

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman aster (*Montanoa hibiscifolia*)

1. Definisi

Aster (*Montanoa hibiscifolia*) merupakan tanaman dengan famili *Asteraceae* terbesar (Lawrence, 2019). Tanaman ini telah dibudidayakan sebagai tanaman liar (Henderson, 2007). Tanaman berasal dari Amerika Utara kini mulai dikenalkan di Negara Indonesia yang tersebar di seluruh dunia, baik di wilayah tropis maupun subtropis (Alara *et al.*, 2018). Tanaman dibudidayakan sebagai tanaman pekarangan dan menjadi gulma dipinggir jalan, selokan dan hutan, tanaman ini mempunyai pengelolaan spesies invasif seperti pencegahan, mengobati serangan gulma ketika masih kecil untuk mencegah timbulnya penyakit, tanaman ini mempunyai nama lain diberbagai daerah seperti bunga aster pohon, bush daisy (Henderson, 2007). Tumbuhan aster merupakan tanaman yang cepat membesar, tanaman aster memiliki daun yang bisa dikonsumsi sebagai jamu, daun tanaman ini mengandung senyawa fitokimia yaitu flavoloid, tanin, dan saponin berpotensi digunakan untuk obat (Fardiansyah *et al.*, 2020). Tanaman aster (*Montanoa hibiscifolia*) secara tradisional, masyarakat mungkin menggunakan tanaman ini sebagai obat, seperti penyakit infeksi, obat diabetes, obat luka, obat radang tenggorokan (Lestari, dkk., 2021). Pada daun (*Montanoa hibiscifolia*) termasuk salah satu tanaman obat terpenting di Meksiko dimana pada pucuk daun terdapat sifat anti lipase (Fardiansyah *et al.*, 2020).

2. Klasifikasi

Menurut (Funk, 1982), Tanaman aster (*Montanoa hibiscifolia*) mempunyai taksonomi yaitu:

Tribus	: <i>Heliantheae</i>
Subtribes	: <i>Montanoinae</i>
Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subfamily	: <i>Asteroideae</i>
Order	: <i>Asterales</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Montanoa</i>
Spesies	: (<i>Montanoa hibiscifolia</i>)

3. Morfologi

Aster adalah tanaman liar yang tegak dengan tinggi 2 meter. Batangnya tegak, berkayu hijau, dengan satu daun bersegi panjang. Daunnya runcing diujung dan pangkalnya, dengan bulu hijau dibagian bawahnya. Pada bagian bunga merupakan bunga majemuk, mempunyai tangkai bulat, kelopak bentuk tabung, putik sari berbentuk bulat berwarna kuning. Pada kelopak bunga berwarna putih (Agnes, 2011). Tumbuhan ini berkembang biak secara simple perennial tumbuhan ini dapat termasuk ke golongan dataran tinggi jenis tanah pada tumbuhan ini memiliki kesuburan yang relatif tinggi (Fardiansyah *et al.*, 2020).



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 1. Tanaman aster (*Montanoa hibiscifolia*)

4. Manfaat

Bagian daun dari tanaman ini memiliki manfaat sebagai bahan obat tradisional. Seperti penyakit infeksi, diabetes, obat luka dan radang tenggorokan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fardiansyah (2020), penyakit infeksi salah satunya akibat jamur candida albicans terbukti dapat dihambat oleh tanaman yang mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin seperti tanaman aster (*Montanoa hibiscifolia*) (Fardiansyah *et al.*, 2020).

B. Ekstraksi

Ekstaksi merupakan metode pemisahan suatu bahan kimia yang sangat efektif dalam pemisahan menggunakan pelarut selektif untuk menarik satu atau lebih komponen dari jaringan (Mukhriani, 2014). Ekstraksi merupakan metode untuk menarik senyawa metabolit sekunder dengan pelarut tertentu sehingga didapatkan ekstrak kental (Laksmi dkk, 2020). Dalam proses ekstraksi, berbagai faktor harus dipertimbangkan, termasuk sifat bahan aktif yang akan dilarutkan (Kurniawati, 2019). Saat memilih pelarut, hal-hal berikut harus dipertimbangkan yaitu harga, ketersediaan, tidak mudah terbakar dan suhu kritis rendah

(Kurniawati, 2019). Ada empat metode ekstraksi yang paling biasa digunakan, yaitu maserasi, perkolasi, dan sokletasi:

1. Meserasi

Meserasi merupakan salah satu teknik ekstraksi paling banyak digunakan. Prosesnya sederhana karena simplisa cukup direndam dalam pelarut selama waktu tertentu pada suhu ruang terlindung dari cahaya. Meserasi merupakan cara menarik bahan aktif ke dalam pelarut yang sesuai, waktu perendaman akan berpengaruh terhadap sampel, jika waktu meserasi amat cepat, beberapa senyawa tidak larut dalam pelarut dari ekstrak dan dapat memakan waktu hingga seminggu untuk mencapai tingkat pencampuran yang ideal (Ratih & Habibah, 2022). Kemudian, ekstrak yang dihasilkan dari maserasi diuapkan dengan rotator evaporator sampai menghasilkan ekstrak kental. Penguapan terlalu panas dapat merusak senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak, pemanasan harus dilakukan hingga suhu 40-50°C (Badaring dkk, 2020). Remaserasi artinya pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukannya penyaringan maserat pertama dan seterusnya, yaitu dimana setiap hari cairan penyaring diganti dengan etanol yang baru, dengan melakukan pengadukan yang kontinyu dengan tujuan agar zat aktif dapat masuk ke dalam rongga sel sehingga mencegah adanya konsentrasi setempat pada sekitar sel tersebut (Ningsih dkk, 2015).

2. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah percolator. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam percolator tidak homogen

maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Hasrianti dkk, 2016).

3. Sokletasi

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Keuntungan dari metode ini adalah, tidak membutuhkan banyak pelarut (Utami dkk, 2020).

C. Senyawa Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia

1. Definisi

Fitokimia adalah ilmu yang mempelajari tentang senyawa organik yang dibentuk oleh tumbuhan yaitu mencakup struktur kimia, biosintesis, serta metabolisme, penyebaran secara alamiah dan fungsi biologis. Dalam arti lain, fitokimia biasanya ditemukan pada sayur-sayuran dan buah-buahan yang memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan manusia (Agustina dkk, 2016). Metabolit sekunder juga merupakan senyawa kimia yang memiliki kemampuan bioaktivitas dapat melindungi diri dari lingkungan yang tidak penting yaitu iklim, suhu, penyakit tanaman, dan gangguan hama, mereka juga dapat digunakan untuk mengobati penyakit pada manusia (Agustina dkk, 2016).

Skrining fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu (Minarno, 2015). Uji fitokimia merupakan metode pengujian awal yang dilakukan melalui

analisis kualitatif untuk menentukan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam suatu tanaman sehingga dapat digunakan sebagai obat penyembuhan berbagai penyakit. Dengan demikian maka menjadi penting untuk mendeteksi bagian-bagian dari beberapa jenis tanaman melalui uji fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman-tanaman tersebut yang dapat digunakan sebagai obat (Botahala dkk., 2020).

2. Metabolit sekunder

Metabolit dapat dibagi menjadi dua yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer merupakan senyawa yang secara langsung terlibat dalam pertumbuhan sedangkan metabolit sekunder adalah senyawa yang dihasilkan dalam jalur metabolisme lain (Rachmawan, 2017). Fungsi metabolit sekunder yaitu sebagai agen pewarna untuk menarik atau memberi peringatan pada spesies lain, memberikan pertahanan, merangsang sekresi senyawa-senyawa lainnya seperti alkaloid, terpenoid, senyawa fenolik, glikosida, gula dan asam amino (Goggi & Malpathak, 2017). Menurut penelitian sebelumnya, daun aster memiliki kandungan fitokimia seperti tanin, saponin, dan flavonoid yang berfungsi menghambat pertumbuhan jamur (Fardiansyah *et al.*, 2020).

a. Senyawa flavonoid

Senyawa flavonoid ini merupakan salah satu kelas terbesar flavonoid terdiri dari senyawa fenolat (Wayuni dkk, 2020). Sebagai penghambat siklooksigenase, flavonoid memiliki efek yang terkandung di dalamnya, hal ini disebabkan bahwa flavonoid berfungsi sebagai langkah pertama menuju eikosanoid, termasuk prostaglandin dan tromboksan yang memiliki sifat biologis

(Samiun et al., 2020). Flavonoid merupakan jenis fenolik alami memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai antioksidan dan memiliki bioaktivitas yang berfungsi sebagai obat, ditemukan dibagian tumbuhan seperti batang, daun, bunga, akar, dan bagian tanaman lainnya (Samiun et al., 2020). Menurut Ratih dan Habibah (2022), gugus gilosidan flavonoid mengandung banyak gugus hidroksil dan gula aglikon.

b. Senyawa alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdiri dari atom nitrogen, karbon, hidrogen, dan oksigen ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan (Mira dkk, 2020). Senyawa alkaloid berperan sebagai antidiare, antimiroba, serta antimalaria, tetapi senyawa dalam kelompok alkaloid bersifat toksik, dan sulit untuk menemukan senyawa tersebut (Ningrum dkk, 2016).

c. Senyawa terpenoid

Senyawa terpenoid merupakan senyawa yang mempunyai banyak tumbuhan digunakan sebagai obat tradisional (Yassir, 2018). Terpenoid juga mempunyai sifat antimikroba dan antifalamsi (Dwisari dkk, 2016).

d. Senyawa saponin

Senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi serta beberapa hewan laut dan merupakan kelompok senyawa yang beragam dalam struktur, sifat fisikokimia dan efek biologisnya. Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid. Saponin dimanfaatkan dalam industri farmasi berfungsi sebagai obat antifungal, antibakteri, dan antitumor (Ngginak dkk., 2021).

e. Senyawa tanin

Tanin merupakan senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul. Fungsi Tanin pada tanaman salah satunya untuk melindungi tanaman tersebut dari gangguan hewan lain (Hidjrawan, 2018). Senyawa tanin umumnya digunakan obat populer untuk penyakit kulit, diabetes, hemostasis, wasir, dan antibakteri (Jirna & Ratih, 2021).

D. Antioksidan dan Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Definisi

Antioksidan adalah elektron bahan kimia mereka melakukan tugasnya dengan menyumbangkan satu elektron ke senyawa bersifat oksidan, yang menghambat aktivitas senyawa oksidan. Dalam hal ini, antioksidan berfungsi sebagai radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron dimiliki radikal saat terbentuk radikal bebas (Malangngi dkk, 2020). Karena berkaitan dengan fungsinya, keseimbangan oksidan dan antioksidan sangatlah penting, antioksidan bekerja sebagai satu elektron dalam oksidan (Denny dkk., 2022). Kehidupan dilingkungan dengan pola makan tidak sehat menghirup asap rokok dapat menyebabkan timbulnya radikal bebas yang berbahaya bagi tubuh dengan demikian, makanan berlemak, kolestrol, polusi tinggi berpotensi menyebabkan penyakit jantung koroner, kanker payudara, prostat, pankreas, kolon, dan endometrium (Malangngi dkk, 2020). Suatu senyawa antioksidan memiliki kemampuan untuk menunda, menghambat, dan mencegah pembentukan serta

mencegah proses oksidasi lipid dengan kata lain, antioksidan adalah komponen senyawa yang memiliki kemampuan untuk mencegah pembentukan reaksi radikal bebas (Jackie & Destiani, 2017). Antioksidan umumnya dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis.

- a. Antioksidan enzimatis merupakan enzim superoksid dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase.
- b. Antioksidan non-enzimatis terbagi dalam dua kelompok seperti antioksidan larut lemak, yaitu tokferol, flavonoid, karotenoid, quinon, bilirubin dan antioksidan larut air, seperti asam askrobat, asam urat, dan protein pengikat logam (Salmiyah, 2018)

Antioksidan diuraikan menjadi tiga kategori: antioksidan primer, sekunder, dan tersier, berdasarkan mekanisme kerjanya.

- a. Antioksidan Primer

Antioksidan utama dikenal sebagai antioksidan enzimatis, yang meliputi superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase (GSH peroksidase), reaksi oksigen berlebih (ROS) timbul proses metabolisme oksigen dalam mitokondria, oksidase mitokondria, monoamine oksidase, myeloperoxidase, xanthine oxidase, nitric, dan sintase nitric oksida (Andarina & Djauhari, 2017). Enzim ini mencegah pembentukan radikal bebas dengan menghentikan reaksi berantai (polimerisasi) serta mengubah menjadi antioksidan lebih stabil, termasuk kategori antioksidan yang menghentikan reaksi berantai (Salmiyah, 2018).

b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan non-enzimatik, seperti glutathione, ubiquinone, asam karbonat (vitamin C), dan alpha-tocopherol (vitamin E), disebut antioksidan sekunder. Hydrogen peroksida, sumber ROS endogen non-enzimatik, berperan penting dalam reaksi fenton karena bereaksi dengan besi atau tembaga untuk membentuk senyawa ROS yang paling labil, radikal hidriksil (OH-) (Andarina & Djauhari, 2017). Senyawa antioksidan non-enzimatis, seperti vitamin C, vitamin E, karotenin, flavonoid, asam urat, bilirubin, dan albumin, bekerja dengan menangkap radikal bebas (free radical scavenger) kemudian, mereka mencegah reaktivitas amplifikasi radikal bebas dengan demikian, jumlah radikal bebas yang berlebihan menyebabkan penurunan kadar antioksidan non-enzematik dalam cairan biologis (Salmiyah, 2018).

c. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier merupakan senyawa membantu memperbaiki jaringan dan sel yang rusak oleh radikal. Reductase metionin sulfoksida dan sumber perbaikan DNA endogen adalah enzim yang memperbaiki kerusakan biomolekul oleh reaktivitas radikal bebas, ini mencakup kerusakan pada basa oleh spesies oksigen reaktif pada mtDNA dan DNA inti melalui perbaikan jalur eksis basa (Bahruddin, 2018).

2. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

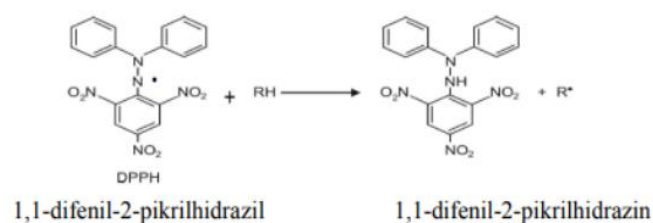
DPPH (2,2 difenil-1-pikrihidrazil) adalah pengujian radikal bebas dengan panjang gelombang sekitar 517 nm dengan menghitung antioksidan dapat dilakukan dengan cara mengukur penurunan absorbansi sample dengan berbagai

konsentrasi dan membandingkannya pada absorbansi blanko (Hikmawanti dkk., 2021). Metode DPPH dimanfaatkan secara luas dengan mengukur suatu senyawa yang dapat menghambat radikal bebas (Pine dkk, 2015). Prinsip antioksidan dengan metode DPPH diuji secara kuantitatif, yaitu dengan mengukur radikal suatu senyawa dengan metode DPPH dengan alat spektrofotometer UV-Vis, nilai perendaman radikal bebas juga dikenal sebagai konsentrasi penghambat atau (*inhibition Concentration*) IC_{50} .

Prinsip metode radikal bebas yaitu bahwa pengukuran antioksidan yang diperoleh dari radikal bebas seperti 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), superoxide anion (O_2^-), radikal hidroksi (OH), atau radikal peroksil (ROO) (Rais, 2018).

Dalam pengujian aktivitas antioksidan, radikal bebas digunakan untuk direaksikan dengan sampel yang mengandung antioksidan, radikal bebas (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) berwarna ungu mengambil hidrogen dari antioksidan, dan kemudian berubah menjadi (1,1-difenil-2-pikrilhidrazin) berwarna kuning (Rais, 2018).

Reaksi terjadi dapat digambarkan sebagai berikut:



Prinsip metode ini yaitu bahwa senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan akan menangkap radikal bebas, proses ini dimulai dengan radikal bebas mengambil atom hidrogen dari senyawa dan kemudian radikal bebas menangkap satu elektron dari antioksidan radikal bebas (DPPH) (Rais, 2018). Nilai aktivitas perendaman radikal bebas disebut dengan *Inhibitory Concentration* (IC₅₀), yang merupakan besarnya konsentrasi inhibisi dapat menghentikan radikal bebas dengan protease sebanyak 50%. Semakin tinggi nilai IC₅₀ maka, semakin banyak aktivitas perendaman radikal bebas dari suatu sampel (Paraeng dkk, 2016). Aktivitas antioksidan suatu senyawa dikelompokkan berdasarkan nilai IC₅₀ sebagai berikut:

Tabel 1
Kriteria IC₅₀ (*Inhibition Concentration* 50)

Nilai IC₅₀	Kategori
<50	Sangat kuat
50-100	Kuat
100-150	Sedang
150-200	Lemah

E. *Antioxidant Activity Index* (AAI)

Salah satu metode yang didasarkan pada metode DPPH untuk menstandarisasi hasil pengujian antioskidan adalah (AAI) *Antioxidant Activity Index* (Tunmuni dkk., 2021). *Antioxidant Activity Index* (AAI) digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan ekstrak. Menurut, Tunmuni (2021) AAI

dikategorikan menjadi lemah ($AAI < 0,5$), sedang ($AAI 0,5-1,0$), kuat ($AAI < 1,0-2,0$), dan sangat kuat ($AAI > 2,0$), kategori tersebut dapat digunakan untuk menghitung aktivitas antioksidan (Tunmuni dkk., 2021). Penentuan nilai AAI dapat ditentukan dengan rumus

$$Nilai (AAI) = \frac{Kosentrasi DPPH}{Nilai IC50}$$