

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Flamboyan (*Delonix regia*)

1. Taksonomi Tanaman Flamboyan (*Delonix regia*)

Flamboyan adalah tanaman yang mulai dikenal dan dibudidayakan di wilayah tropis sejak abad ke-19 dengan nama ilmiah *Delonix regia*, berasal dari bahasa Yunani, dimana "delos" berarti mencolok dan "onix" berarti cakar. Flamboyan merupakan tanaman yang tumbuh subur hampir sepanjang tahun (Mulik and Se'u, 2024). Di Kupang sendiri, flamboyan lebih dikenal dengan nama pohon sepe, yang mulai mekar pada pertengahan November saat musim berganti dari kemarau ke penghujan. Pohon sepe ini banyak ditemukan di sepanjang jalan utama dan taman-taman kota, menjadi salah satu ciri khas yang unik dari Kota Kupang.

Klasifikasi tanaman flamboyan (*Delonix regia*)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super division	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)
Subkelas	: <i>Rosidae</i>

Ordo : *Fabales*
Famili : *Fabaceae*
Genus : *Delonix*
Spesies : *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.
Sumber : (Nurhayati, 2012).



Gambar 2.1 Tanaman flamboyant (*Delonix regia*)

2. Morfologi Tanaman Flamboyant (*Delonix regia*)

Tanaman flamboyant memiliki tinggi yang bervariasi, dengan ketinggian maksimum mencapai sekitar 12 meter. Habitat tumbuh yang optimal adalah area terbuka dengan paparan sinar matahari yang memadai. Batangnya berpermukaan licin, berwarna coklat keabu-abuan, serta memiliki kulit yang sangat keras, berat, dan bersifat resisten terhadap air maupun serangan serangga. Bunganya berwarna merah cerah hingga oranye kemerahan dengan empat kelopak berdiameter 8–15 cm, sedangkan satu kelopak lainnya biasanya berwarna kuning atau putih.

Daun pada tanaman ini tergolong sebagai daun majemuk dengan bentuk menyerupai daun pakis. Daun bertekstur ringan dan lembut, dengan panjang berkisar antara 30–50 cm. Dalam satu helai daun terdapat sekitar 20–40 pasang pinnae, yang masing-masing tersusun atas 10–20 pasang pinnules. Setelah proses pembungaan selesai dan bagian bunga mengalami kerontokan, putik akan berkembang menjadi buah. Buah tersebut berbentuk memanjang dengan ukuran panjang dapat mencapai 60 cm dan lebar sekitar 5 cm (Nurhayati, 2012).

3. Kandungan Tanaman Flamboyan (*Delonix regia*)

Flamboyan (*Delonix regia*) merupakan tanaman yang mengandung berbagai metabolit sekunder. Analisis fitokimia menunjukkan bahwa kulit batang mengandung β -sitosterol, flavonoid, saponin, karotenoid, dan alkaloid (Jungalwala and Cama, 1962) Senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin dilaporkan terdapat pada bagian daun (Tjitda and Nitbani, 2019), sedangkan bunga mengandung tannin, flavonoid, saponin, steroid, alkaloid, dan β -sitosterol (Jungalwala and Cama, 1962).

B. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses krusial dalam memperoleh metabolit sekunder dari bahan alam, karena efektivitas isolasi senyawa bioaktif sangat ditentukan oleh metode yang diterapkan. Metode penyarian atau ekstraksi senyawa dari tanaman didasarkan pada karakteristik fisika dan kimia dari senyawa yang akan diisolasi. Karakteristik fisika meliputi titik lebur dan titik didih, sedangkan karakteristik kimia mencakup polaritas serta

kelarutan senyawa dalam pelarut. Secara umum, metode penyarian dibedakan menjadi metode dingin, yang meliputi maserasi, maserasi bertingkat, dan perkolasi, serta metode panas yang mencakup infundasi, dekokta, ekstraksi menggunakan Soklet dan destilasi (Nurani *et al.*, 2024).

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode tradisional ekstraksi metabolit sekunder dengan cara merendam bahan tanaman dalam pelarut organik, seperti etanol atau metanol, pada suhu ruang selama beberapa hari hingga minggu. Proses ini memungkinkan pelarut melarutkan senyawa target, dan ekstrak yang dihasilkan kemudian disaring serta dipekatkan untuk memperoleh ekstrak pekat. Metode maserasi memiliki beberapa keuntungan, di antaranya efisiensi ekstraksi yang lebih optimal karena waktu perendaman lama memungkinkan senyawa terekstraksi lebih lengkap, serta mampu mempertahankan stabilitas senyawa peka panas karena berlangsung pada suhu ruang. Selain itu, penggunaan pelarut relatif lebih ramah lingkungan karena jumlahnya lebih sedikit dan dapat digunakan kembali. Maserasi juga meningkatkan perolehan senyawa rasa dan aroma, sekaligus meminimalkan risiko kontaminasi karena proses manipulasi bahan lebih sederhana (Nurani *et al.*, 2024).

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan serbuk kering simplisia yang direndam dalam pelarut yang sesuai untuk melarutkan sebagian besar metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Proses dimulai dengan memasukkan satu bagian serbuk simplisia ke dalam wadah

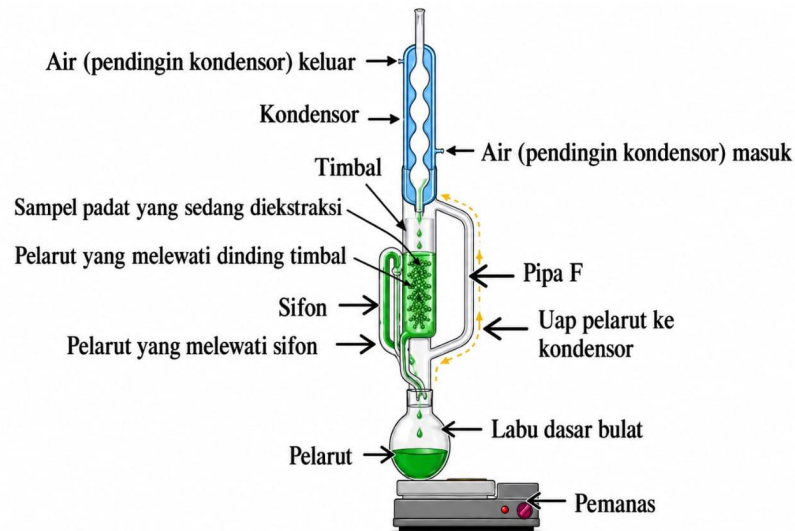
maserasi, kemudian ditambahkan pelarut sebanyak sepuluh bagian volume. Campuran tersebut direndam selama 6 jam dengan pengadukan sesekali, kemudian dibiarkan tanpa gangguan selama 18 jam berikutnya. Setelah itu, larutan ekstrak dipisahkan dari residu padat menggunakan metode sentrifugasi, dekantasi, atau filtrasi. Proses ekstraksi diulangi minimal satu kali dengan pelarut yang sama, namun dengan volume pelarut sebanyak setengah dari volume pelarut pada tahap pertama. Semua hasil maserat kemudian dikumpulkan dan diuapkan menggunakan alat penguap vakum, penguap tekanan rendah, atau rotavapor hingga diperoleh ekstrak yang kental. Rendemen ekstrak dihitung sebagai persentase berat ekstrak terhadap berat serbuk simplisia awal yang digunakan. Nilai rendemen yang diperoleh harus memenuhi batas minimum yang telah ditetapkan dalam monografi ekstrak terkait (Kemenkes RI, 2022).

2. Sokletasi

Metode ekstraksi soklet dikategorikan sebagai teknik penyarian panas karena menggunakan pemanasan pelarut dalam labu alas bulat. Pemanasan ini menghasilkan uap pelarut yang naik ke kondensor, lalu mengalami pengembunan sehingga membentuk tetesan yang menetes ke sampel simplisia. Pelarut segar tersebut melarutkan senyawa aktif hingga jenuh, kemudian saat volumenya mencapai batas pipa samping, larutan kembali mengalir ke labu. Proses ini berlangsung secara berulang melalui siklus penguapan, kondensasi, dan aliran balik,

sehingga menghasilkan penyarian yang lebih efisien dan kontinu (Nurani *et al.*, 2024).

Metode sokletasi memiliki beberapa keunggulan, di antaranya penggunaan pelarut yang relatif lebih sedikit sehingga ekstrak yang dihasilkan lebih pekat. Proses penyarian juga lebih efektif karena serbuk simplisia selalu kontak dengan pelarut murni, sehingga kandungan zat aktif dapat terekstraksi secara optimal. Selain itu, sokletasi memungkinkan proses penyarian dilakukan secara berkesinambungan tanpa perlu menambah volume pelarut. Namun, metode ini juga memiliki keterbatasan. Waktu ekstraksi yang relatif lama membuat kebutuhan energi menjadi tinggi, serta bahan hasil ekstraksi terpapar panas dalam waktu cukup panjang. Kondisi ini dapat menyebabkan degradasi senyawa, sehingga sokletasi kurang sesuai untuk zat yang bersifat termolabil. Jumlah sampel yang dapat digunakan juga terbatas, umumnya hanya sekitar 30–50 gram. Selain itu, metode ini tidak dapat menggunakan pelarut air, karena titik didih air yang tinggi (100°C) membutuhkan suhu pemanasan yang berlebihan untuk dapat menguap (Ningsih *et al.*, 2024).



Gambar 2.2 Rangkaian alat sokletasi

C. Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam kelompok senyawa polifenol berdasarkan struktur kimia dan biosintesisnya. Peran biologis flavonoid yang paling menonjol adalah sebagai antioksidan alami, yang efektif dan krusial dalam menetralkan radikal bebas (Ullah *et al.*, 2020). Selain manfaat antioksidannya, potensi senyawa flavonoid juga banyak diteliti dalam bidang kesehatan dan medis karena memiliki spektrum aktivitas farmakologis yang luas. Aktivitas tersebut meliputi: efek sitotoksik sebagai antikanker; penghambatan pertumbuhan mikroorganisme sebagai antimikroba; perannya dalam menangkal radikal bebas sebagai antioksidan; pencegahan penggandaan virus sebagai antivirus; penghambatan pembentukan pembuluh darah baru sebagai antiangiogenik; serta bertindak sebagai agen antiproliferatif (Sukweenadhi *et al.*, 2020).

Senyawa flavonoid dikenal bersifat termolabil, sehingga paparan suhu tinggi yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi dan penurunan aktivitas biologisnya (Gao *et al.*, 2016). Meski demikian, metode Soklet tetap banyak digunakan untuk mengekstraksi flavonoid karena pemanasan pelarut yang terkontrol dan siklus ekstraksi berulang memungkinkan senyawa larut dalam pelarut diekstraksi secara efektif tanpa kehilangan terlalu banyak kandungan bioaktif. Hal ini selaras dengan penelitian (Hairiyah *et al.*, 2023) pada bunga telang yang menunjukkan kadar flavonoid hasil sokletasi sebesar 20,43% yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi 9,07%. Penelitian (Ramayani, Nugraheni and Wicaksono, 2021) pada daun talas melaporkan bahwa kadar total fenolik dan flavonoid tertinggi diperoleh dengan metode sokletasi, yaitu masing-masing sebesar 10,39 mg GAE/g dan 12,44 mg QE/g ekstrak.

D. Pelarut Etanol 95%

Konsentrasi pelarut merupakan faktor penting yang memengaruhi efisiensi ekstraksi flavonoid dari jaringan tanaman karena menentukan tingkat kepolaran pelarut dan kelarutan metabolit sekunder. Berbagai penelitian komparatif menunjukkan bahwa variasi konsentrasi etanol berdampak signifikan terhadap jumlah flavonoid yang terekstraksi. Penelitian (Kinasih and Indriasari, 2024) mengenai penetapan kadar flavonoid ekstrak bunga krokot menunjukkan bahwa pelarut etanol dengan konsentrasi tinggi menghasilkan kadar flavonoid yang lebih besar dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Berdasarkan hasil tersebut, etanol 95% dipilih dalam

penelitian ini karena memiliki tingkat kepolaran yang sesuai untuk mengekstraksi senyawa flavonoid secara optimal serta mampu mempertahankan senyawa bioaktif yang terekstraksi.

E. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri serapan adalah metode yang digunakan untuk mengukur interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan molekul atau atom dalam suatu zat kimia. Dalam analisis farmasi, teknik ini sering diterapkan melalui berbagai jenis Spektroskopi, seperti Spektroskopi serapan ultraviolet, cahaya tampak, inframerah, serta serapan atom. Pengukuran yang dilakukan pada daerah cahaya tampak awalnya dikenal sebagai kolorimetri, meskipun istilah "kolorimetri" lebih tepat merujuk pada persepsi warna oleh mata manusia. Spektrofotometri mencakup pengukuran pada rentang panjang gelombang yang luas, mulai dari ultraviolet yang memiliki panjang gelombang pendek hingga inframerah dengan panjang gelombang yang lebih panjang. Untuk memudahkan pemahaman, spektrum ini dibagi menjadi beberapa daerah utama, yaitu ultraviolet (190-380 nm), cahaya tampak (380-780 nm), inframerah dekat (780-3000 nm), dan inframerah jauh (2,5-40 μm atau 4000-250 cm^{-1}). Pembagian ini membantu dalam memilih teknik Spektrofotometri yang sesuai berdasarkan karakteristik zat yang dianalisis dan jenis radiasi yang digunakan (Kemenkes RI, 2022).

Dalam Spektrofotometri UV-Vis, terdapat dua tipe instrumen utama, yaitu single-beam dan double-beam. Spektrofotometer single-beam

mengukur absorbansi pada satu panjang gelombang dalam rentang sekitar 190-210 nm hingga 800-1000 nm, sedangkan Spektrofotometer double-beam menggunakan dua berkas sinar yang dihasilkan oleh pemecah sinar dan biasanya digunakan untuk pengukuran pada rentang panjang gelombang 190-750 nm. Teknik ini banyak digunakan dalam analisis farmasi dan kimia untuk menentukan konsentrasi zat berdasarkan interaksi cahaya dengan molekul dalam sampel (Suharti, 2017).

F. Penetapan Kadar Flavonoid Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Penentuan kadar flavonoid total (KFT) pada ekstrak tanaman umumnya dilakukan menggunakan metode kolorimetri dengan Spektrofotometri UV-Vis. Metode ini dipilih karena senyawa flavonoid dalam bentuk aglikon memiliki sistem kromofor yang terbatas sehingga tidak menghasilkan serapan spesifik yang cukup untuk analisis kuantitatif secara langsung. Oleh karena itu, digunakan aluminium klorida (AlCl_3) sebagai pereaksi pengompleks untuk meningkatkan intensitas serapan yang dihasilkan.

Prinsip penetapan kadar flavonoid total dengan metode kolorimetri didasarkan pada pembentukan kompleks antara aluminium klorida dan gugus keto pada atom C-4 serta gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang berdekatan, terutama pada senyawa golongan flavon dan flavonol. Kompleks yang terbentuk menghasilkan peningkatan absorbansi yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dalam metode ini, kuersetin digunakan sebagai standar pembanding karena merupakan salah satu senyawa flavonol yang dominan. Kuersetin beserta turunannya dalam

bentuk glikosida diperkirakan menyumbang sekitar 60–75% dari total kandungan flavonoid, sehingga sering digunakan sebagai standar dalam penetapan kadar flavonoid total (Suharyanto & Hayati, 2021).