

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Tentang Tanaman Mangkokan

##### 2.1.1 Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Devisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Apiales
Famili	: Araliaceae
Genus	: <i>Nothopanax</i>
Spesies	: <i>Nothopanax scutellarium</i> Merr.
Nama umum	: Mangkokan, cowekan
Nama Sinonim	: <i>N. cochleatum</i> (Lam.) Miq., <i>polyscias scutellaria</i> (Burmj.) Fosb., <i>panax cochleatum</i> DC.
Nama Daerah	: Mamanukan (Sunda), Godong mangkokan (Jawa), Puring (Madura). lanido, ndalido, ranido, ndari (Roti), daun mangkok (Menado), mangko-mangko (Makasar). ai lohoi, ai laun niwel, daun koin, papeda (Ambon), goma matari, sawoko, rau paroro, lanido. daun koin, papeda, mangkok, memangkokan, pohon mangkok (Melayu).
Nama simplisia	: <i>Nothopanacis Scutellarii Folium</i> (daun mangkokan) (Dalimarta <i>et al.</i> , 1999).

##### 2.1.2 Morfologi Tanaman

Mangkokan atau daun mangkokan adalah tumbuhan hias pekarangan dan tanaman obat yang relatif populer di Nusantara. Namanya mengacu pada bentuk daunnya yang melengkung seperti mangkok. Tumbuhan ini sering ditanam sebagai tanaman hias atau tanaman pagar. Tumbuhan ini dapat ditemukan di ladang atau di tepi sungai karena tanaman ini tumbuh liar. Daun mangkok jarang atau tidak pernah berbunga, tumbuhan ini terdapat

ditempat yang terkena sinar matahari dan tumbuh pada ketinggian 1-200M. Batang berkayu, bercabang, berbentuk bulat, panjang dan lurus. Daun tunggal, bertangkai, agak tebal, bentuknya bulat berlekuk seperti mangkok, pangkal berbentuk jantung, tepi bergerigi, diameter 6-12 cm, pertulangan menyirip, berwarna hijau tua (Dalimartha *et al.*, 1999).



Gambar 2.1 Daun Mangkokan (Dok : pribadi, 2020)

### 2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman

Kandungan yang terdapat dalam daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr) adalah protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, dan C. Selain itu daun mangkokan juga memiliki alkaloida, saponin, amygdalin, peroksidase, kalsium-oksalat, flavonoida dan polifenol (Dalimartha *et al.*, 1999).

### 2.1.4 Khasiat Tanaman

Kegunaan dari mangkokan selain digunakan sebagai tanaman hias, menurut daftar komposisi bahan makanan yang dikeluarkan Litbang Depkes, konsumsi daun mangkokan juga dianjurkan untuk mencegah osteoporosis karena kandungan kalsium yang tinggi.

Daun mangkokan muda ada juga yang dimakan, yang tua diiris-iris, direbus, dijemur panas matahari untuk keramas, juga berguna untuk menutupi bau busuk keringat dan karena itu dipakai mencuci ketiak (Kloppenburg dan Versteegh, 1985)

Akar mangkokan digunakan sebagai diuretik dan dapat menghilangkan bau badan (Heyne, 1987)

Daun mangkokan zaman dulu digunakan piggan untuk bubur sagu. Daun muda dimakan dan direbus untuk sayur. Daun tua digunakan wanita

Ternate untuk menyembuhkan buah dada yang bernanah ( menyusutkan pembengkakan dan mengalirkan air susu yang membusuk). Di Jawa digunakan untuk melumas kulit kepala terhadap kerontokan rambut (Hayne, 1987).

## **2.2 Tinjauan Tentang Simplisia**

### **2.2.1 Pengertian Simplisia**

Simplisia adalah bahan alami yang akan digunakan sebagai obat tetapi belum mengalami pengolahan apapun selain pengeringan. Dalam fungsinya sebagai bahan baku obat, maka simplisia harus memenuhi beberapa parameter standar umum yaitu harus memiliki 3 kriteria mutu suatu bahan yaitu kebenaran jenis (identifikasi), kemurnian (bebas dari kontaminasi kimia dan biologis) dan aturan penstabilan (wadah, penyimpanan dan transportasi), memenuhi 3 kriteria paradigm obat pada umumnya yaitu *Quality-Safety-Efficacy* (mutu-aman-manfaat) dan mempunyai spesifikasi kimia yaitu informasi mengenai jenis dan kadar dari senyawa yang terkandung di dalamnya (Agoes, 2007), .

### **2.2.2 Proses Pembuatan Simplisia**

Menurut Agoes (2007), tahapan pembuatan simplisia adalah sebagai berikut:

#### **2.2.2.1 Pengumpulan bahan baku**

Pemilihan bahan baku simplisia berupa biji, buah, daun pucuk, daun tua, kulit batang, umbi lapis, dan rimpang. Pengumpulan bahan baku ini dilakukan sesuai dengan keperluan.

#### **2.2.2.2 Sortasi basah**

Sortasi basah untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bahan simplisia. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kontaminasi mikrobiologi.

#### **2.2.2.3 Pencucian**

Pencucian juga bertujuan mengurangi kontaminasi mikroba. Pencucian dilakukan menggunakan air mengalir agar air hasil cucian langsung terbuang dan tidak mengkontaminasi ulang bahan yang telah dicuci.

#### **2.2.2.4 Perajangan**

Perajangan dilakukan sebelum pengeringan, hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pengeringan. Perajangan dapat dilakukan dengan menggunakan pisau ataupun mesin rajang.

#### **2.2.2.5 Pengeringan**

Pengeringan dapat membantu menjaga kualitas dari bahan simplisia. karena dapat mengurangi kandungan air, dengan begitu proses enzimetik yang adupun terhenti. Pengeringan biasanya dilakukan pada suhu 30-90°C tetapi apabila bahan simplisia mengandung bahan aktif yang tidak tahan panas maka suhu yang tepat adalah 30-45°C.

#### **2.2.2.6 Sortasi kering**

Tahap ini bertujuan untuk memisahkan benda asing yang ada setelah pengeringan.

#### **2.2.2.7 Penyimpanan**

Setelah melalui proses di atas, maka simplisia yang ada siap untuk proses berikutnya. Tetapi ketika proses setalahnya belum dilaksanakan sebaiknya simplisia di dalam wadah yang tertutup dan diletakkan di tempat yang memiliki suhu kamar 15-30°C.

### **2.3 Tinjauan Tentang Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan kental yang di peroleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa di perlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2000)

Ekstraksi merupakan suatu cara dalam memisahkan beberapa campuran zat menjadi komponen-komponen yang terpisah atau proses terjadinya penarikan komponen atau zat aktif dengan menggunakan pelarut tertentu (Harbone *et al.*, 1987). Dalam proses ekstraksi suatu bahan tumbuhan , banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan dari senyawa hasil ekstraksi diantaranya: jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi dan suhu yang digunakan untuk mengambil senyawa yang diinginkan (Senja *et al.*, 2014).

Ekstraksi bertujuan untuk menarik komponen senyawa kimia yang ada dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, dan biota laut dan menggunakan pelarut organik tertentu. Pada Proses ekstraksi berdasarkan pada kemampuan

pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan adanya perbedaan antara konsentrasi di dalam dan konsentrasi diluar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi ke seimbangan konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel (Senja *et al.*, 2014).

## 2.4 Tinjauan Tentang Fraksinasi

Fraksinasi adalah proses pemisahan suatu kuantitas tertentu dari campuran (padat, cair, terlarut, suspensi atau isotop) dibagi dalam beberapa jumlah kecil (fraksi) komposisi perubahan menurut kelandaian. Pembagian atau pemisahan ini di dasarkan pada bobot dari tiap fraksi, fraksi yang lebih berat akan berada paling dasar sedang fraksi yang lebih ringan akan berada di atas. Fraksinasi bertingkat biasanya menggunakan pelarut organik seperti eter, aseton, benzena, etanol, diklorometana atau campuran pelarut tersebut. Asam lemak, asam resin, lilin, tanin, dan zat warna adalah bahan yang penting dan dapat di ekstraksi dengan pelarut organik (Adijuwana *et al.*, 1989).

Fraksinasi umumnya diawali dengan pelarut kurang polar atau pelarut nonpolar seperti N-heksanaa dan dilanjutkan dengan pelarut yang lebih polar. Pelarut yang dipilih untuk ekstraksi ialah pelarut yang mempunyai kelarutan yang rendah dalam air, dapat menguap sehingga memudahkan penghilangan pelarut organik dan kemurniannya tinggi (Rohman, 2007). Fraksinasi merupakan prosedur pemisahan yang bertujuan memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari kandungan yang lain. Senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar dan senyawa non-polar akan masuk ke pelarut non-polar (Harbone *et al.*, 1987).

### 2.4.1 Partisi Ekstrak Cair-Cair (ECC)

Ekstraksi cair-cair merupakan suatu metode ekstraksi yang menggunakan corong pisah sehingga bisa juga disebut dengan ekstraksi corong pisah. Ekstraksi cair-cair (corong pisah) merupakan pemisahan komponen kimia diantara dua fase pelarut yang tidak dapat saling bercampur.

Kedua fase yang mengandung zat terdispersi dikocok, lalu didiamkan sampai terjadi pemisahan sempurna dan terbentuk dua lapisan fase zat cair.

Komponen kimia akan terpisah ke dalam dua fase tersebut sesuai dengan tingkat kepolarannya dengan perbandingan konsentrasi yang tetap. Prinsip yang digunakan dalam proses ekstraksi cair-cair adalah pada perbedaan koefisien distribusi zat terlarut dalam dua larutan yang berbeda fase dan tidak saling bercampur (Chadijah, 2014).

## 2.5 Tinjauan Tentang Hewan Uji

*Artemia salina* Leach. atau sering disebut *brine shrimp* adalah sejenis udang-udangan primitif yang sudah dikenal cukup lama dan oleh Linnaeus pada tahun 1778 diberi nama *cancer salinus*, kemudian oleh Leach diubah menjadi *Artemia salina* pada tahun 1819. *Artemia salina* merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem laut yang keberadaan sangat penting untuk perputaran energi dalam rantai makanan, selain itu, *Artemia salina* Leach juga dapat digunakan dalam uji laboratorium untuk mendeteksi toksisitas suatu senyawa dari ekstrak tumbuhan (Kanwar, 2007).



Gambar 2.2 *Artemia salina* Leach (Sumber: Rogers, 1998)

### 2.5.1 Klasifikasi *Artemia salina* Leach

Berikut ini klasifikasi dari *Artemia salina* Leach. :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Subclass	: Branchiopoda
Ordo	: Anostraca
Family	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>

Spesies : *Artemia salina* Leach. (Adi *et al.*, 2006)

### **2.5.2 Morfologi *Artemia salina* Leach**

Tingkat hidup *Artemia salina* Leach mengalami beberapa tingkatan, tetapi secara jelas dapat dilihat dalam 3 bentuk yang sangat berlainan yaitu bentuk telur, nauplius (larva) dan artemia dewasa. Secara berkala, pada saat air laut atau danau menguap, partikel-partikel yang berwarna coklat, berdiameter sekitar 0,2-0,3 mm akan naik ke permukaan oleh angin dan akan dibawa hanyut ke darat. Partikel tersebut merupakan telur-telur yang inaktif atau tidur dari *Artemia salina* Leach. Sepanjang telur-telur tersebut terhidrasi dan dalam keadaan *disparazione*, akan memiliki ketahanan dan kestabilan dalam penyimpanan yang lama. Jika telur-telur tersebut (yang embrionya dalam keadaan *disparazione*) direndam dalam larutan bergaram (air laut), telur akan menyerap air laut hingga mengembung. Proses penyerapan ini berlangsung secara hiperosmotik yaitu adanya tekanan osmosis di dalam telur yang lebih tinggi daripada diluarnya (Mudjiman, 1988).

Tubuh *Artemia salina* Leach terbagi atas bagian kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat 2 tungkai mata, 2 antena dan 2 antenula. Dada terbagi atas 11 segmen yang masing-masing mempunyai sepasang kaki renang, sedangkan perut terbagi atas 8 segmen. *Artemia salina* dewasa bentuknya telah sempurna. Reproduksi *Artemia salina* dapat dengan bertelur atau dengan melahirkan anak. Pergantian reproduksi ini dimungkinkan oleh jumlah klorofil dalam makanannya dan faktor oksigen dalam lingkungan. Konsentrasi oksigen yang rendah dan klorofil yang tinggi dalam makanannya menyebabkan reproduksi dengan telur, dan sebaliknya akan menyebabkan reproduksi dengan melahirkan anak (Mudjiman, 1988).

### **2.5.3 Lingkungan Hidup**

*Artemia salina* Leach dewasa toleran terhadap kisaran suhu -18°C hingga 40°C. Sedangkan temperatur optimal untuk penetasan sista dan pertumbuhan adalah 25°C-30°C. Meskipun demikian hal ini akan ditentukan oleh strain masing- masing. *Artemia salina* Leach dapat hidup di dalam air tawar selama 5 jam sebelum akhirnya mati. Variabel lain yang

penting adalah pH, cahaya dan oksigen. Kisaran pH 7,3-8,4 merupakan kisaran yang paling baik untuk pertumbuhan *Artemia salina* Leach, sedangkan pH di bawah 5 atau lebih tinggi dari 10 dapat membunuh *Artemia salina* Leach. Cahaya minimal diperlukan dalam proses penetasan dan akan sangat menguntungkan bagi pertumbuhan mereka. Lampu standar oksigen harus dijaga dengan baik untuk pertumbuhan *Artemia salina* Leach. Dengan suplai oksigen yang baik, *Artemia salina* Leach. akan berwarna kuning atau merah jambu. Warna ini bisa berubah menjadi kehijauan apabila *Artemia salina* Leach. banyak mengkonsumsi mikro alga (Adi *et al.*, 2006).

Pada kondisi yang ideal, *Artemia salina* Leach. akan tumbuh dan berkembang biak dengan cepat. Apabila kadar oksigen dalam air rendah, dan air banyak mengandung bahan organik, atau apabila salintas meningkat. *Artemia salina* Leach. akan memakan bakteria, detritus, dan sel-sel kamir (yeast). Pada kondisi demikian mereka akan memproduksi hemoglobin sehingga tampak berwarna merah atau oranye. Apabila keadaan ini terus berlanjut mereka akan mulai memproduksi sista (Adi *et al.*, 2006).

#### **2.5.4 Perkembangbiakan Dan Siklus Hidup**

Perkembangbiakan artemia tidak selalu terjadi melalui perkawinan, karena hewan ini mempunyai dua cara reproduksi diri yaitu jenis biseksual dan jenis partenogenensis. Perkembangbiakan jenis biseksual harus melalui proses perkawinan antara induk jantan dan induk betina. Pada jenis partenogenesis tidak ada perkawinan karena memang tidak pernah ada jantannya. Jadi, betina akan beranak dengan sendirinya tanpa perkawinan. Pada kondisi lingkungan yang optimal, baik induk yang bereproduksi secara biseksual maupun partenogenesis akan menghasilkan nauplius. Sebaliknya bila kondisi lingkungan kurang menguntungkan, induk artemia yang semula siap melahirkan akan menghasilkan telur bercangkang tebal yang disebut kista. Dengan demikian selain bersifat ovovipar (melahirkan telur yang sudah menjadi anak) dalam melahirkan, artemia juga bersifat vivipar (mengeluarkan telur) (Ghufron, 2010).

#### **2.6 Tinjauan Tentang Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)**

Uji aktivitas sitotoksik adalah suatu pengujian untuk menetapkan potensi aktivitas sitotoksik LC<sub>50</sub> dengan menilai berbagai gejala toksik, spektrum efek

toksik, dan mekanisme kematian (Depkes RI, 2000). Salah satu metode awal yang sering dipakai untuk mengamati aktivitas sitotoksik senyawa adalah *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. Metode ini ditujukan terhadap tingkat mortalitas udang *Artemia* yang disebabkan oleh ekstrak uji. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC<sub>50</sub> (*Lethal Concentration*) ekstrak uji yaitu jumlah dosis atau konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam (Lisdawati *et al.*, 2006).

Metode BSLT merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk pencarian senyawa anti kanker baru yang berasal dari tanaman. Senyawa dari suatu tanaman dapat dikatakan berpotensi sebagai anti kanker apabila senyawa tersebut memiliki sifat toksik terhadap sel (sitotoksik). Hasil uji aktivitas sitotoksik dengan metode ini telah terbukti memiliki korelasi dengan daya sitotoksik senyawa anti kanker. Selain itu, metode ini juga mudah dikerjakan, murah, cepat dan cukup akurat (Meyer *et al.*, 1982).

Toksitas senyawa aktif dalam ekstrak tumbuhan ditentukan berdasarkan nilai pada hewan uji *Artemia salina* Leach yang merupakan konsentrasi senyawa yang mematikan 50% dari populasi hewan uji. Data mortalitas udang *Artemia* terhadap ekstrak selanjutnya diproses melalui program komputer untuk memperoleh nilai dengan selang kepercayaan 95%. Senyawa dengan nilai <1000 ppm dikatakan memiliki potensi bioaktivitas (Meyer, 1982). Apabila < 30 ppm maka ekstrak sangat toksik dan berpotensi mengandung senyawa bioaktif antikanker.

**Tabel 2.1 Kriteria Kekuatan Toksisitas (Meyer *et al.*, 1982).**

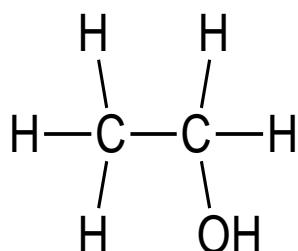
Toksisitas	Konsentrasi (ppm)
Sangat toksik	$\leq 30$ ppm
Toksik	31 ppm -1000 ppm
Tidak toksik	$> 1000$ ppm

## 2.7 Tinjauan Tentang Pelarut

Menurut Guenther, (1987) pelarut sangat mempengaruhi proses ekstraksi. Pelarut minyak atau lemak yang biasa digunakan dalam proses ekstraksi antara lain:

### 2.7.1 Etanol

Etanol Sering digunakan sebagai pelarut dalam laboratorium karena mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya. Etanol memiliki titik didih yang rendah yaitu 78,3°C sehingga memudahkan pemisahan minyak dari pelarutnya dalam proses destilasi.



Gambar 2.3 Struktur Etil Alkohol (Robinson, 1995)

Nama : Etil Alkohol/Etanol

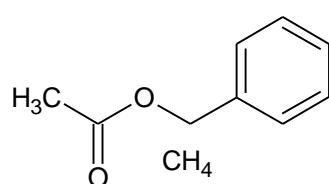
Berat Molekul : 46,07g/mol

Rumus Molekul : C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

Kegunaan : Sebagai pelarut (Kemenkes RI, 2014)

### 2.7.2 Etil Asetat

Etil asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil (mudah menguap), tidak beracun, dan tidak higroskopis (Rowe *et al.*, 2009). Etil asetat memiliki titik didih 77,10°C dan memiliki nilai densitas 0,897 g/ml.



Gambar 2.5 Struktur Etil Asetat (Robinson, 1995).

Nama : Etil asetat

Berat molekul : 88,105 g/mol

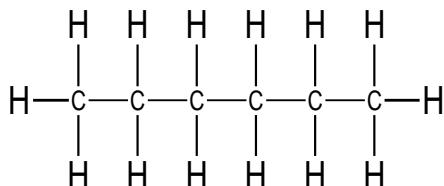
Rumus molekul : CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

Pemerian : Cairan yang tidak berwarna, memiliki aroma khas

Kegunaan : Sebagai pelarut (Depkes 1995).

### 2.7.3 N-heksana

N-heksana merupakan pelarut yang paling ringan dalam mengangkat minyak yang terkandung dalam biji-bijian dan mudah menguap sehingga memudahkan untuk refluks. Pelarut ini memiliki titik didih antara 65-70°C.



Gambar 2.4 Struktur Kimia n-heksana ((Robinson, 1995)

Nama : N-heksana

Berat molekul : 86,18 g/mol

Rumus molekul : C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

Pemerian : Cairan tak berwarna, dapat dibakar.

Kegunaan : Pelarut organik (Kemenkes RI, 2014)

## 2.8 Tinjauan Tentang Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti

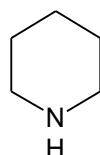
Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Hal penting yang berperan penting dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (Kristanti *et al.*, 2008).

Skrining fitokimia serbuk simplisia dan sampel dalam bentuk basah meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoida, saponin, tannin, terpenoida/steroid, dan antraquinon.

### 2.8.1 Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa kimia tanaman hasil metabolismis sekunder, yang terbentuk berdasarkan prinsip pembentukan campuran. Alkaloid dapat

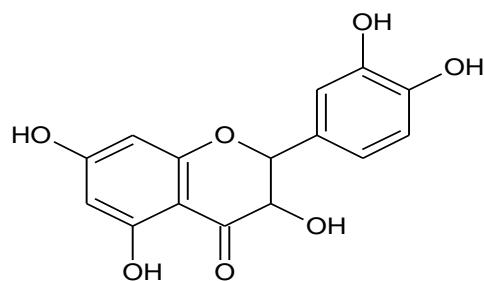
ditemukan pada daun, kuncup muda, akar pada getah yang diproduksi di tabung-tabung getah dalam epidermis dan sel-sel yang langsung di bawah epidermis seperti pada korteks (Sirait, 2007). Kebanyakan alkaloid tidak berwarna namun beberapa senyawa yang kompleks, spesies aromatik berwarna (contoh berberin berwarna kuning dan betanin berwarna merah). Pada umumnya basa bebas alkaloid hanya larut dalam pelarut organik, meskipun beberapa pseudodan protoalkaloid larut dalam air. Garam alkaloid dan alkaloid quartener sangat larut dalam air (Sastrohamidjojo, 1996).



Gambar 2.6 Struktur Kimia Alkaloid (Robinson, 1995)

### 2.8.2 Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah senyawa yang mengandung C15 terdiri atas dua inti fenolat yang dihubungkan dengan tiga satuan karbon. Beberapa jenis flavonoid berupa senyawa yang larut dalam air, sehingga dapat diekstraksi dengan pelarut etanol (Harborne *et al.*, 1987). Sejumlah senyawa flavonoid mempunyai rasa yang pahit sehingga dapat menolak sejenis ulat tertentu (Sastrohamidjojo, 1996).

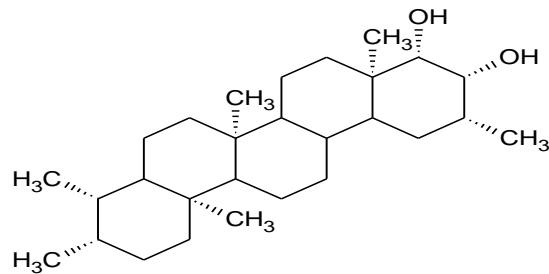


Gambar 2.7 Struktur Kimia Flavonoid (Robinson, 1995)

### 2.7.3 Saponin

Saponin berasal dari bahasa latin “sapo” yang berarti sabun, dinamakan demikian karena sifatnya menyerupai sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Saponin memiliki rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada lendir. Saponin merupakan racun yang dapat

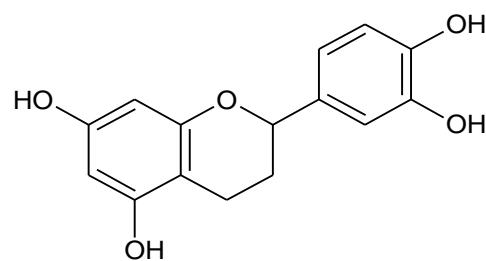
menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun untuk ikan, dan tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun (Robinson, 1995).



Gambar 2.8 Struktur Kimia Saponin (Robinson, 1991)

#### 2.8.4 Tanin

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan, bersifat fenol dan memiliki rasa sepat. Tanin dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis (Robinson, 1995). Tanin terkondensasi banyak terdapat pada tumbuhan berkayu, namun dapat juga ditemukan pada paku-pakuan, gimnospermae dan angiospermae. Tanin terhidrolisis banyak ditemukan pada tumbuhan berkeping dua (Harbone *et al.*, 1984). Tanin pada tumbuhan digunakan untuk melindungi diri dari serangan bakteri dan cendawan (Salisbury *et al.*, 1995).



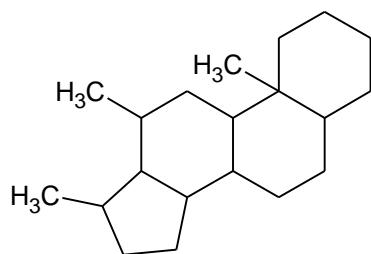
Gambar 2.9 Struktur Kimia Tanin (Robinson, 1995)

#### 2.8.5 Terpenoid/ Steroid

Terpenoid merupakan komponen-komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan yang disebut minyak atsiri. Minyak atsiri yang berasal dari bunga pada awalnya dikenal dari penentuan struktur secara sederhana yaitu dengan perbandingan atom hydrogen dan atom karbon dari senyawa terpenoid yaitu

8 : 5 dan dengan perbandingan tersebut dapat dikatakan bahwa senyawa tersebut adalah golongan terpenoid.

Terpen adalah suatu senyawa atas isoprene  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$  dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan dua atau lebih satuan  $\text{C}_5$  ini. Terpenoid terdiri dari atas beberapa macam senyawa seperti monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang sukar menguap dan triterpen dan sterol yang tidak menguap. Secara umum senyawa ini larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Biasanya senyawa ini diekstraksi dengan menggunakan petroleum, eter atau kloroform. Steroid merupakan senyawa triterpen yang terdapat dalam bentuk glikosida (Herborne *et al.*, 1987).



Gambar 2.10 Struktur Kimia Steroid (Robinson, 1995)