

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kayu Secang

Secang (*Caesalpinia sappan* L.) termasuk dalam famili *Fabaceae* dan merupakan jenis pohon perdu yang tumbuh setinggi 10 m, dengan batang pohon berdiameter 14 cm dan bentuk daunnya menyirip berseling (Mariappan, 2014). Tanaman ini merupakan tanaman liar biasanya digunakan sebagai pagar pembatas. Secang dapat bertumbuh dengan optimal di daerah dataran tinggi pada ketinggian 1000 mdpl yang suhunya tidak terlalu dingin (Sunaryo, 2015).



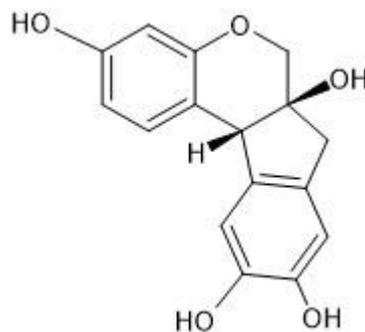
Gambar 2. 1 Kayu Secang (Makkatutu, 2020)

Secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia khusus pada bagian batangnya yang biasa dikenal dengan kayu secang (Prajayati et al., 2022). Kayu secang memiliki kandungan diantaranya flavonoid, fenolik, glikosida, tanin, asam galat, brazilin, saponin (Kusmiati et al., 2014). Kandungan-kandungan tersebut memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungi, antibakteri (Sucita et al., 2019). Karena kandungan antioksidan pada kayu secang ini sangat tinggi maka tanaman ini sering digunakan untuk pengobatan tradisional (Sugiyanto et al., 2013). Antioksidan yang dihasilkan kayu secang sendiri dapat mencegah penyakit degeneratif contohnya kanker (Karta et al., 2019).

### 2.2. Brazilin

Brazilin merupakan senyawa aktif yang paling menonjol pada kayu secang (Vij et al., 2023). Senyawa organik ini yang termasuk dalam golongan flavonoid. Senyawa ini dikenal karena kemampuannya sebagai pewarna alami dan berbagai

potensi manfaat kesehatan. Fungsi senyawa ini untuk aktivitas antiinflamasi, antibakteri, antioksidan (Batubara et al., 2010). Senyawa ini dalam bentuk kristal berwarna kuning memiliki rumus kimia  $C_{16}H_{14}O_5$  (National Center for Biotechnology Information, 2024). Brazilin merupakan molekul fenolik putih yang memiliki lima cincin mengandung dua cincin aromatik dan satu piron. Tetapi pada saat gugus karbonil brazilin tersebut teroksidasi, maka senyawa tersebut akan terjadi perubahan struktur dan perubahan warna (Vij et al., 2023).



Gambar 2. 2 Struktur Brazilin

Brazilin merupakan pemberi warna merah pada kayu Secang. Pigmen ini memiliki warna merah tajam dan cerah pada pH netral (pH 6-7) dan bergeser kearah merah keunguan dengan semakin meningkatnya pH. Pada pH rendah (pH 2-5) brazilin memiliki warna kuning (Saraswati, 2016).

### 2.3. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu perlakuan untuk menarik senyawa atau kandungan kimia yang dapat larut dan terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Hasil dari mengekstraksi berupa ekstrak. Ekstrak sendiri merupakan sediaan yang kental dari proses ekstraksi senyawa aktif pada simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, lalu pelarut tersebut diuapkan dan jika masih ada sisa simplisia yang berupa massa atau serbuk dilakukan kembali penguapan hingga memenuhi yang akan ditetapkannya. Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, yaitu perpindahan mulai terjadi pada lapisan antarmuka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Meigaria et al., 2016).

Untuk menggunakan metode ekstraksi ini, ditentukan dari sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi dahulu dan juga memilih target atau tujuannya apa

yang akan diekstraksi. Contohnya senyawa bioaktif yang tidak diketahui, senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme. Pada proses ekstraksi juga ada pemilihan bagian tumbuhan seperti pada daun, bunga, akar, batang, dll. Pemilihan pelarut juga ditentukan dalam proses ekstraksi seperti sifat dari pelarutnya, contohnya pelarut yang polar seperti air, etanol, metanol, dan sebagainya. Pelarut semipolar seperti etil asetat, diklorometan, dan sebagainya. Dan pelarut nonpolar seperti n-heksan, petroleum eter, kloroform, dan sebagainya (Mukhriani Tetti, 2014).

Ekstraksi terdapat beberapa metode diantaranya yaitu maserasi, perkolasi, sokletasi, dan dengan pengadukan. Masing – masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan ditinjau dari karakteristik sampel dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi itu sendiri (Baihaqi et al., 2018). Beberapa faktor dapat mempengaruhi proses ekstraksi yaitu jenis pelarut, jumlah pelarut, pengadukan, waktu ekstraksi, dan suhu (Maslukhah et al., 2016).

### **2.3.1. Maserasi**

Metode maserasi merupakan metode yang menggunakan pelarut yang sesuai tingkat kepolaran dari bahan yang digunakan dengan beberapa kali pengadukan di suhu ruang. Metode ini dilakukan secara perendaman bahan dengan pelarut dan diaduk beberapa kali. Umumnya perendaman dilakukan selama 1x24 jam, lalu pelarutnya diganti dengan yang baru. Setelah proses perendaman pelarut dipisahkan dengan cara penyaringan. Maserasi dapat juga dengan melakukan pengadukan secara sinambung. Metode ini memiliki kelebihan diantaranya yaitu sangat efektif pada senyawa yang tidak tahan pada panas dan zat aktifnya tidak akan rusak, untuk alat yang digunakan mudah didapat dan sederhana (Mukhriani Tetti, 2014).

Adapun faktor yang mempengaruhi proses dalam metode maserasi ini diantaranya yaitu suhu. Beberapa bahan simplisia bersifat mudah rusak oleh suhu. Pemilihan pelarut juga memperhatikan titik didih dari pelarut, bahan, sifat toksik, mudah tidaknya terbakar pelarut yang digunakan. Kelarutan zat aktif yang diekstrak akan terpengaruh dengan suhu yang digunakan. Suhu yang tinggi maka kelarutan zat aktif semakin besar, akan tetapi perlu diperhatikan jika suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan bahan atau zat yang terkandung dalam bahan tersebut.

Faktor lain yang mempengaruhi metode ekstraksi ini yaitu lama waktu maserasinya. Dengan waktu yang singkat, beberapa bahan mungkin tidak sepenuhnya larut dalam pelarut yang digunakan. Namun, jika waktu ekstraksi terlalu lama, peningkatan berat zat aktif yang terekstrak dalam zat terlarut tidak akan meningkat lebih banyak. Hal ini dikarenakan jumlah pelarut dalam zat terlarut sudah jenuh (Asworo & Widwiastuti, 2023).

Jenis pelarut dalam maserasi juga mempengaruhi hasil yang didapat dalam ekstraksi. Pelarut yang digunakan memiliki kesamaan sifat kepolaran dari senyawa yang terkandung dalam sampel simplisia. Ini menunjukkan bahwa jenis pelarut berpengaruh dalam menentukan senyawa metabolit sekunder yang bisa diekstraksi, dimana pelarut polar melarutkan senyawa polar, pelarut semi-polar melarutkan senyawa semi-polar, dan pelarut non-polar melarutkan senyawa non-polar (Anggarani & Amalia, 2022).

Tabel 2. 1 Kepolaran pelarut (Moulishankar et al., 2020)

No.	Pelarut	Indeks Polaritas	Kepolaran
1	Hexana	0,1	Non polar
2	Cyclohexana	0,2	Non polar
3	Dietil eter	2,8	Non polar
4	Diklorometana	3,1	Non polar
5	Kloroform	4,1	Non polar
6	Etil asetat	4,4	Non polar
7	Aseton	5,1	Semi polar
8	Etanol	5,2	Semi polar
9	Metanol	6,6	Semi polar
10	Akuades	9,0	Polar

Pelarut yang memiliki sifat polar dapat mengekstrak senyawa alkaloid, komponen fenolik, tanin, asam amino, gula, dan glikosida. Sedangkan pada pelarut semipolar mampu mengekstrak senyawa fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon dan glikosida. Dan pada pelarut nonpolar bisa mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid, dan minyak yang mudah menguap. Semakin polar sifat pelarut yang digunakan maka semakin baik proses ekstraksinya, dan semakin tinggi tingkat kepolaran dari pelarut maka rendemen ekstrak semakin meningkat (Wahyuni et al., 2024).

#### 2.4. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat untuk mengukur nilai absorbansi dari senyawa yang akan dianalisis melalui daerah ultraviolet dan sinar tampak (Rohman et al, 2023). Spektrofotometer menghasilkan spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan merupakan alat ukur intensitas cahaya yang diabsorpsi dan ditransmisikan (Suhartati, 2017). Alat ini biasanya digunakan untuk menganalisis suatu senyawa kimia secara kuantitatif maupun kualitatif (Sari et al., 2023).

Prinsip kerja instrumen ini didasari oleh hukum *Lambert-Beer*, dimana sinar yang dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sinar itu sebagian ada yang diteruskan dan sebagiannya lagi akan diserap oleh larutannya. Sinar datang akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat penyerap dan jarak yang ditempuh sinar dalam larutan (Warono, 2013).

Hukum *Lambert-Beer*

$$A = a \cdot b \cdot C$$

Keterangan: A = Serapan (absorbansi)

C = konsentrasi

a = koefisien serapan spesifik

b = lebar sel yang dilalui sinar

Spektrofotometer UV-Vis memanfaatkan sinar UV pada panjang gelombang 180-380 nm dan sinar tampak memanfaatkan pada panjang gelombang 380-780 nm. Spektrofotometer memiliki jenis *single beam* dan *double beam*. Perbedaan dari kedua jenis tersebut ialah pada Spektrofotometer *double beam* mengukurnya dilakukan secara bersamaan antara sampel dan blanko pada satu tempat sehingga tidak ada perubahan tegangan listrik karena pembacaan sampel dan blanko dilakukan bersamaan (Warono, 2013).

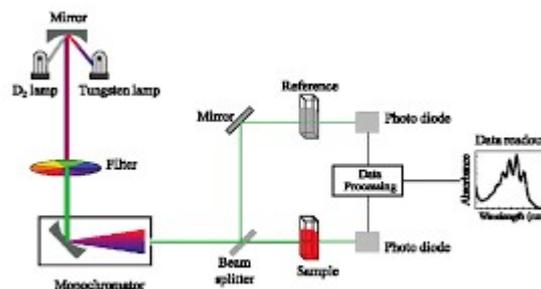
Sinar *visible* atau tampak berfungsi untuk menampakkan benda di sekeliling kita, jadi kita dapat membedakan setiap benda dari warnanya. Sinar tampak ini telah diaplikasikan sebagai penggunaan sinar laser dalam serat optik pada bidang telekomunikasi. Cahaya yang diserap oleh suatu zat berbeda dengan cahaya yang kita lihat dengan mata telanjang. Cahaya yang tampak atau cahaya yang kita lihat dalam keseharian itu disebut warna komplementer. Misalnya suatu zat akan berwarna jingga bila menyerap warna biru dari spektrum sinar tampak, dan jika

suatu zat akan berwarna hitam bila menyerap semua warna yang terdapat pada spektrum sinar tampak. Dapat diperjelas dari tabel berikut ini.

Tabel 2. 2 Perkiraan rentang panjang gelombang warna pada sinar tampak (Yudono, 2017; Triyati, 1985).

Panjang gelombang (nm)	Warna yang diserap	Warna yang dipantulkan (komplementer)
400 – 435	Ungu	Hijau – kuning
435 – 480	Biru	Kuning
480 – 490	Biru kehijauan	Jingga
490 – 500	Hijau kebiruan	Merah
500 – 560	Hijau	Merah keunguan
560 – 580	Hijau kekuningan	Ungu
580 – 595	Kuning	Biru
595 – 610	Jingga	Biru kehijauan
610 – 750	Merah	Hijau kebiruan

Spektrofotometer UV-Vis terdiri atas beberapa komponen yaitu dari sumber radiasi yang stabil dan berkelanjutan, sistem lensa, cermin dan celah sebagai pembatas, pembuat paralel dan memfokuskan sinar, monokromator sebagai penyeleksi sinar menjadi panjang gelombang tertentu, tempat sampel atau tempat untuk meletakkan kuvet, detektor sebagai pembaca atau menangkap sinyal dari sinar yang datang yang sama dengan intensitas cahayanya dan akan ditampilkan pada display atau layar. Komponen-komponen tersebut dapat dijelaskan secara luas sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Skema spektrofotometer uv-vis (double beam)

### 1. Sumber cahaya

Spektrofotometer pada sumber cahaya atau radiasi UV menggunakan lampu Hidrogen atau lampu *Deuterium* dengan rentang panjang gelombang 190 — 370 nm. Sedangkan pada sumber radiasi Visible atau sinar tampak yang menghasilkan sinar Infra Merah (IR) dekat dengan lampu *filamen tungsten* yang dapat menghasilkan radiasi 350 – 3500 nm.

## 2. Monokromator

Sinar yang didapat dari berbagai sumber radiasi adalah sinar polikromatis. Monokromator memiliki fungsi sebagai pengurai sinar menjadi monokromatis sesuai yang diinginkan. Monokromator terbuat dari bahan optic yang berbentuk prisma.

## 3. Tempat Sampel

Tempat sampel atau biasa disebut kuvet. Kuvet sendiri ada yang berbentuk kotak dan ada juga yang tabung (silinder). Dalam pembuatan alat kuvet, bahan yang digunakan tidak bisa menyerap sinar yang dilewatkan sebagai sumber radiasi dan tidak bereaksi dengan sampel dan pelarut.

## 4. Detektor

Detektor merupakan komponen yang mengubah energi radiasi menjadi arus listrik atau perubah panas lainnya dan biasanya terintegrasi dengan printer. Tenaga cahaya yang diubah menjadi arus listrik akan tercatat secara kuantitatif tenaga cahaya tersebut (Suhartati, 2017).