

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lavender

Lavender atau (*Lavandula angustifolia*) adalah genus tumbuhan berbunga dalam suku Lamiaceae yang tersusun atas 25-30 spesies. Asal tumbuhan ini adalah dari wilayah selatan Laut Tengah sampai Afrika tropis dan ke timur sampai India. Genus ini termasuk tumbuhan menahun, tumbuhan dari jenis rumput-rumputan, semak pendek, dan semak kecil. Tanaman ini juga tersebar di Kepulauan Canaria Afrika Utara dan Timur, Eropa selatan (terutama Perancis selatan), Arabia, dan India banyak darinya ditanam dan dikembangkan secara luas di iklim sedang sebagai tanaman hias, bahan kuliner, dan ekstrak minyak esensial untuk keperluan komersial. (Syahara and Vera, 2020).



Gambar 2.1 Tanaman Lavender (*Lavandula angustifolia*)

2.1.2 Klasifikasi Bunga Lavender

Kingdom : Plantae
Super divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Asteridae
 Ordo : Lamiales
 Famili : Lamiaceae
 Genus : *lavandula*
 Spesies : *Lavandula angustifolia*

Bunga lavender (*Lavandula angustifolia*) adalah salah satu tanaman hias yang terkenal dan populer dimanapun. Bunga ini termasuk dalam suku lamiaceae yang memiliki banyak spesies yang menyebar diberbagai daerah sekitar 25-30 spesies. Bunga ini diperkirakan berasal dari Wilayah Selatan laut tengah yang menyebar hingga Afrika tropis hingga ke timur sampai India.

2.1.3 Morfologi Bunga Lavender

Morfologi bunga lavender ini dapat dilihat berdasarkan ciri – ciri bunga lavender diantaranya yaitu:

Akar tanaman tunggang, berserabut, dengan panjang mencapai 1-2 m bahkan lebih, berwarna putih kotor hingga kecoklatan. Akar bunga ini bermanfaat untuk menyokong tanaman lebih kuat dan membantu menyerap unsur hara atau air dalam tanah.

Batang berkayu, berbentuk bulat memanjang dengan diameter 3-4 mm bahkan lebih, panjang batang mencapai 60 – 80 cm dan tumbuh dengan tegak. Batang tanaman ini juga memiliki percabangan banyak yang berguna untuk pertumbuhan daun.

Daun berbentuk bulat oval, memanjang, pertulangan sejajar, pangkal daun meruncing, bagian tepi mergerigi, memiliki permukaan halus dan lembut berwarna hijau muda hingga tua. Selain itu, bagian bawah daun bunga lavender ini memiliki pertulangan daun yang menonjol berwarna keputihan.

Bunga kecil, berwarna keunggu biruan, bunga ini tersusun dari beberapa jumlah kuntum berkisara 6-10 kuntum yang berbentuk spiral. Bunga ini tumbuh dibagian ujung cabang, bunga juga memiliki bulu halus berjumlah banyak dan berwarna keputihan. Bunga ini dapat di perbanyak secara generatif (menggunakan biji).

2.1.4 Manfaat Lavender

Bunga lavender merupakan jenis bunga yang mempunyai bentuk kecil dan berwarna ungu. Bunga lavender ini berasal dari Perancis sejak zaman romawi kuno dan mempunyai nama ilmiah *Lavandula angustifolia* (*Lamiaceae*). Bunga berwarna ungu ini biasanya dimanfaatkan sebagai pewangi atau parfum karena mempunyai aroma yang khas. Pada dasarnya, orang Roma saat itu menyebut bunga lavender dengan istilah lavare yang mempunyai arti menyegarkan. Selain itu, pada zaman romawi kuno bunga lavender ini dijadikan sebagai pelengkap upacara atau ritual keagamaan. Belakangan ini setelah banyak dilakukan penelitian terbaru maka bunga lavender juga dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan obat tertentu karena kandungan zat didalamnya.

2.2 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau memperlambat proses oksidasi yang dapat merusak sel tubuh. Oksidasi sendiri adalah reaksi kimia yang terjadi ketika atom atau molekul kehilangan elektron, yang sering kali menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas ini, yang dikenal sebagai molekul dengan satu elektron tidak berpasangan, sangat reaktif dan dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai komponen sel seperti lipida, protein, dan DNA, sehingga berkontribusi pada proses penuaan dan pengembangan berbagai penyakit degeneratif, termasuk kanker, penyakit jantung, dan diabetes (Halliwell & Gutteridge, 2020). Secara umum, antioksidan berfungsi untuk menetralkan radikal bebas melalui reaksi kimia yang mengarahkan mereka untuk berikatan dengan elektron yang hilang. Ada berbagai jenis antioksidan yang dapat ditemukan dalam makanan dan tubuh manusia, baik yang bersifat enzimatik maupun non-enzimatik. Antioksidan enzimatik meliputi katalase, superoksida dismutase (SOD), dan glutathione peroksidase, sementara antioksidan non-enzimatik meliputi vitamin C, vitamin E, beta-karoten, dan polifenol (Chung *et al.*, 2022)

Besarnya antioksidan digunakan parameter *Inhibition Concentratio* (IC_{50})

Tabel 2.2 Kekuatan Antioksidan

Nilai IC ₅₀ (mg/L)	Kekuatan Antioksidan
<50	Sangat Kuat
50-100	Kuat
100-150	Sedang
150-200	Lemah
>200	Sangat Lemah

2.2.1 Klasifikasi Antioksidan

Antioksidan dapat dikelompokkan berdasarkan sumber asal, cara kerja, dan strukturnya. Secara umum, antioksidan dibedakan menjadi dua kategori besar: antioksidan endogen dan antioksidan eksogen.

1. Antioksidan Endogen: Merupakan senyawa yang diproduksi secara alami dalam tubuh. Contoh antioksidan endogen antara lain enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase. Enzim-enzim ini memiliki peran penting dalam detoksifikasi spesies oksigen reaktif (ROS) yang dihasilkan selama metabolisme seluler (Pizzorno, 2021).
2. Antioksidan Eksogen: Merupakan senyawa yang diperoleh dari luar tubuh, biasanya melalui makanan atau suplemen. Kelompok ini meliputi vitamin C, vitamin E, flavonoid, polifenol, dan karotenoid. Antioksidan eksogen umumnya ditemukan dalam buah-buahan, sayuran, teh, dan biji-bijian (Rees *et al.*, 2022).

2.2.2 Mekanisme Kerja Antioksidan

Antioksidan bekerja dengan berbagai cara untuk mengurangi atau menghambat kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Mekanisme utama yang dikenal adalah sebagai berikut:

1. Donasi Elektron atau Proton: Antioksidan dapat memberikan elektron atau proton kepada radikal bebas, sehingga mengubahnya menjadi senyawa yang lebih stabil dan kurang reaktif. Contohnya adalah vitamin C yang mendonasikan elektron untuk menetralkan radikal bebas oksigen

(Halliwell & Gutteridge, 2020).

2. Pembentukan Kompleks dengan Radikal Bebas: Beberapa antioksidan,
3. seperti polifenol, bekerja dengan cara membentuk kompleks dengan radikal bebas, sehingga mengurangi kemampuannya untuk merusak molekul penting dalam sel.
4. Penghambatan Aktivitas Enzim: Beberapa antioksidan dapat menghambat enzim yang terlibat dalam produksi radikal bebas, seperti enzim xantin oksidase yang menghasilkan superoksida.
5. Perbaikan Struktur Molekul yang Teroksidasi: Beberapa antioksidan juga berfungsi dalam memperbaiki kerusakan yang telah terjadi pada molekul-molekul penting, seperti DNA atau protein, yang teroksidasi akibat paparan radikal bebas.

2.2.3 Peran Antioksidan Bagi Kesehatan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau menetralkan radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel dan jaringan tubuh melalui proses oksidatif. Dalam konteks kesehatan, radikal bebas dikaitkan dengan berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker, penyakit jantung, penuaan dini, dan gangguan sistem saraf (Wahyuni, 2020).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan atau pengambilan komponen tertentu dari suatu campuran, baik secara fisik maupun kimiawi, menggunakan pelarut atau metode tertentu. Secara umum, ekstraksi dilakukan untuk memperoleh senyawa atau bahan yang diinginkan dengan memanfaatkan perbedaan kelarutan atau afinitas antar komponen dalam campuran tersebut (Günther, 2021). Ekstraksi tidak hanya terbatas pada proses di laboratorium kimia, tetapi juga meliputi berbagai aplikasi industri seperti farmasi, pertanian, dan makanan, di mana ia berperan penting dalam produksi bahan aktif atau senyawa bioaktif. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain ekstraksi cair-cair, ekstraksi padat-

cair, dan ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik maupun air (Smith & Williams, 2022). Setiap metode ekstraksi memiliki kelebihan dan keterbatasannya, tergantung pada jenis senyawa yang ingin diekstraksi dan sifat fisiko-kimia dari bahan yang digunakan. Selain itu, faktor seperti suhu, waktu, dan rasio pelarut terhadap bahan baku juga mempengaruhi efisiensi dan hasil ekstraksi (Rogers & Thompson, 2021).

2.3.1 Prinsip Ekstraksi

Prinsip dasar ekstraksi terletak pada konsep distribusi komponen dalam dua fase yang tidak saling bercampur, yaitu fase pelarut dan fase bahan yang diekstraksi. Komponen yang akan diekstraksi berpindah dari satu fase (misalnya bahan padat) ke dalam fase pelarut (misalnya cair) berdasarkan perbedaan kelarutan komponen dalam kedua fase tersebut (Doe & Lee, 2021). Proses ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pH, suhu, dan jenis pelarut yang digunakan (Miller & Young, 2022). Sebagai contoh, dalam ekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman, senyawa-senyawa yang memiliki kelarutan tinggi dalam pelarut tertentu akan berpindah ke dalam pelarut tersebut, sementara senyawa lainnya akan tetap berada dalam bahan baku (Zimmerman & Schneider, 2023). Proses ini sering kali diulang untuk meningkatkan hasil ekstraksi, dengan teknik seperti ekstraksi bertahap atau ekstraksi berulang menggunakan pelarut yang berbeda.

2.3.2 Metode Ekstraksi

Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan dalam penelitian dan industri, antara lain:

1. Ekstraksi Solvent (Pelaku Pelarut): Ini adalah metode ekstraksi yang paling umum dan melibatkan penggunaan pelarut untuk melarutkan komponen yang diinginkan dari bahan baku. Jenis pelarut yang digunakan bisa berupa air, alkohol, eter, atau pelarut organik lainnya (Khanna & Gupta, 2020).
2. Ekstraksi Superkritikal: Metode ini melibatkan penggunaan pelarut dalam kondisi superkritikal, di mana pelarut memiliki sifat cair dan gas

sekaligus. Teknologi ini sangat efisien untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang sensitif terhadap suhu tinggi (Jansen & Castro, 2022).

3. Ekstraksi Menggunakan Solvent Bertekanan Tinggi (Pressurized Liquid Extraction): Dalam metode ini, bahan baku yang akan diekstraksi dikenakan tekanan tinggi untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi (Singh & Sharma, 2023).
4. Ekstraksi Ultrasonik: Metode ini memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk meningkatkan transfer massa dan memecah matriks bahan baku, sehingga mempercepat proses ekstraksi (Chen & Zhang, 2021).
5. Ekstraksi dengan Mikrowaves: Metode ekstraksi ini menggunakan radiasi mikrogelombang untuk meningkatkan laju transfer massa dan mempercepat ekstraksi (Patel & Zhang, 2021).

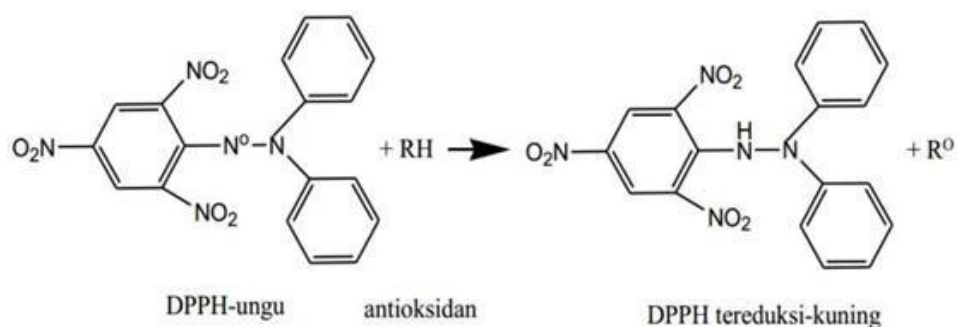
2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi ekstraksi antara lain:

1. Jenis Pelarut: Pemilihan pelarut sangat penting karena pelarut yang tepat akan mempengaruhi kelarutan senyawa target. Pelarut polar lebih baik untuk senyawa polar, sementara pelarut non-polar cocok untuk senyawa non-polar (Mills & Brown, 2022).
2. Suhu: Peningkatan suhu sering kali dapat meningkatkan laju ekstraksi dengan meningkatkan kelarutan senyawa dalam pelarut (Gupta & Sharma, 2022).
3. Waktu Ekstraksi: Semakin lama waktu ekstraksi, semakin banyak senyawa yang dapat diekstraksi, namun waktu yang terlalu lama dapat mengarah pada degradasi senyawa yang diinginkan (Jackson & Wang, 2022).
4. Ukuran Partikel Bahan Baku: Ukuran partikel bahan baku mempengaruhi luas permukaan kontak antara bahan dan pelarut. Semakin halus bahan baku, semakin efisien ekstraksi yang dapat dilakukan (Parker & Lawrence, 2023).

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Pereaksi DPPH

Uji DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) adalah salah satu metode yang umum digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan dari suatu senyawa atau ekstrak. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil dan memiliki warna ungu pekat, yang akan berubah menjadi kuning saat berinteraksi dengan senyawa antioksidan. Prinsip dari uji ini adalah penurunan intensitas warna DPPH yang diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Brand-Williams *et al.*, 2021). Semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu senyawa, maka semakin besar penurunan intensitas warna yang teramati.



Gambar 2.4 Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan

2.4.1 Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dalam uji DPPH dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain konsentrasi sampel, jenis pelarut yang digunakan, serta kondisi reaksi seperti suhu dan pH. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh dengan pelarut polar, seperti metanol atau etanol, cenderung memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ekstrak yang diperoleh dengan pelarut non-polar (Marin *et al.*, 2022). Selain itu, kondisi pH juga mempengaruhi stabilitas DPPH dan interaksinya dengan senyawa antioksidan (Sulaiman *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan parameter-parameter ini dalam merancang eksperimen untuk uji aktivitas antioksidan.

2.5 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan teknik pemisahan yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponen dalam suatu campuran, yang berfungsi untuk menganalisis senyawa kimia berdasarkan perbedaan interaksi antara fase diam (stasioner) dan fase gerak (mobile phase). Dalam KLT, fase diam umumnya berupa lapisan tipis adsorben, seperti silika gel atau alumina, yang terletak pada permukaan kaca atau plastik. Fase gerak biasanya berupa pelarut atau campuran pelarut yang digunakan untuk mendorong komponen dalam sampel untuk bergerak naik pada permukaan lapisan tipis tersebut (Azzam, 2020).

2.5.1 Prinsip Dasar Kromatografi Lapis Tipis

Prinsip dasar dari kromatografi lapis tipis adalah pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan kecepatan perpindahan komponen dalam fase gerak melalui lapisan adsorben yang merupakan fase diam. Kecepatan perpindahan ini dipengaruhi oleh sifat afinitas senyawa terhadap fase diam dan fase gerak. Senyawa dengan afinitas lebih tinggi terhadap fase diam akan bergerak lebih lambat dibandingkan dengan senyawa yang memiliki afinitas lebih besar terhadap fase gerak.