

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*)



**Gambar 2. 1** Tanaman Sambiloto (DokterSehat. Com, 2018)

#### 1. Klasifikasi Tanaman Sambiloto

Menurut (Widaryanto & Azizah, 2018) tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivis : Angiospermae

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Solanales

Famili : Acanthaceae

Genus : *Andrographis*

Spesies : *Andrographis paniculata*

## 2. Morfologi Tanaman Sambiloto

Tumbuhan sambiloto memiliki ciri-ciri yaitu tinggi 40-90 cm, batang bercabang berbentuk persegi, berdaun tunggal lanset dengan letak hadap bersilang, bertangkai pendek, pangkal dan ujung meruncing, tepi rata, warna permukaan atas daun hijau tua dan bawah berwarna hijau muda, dengan panjang 2-8 cm dan lebar 2-3 cm. Bunga bentuk tabung kecil, tumbuh dari ujung batang dengan warna putih ungu. Buah berbentuk kapsul jorong, panjang 1,5 cm, lebar 0,5 cm. Biji coklat gepeng berukuran kecil. Sambiloto dapat diperbanyak dengan biji atau stek batang (Susanti et al., 2014).

Tanaman sambiloto berasal dari kawasan Asia tropik. Di Pulau Jawa, sambiloto ditemukan pertama kali sekitar abad ke-19. Selain di Indonesia, tanaman yang tumbuh liar ini juga banyak ditemukan di Malaysia, Filipina, Sri Lanka, dan India. Habitat asli sambiloto adalah tempat-tempat terbuka yang teduh dan agak lembap, seperti kebun, tepi sungai, pekarangan, semak atau rumpun bamboo. Tumbuhan Sambiloto tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Sambiloto dapat berbunga dan berbuah sepanjang tahun, baik pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Cara penangkarnya cukup dengan setek batang atau biji. Memilih batang yang sudah agak tua dan memiliki 4-6 helai daun.

Memotong batang sepanjang 15-30 cm. Bagian batang yang telah dipotong ditancapkan ke dalam tanah di tempat yang teduh. Dalam waktu sekitar satu bulan, tanaman sambiloto sudah mulai dipenuhi daun muda. (Laksmiani et al., 2015).

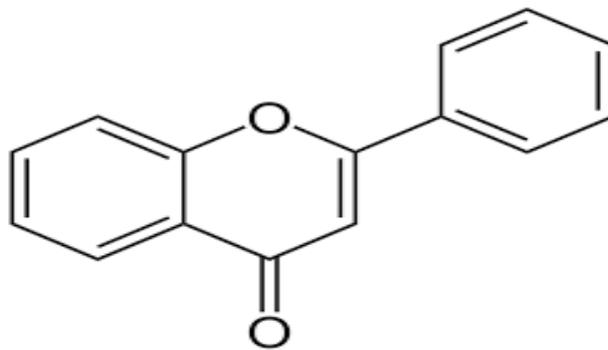
### **3. Kegunaan Tanaman**

Tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan tanaman yang sering digunakan dalam pengobatan tradisional, dengan kandungan utamanya adalah terpenoid dan andrographolide. Kandungan lain dari sambiloto berupa tanin, saponin dan alkaloid yang juga memiliki khasiat - khasiat dalam pengobatan tradisional maupun modern. Sambiloto telah diuji sebagai antipiretik, antiinflamasi, antidiabetes, anti-malaria, antibakteri, antifilariasis, diuretika, infeksi saluran kemih, analgetika, diare, menurunkan kontraksi usus dan tekanan darah, dan berfungsi sebagai imunodulator, antiandrogenik dan antispermatogenik (Mardiana, Ruth Nova Handayani, 2017).

#### **2.1.2 Senyawa Andrografolid dan Flavonoid**

Sambiloto memiliki kandungan senyawa andrografolid dan flavonoid. Andrografolid merupakan senyawa diterpen yang telah banyak diteliti dan memiliki aktivitas farmakologi. Flavonoid dalam herba sambiloto memiliki gugus polihidroksi dan polimetoksi (Rachmani, 2017). Dalam sambiloto, kadar flavonoid mempengaruhi warna tanaman dan menghasilkan rasa pahit pada tanaman sambiloto

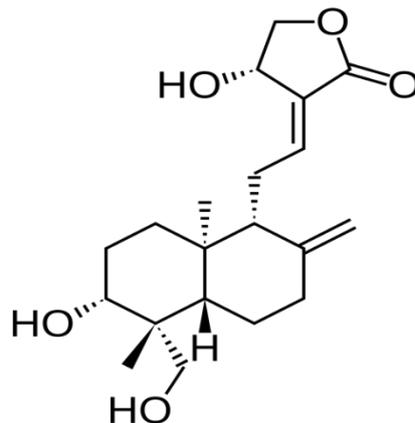
Flavonoid ini dikenal sebagai produk hasil alam dengan efek yang menguntungkan bagi kesehatan jauh sebelum senyawa tersebut dapat diisolasi sebagai senyawa yang efektif. Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah di laporkan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antihepatotoksik, antitumor, antimicrobial, antiviral, dan pengaruh terhadap system saraf pusat (Raharjo, 2013).Dibawah ini adalah struktur flavonoid :



**Gambar 2. 2** Struktur Molekul Senyawa Flavonoid (Redha, 2010)

Senyawa andrografolid adalah salah satu senyawa yang terkandung dalam tumbuhan sambiloto. Kandungan andrografolid terbanyak ditemukan pada bagian daun dari tanaman sambiloto yaitu sebesar 0.054–4.686%. Selain itu, andrografolid juga dapat ditemukan pada bagian akar, batang, dan pucuk bunga tetapi dalam jumlah yang kecil (Sharma et al., 2018). Andrografolid merupakan senyawa diterpen lakton pada daun sambiloto dengan rumus kimia  $C_{20}H_{30}O_5$  yang dapat larut dalam pelarut metanol, etanol, pyridine dan asam

asetat. Struktur molekul andrographolide dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 2. 3** Struktur Molekul Senyawa Andrographolide (Sumber: Ratnani dkk., 2012)

### 2.1.3 Ekstraksi

#### 1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut, pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu:

- a. Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
- b. Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.
- c. Pemisahan fase ekstrak dengan sampel.

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian, hingga memenuhi baku yang ditetapkan. Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan sifat tertentu, terutama kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia. (Tutik et al., 2022).

## **2. Tujuan Ekstraksi**

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larutan yang berbeda dari komponen-komponen tersebut. Bahan di ekstraksi untuk menemukan kelompok senyawa kimia tertentu, misalnya alkaloid, flavonoid atau saponin, meskipun struktur kimia sebetulnya keberadaannya belum diketahui.

#### 2.1.4 Metode Refluks

Refluks merupakan suatu metode ekstraksi yang dilakukan dengan pelarut pada temperature titik didihnya, dilakukan selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (RI, 2000). Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung.(Kulsum et al., 2019).

Keuntungan dari metode refluks adalah membutuhkan alat yang sederhana dengan biaya yang murah dan waktu ekstraksi yang lebih cepat. Kerugiannya adalah sulit untuk mencapai ekstraksi sempurna bahkan ketika menggunakan sejumlah besar pelarut. Prosedur ini juga dapat dilakukan hanya untuk senyawa yang tahan pemanasan.

#### 2.1.5 Pelarut Etanol

Pada penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol 96%. Etanol ( $C_2H_5OH$ ) merupakan pelarut yang bersifat polar dengan gugus polar ( $-OH$ ) yang dapat menarik zat aktif di dalamnya dan akan melarutkan solut yang memiliki kesamaan sifat kepolaran antara pelarut dengan bahan. Etanol mampu melarutkan senyawa – senyawa aktif seperti tanin, polifenol, poliasetilen,

flavonoid, terpenoid, sterol dan alkaloid. Etanol digunakan sebagai pelarut sebab bersifat universal, polar serta mudah ditemukan dan absorpsinya baik.

#### **2.1.6 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Metode KLT (Kromatografi lapis tipis) merupakan metode untuk mengkonfirmasi lebih lanjut hasil dari skrining fitokimia. KLT digunakan untuk menganalisis sejumlah kecil zat organik, termasuk menentukan jumlah partikel metabolit sekunder. KLT merupakan metode kromatografi cair yang terdiri dari dua fase yaitu fase diam dan fase gerak (eluen). Fase gerak atau elusi biasanya terdiri atas campuran pelarut yang daya larutnya baik mendorong elusi dan pemisahan. Daya elusi dan resolusi ini ditentukan oleh total polaritas pelarut, polaritas fase diam, dan karakteristik komponen sampel (Elisabeth Oriana Jawa La et al., 2020).

Prinsip KLT ialah komponen kimia dipisah berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi, yang ditemukan oleh fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen). Komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak sebab daya serap adsorben pada komponen-komponen kimia yang tidak sesuai komponen kimia bergerak pada kecepatan berbeda sesuai kadar kepolarannya, hal inilah yang menyebabkan terbentuknya pemisahan (Dewi, 2015). Jarak pengembang senyawa pada kromatogram biasanya disampaikan

dengan angka Rf atau hRf (Dewi,2015). Rf adalah jarak antara titik pusat dibagi jarak garis depan dari titik awal.

### **2.1.7 Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri UV-Vis adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dari suatu sampel. Spektrum yang diabsorpsi oleh suatu nyawa merupakan sinar yang diperoleh dari satu senyawa dengan panjang gelombang tertentu. Senyawa yang berwarna mempunyai lebih dari satu penyerapan spektrum tertinggi di area spektrum tampak (200-400 nm). Spektrum yang terserap pada ultra violet (200-400 nm) dan area tampak terjadi adanya perubahan energi elektron terluar dari molekul yang di akibatkan adanya ikatan rangkap karbon-karbon atau pasangan nitrogen dengan oksigen umumnya cahaya tampak ialah campuran cahaya yang memiliki macam panjang gelombang dari 400-700 nm (Dewi, 2015).

Spektrofotometri UV-Vis bisa dipakai mengidentifikasi jenis flavonoid dan membuat pola oksigenasi. posisi gugus hidroksil fenol bebas pada inti flavonoid bisa dipastikan dengan menambahkan pereaksi geser pada larutan cuplikan dan membuat pergeseran puncak serapan yang terjadi. Hal ini secara tidak langsung bisa berguna menentukan tingkat gula atau metal yang terhubung pada salah satu gugus hidroksil fenol (Dewi, 2015).

Spektrofotometri ialah alat yang tersusun dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer membuat sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer ialah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Spektrofotometer difungsikan sebagai pengukur energi secara relatif apabila energi itu direfleksikan, ditransmisikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Dewi, 2015).

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan UV-Vis adalah adanya gugus gugus penyerap (kromofor), suhu, pelarut yang dipakai sebagai sampel, ion-ion anorganik, pengaruh pH (Dewi, 2015).

Hal-hal yang harus diperhatikan pada analisis secara spektrofotometri UV-Vis:

- a. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar UV-Vis. Perlunya dilakukan apabila senyawa yang dianalisis tidak menyerap di area tersebut. Cara yang dipakai ialah merubah menjadi senyawa lain atau direaksikan dengan pereaksi tertentu.
- b. Waktu operasional (*operating time*) Cara ini umum dilakukan guna perhitungan hasil reaksi atau pembentukan warna. Bertujuan untuk memahami waktu pengukur yang stabil.
- c. Pemilihan panjang gelombang

Panjang gelombang yang dipakai analisis kuantitatif ialah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal. Untuk memilih

panjang gelombang maksimal, dipakai membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari sebuah larutan baku pada konsentrasi tertentu.

d. Pembuatan kurva baku Dibikin seri larutan baku dari zat dianalisis pada berbagai konsentrasi. Tiap absorbansi larutan pada bermacam konsentrasi diukur, lalu bikin kurva yang terdapat hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi.

e. Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer antara 0,2 hingga 0,8 atau 15% hingga 17%, apabila dibaca sebagai transmitans. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa kesalahan dalam pembacaan  $T$  ialah 0,005 atau 0,5% (kesalahan fotometrik) (Dewi, 2015).

Beberapa alasan mengapa harus memakai panjang gelombang maksimal, yaitu

- a. Maksimal, pada panjang gelombang maksimal perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah paling besar.
- b. Di sekitar panjang gelombang maksimal, bentuk kurva absorbansi datar dan pada kondisi tersebut hukum Lambert-Beer akan terpenuhi.
- c. Jika digunakan perhitungan ulang maka kesalahan yang dibuat oleh pemasangan kembali panjang gelombang akan mengecil, saat dipakai panjang gelombang maksimal (Dewi, 2015).

## **2.2 Hipotesis**

1. Terdapat pengaruh waktu pada kadar flavonoid dalam ekstrak daun sambiloto yang diperoleh.
2. Lebih lama waktu ekstraksi yang dilakukan maka lebih banyak pula senyawa flavonoid yang dihasilkan (Syamsul et al., 2020). Waktu ekstraksi 2 jam menghasilkan kadar senyawa flavonoid lebih tinggi.