

# SENYAWA KIMIA BAHAN ALAM *TERPENOID*

Oleh: **Ramadani**

## A. PENDAHULUAN

Sejak lama bangsa Indonesia sudah mengenal obat-obatan tradisional yang digunakan untuk pengobatan berbagai macam penyakit. Pada umumnya obat-obatan tersebut dibuat dari sumber bahan alam hayati seperti hewan dan tumbuh-tumbuhan. Penggunaan tumbuhan tertentu sebagai obat merupakan warisan yang sudah turun temurun (Suyani, 1991, hal 47). Penggunaan tumbuh-tumbuhan sebagai obat tradisional berkaitan dengan kandungan kimia yang terdapat di dalamnya. Senyawa kimia tersebut merupakan hasil metabolisme dari tumbuhan itu sendiri. Senyawa kimia dari beberapa jenis tanaman telah banyak diteliti dan sering kali dapat memberikan efek fisiologi dan farmakologi sehingga senyawa ini dikenal dengan senyawa bioaktif. Di antara senyawa bioaktif tersebut adalah golongan alkaloid,

terpenoid, steroid, flavonoid dan safonin (Kusuma, 1988, hal. 11).

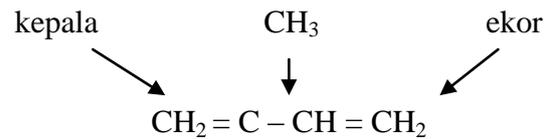
Terpenoid merupakan senyawa kimia yang terdiri dari beberapa unit isopren. Kebanyakan terpenoid mempunyai struktur siklik dan mempunyai satu gugus fungsi atau lebih. Terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Senyawa terpenoid terdiri atas beberapa kelompok. Senyawa terpenoid ini adalah salah satu senyawa kimia bahan alam yang banyak digunakan sebagai obat. Sudah banyak peran terpenoid dari tumbuh-tumbuhan yang diketahui seperti menghambat pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan sebagai insektisida terhadap hewan tinggi. Untuk mengetahui lebih jelas tentang senyawa terpenoid maka dibahas tentang tinjauan umum terpenoid, klasifikasi dan fungsi terpenoid, biosintesa terpenoid, identifikasi terpenoid, isolasi terpenoid

dari bahan alam serta cara pemisahan dan pemurnian terpenoid.

## B. PEMBAHASAN

### A. Tinjauan umum terpenoid

Terpenoid adalah senyawa yang hanya mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang bersifat aromatis, sebagian terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima. Penyelidikan kimia selanjutnya menunjukkan pula bahwa sebagian terpenoid mempunyai kerangka karbon yang di bangun oleh dua atom atau lebih unit C<sub>5</sub> yang disebut isopren, unit unit isopren biasanya saling berkaitan dengan teratur, dimana “kepala” dari unit satu berkaitan dengan “ekor” unit yang lain, kepala adalah merupakan ujung terdekat kecabang metil dan ekor merupakan ujung yang lain seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Susunan kepala-ke-ekor ini disebut kaidah isopren. Kaidah ini merupakan ciri khas dari sebagian terpenoid sehingga dapat dijadikan dasar penetapan terpenoid, sehingga dapat digunakan sebagai dasar penetapan struktur terpenoid (Achmad, 1986, hal.4)

Terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Kebanyakan terpenoid alam mempunyai struktur siklik dan mempunyai satu gugus fungsi atau lebih (Harborne, 1987, hal. 124). Salah satu senyawaterpenoid adalah taksodon dan vernomenin yang merupakan jenis terpenoid yang mempunyai efek fisiologis terhadap manusia yaitu dapat menahan pembelahan sel sehingga dapat menghalangi pertumbuhan tumor.

## B. Klasifikasi dan Fungsi Terpenoid

Senyawa terpenoid dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah unit isopren yang menyusunnya seperti yang tercantum pada tabel 1

Tabel 1. Klasifikasi terpenoid berdasarkan jumlah unit isopren

| No | Jumlah atom C | Jumlah unit isopren | Kelas terpenoid | Contoh           |
|----|---------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 1. | 10            | 2                   | Monoterpenoid   | Geraniol         |
| 2. | 15            | 3                   | Seskuiterpenoid | Santonin         |
| 3. | 20            | 4                   | Diterpenoid     | Fitol            |
| 4. | 30            | 6                   | Triterpenoid    | Lanosterolo      |
| 5. | 40            | 8                   | Tetraterpenoid  | $\beta$ -Karoten |
| 6. | >40           | >8                  | Politerpenoid   | karet alam       |

Sumber: tobing, 1989, hal. 137

### 1. Monoterpenoid

Monoterpenoid merupakan senyawa terpenoid yang paling sederhana, terbentuk dari dua unit isopren dan merupakan dua komponen minyak atsiri yang berupa cairan tak berwarna, tidak larut dalam air, mudah menguap dan berbau harum (Robinson, hal. 140). Monoterpenoid dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu asiklik, monosiklik dan bisiklik. Contoh asiklik adalah geraniol,

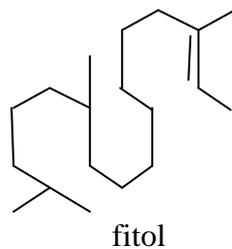
linalool, yang termasuk monosiklik seperti  $\alpha$  terpinol, limonena, yang termasuk bisiklik seperti  $\alpha$  pinena, dan kamfor.

### 2. Seskuiterpenoid

Seskuiterpenoid merupakan senyawa yang mengandung atom C15, biasanya dianggap berasal dari tiga satuan isopren. Sama seperti monoterpenoid, seskuiterpenoid terdapat sebagai komponen minyak astiri, berperan penting dalam memberi aroma pada buah dan bunga. Seskuiterpenoid asiklik terpenting adalah farnesol (gambar 3). Beberapa seskuiterpenoid lakton berdaya racun dan merupakan kandungan tumbuhan obat yang sudah banyak digunakan. Sekuiterpenoid ini juga berfungsi sebagai penolak serangga, insektisida, membantu pertumbuhan tumbuhan dan dapat berkerja sebagai fungisida (robinson, 1995, hal. 147). Contoh senyawa seskuiterpenoid adalah farnesol,  $\gamma$ -bisabolena, dan santonin.

### 3. Diterpenoid

Diterpenoid merupakan senyawa yang mengandung atom C<sub>20</sub> yang berasal dari empat satuan isopren. Karena titik didihnya tinggi, biasanya diterpenoid tidak ditemukan dalam minyak atsiri tumbuhan, kebanyakan penyebarannya sangat terbatas. Barang kali satu-satunya diterpen yang tersebar luas adalah senyawa induk asiklik yaitu fitol (gambar 4) yang terdapat dalam bentuk ester dalam molekul klorofil. Banyak diterpen siklik dapat dianggap berasal dari fitol dengan pembentukan cincin (Harborne, 1987, hal. 142)



Senyawa terpenoid banyak yang berfungsi sebagai fungisida, racun terhadap serangga, ada juga senyawa diterpenoid yang berkerja sebagai obat anti tumor karena efek sitotoksiknya dan ada

yang mempunyai aktifitas antivirus (Robinson, 1995, hal. 153).

### 4. Triterterpenoid

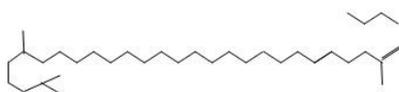
Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopren dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C<sub>30</sub> asiklik yang disebut skualen. Triterpenoid berupa senyawa tak berwarna, bernetuk kristal, biasanya bertitik leleh tinggi (harborne, 1987, hal.147)

Senyawa triterpenoid dapat dikelompokan menjadi triterpenoid trisiklik, tetrasiklik dan pentasiklik. Triterpenoid tetrasiklik menarik perhatian karena berkaitan dengan biosintesa steroid, contohnya adalah lanosterol. Triterpenoid pentasiklik merupakan triterpenoid yang paling penting dan tersebar luas, contohnya  $\alpha$ -amirin dan  $\beta$ -amirin (gambar 5) senyawa triterpenoid umumnya ditemukan pada tumbuhan berbiji dan hewan (Robinson, 1995, hal. 153)

Beberapa triterpenoid menunjukkan aktivitas fisiologi dan senyawa ini merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat yang telah digunakan untuk penyakit termasuk diabetes, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati, dan malaria (Robinson, 1995, hal 154).

### 5. Tetra terpenoid

Tetraterpenoid merupakan kelompok terpenoid yang disusun oleh delapan unit isopren (C<sub>40</sub>). Tetraterpenoid yang paling dikenal adalah karotenoid contohnya adalah β-karoten. Karotenoid merupakan golongan figmen yang larut dalam lemak berwarna kuning sampai merah, terdapat pada semua tumbuhan dan dalam berbagai jaringan. Senyawa tetraterpenoid dapat berupa senyawa asiklik, monosiklik atau bisiklik (Robinson, 1995, hal 163) senyawa asiklik dapat di gambarkan dengan kerangka sebagai berikut:



### C. Biosintesa terpenoid

Pada tahun 1959, J.W Cornforth menemukan dua bentuk isopren yang aktif yaitu isopentenil pirofosfat (IPP) dan dimetilalil pirofosfat (DMAPP). Kedua isopren ini harus ada untuk keperluan sintesa terpenoid oleh organisme. Penyelidikan selanjutnya menunjukkan bahwa IPP dan DMAPP berasal dari asam mevalonat. Kemudian diketahui pula bahwa satu-satunya sumber karbon bagi asam mevalonat, IPP dan DMAPP adalah asam asetat (Achmad, 1986,hal. 6) .

### D. Identifikasi terpenoid

Untuk mengetahui adanya senyawa terpenoid dalam suatu sampel dapat digunakan pereaksi lieberman-burchard (anhidrida asam asetat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat) senyawa terpenoid akan menunjukkan warna merah sampai ungu jika direaksikan dengan pereaksi liebermann-burchard (Aliunir, 2000, Hal 25)

## **E. Isolasi terpenoid dari bahan alam**

Untuk penarikan komponen-komponen kimia dari suatu bahan alam dapat dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang cocok sehingga komponen kimia yang diinginkan akan tertarik oleh pelarut, ada beberapa metode ekstraksi yang umum yang digunakan antara lain: maserasi, perkolasi, sokletasi. Pemilihan metoda ini didasarkan pada sifat kondisi dan kelarutan senyawa (Manjang, 1985, hal 3)

## **F. Pemisahan dan pemurnian**

Untuk pemisahan komponen kimia yang terdapat dalam ekstrak hasil ekstraksi, dapat dilakukan dengan tehnik kromatografi, baik kromatografi kertas, kromatografi lapis tipis, kromatografi kolom atau kromatografi gas, tehnik mana yang akan kita pakai tergantung kepada sifat-sifat dari senyawa yang akan di pisahkan ( rusdi, 1988,hal 10)

### **1. Kromatografi lapis tipis**

Kromatografi lapis tipis dapat di pakai untuk tujuan kualitatif, kuantitatif, preferatif dan untuk mencari sistim pelarut yang akan di pakai pada kromatografi kolom. Pada kromatografi lapis tipis melibatkan dua fasa yaitu fasa diam dan fasa gerak, fasa diam (penjerap) dapat berupa serbuk halus yang dilapiskan pada permukaan penyangga sehingga membentuk plat berlapis. Penjerap yang umum dipakai adalah silikal gel, alumina, tanah diatomik dan selulosa, fasa gerak dapat berupa hampir semua macam pelarut atau campuran pelarut yang ditempatkan dalam bejana (Gritter 1991, hal 108)

Campuran yang akan dipisahkan dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, kemudian ditotolkan pada plat bagian bawah yang telah ditandai, lalu plat dimasukan kan dalam bejana yang berisi pelarut yang telah dijenuhkan, pelarut akan naik membasahi plat sambil membawa komponen yang akan dipisahkan, tiap komponen akan bergerak dengan

kecepatan yang berbeda sehingga akan dihasilkan bentuk noda-noda yang terpisah. Kemudian masing-masing noda tersebut ditentukan nilai Rf nya nilai Rf merupakan perbandingan antara jarak yang ditempuh noda dan jarak yang ditempuh eluen.

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh noda}}{\text{Jarak yang ditempuh eluen}}$$

Jika noda tidak berwarna maka dipakai pereaksi penampak noda yang sesuai atau dengan menyinari lapisan memakai sinar ultraviolet (Gritter, 1991, hal 6)

## **2. Kromatografi kolom**

Kromatografi kolom adalah suatu metode pemisahan, dimana senyawa-senyawa tersebut di pisahkan berdasarkan pemisahan migrasinya dalam suatu sistem dua fasa yaitu fasa diam dan fasa gerak. Fasa diam yang lazim digunakan untuk kromatografi kolom adalah silika gel, alumina, arang, selulosa, sedangkan fasa gerak digunakan pelarut yang sesuai

Pada kromatografi kolom ini, campuran yang akan dipisahkan diletakan berupa pita di bagian atas olom penjerap yang berada dalam tabung kaca. Pelarut (fasa gerak) dibiarkan menagilir melalui kolom karena aliran yang disebabkan gaya berat. Pita senyawa linarut bergerak melalui kolom dengan laju yang berbeda, memisah dan dikumpulkan berupa praksi, kemudian dimonitor dengan kromatografi lapis tipis (Gritter, 1991, Hal 160)

### **C. PENUTUP**

Senyawa terpenoid adalah senyawa yang hanya mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang bersifat aromatis, sebagian terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima yang hanya mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang bersifat aromatis, sebagian terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima yang disebut unit isopren. Terpenoid dikelompokkan berdasarkan jumlah unit isopren yang menyusunnya yaitu terdiri dari monoterpenoid, seskuiterpenoid, diterpenoid, triterpenoid, tetraterpenoid, dan politerpenoid. Senyawa terpenoid ini ada yang digunakan sebagai obat anti tumor karena efek sitotoksiknya dan ada yang mempunyai aktifitas antivirus. Terpenoid umumnya terdapat dalam sel tumbuhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A, 1986. *Kimia Organik Bahan Alam*. Universitas Terbuka. Jakarta
- Aliunir, dkk, 2000, *Penuntun Praktikum Kimia Organik II, Jurusan Kimia FMIPA*. UNP
- Gritter, R.J. 1991. *Pengantar Kromatografi*. Edisi Kedua. ITB. Bandung.
- Harborne, J.B, 1987. *Metoda Fitokimia Penuntun Cara Menganalisa Tumbuhan*. Edisi II, ITB, Bandung
- Kusuma, T.S, 1988, *Kimia dan Lingkungan*. Pusat Penelitian UNAND. Padang
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB
- Rusdi, 1988. *Tetumbuhan Sebagai Bahan Obat*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. Pusat Penelitian UNAND. Padang.
- Suyani, H. 1991. *Kimia dan Sumber Daya Alam*. Pusat Penelitian UNAND. Padang.