

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1 Kayu Leban (*Vitex pinnata*)**

Pohon Leban (*Vitex pinnata*) adalah jenis pohon dari famili Lamiaceae yang berasal dari Asia Selatan dan Asia Timur. Jenis ini tersebar di beberapa negara seperti India, Sri Lanka, Bangladesh, China, Myanmar, Thailand, Semenanjung Malaysia, Indonesia, dan Filipina. Di Indonesia, jenis tanaman Leban tersebar di beberapa daerah seperti Sumatra, Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi[15]

##### **a. Taksonomi**



**Gambar 1.** PohonLeban

Menurut Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan [16]

Klasifikasi kayu leban (*Vitex pinata*) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : *Plantae*  
Kelas : *Angiospermae*  
Ordo : *Lamiales*  
Famili : *Lamiaceae*  
Genus : *Vitex*  
Species : *Vitex pinnata*



**Gambar 2.** Daun Pohon Leban

**b. Manfaat kayu leban (*vitex pinnata*)**

Kayu Leban (*Vitex pinnata*) memiliki kayu yang sangat kuat dan awet, tahan lama bahkan jika terkena air atau tanah. Warnanya coklat keabu-abuan. Densitasnya sekitar 930 kg per meter kubik (58 lbs per kaki kubik). Kayu digunakan untuk tiang, kusen pintu dan jendela, bantal tidur dan beberapa furnitur. Kayunya digunakan untuk konstruksi dan pembuatan gagang pisau.

Daun Leban dapat digunakan sebagai obat demam, patah selera, dan luka. Daun Leban telah diteliti mengandung senyawa

ecdysteroid, flavonoid, steroid, dan fenolik yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh sebagai anti peradangan, anti alergi dan lain-lain.

### **c. Kandungan kimia pada kayu leban (*vitex pinnata*)**

Kayu Leban (*Vitex pinnata*) mengandung komposisi metabolit sekunder yaitu golongan triterpenoid, golongan flavonoid dan golongan saponin. [17]. Metabolit sekunder adalah senyawa-senyawa organik yang berasal dari sumber alami tumbuhan, yang dapat memberikan efek fisiologis terhadap makhluk hidup, pada umumnya merupakan senyawa bioaktif. Senyawa metabolik sekunder tidaklah sepenting metabolik primer dalam kelangsungan hidup organisme, senyawa ini sangat berperan dalam mempertahankan kehidupan organisme. Sebagai contoh detoksifikasi merupakan salah satu bahan kimia untuk tahantan dan foremon yang memungkinkan hewan berkomunikasi dengan yan lainnya. Senyawa metabolit sekunder dapat berupa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan tanin[18]. Menurut Najiyah [19]kayu leban adalah contoh tumbuhan yang umumnya dimanfaatkan masyarakat dayak sebagai obat herbal. Leban diketahui mempunyai antibakteri karena mengandung senyawa aktif flavonoid, alkaloid, fenol, steroid, dan terpenoid.

### **1.2 Kayu pulai (*alstoniacholaris*)**

Pohon pulai merupakan jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) dan memiliki batang yang lurus. Pulai mampu tumbuh di

tempat-tempat terbuka yang telah rusak karena sifatnya yang toleran terhadap tanah miskin hara dan alkalin[20].

#### a. Taksonomi

Menurut Jokja[21] Kayu pulai merupakan kayu yang mudah dikeringkan, mudah dikerjakan dan mempunyai daya kembang susut sedang. Klasifikasi kayu pulai (*Alstonia Cholaris*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Gentianales</i>
Famili	: <i>Apocynaceae</i>
Genus	: <i>Alstonia</i>
Spesies	: <i>Alstonia scholaris</i> (L.)



**Gambar 3.** Pohon Pulai (*Alstonia Cholaris*)

Deskripsi

#### 1. Habitus

Pulai termasuk ke dalam habitus pohon dengan tinggi 6-10 m dengan diameter batang mencapai 60-100 cm.

2. Akar

Pulai berakar tunggang, dengan adanya lentisel berpori pada bagian permukaan akarnya.

3. Batang

Kulit batang berwarna coklat terang dan terdapat getah berwarna putih susu pada bagian dalam kulit kayu. Batang yang sudah tua sangat rapuh dan mudah terkelupas.

4. Daun

Daun pulai tergolong dalam tipe duduk daun berkarang. Bentuk daun bulat telur seperti spatula dengan ujung daun meruncing. Urat daun sangat jelas menonjol di bagian permukaan bawahnya. Tiap buku-buku batang atau tangkai terdapat 4 – 9 daun.

5. Bunga dan Buah

Bunga pulai tergolong bunga biseksual. Bunga akan mengelompok pada pucuk daun. Perhiasan bunga berwarna putih kehijauan dengan bagian tepi melengkung ke bagian dalam. Buah pulai berbentuk memanjang dan ramping. Buah terdiri dari 2 folikel dan buah pulai akan pecah saat kering.

**b. Manfaat kayu pulai (*alstonia cholaris*)**

Pulai memiliki manfaat yang dapat digunakan untuk kesehatan. Kulit kayu pulai dapat digunakan untuk mengobati

malaria, asma, penyakit kulit, epilepsi dan hipertensi. Getah dari batang pulai dapat digunakan untuk mengobati sariawan dan keseleo. Kayu pulai dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan batang pensil, topeng dan kerajinan kayu lainnya[21].

**c. Kandungan kimia pada kayu pulai (*alstonia cholaris*)**

Pohon pulai mengandung getah yang berwarna putih dan berasa pahit dan dapat ditemukan pada bagian akar, kulit batang, dan daunnya. Getah pada pohon pulai banyak mengandung senyawa kimia sehingga memiliki rasa yang pahit. Pada bagian pohon ini terdapat senyawa alkaloida berupa ditamine, ditaine, dan echi-kaetchine. Daunnya mengandung pikrinin, sedangkan pada bagian kulit batang pulai mengandung saponin, flavonoid dan polifenol. Untuk zat pahitnya terdapat kandungan echeretine dan echichetine.

Flavonoid adalah senyawa polifenol yang secara struktur kimianya terdiri dari flavonol, flavon, flavanon, iso flavon, katekin, antosianidin dan kalkon. Flavonoid bermanfaat sebagai anti viral, anti alergik, antiinflamasi, anti tumor dan antioksidan sebagai sistem pertahanan tubuh manusia.

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi serta beberapa hewan laut dan merupakan kelompok senyawa yang beragam dalam struktur, sifat fisikokimia dan efek biologisnya dan sudah sejak lama digunakan sebagai pengobatan tradisional [22].

### 1.3 Kayupelawan (*tristaniopsis merguensis*)

Pohon pelawan (*Tristaniopsis Merguensis* Griff.) merupakan salah satu spesies dari famili Myrtaceae. Pohon pelawan merupakan spesies pohon dengan batang berwarna merah dan bagian kulit luar mengelupas. Duduk daun berseling, jarang berhadapan. Ujung daun tumpul sampai membulat. Pangkal daun meruncing ke arah tangkai daun. Tangkai daun bersayap. Panjang daun antara 10 cm – 15 cm dan lebar 3 cm – 5 cm. Permukaan daun kasar, tidak berambut. Bunga majemuk, padat, putih. Ibu tangkai bunga di ketiak daun, berambut. Kelopak berbentuk tabung menyatu dengan bagian lobus yang tajam, berambut. Mahkota 5 berlekatan. Benang sari banyak, berhadapan dengan mahkota, 5 kelompok. Ovari tenggelam atau setengah tenggelam, 3 ruang. Buah kapsul dengan 3 lokus [23].



**Gambar 4.**Kayu Pelawan (*Tristaniopsis Merguensis*)

#### a. Taksonomi

Pohon pelawan dapat tumbuh pada daerah dataran rendah, pegunungan sampai dengan ketinggian 1300 mdpl, juga

terdapat di sepanjang aliran sungai dan daerah berbatu.

Klasifikasi dari pohon pelawan adalah sebagai berikut:

*Divisi* : *Magnoliophyta*

*Kelas* : *Magnoliopsida*

*Ordo* : *Myrtales*

*Famili* : *Myrtaceae*

*Genus* : *Tristaniopsis*

*Spesies* : *Tristaniopsis merguensis griff* [23].

#### **b. Manfaat kayu pelawan (*tristaniopsis merguensis*)**

Menurut Wisnanda [23] Pemanfaatan pohon pelawan oleh masyarakat setempat salah satunya yaitu dijadikan sebagai kayu bakar karena menghasilkan api yang bagus, panas lebih lama. Bagian dari pohon pelawan seperti daun, akar, bunga dan batang sudah dimanfaatkan baik sebagai bahan pangan maupun sebagai obat herbal dan penopang pertanian masyarakat. Namun demikian masih ada bagian dari pohon pelawan yang belum dimanfaatkan sama sekali yaitu bagian kulit pohon pelawan, bagian ini akan mengelupas dengan sendirinya dan biasanya dibiarkan begitu saja, padahal kulit pohon pelawan yang berwarna merah ini bisa dimaksimalkan fungsinya, dengan kandungan daun yang memiliki zat flavonoid, ada kemungkinan bagian kulitnya pun mengandung pigmen warna dan zat yang sama, sehingga kulit pohon pelawan ini dapat dimanfaatkan sebagai zat warna bagi tekstil. Sedangkan Menurut Rosianty [24] Pemanfaatan pohon



Pelawan oleh masyarakat digunakan untuk bahan penyaga rumah dan kayu bakar.

**c. Kandungan kimia padakayu pelawan (*tristaniopsis merguensis*)**

Senyawa kimia yang terkandung pada pohon pelawan adalah flavonoid, steroid, triterpenoid, tanin, dan saponin. Pohon pelawan terbukti mengandung senyawa flavonoid yang dimanfaatkan sebagai antioksidan senyawa flavonoid seperti kuersetin, rutin diketahui sebagai antioksidan yang potensial. Flavonoid dapat dikatakan sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil fenolik dalam struktur molekulnya. Senyawa tersebut akan bereaksi dengan radikal bebas yang nantinya membentuk radikal baru dan distabilisasi adanya efek resonansi ini aromatik. Tumbuhan pelawan merupakan pohon yang cepat tumbuh (fast growing species) [25].

#### **1.4 Pirolisis**

Menurut Haris [26] pirolisis merupakan suatu proses penguraian termal bahan-bahan yang terbentuk dengan rantai polimer seperti plastik ataupun material organik seperti biomassa dengan pembakaran tanpa melakukan kontak langsung dengan oksigen. Proses ini secara umum dapat berlangsung pada suhu antara 450-800°C.

Pirolisis atau devolatilisasi adalah proses fraksinasi material oleh suhu. Proses pirolisis dimulai pada temperatur sekitar 230 °C, ketika komponen yang tidak stabil secara termal, dan volatile matters pada sampah akan pecah dan menguap bersamaan dengan komponen lainnya. Produk cair yang menguap mengandung tar dan polyaromatic hydrocarbon. Produk pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu gas ( $H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ , dan  $CH_4$ ), tar (pyrolitic oil), dan arang[27].

### **1.5 Asap cair**

Proses menguraikan bahan organik dengan suatu pemanasan tanpa adanya kontaminasi udara luar disebut pirolisis. Hasil dari proses pirolisis yaitu berupa produk padatan, cairan, dan gas. Pirolisis mengkonversi bahan organik yang memiliki kandungan hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Material organik ini akan menguap membentuk karbon, kejadian ini merupakan proses pirolisis. Destilasi kering (destructive distillation) merupakan sebutan lain dari istilah pirolisis. Dalam proses pirolisis, oksidasi didorong oleh adanya energi panas sehingga akan menguraikan molekul yang kompleks, dan sebagian lagi menjadi arang [28].

Prinsip dari pirolisis, yaitu dengan pemanasaan bahan pada temperatur tertentu yang menyebabkan bahan itu menguap (berubah menjadi fase gas). Pirolisis biasanya memerlukan suhu 300°C-500°C untuk dapat menguraikan suatu bahan. Uap yang dihasilkan akan mengalir ke alat pendingin (kondensor) sehingga

berubah fase menjadi cair. Cairan yang dihasilkan ini disebut asap cair dan dapat dimanfaatkan dengan pengolahan lebih lanjut [29].

Menurut Munawar [30], terdapat beberapa faktor yang dapat memberi pengaruh pada proses pirolisis yaitu:

a. Waktu/lama pirolisis

Lamanya proses pirolisis akan memberikan pengaruh terhadap jumlah asap cair yang didapatkan, dimana seiring bertambahnya waktu pirolisis akan bertambah pula produk yang dihasilkan.

b. Suhu

Berdasarkan persamaan Arrhenius, semakin tinggi temperatur akan semakin besar nilai konstanta penguraian yang akan mengakibatkan kecepatan proses pirolisis semakin naik, sehingga proses penguraian material semakin besar pula.

c. Ukuran partikel/material

Semakin kecil bentuk material maka akan semakin besar luas permukaan per satuan, hal ini menyebabkan laju pirolisis semakin cepat.

d. Berat bahan

Jumlah bahan yang digunakan akan memberi pengaruh pada hasil yang didapatkan. Banyaknya material yang dipirolisis akan meningkatkan produk yang dihasilkan.

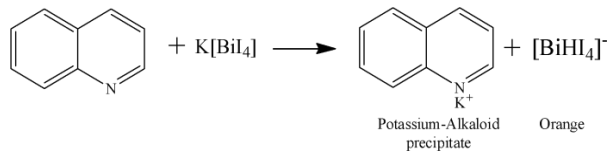
## **1.6 Fitokimia**

Skrining fitokimia atau uji fitokimia dilakukan untuk

mengetahui senyawa metabolit sekunder dalam kayu. Pengujian dilakukan dengan memasukan ekstrak ke dalam tabung reaksi dan menambahkan preaksi yang sesuai untuk menguji masing-masing senyawa yang akan diamati [31]. Adapun mekanisme reaksi yang terjadi selama reaksi berlangsung dalam uji fitokimia sebagai berikut:

**a. Reaksi umum alkaloid**

Reaksi umum uji alkaloid dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

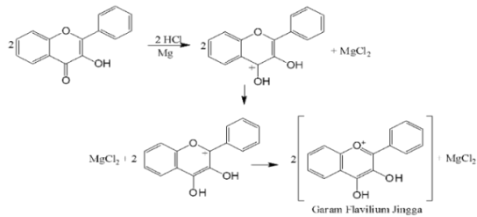


**Gambar 3.** Reaksi Alkaloid dengan Preaksi Dragendorff [21].

Alkaloid memiliki pasangan elektron bebas dari atom Nitrogen yang akan bereaksi dengan ion logam berupa kalium ( $K^+$ ) dari bismut iodida hingga membentuk kalium alkaloid [21].

**b. Reaksi umum flavonoid**

Reaksi umum uji flavonoid dapat dilihat pada gambar 6 berikut:

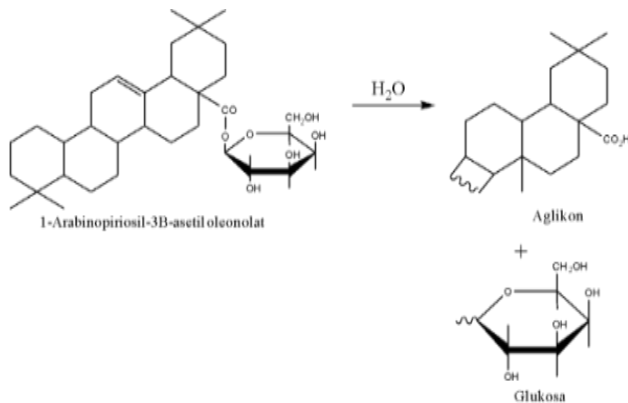


**Gambar5.**Reaksi Flavonoid dengan Asam Klorida dan Magnesium[32].

Penambahan HCl pekat serta bubuk Mg untuk melihat kandungan flavonoid yang ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hijau kekuningan atau hijau muda [33]. Dan perubahan lain dari struktur flavonoid akan membentuk warna menjadi kuning, merah atau jingga[34].

### c. Reaksi umum saponin

Reaksi umumujisaponin dapat dilihat pada gambar 5 berikut:



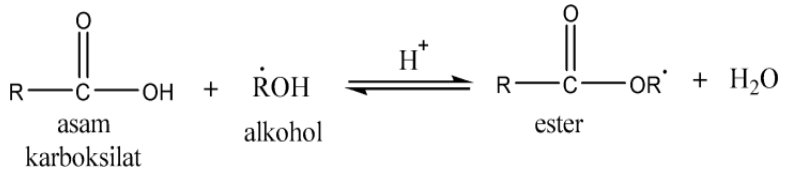
**Gambar 5.**Reaksi Saponin dengan Air[32]

Penambahan air panas menunjukkan terbentuknya

buihsetinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit dan buihtidakhilang dengan penambahan1tetesHCl2N[35].

**d. Reaksi umum steroid dan terpenoid**

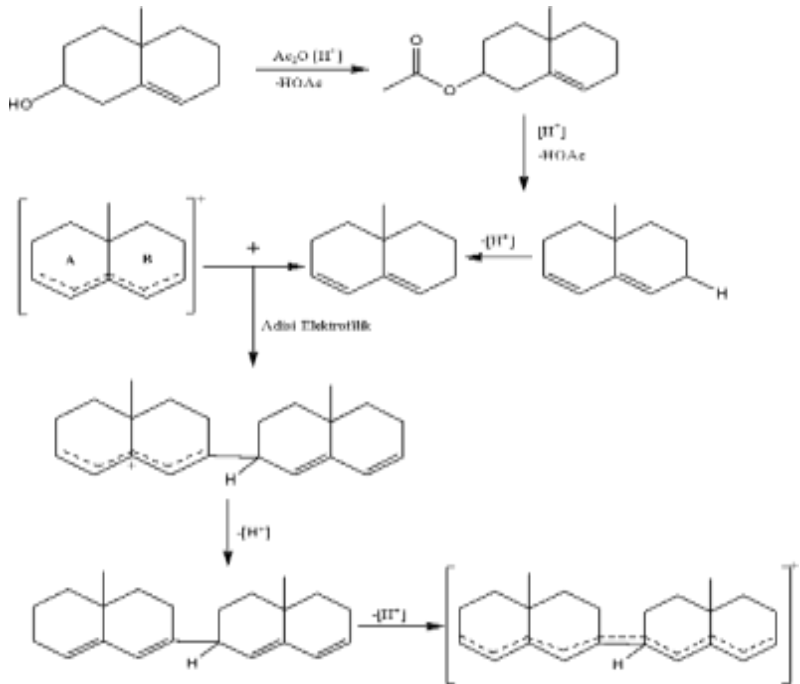
Reaksi umumujisteroiddapatdilihatpadagambar6berikut:



**Gambar 6.** Reaksi Steroid dengan Liebermen Burchard

Reagen *Liebermen Burchard* merupakan campuran dari H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Pekat dan asam asetat anhidrida, dimana saat ditetaskan akan bereaksi bersama atom oksigen dari OH<sup>-</sup> yang berasal dari steroid. Reaksi ini adalah reaksi esterifikasi, yaitu reaksi pembentukan senyawa ester oleh steroid dengan penambahan asetat anhidrida[36].

Reaksi umum uji terpenoid dapat dilihat pada gambar 7 berikut:

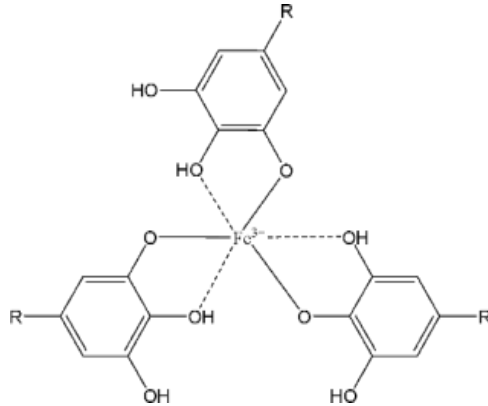


**Gambar 7.**Reaksi Terpenoid dengan Lieberman Burchard[37].

Reaksi diawali dengan penambahan gugus asetil(asetilasi)pada gugus hidroksil dengan anhidrida asetat. Senyawa ini mengalami resonansi yang berperan sebagai karbokation, mengakibatkan adisi elektrofilik dan pelepasan hidrogen, menyebabkan senyawa mengalami perpanjangan konjugasi yang ditandai perubahan warna menjadi merah keunguan [37].

#### e. Mekanis mereaksi tanin

Mekanisme reaksi uji tannin dapat dilihat pada gambar 8 berikut:



**Gambar 8.** Reaksi Tanin dengan  $\text{FeCl}_3$  [38].

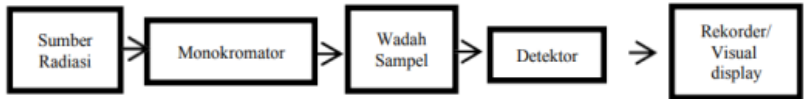
Penambahan  $\text{FeCl}_3$  pada ekstraksi yaitu untuk melihat adanya kandungan Tanin dengan adanya warna hijau kehitaman [39].

### 1.7 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah metode pengujian sejumlah cahaya yang diserap pada setiap panjang gelombang dalam rentang UV dan tampak, konsentrasi analit dalam larutan dapat ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu menggunakan hukum Lambert-Beer, yang menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan ketebalan dan konsentrasi, yang berbanding terbalik dengan transmittan [40].

Menurut Fitria [40] tahapan kerja dari spektrofotometer UV-Vis adalah sebagai berikut:





**Gambar 12.** Tahapan spektrofotometer UV-Vis

a. Sumber radiasi

Sumber radiasi yang digunakan dalam spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram yang merupakan energi radiasi dengan pelepasannya tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang yang berbeda dan dalam rentang UV, menggunakan lampu hidrogen atau deuterium. Sumber Radiasi Monokromator Wadah Sampel Detektor Rekorder/ Visual display

b. Monokromator

Monokromator merupakan alat untuk memisahkan cahaya warna-warni menjadi cahaya monokromatik (tunggal), dimana berfungsi supaya mendapatkan sumber radiasi yang memancarkan radiasi warna-warni (*polikromatis*).

c. Wadah sampel (kuvet)

Kuvet adalah tempat sampel yang akan dianalisis, dalam analisis kualitatif dan kuantitatif digunakan kuvet dari leburan silika (kuarsa) pada rentang pengukuran 190- 1100 nm dan kuvet yang terbuat dari bahan kaca pada rentang pengukuran 380-1100 nm untuk menyerap radiasi UV.

d. Detektor

Detektor dapat menangkap cahaya yang dipancarkan oleh larutan menggunakan amplifier untuk mengubah sinyal menjadi pancaran listrik, yang kemudian ditampilkan sebagai angka pada raser (komputer).

e. Visual display/rekorder

Rekorder merupakan sistem pembacaan yang menampilkan dalam bentuk % transmittan maupun absorbansi.