

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

1. Taksonomi



Gambar 1. Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Klasifikasi daun sambiloto (*Andrographis paniculata*)

- Kingdom : *Plantae*
- Subkingdom : *Tracheobionta (Vascular plants)*
- Super division : *Spermatophyta (Seed plants)*
- Divisi : *Spermatophyta.*
- Sub Divisi : *Angiospermae.*
- Kelas : *Dicotyledonae.*
- Ordo : *Solanaceae.*
- Famili : *Acanthaceae.*
- Genus : *Andrographis*
- Spesies : *Andrographis paniculata* Nees.

(Block *et al.*, 2024)

2. Morfologi

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) adalah tanaman yang dikenal karena khasiat obatnya. Daunnya berwarna hijau, berbentuk elips atau oval, dengan ukuran yang bervariasi antara 2 hingga 6 cm. Daun-daun ini tumbuh pada batang yang tegak dan berbentuk segi empat, yang dapat mencapai ketinggian hingga 1 meter. Batang sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki ciri khas permukaan yang kasar dan warna hijau kecoklatan (Saras, 2023).

B. Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) berkhasiat mengobati luka, demam, dan diare. Daunnya mengandung zat yang mampu melawan bakteri berbahaya pada saluran pernapasan dan pencernaan, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, dan *Escherichia coli*. Kandungan kimia seperti tanin yang terdapat dalam daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) diduga menjadi senyawa aktif yang memberikan efek antidiare (Asiva, 2015).

Sebagai salah satu penyebab utama kematian, terutama pada anak-anak, diare merupakan masalah kesehatan besar di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Diperkirakan 1,7 juta anak meninggal akibat diare setiap tahun (Fitrah, 2024). Suatu gangguan yang dikenal sebagai diare ditandai oleh buang air besar yang lebih cair dari biasanya yang terjadi tiga kali atau lebih dalam periode 24 jam (Iqbal, 2022).

C. Maserasi

Bahan alam memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat dijadikan obat untuk menyembuhkan penyakit kanker, tumor, dan antimikroba, antioksidan, serta antituberculosis. Untuk mendapatkan manfaat dari kandungan senyawa aktif bahan alam tersebut adalah dengan metode ekstraksi.

Ekstraksi dingin dan ekstraksi panas adalah dua kategori di mana teknik ekstraksi dibagi. Untuk menjaga stabilitas bahan kimia aktif dan menghindari kerusakan, prosedur ekstraksi dilakukan tanpa pemanasan pada metode dingin. Makserasi adalah teknik ekstraksi dingin yang sederhana yang dapat digunakan baik dalam skala kecil maupun dalam pengaturan industri.

Proses ini dimulai dengan mencampurkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah tertutup yang bersifat inert pada suhu kamar. Ekstraksi berlangsung hingga tercapai keseimbangan konsentrasi antara senyawa dalam pelarut dan di dalam sel tanaman, setelah itu proses dihentikan. Selanjutnya, pelarut dipisahkan dari sampel melalui penyaringan. Hasil ekstraksi cair kemudian dikonsentrasikan menggunakan rotary evaporator untuk menguapkan pelarut, lalu dipanaskan dengan waterbath pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang dihasilkan ditimbang, dan rendemennya dihitung (Wahyuningsih *et al.*, 2024).

Remaserasi merupakan pengembangan dari metode maserasi yang bertujuan meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa aktif dari simplisia. Dalam proses ini, pelarut dari tahap awal disaring, kemudian sisa bahan tanaman diekstraksi kembali menggunakan pelarut segar. Langkah ini dilakukan

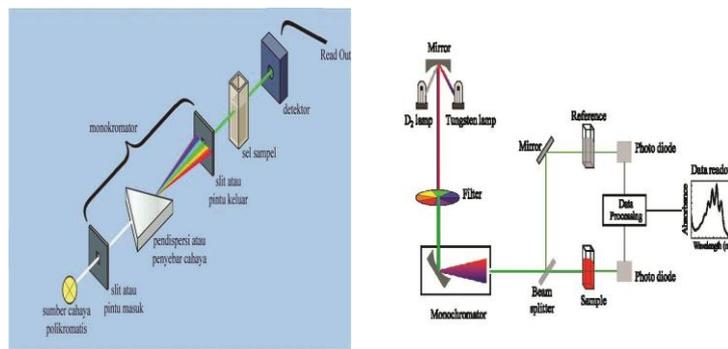
berulang kali untuk memastikan senyawa yang masih tertinggal dapat diambil secara optimal. Keunggulan utama teknik ini adalah peningkatan hasil ekstrak (rendemen), karena memungkinkan penarikan senyawa yang belum terlarut pada ekstraksi awal. Meski demikian, remaserasi memerlukan waktu lebih lama dan penggunaan pelarut yang lebih banyak (Wahyuningsih *et al.*, 2024)

D. Spektrofotometer UV-Vis

Dengan mengarahkan cahaya melalui sampel yang tertutup dalam kuvet, spektrofotometer adalah perangkat laboratorium yang menentukan derajat penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu. Spektrofotometer dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori berdasarkan rentang panjang gelombang sumber cahaya yang mereka gunakan. Spektrofotometer UV-Vis adalah salah satu jenisnya. Perangkat ini memanfaatkan cahaya tampak antara 400 dan 700 nm serta cahaya UV antara 185 dan 400 nm. Dengan menggunakan spektrofotometer, metode pemeriksaan spektroskopik ini menggunakan radiasi elektromagnetik dari kedua lokasi. Spektrofotometri UV-Vis lebih sering digunakan untuk analisis kuantitatif daripada analisis kualitatif karena memerlukan sejumlah besar energi elektronik dalam molekul yang sedang diteliti (Mubarok, 2021).

Spektrofotometer UV-Vis terdiri dari dua tipe, yaitu sinar tunggal (*single beam*) dan sinar ganda (*double beam*). Tipe sinar tunggal digunakan untuk analisis kuantitatif dengan mengukur serapan pada panjang gelombang tertentu, biasanya mencakup 190–210 nm hingga 800–1000 nm. Sementara itu, tipe sinar ganda membagi cahaya menjadi dua: satu melalui blanko dan satu

lagi melalui sampel, dengan rentang kerja 190–750 nm. Cahaya UV memiliki panjang gelombang 190–400 nm, sedangkan cahaya tampak (visibel) berada pada 400–700 nm (Tati Suhartati, 2019). Spektrofotometri UV-Vis dipilih sebagai metode analisis karena keterjangkauan dan kesederhanaannya dibandingkan dengan metode lainnya. Sebelum menguji sampel dengan spektrofotometer UV-Vis, penentuan spektrum dan panjang gelombang maksimum dari larutan standar sildenafil sitrat perlu dilakukan terlebih dahulu. Data ini akan menjadi dasar dalam melakukan analisis kualitatif (Elsan *et al.*, 2022).



Gambar 2. Diagram alat spektrometer UV-Vis (*single beam* dan *double beam*)

E. Penetapan Kadar Tanin Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Tanin dalam *sambiloto* (*Andrographis paniculata*) efektif melawan bakteri dengan cara mengendapkan proteinnya. Tanin memiliki gugus kromofor dan auxokrom, seperti gugus fenolik, gugus tersebut dapat dideteksi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dan pengukuran di panjang gelombang maksimum (λ_{max}) untuk tanin berada di sekitar 675–760 nm , sehingga membutuhkan alat yang mampu mengukur panjang gelombang tersebut yaitu Spektrofotometer UV-Vis (Skoog *et al.*, 1992).

Pengukuran kandungan tanin dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, sebuah teknik kuantitatif yang sering digunakan dalam analisis fitokimia. Metode ini bekerja berdasarkan reaksi antara tanin dan reagen tertentu, seperti *Folin-Ciocalteu* atau FeCl_3 , yang membentuk kompleks berwarna. Kompleks tersebut menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, umumnya antara 675 hingga 760 nm. Intensitas warna yang terbentuk berbanding lurus dengan konsentrasi tanin dalam sampel, sehingga kadar tanin dapat dihitung melalui kurva kalibrasi yang dibuat dari larutan standar seperti asam galat atau asam tanat (Gandjar *et al.*, 2019).

Reagen *Folin-Ciocalteu* adalah sebuah larutan kompleks ion polimerik dari asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfotungstat. Dalam metode *Folin-Ciocalteu*, reaksi oksidasi-reduksi antara senyawa fenolik dan reagen terjadi hanya dalam suasana basa ($\text{pH} \approx 10$) yang dibentuk oleh natrium karbonat. Kondisi basa ini menyebabkan gugus pasangan hidroksil pada senyawa fenolik terionisasi menjadi anion fenolat, sehingga menjadi lebih mudah melepaskan elektron ke *molibdat-tungstat* di dalam reagen, menghasilkan kompleks biru yang stabil dan bisa diukur pada sekitar 760–765 nm (Perez *et al.*, 2023).

Dalam prosedurnya, sampel tanaman seperti daun, biji, atau kulit buah diekstraksi terlebih dahulu menggunakan pelarut seperti etanol atau metanol. Ekstrak yang diperoleh kemudian direaksikan dengan reagen dan diinkubasi dalam waktu tertentu agar reaksi warna berjalan sempurna. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer, dan nilai yang diperoleh dibandingkan

dengan kurva standar untuk menentukan konsentrasi tanin dalam sampel. Metode ini memiliki keunggulan karena sensitif, relatif cepat, dan tidak memerlukan peralatan yang terlalu kompleks.