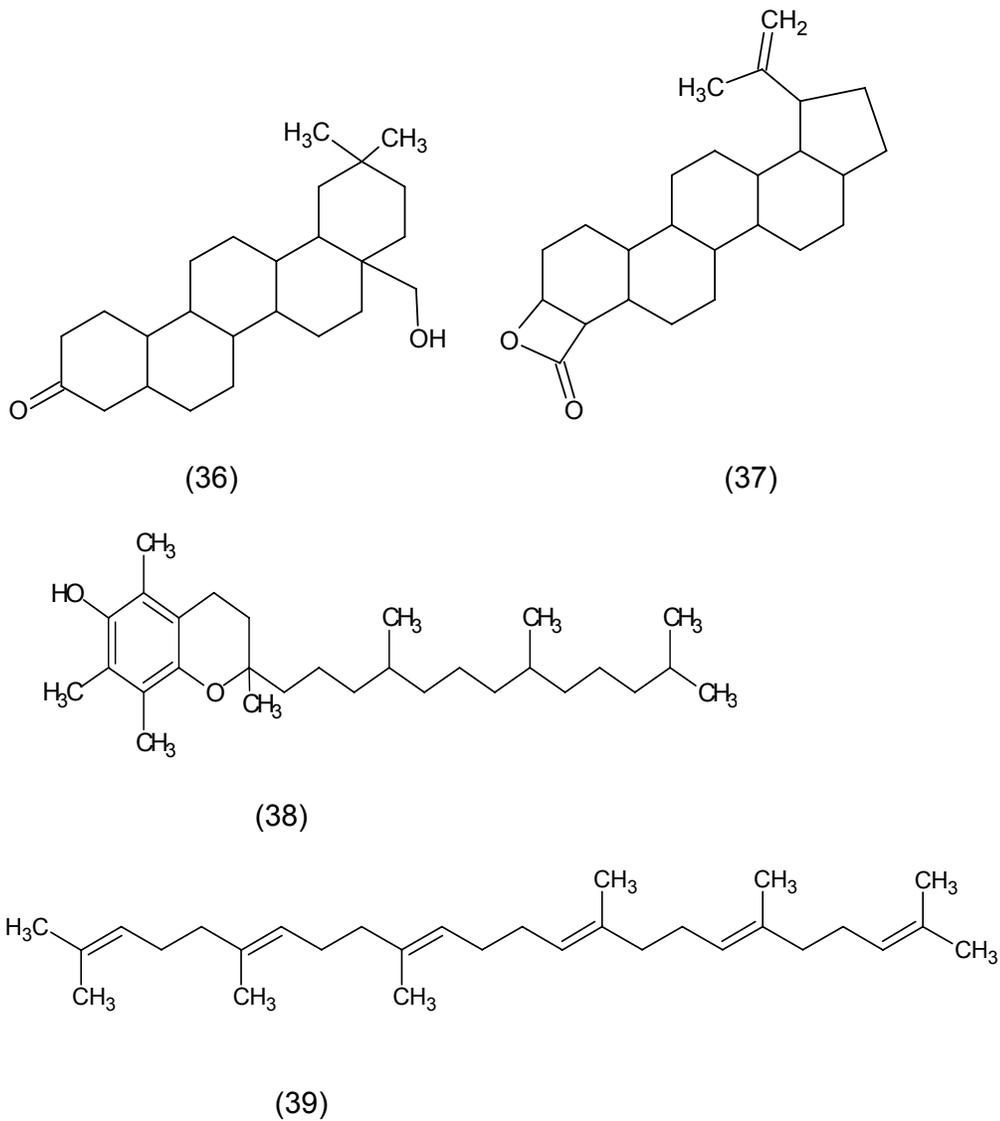
(33)



(34)



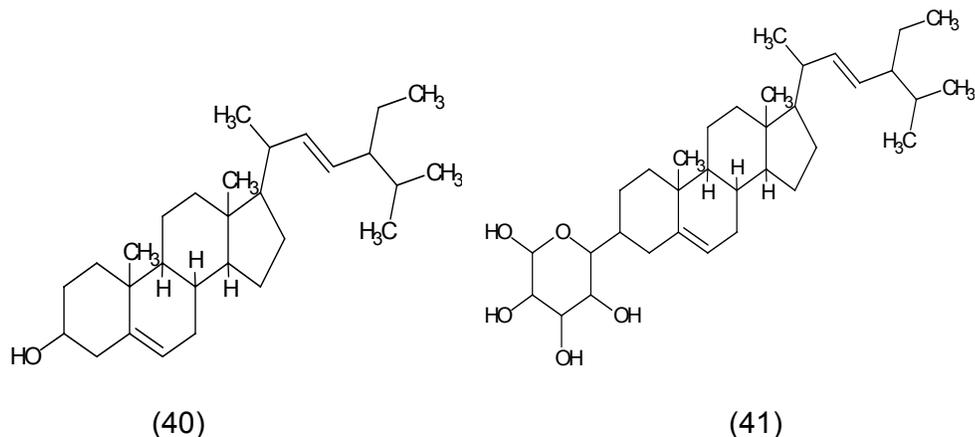
(35)



Gambar 6. Struktur Molekul Senyawa Terpenoid: Senyawa No. 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, dan 39.

4. Steroid

Berikut ini adalah contoh senyawa steroid yang telah berhasil diisolasi dari spesies *A. pentandrum* yaitu β -Sitosterol (40) dan Stigmasterol 3-O- β -D-glucopiranosida (41). Struktur molekul terlihat pada Gambar 7 (Chen, dkk., 2007) .



Gambar 7. Senyawa Metabolit Sekunder Steroid: Senyawa No. 40 dan 41.

C. Isolasi

Isolasi adalah suatu teknik pengambilan zat aktif yang terdapat dalam sel ditarik oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Dalam proses isolasi terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu ekstraksi, pemisahan (kromatografi) dan pemurnian.

1. Ekstraksi

Ekstraksi adalah metode penarikan suatu senyawa dari campurannya. Penarikan melalui teknik ini menggunakan pelarut yang disesuaikan dengan kepolaran sampel. Pelarut-pelarut yang umum digunakan dalam ekstraksi adalah: metanol, etanol (polar), kloroform, dietil eter, diklorometana (semi polar), N-heksana dan petroleum eter (non polar).

Ekstraksi dapat dilakukan dengan melalui cara-cara berikut (Ditjen POM, 2000):

a. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar. Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yakni cara pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyarian sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur kamar. Proses perkolasi terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap perendaman antara, tahap perkolasi sebenarnya (penampungan ekstrak) secara terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat). Untuk menentukan akhir dari pada perkolasi dapat dilakukan pemeriksaan zat secara kualitatif pada perkolat akhir.

c. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan alat soxhlet sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

d. Infudasi

Infundasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 90° C selama 15 menit.

2. Kromatografi

Kromatografi merupakan 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, memperlakasi melalui celah-celah fasa diam (Sudjadi, 1988). Metode kromatografi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kromatografi lapis tipis dan kromatografi kolom.

a. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis melibatkan pemisahan diantara fasa diam yang berupa penyerap padat yang diletakan tipis pada plat gelas atau aluminium dan fasa gerak berupa pelarut cair yang mengalir melalui penyerap padat. Komponen campuran yang melalui plat KLT memiliki kecepatan yang berbeda yang tergantung pada kekuatan komponen dalam pelarut dan kekuatan serapan fasa diam terhadap komponen. Pemisahan terjadi jika suatu komponen diserap kuat oleh fasa diam dari komponen yang lain (Sudjadi, 1988).

Fasa diam yang digunakan untuk KLT adalah alumina dan silika gel. Alumina lebih polar dari pada silika gel. Untuk analisis senyawa yang kurang polar seperti hidrokarbon, eter, aldehyd, keton dan alkil halida, lebih baik menggunakan alumina. Sedangkan silika gel dipilih untuk analisis senyawa polar seperti asam karboksilat, alkohol dan amina (Sudjadi, 1988).

Untuk mengetahui pemisahan komponen dalam teknik kromatografi dapat dilihat harga RF setiap komponen yang dipisahkan, dimana harga RF tersebut adalah (Sudjadi, 1998):

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh senyawa dari titik awal}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut dari titik awal}}$$

b. Kromatografi kolom

Kromatografi kolom digunakan untuk memisahkan komponen dari campuran senyawa. Pada umumnya fasa diam yang digunakan dalam kromatografi kolom adalah silika gel atau alumina sedangkan fasa geraknya adalah senyawa organik. Sebelum mengerjakan kromatografi kolom terlebih dahulu dikerjakan kromatografi lapis tipis untuk mengetahui jumlah minimum komponen dalam sampel, sehingga dapat dirancang adsorben eluen, dan ukuran kolom yang akan digunakan (Fessenden, 1994).

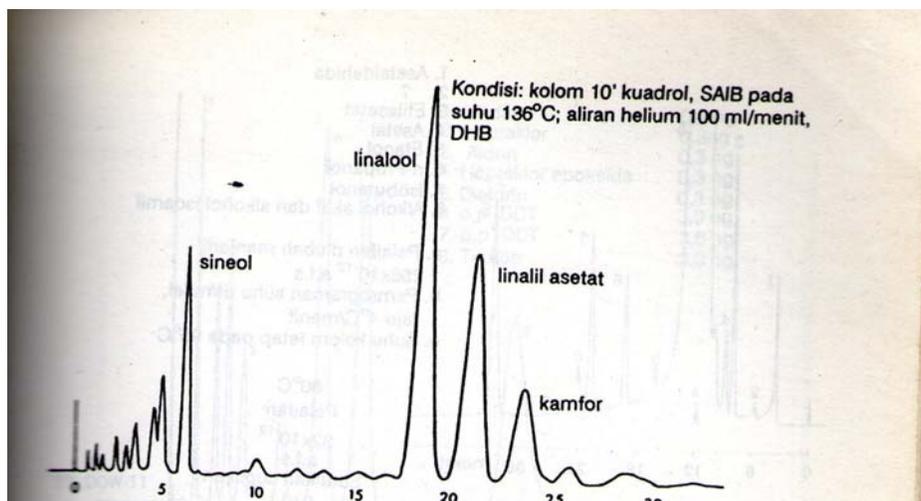
3. Pemurnian

Sebelum diidentifikasi, senyawa hasil isolasi harus dalam keadaan murni. Karena itu kemurnian senyawa tersebut harus diuji dengan cara rekristalisasi dan uji titik leleh, jika senyawa tersebut dalam bentuk padat. Landasan rekristalisasi adalah meningkatkannya kelarutan dengan pelarut tertentu antara pengotor dengan senyawa yang dimurnikan. Uji kemurnian dapat juga dilakukan dengan KLT. Jika senyawa menunjukkan satu spot dengan berbagai eluen, maka senyawa tersebut dapat dianggap sudah

murni. Untuk uji titik leleh, jika titik leleh senyawa mempunyai rentang yang pendek, yaitu $1-3^{\circ}\text{C}$ berarti zat tersebut sudah murni.

D. Penentuan Struktur Molekul

Penentuan struktur molekul hasil isolasi menggunakan alat instrumen Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (KG-SM). Kromatografi gas adalah suatu metode analisis yang didasarkan pada pemisahan fisik zat organik atau anorganik yang stabil pada pemanasan dan mudah diadsirkan. Pada kromatografi gas sampel diuapkan di dalam gerbang suntik dan selanjutnya mengalami pemisahan fisik di dalam kolom yang sudah dielusi dengan menggunakan gas pembawa (Mulja, 1995). Berikut ini adalah contoh dari kromatogram KG-SM Lavandin yang terlihat pada Gambar 8 (Mc Nair dan Bonelli, 1988).



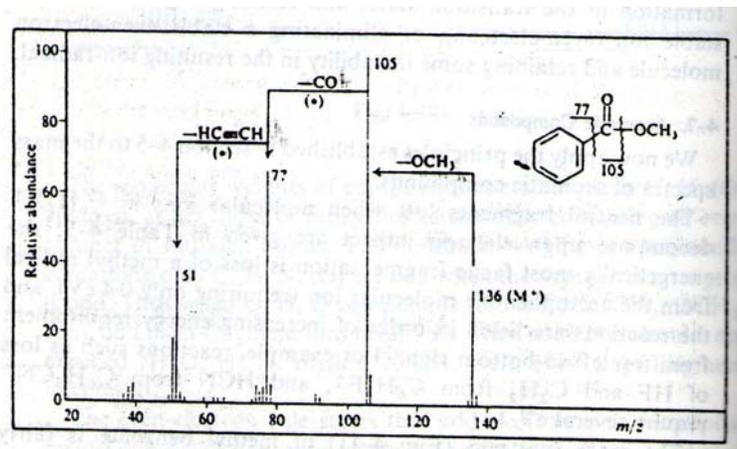
Gambar 8. Kromatogram KG-SM Lavandin (Mc Nair dan Bonelli, 1988).

Spektrometri massa adalah suatu metode analisis instrumental yang dipakai untuk identifikasi dan penentuan struktur dari komponen sampel dengan menunjukkan massa relatif dari molekul komponen dan massa relatif dari hasil pecahannya (Mulja, 1995).

Komponen penyusun dari spektrometri massa antara lain: sistem pemasukan cuplikan, kamar pengionan dan pemercepat, analisator elektrostatik dan analisator magnetik, kolektor ion, penguat dan sistem baca (Sudjadi, 1996).

Prinsip kerja spektrometri massa adalah sampel yang telah dimasukan kemudian oleh makromanometer untuk mengetahui jumlah cuplikan yang dimasukkan. Sampel kemudian masuk kedalam pembocor yang berfungsi untuk mengatur cuplikan kedalam kamar pengionan. Pada kamar pengionan terjadi proses ionisasi sampel yang disebabkan karena adanya penembakan uap dari pembocor dengan elektron. Proses ini menghasilkan ion positif dan ion negatif. Ion positif akan ditolak oleh plat penolak kemudian dipercepat oleh plat yang mempunyai potensial percepatan tinggi (8 kV). Ion-ion dengan kecepatan tinggi masuk kedalam analisator dan dipisahkan sesuai dengan harga m/e nya. Pada umumnya ion-ion yang meninggalkan sumber ion mempunyai berbagai energi yang berbeda. Jika ion tersebut berenergi tunggal akan difokuskan dengan seksama pada lempeng kolektor oleh analisator magnetik. Pada prakteknya ion berenergi tunggal diseleksi oleh analisator elektrostatik yang diletakan didepan analisator magnetik. Medan magnet radial dari

analisis elektrostatik mempengaruhi kecepatan pemfokusan berbagai ion pada celah A sehingga, harga m/e tertentu dapat difokuskan kedalam celah lain dan ion yang mempunyai massa yang hanya berbeda sangat kecil dapat dipisahkan yang selanjutnya akan digandakan dan dapat dibaca pada sistem baca (Sudjadi, 1996). Berikut ini adalah contoh spektrum massa dari metil benzoat, yang tercantum pada Gambar 9 (Sudjadi, 1996).



Gambar 9. Spektrum Massa Metil Benzoat (Sudjadi, 1996).

