

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Paitan (*Tithonia diversifolia*, Gray)

Tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*, Gray) berasal dari daratan Meksiko dan masuk Indonesia sebelum tahun 1900. Di Indonesia dikenal sebagai tanaman pagar atau sebagai tanaman hias atau seringkali tumbuh liar. Tanaman ini mempunyai nama lain seperti ki pahit, paitan (Jawa Timur), krinya, maringgo (Jawa Tengah), harsaga, kembang bulan (Jawa), marygold dan wild sunflower (Inggris).

Tanaman paitan adalah tanaman perdu tegak yang dapat mencapai ketinggian tiga meter, bertunas dan merayap dalam tanah. Daun bertangkai dengan bentuk bulat telur, berlekuk dan bercangap 3 – 5 buah. Permukaan daun berambut, berkelenjar dan terlapisi oleh lilin. Tepi helaian daun bergerigi dan di dekat setiap pangkal daun terdapat dua helai penumpu yang berbentuk oval melintang dengan panjang maksimum 2 cm. Bunga berwarna kuning keemasan, tabung kepala sari berwarna coklat tua, berambut rapat dan pendek. Helaian bunga berbentuk gerigi 2 – 3 buah.

Klasifikasi tanaman Paitan (*Tithonia diversifolia*, Gray) adalah sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo	: Asterales
Familia	: Compositae
Genus	: Tithonia
Spesies	: Tithonia diversifolia, Gray <sup>[8]</sup>

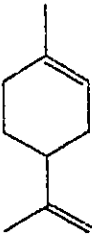
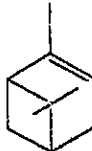
Tanaman ini dilaporkan mempunyai kandungan senyawa bioaktif yang berkhasiat, antara lain sebagai obat malaria dan cacar air pada anak-anak<sup>[2]</sup>. Selain itu juga menunjukkan aktifitas anti bakteri terhadap berbagai macam bakteri antara lain *Bacillus subtilis*, *Musca domestica*, *Plutella xylostella*<sup>[3]</sup>. Di Jawa Timur tanaman ini telah dicoba secara tradisional sebagai bahan pestisida untuk mengusir hama pertanian seperti wereng, belalang dan kutu daun dengan hasil yang cukup baik.<sup>[4]</sup> Penelitian sebelumnya telah memberikan informasi bahwa senyawa yang terkandung pada tanaman paitan antara lain golongan sesquiterpen lakton dan ada juga golongan flavonoid<sup>[5,9]</sup>. Sesquiterpen lakton merupakan senyawa golongan terpenoid yang tersusun dari tiga unit isoprenoid (C-5) dan terikat suatu cincin lakton pada salah satu atom C-nya sedangkan flavonoid merupakan suatu senyawa golongan fenolik, suatu senyawa dengan banyak gugus hidroksil (-OH)<sup>[1]</sup>.

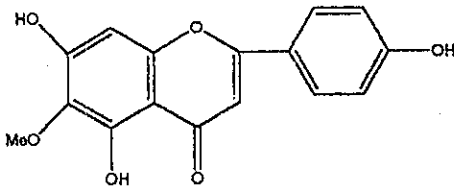
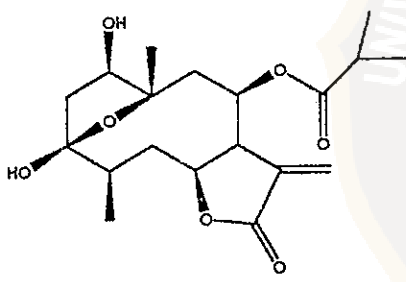
## 2.2. Kemotaksonomi Tanaman Paitan (*Tithonia diversifolia*, Gray)

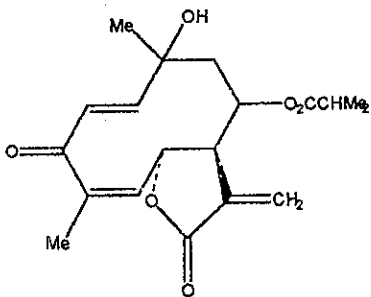
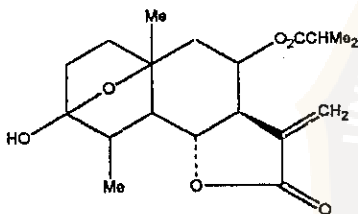
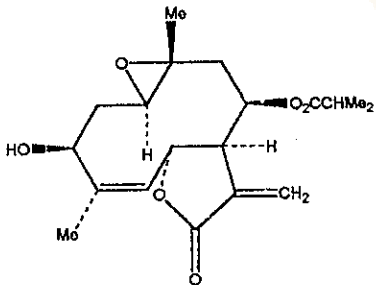
Kemotaksonomi tumbuhan adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari ciri-ciri kimiawi dan mengkaji kandungan zat-zat kimia dalam tumbuhan. Kemotaksonomi merupakan salah satu pendekatan dengan tujuan untuk memudahkan eksplorasi senyawa kimia yang mempunyai banyak variasi struktur yang diminati.

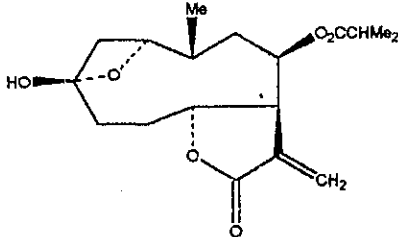
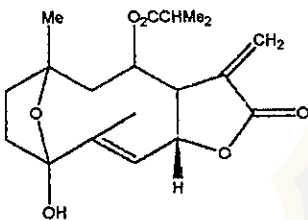
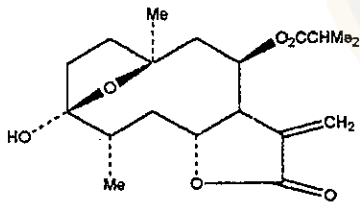
Informasi kemotaksonomi bermanfaat dalam mempelajari kaitan suatu tanaman yang satu dengan yang lain dalam suatu ekosistem. Secara garis besar kemotaksonomi tanaman Paitan (*Tithonia diversifolia*, Gray) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kemotaksonomi *Tithonia* sp.

Golongan dan Senyawa	<i>Tithonia diversifolia, Gray</i>	<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Tithonia tagetiflora, Desf</i>
<b>Minyak atsiri</b>			
Limonene 	+ Lamaty, C. (1986)	-	-
$\alpha$ -Pinene 	+ Lamaty, C. (1986)	-	-
$\alpha$ -( $\beta$ )-Ocimene	+ Lamaty, C. (1986)	-	-

Golongan dan Senyawa	<i>Tithonia diversifolia</i> , Gray	<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Tithonia tagetiflora</i> , Desf
<b>Flavonoid</b> <b>Hispidulin</b> 	+ Baruah, N. C. (1994)	-	-
<b>Sesquiterpen Lakton</b> <b>Taginin A</b> 	+ Dutta, P. (1986)	-	+ Ciccio, J. F. (1979)
<b>Taginin B</b>	-	-	+ Ciccio, J. F. (1979)

Golongan dan Senyawa	<i>Tithonia diversifolia</i> , Gray	<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Tithonia tagetiflora</i> , Desf
Taginin C 	+  Baruah, N. C. (1979)	-	+  Pal, R. (1977)
Taginin D 	-	+  Chowdury, P. K. (1980)	+  Pal, R. (1977)
Taginin E 	-	-	+  Pal, R. (1977)

Golongan dan Senyawa	<i>Tithonia diversifolia</i> , Gray	<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Tithonia tagetiflora</i> , Desf
Taginin F 	+  Baruah, N. C. (1979)	-	+  Pal, R. (1977)
Diversifoline 	+  Ciccio, J. F. (1979)	-	-
Tirotundin 	+  Calzada, J. G. (1978)	+  Pal, R. (1977)	-

Keterangan : + = mengandung senyawa tersebut.  
 - = tidak mengandung senyawa tersebut.

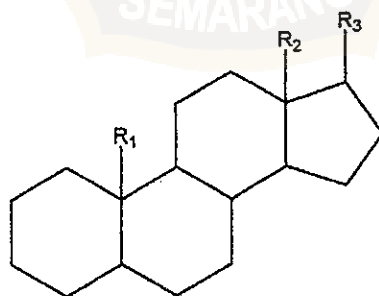
### 2.3. Seskuitерpen Lakton

Senyawa seskuitерpen lakton merupakan senyawa yang tersusun dari tiga unit isopren (C-5) dan termasuk dalam senyawa golongan terpenoid. Kerangka karbonnya dibangun oleh panggabungan unit-unit isopren dalam suatu aturan kepala ke ekor yang akan menghasilkan rumus senyawa  $(C_5)_n$ . Aturan ini disebut sebagai aturan isopren<sup>[1]</sup>.

Seskuitерpen lakton merupakan senyawa seskuitерpen yang dalam rumus strukturnya mengandung suatu cincin lakton. Senyawa ini mempunyai titik didih lebih dari 200 °C dan mempunyai rasa yang kadang-kadang pahit atau pedas. Sejumlah besar seskuitерpen lakton mempunyai daya tarik khusus karena memiliki sifat potensi anti tumor<sup>[1]</sup>.

### 2.4. Steroid

Steroid merupakan senyawa karbon dengan kerangka dasar tiga lingkaran enam yang terlebur dalam suatu lingkaran lima atau sering disebut sebagai sistem cincin siklopentanaperhidrofenantrena.



Gambar. 1 Kerangka Dasar Steroid

Ditinjau dari segi struktur molekulnya, perbedaan antara berbagai kelompok steroid ditentukan oleh jenis substituen R1, R2 dan R3. Beberapa steroid yang mungkin terdapat pada tumbuhan tingkat tinggi antara lain sitosterol, stigmasterol dan kampesterol. Steroid biasanya terdapat dalam bentuk bebas dan sebagai glukosida sederhana. Adanya steroid dalam suatu ekstrak tanaman dapat dilakukan dengan uji kualitatif menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard yang akan memberikan warna hijau sampai biru<sup>[1]</sup>.

## 2.5. Isolasi dan Pemurnian

Prinsip penemuan senyawa bioaktif meliputi ekstraksi bahan yaitu suatu perlakuan pemisahan agar diperoleh senyawa yang diinginkan dari campurannya. Ekstraksi mempunyai prinsip pemisahan berdasarkan distribusi suatu zat terlarut di antara dua cairan yang tidak dapat campur sedemikian rupa sehingga akan dapat memisahkan komponen zat terlarut<sup>[10]</sup>.

Metode lain yang digunakan dalam pemisahan adalah kromatografi. Metode kromatografi yang biasa dilakukan adalah kromatografi lapis tipis (KLT), kromatografi kertas dan kromatografi kolom. Kromatografi lapis tipis dapat digunakan dengan tujuan untuk mencapai hasil kualitatif, kuantitatif atau preparatif dan untuk menjajagi sistem pelarut yang akan dipakai dalam kromatografi kolom. Sebagai fasa diam digunakan silika gel atau alumina sedangkan sebagai fasa geraknya digunakan pelarut yang sesuai.



Kromatografi kolom merupakan metode untuk pemisahan campuran dalam jumlah besar. Fasa diam yang digunakan adalah silika gel atau alumina. Fasa geraknya menggunakan pelarut yang sesuai. Campuran yang akan dipisahkan diletakkan di atas kolom penjerap, pelarut dibiarkan mengalir melalui kolom. Senyawa-senyawa dalam campuran akan bergerak dengan laju yang berbeda-beda. Perbedaan laju inilah yang menyebabkan senyawa-senyawa yang ada akan terpisah. Agar proses pemisahan lebih cepat biasanya diberikan penekanan.

Untuk menghilangkan pengotor yang seringkali masih ditemukan pada senyawa target perlu dilakukan pemurnian. Salah satu metode yang sering digunakan adalah rekristalisasi yaitu suatu metode pemisahan dan pemurnian suatu senyawa berdasarkan pada perbedaan kelarutan zat-zat dalam campuran<sup>[10]</sup>.

## 2.6. Spektroskopi

### 2.6.1. Spektroskopi Infra Merah

Metode ini digunakan untuk menentukan gugus fungsional yang terdapat pada suatu molekul (molekul organik). Energi yang digunakan berasal dari cahaya infra merah. Karena energi cahaya infra merah lebih kecil dibandingkan energi cahaya UV maka energi cahaya infra merah tidak dapat mentransisikan elektron. Energi cahaya infra merah hanya dapat menyebabkan molekul bergetar (vibrasi).

Senyawa yang akan dianalisis dapat diperlakukan dalam bentuk larutan yaitu dengan melarutkannya dalam nujol 1 – 5 %. Selain itu dapat pula dalam bentuk padatan yaitu dengan mencampurkan senyawa dalam gerusan KBr dengan

perbandingan 0,5 – 1 mgam senyawa dicampurkan dalam 100 mgam KBr. Daerah pengukuran yang digunakan dalam spektroskopi infra merah adalah  $600 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ .

Bentuk spektrum pada spektroskopi infra merah dapat diperoleh dengan mengalurkan prosen transmitansi (%T) terhadap perubahan bilangan gelombang  $(1/\lambda)^{[10,11]}$ .

### 2.6.2. Spektroskopi Massa (MS)

Metode ini digunakan untuk menentukan berat molekul senyawa. Prinsip dari metode ini adalah pengubahan molekul netral menjadi molekul bermuatan (ion) dengan melepaskan elektron.



dengan M adalah molekul netral dan  $M^+$  adalah molekul bermuatan (ion). Molekul bermuatan terpisah berdasarkan massanya atau lebih tepatnya massa dibagi muatan ( $m/e$ ) tetapi kebanyakan molekul yang terpisah bermuatan tunggal.

Bentuk spektrum pada spektroskopi massa dapat diperoleh dengan mengalurkan kelimpahan (intensitas) relatif (%) molekul terhadap perbandingan massa ( $m$ ) terhadap muatan elektron ( $e$ )<sup>[11]</sup>.