

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki beragam tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai obat tradisional. Penggunaan tanaman herbal untuk obat tradisional lebih banyak disukai oleh masyarakat karena lebih baik daripada obat sintesis yang memiliki banyak efek samping jika digunakan dalam jangka waktu panjang. Obat tradisional merupakan obat yang diolah secara turun temurun, berdasarkan kepercayaan, atau kebiasaan setempat¹. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional biasanya adalah akar, batang, dan daun. Kandungan utama yang terdapat dalam tanaman obat yaitu senyawa antioksidan yang dapat menangkal maupun menghambat radikal bebas yang ada dalam tubuh.

Radikal bebas dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan biomolekul yang dapat menyebabkan beberapa penyakit, seperti kanker, penyakit neurodegeneratif, dan diabetes. Radikal bebas ini sangat tidak stabil dan bereaksi cepat dengan zat lain di tubuh, sehingga menyebabkan kerusakan sel dan jaringan². Antioksidan adalah zat yang menghambat atau menunda kerusakan oksidatif pada sel-sel organisme dengan menghilangkan radikal bebas seperti peroksida atau hidroperoksida dan dengan demikian dapat mengurangi risiko penyakit degeneratif³. Antioksidan alami umumnya dapat ditemukan pada vitamin C, vitamin E, terpenoid, senyawa fenolik, dan polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, dan asam-asam organik polifungsional⁴.

Tanaman artemisia merupakan tanaman yang memiliki khasiat yang baik dalam pengobatan karena memiliki aktivitas antioksidan. Tanaman ini digunakan dalam pengobatan tradisional Tiongkok yang menunjukkan potensi luar biasa dalam melawan kanker. Dalam penelitian, *Artemisia* terbukti mampu sel kanker payudara dengan waktu yang kurang dari 16 jam dimana sel kanker itu akan hancur dengan sendirinya. Tanaman ini memiliki banyak aplikasi dalam pengobatan penyakit manusia, dalam kosmetik dan industri farmasi⁵. Kandungan senyawa flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid pada *Artemisia* berkontribusi pada khasiatnya⁶.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Isnugraheni Sumarah membuktikan bahwa tanaman artemisia memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat menggunakan metode DPPH ditunjukkan ekstrak etanol 96% daun dari tanaman *Artemisia dracunculus* L. dengan nilai IC_{50} 32,10 $\mu\text{g/mL}$, *Artemisia vulgaris* L. dengan nilai IC_{50} 77,19 $\mu\text{g/mL}$, *Artemisia annua* L. dengan nilai IC_{50} 99,46 $\mu\text{g/mL}$ ⁶.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Bura aktivitas antioksidan tanaman *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. dengan metode *Free Radical Scavenging Activity Assay* (FRSA) sebesar 5.11 µg/mL⁷.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan kandungan fenolik, flavonoid total, dan aktivitas antioksidan dari akar, batang dan daun dari empat jenis tanaman *Artemisia* (*Artemisia vulgaris* L. *Artemisia annua* L., *Artemisia dracunculoides* L. dan *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. Hal ini dilakukan karena belum ada penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan yang dipisah setiap bagian tanamannya seperti daun , akar, dan batang. Proses ekstrak tanaman *Artemisia* digunakan dengan metode infundasi yang mana sampel akan direbus menggunakan akuades. Penentuan aktivitas antioksidan pada sampel tanaman *Artemisia* menggunakan dua metode yaitu metode DPPH dan metode fenantrolin modifikasi dengan tiga kali pengulangan atau triplo. Pada penentuan kandungan flavonoid digunakan metode *Folin-Ciocalteu* sedangkan penentuan kandungan fenolik menggunakan metode aluminium klorida.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ditemukan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kandungan flavonoid, fenolik total, dan aktivitas antioksidan dari dari akar, batang, dan daun empat jenis tanaman *Artemisia* (*Artemisia vulgaris* L. *Artemisia annua* L., *Artemisia dracunculoides* L. dan *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.)
2. Bagaimana korelasi antara kandungan flavonoid, fenolik total, dan aktivitas antioksidan dari empat jenis tanaman *Artemisia* (*Artemisia vulgaris* L. *Artemisia annua* L., *Artemisia dracunculoides* L. dan *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.)

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kandungan flavonoid, fenolik total, dan aktivitas antioksidan dari akar, batang, dan daun dari empat jenis tanaman *Artemisia* (*Artemisia vulgaris* L. *Artemisia annua* L., *Artemisia dracunculoides* L. dan *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.)
2. Menentukan korelasi antara kandungan flavonoid, fenolik total, dan aktivitas antioksidan dari empat jenis tanaman *Artemisia* (*Artemisia vulgaris* L.

Artemisia annua L., *Artemisia dracunculoides* L. dan *Artemisia scoparia* Walldst. & Kit.)

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai metode alternatif dalam penentuan aktivitas antioksidan serta mengetahui perbandingan kandungan flavonoid, fenolik dan antioksidan dari akar, batang, dan daun empat jenis tanaman *Artemisia*.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Artemisia

Artemisia merupakan tanaman obat berasal dari daerah sub tropis Tiongkok. Awalnya tanaman ini digunakan untuk mengatasi penyakit malaria, namun seiring banyaknya penelitian untuk berbagai penyakit, manfaat dari tanaman Artemisia semakin banyak diketahui oleh masyarakat⁸. Artemisia memiliki sekitar 500 spesies dan beberapa spesies yang dikembangkan dan ditemukan di Indonesia antara lain *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia annua* L., *Artemisia dracunculus* L., dan *Artemisia scoparia* Waldest. & Kit.

2.1.1 Tanaman *Artemisia vulgaris* L.



Gambar 2.1 Tanaman *Artemisia vulgaris* L.

Tanaman ini bertangkai panjang, tinggi 70–150 cm dengan rimpang yang bercabang dan bagian obat dari tanaman ini adalah akar dan bagian aerial, terutama ujung bercabang yang dikeringkan. Bunga dan Buah: Kepala bunga berbentuk bulat telur, panjang 3–4 mm dengan lebar 2 mm. Banyak bunga pendek dan bertangkai tegak atau sedikit terkulai. Bunganya bewarna coklat kekuningan atau merah dan hampir gundul. Buahnya memiliki margin yang tidak jelas, daun dan batang: panjang daun 5–10 cm, berbentuk seperti biji⁹.

Beberapa penyakit yang dapat diobati dengan tanaman ini seperti radang, tukak lambung, kanker, dan infeksi oleh bakteri, jamur dan virus¹⁰. Daun tanaman *A. vulgaris* ini telah terbukti memiliki kandungan alkaloid, saponin, kuinon, flavonoid, tanin, terpenoid, dimana peneliti menggunakan metanol sebagai pelarut. *A. vulgaris* memiliki aktivitas antioksidan tinggi ditunjukkan oleh nilai IC_{50} sebesar $63,82 \pm 0,08$ mg/mL¹¹.

2.1.2 Tanaman *Artemisia annua* L.



Gambar 2.2 Tanaman *Artemisia annua* L.

Tanaman *A. annua* bisa mencapai tinggi lebih dari 300 cm. Setiap bagian tanaman *A. annua* tersebut mengandung artemisinin dengan kadar yang berbeda. Akar tanaman *A. annua* berupa serabut dengan mayoritas akarnya yang halus, tetapi juga ditemukan beberapa akar yang lebih keras dan sedikit lebih besar ukurannya. Panjang akar berkisar 15-30 cm. Batang bercabang dan memiliki daun oval lonjong tanpa tangkai¹².

A. annua dikenal dapat mengobati malaria karena artemisinin yang merupakan senyawa anti malaria yang ditemukan oleh Apoteker Cina Tu. Selain artemisinin, *A. annua* mengandung banyak nutrisi kandungan seperti vitamin, asam amino, dan mineral, serta senyawa antioksidan termasuk polifenol dan flavonoid¹³. Senyawa metabolit sekunder yang ditemukan dalam *A. annua* yaitu flavonoid, fenolik, saponin, dan antosianin¹⁴.

2.1.3 Tanaman *Artemisia dracunculus* L.



Gambar 2.3 Tanaman *Artemisia dracunculus* L.

Artemisia dracunculus L. atau tarragon termasuk keluarga Asteraceae. *A. dracunculus* adalah kayu yang tumbuh dengan rentang ketinggian batang dari 40 hingga 150 cm. Batang muncul dari rimpang yang tebal dan mendatar tumbuh

berkelompok dan tunggal. Memiliki daun dengan panjang 1,2-8,0 cm panjang dan lebar 1-6 mm¹⁵.

Penelitian menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas farmakologi termasuk karminatif, pencernaan, anti-inflamasi, antipiretik, antiseptik, antispasmodik, antiparasit, antimikroba, anthelmintik, dan efek fungisida. Tanaman *A. dracunculus* L. mengandung flavonoid seperti kuersetin dan glikosida patulin, hidroksikumarin seperti herniarin dan scopoletin, dan isocoumarin termasuk artemidin dan poliena¹⁶.

2.1.4 Tanaman *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.



Gambar 2.4 Tanaman *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit

Menurut Flora of China, *A. scoparia* Waldst. & Kit. adalah abadi dan aromatik herba, tinggi 45–100 cm. Batang muda dan daun berwarna hijau laut, diselimuti seri putih atau keabu-abuan dan ketika dewasa menjadi kekuningan dan gundul. Tangkai daun basal panjang daun 2-3 cm⁸.

A. scoparia Waldst. dan Kit. termasuk tanaman komposit dari marga *Artemisia* yang disebut "xiwake" dalam bahasa Uighur dan digunakan dalam pengobatan tradisional Uighur untuk pengobatan penyakit. Komposisi kimia utamanya yaitu flavonoid, keton kromogen, kumarin¹⁷. Selain memiliki aktivitas antioksidan, tumbuhan ini juga memiliki antiparasit, antihipertensi, sakit telinga, bronkitis¹⁸.

2.2 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah ataupun menghambat oksidasi yang diakibatkan adanya radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dan dapat merusak sel-sel dalam tubuh. Tubuh sebenarnya memiliki sistem pertahanan sendiri dan dapat memproduksi antioksidan alami di dalam tubuh, namun jika paparan radikal bebas berlebihan, dibutuhkan antioksidan tambahan dari luar

(eksogen). Antioksidan eksogen dapat diperoleh dari dua sumber yaitu secara alami ataupun sintetik. Antioksidan alami dapat memproteksi tubuh dari kerusakan yang disebabkan *Reactive Oxygen Species*, serta mampu menghambat penyakit degeneratif dan mampu menghambat peroksidasi lipid. Tumbuhan diketahui memiliki kandungan senyawa antioksidan yang efektif menghilangkan spesies oksigen reaktif (ROS) seperti ion superoksida, hidrogen peroksida, dan radikal hidroksil dari tubuh manusia¹⁹. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa flavonoid dan fenolik menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi²⁰.

2.3 Metode Pengujian Antioksidan

Ada berbagai cara untuk mengklasifikasikan pengujian antioksidan salah satunya didasarkan pada mekanisme reaksi, yang dapat berupa transfer atom hidrogen (HAT) atau transfer elektron tunggal (SET)²¹. Metode-metode yang telah dikembangkan untuk pengujian antioksidan dengan metode spektrofotometri diantaranya DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*)²², ABTS (*2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)*)²³, CUPRAC (*Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity*)²⁴, ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*)²⁵, FRAP (*Ferric Ion Reducing Antioxidant Potential*)²⁶ dan Fenantrolin Modifikasi²⁷.

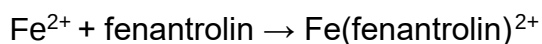
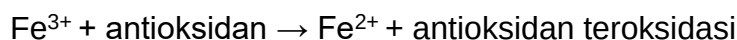
2.3.1 Metode DPPH

Metode DPPH merupakan metode *in vitro* yang populer untuk menguji aktivitas antioksidan. Kelebihan dari metode ini yaitu lebih sederhana dan tentunya mudah untuk dilakukan, kepekaan dari metode ini juga baik. Metode DPPH hanya membutuhkan senyawa pembanding yang stabil, contohnya vitamin A, C dan E yang mudah didapatkan. Pada metode ini dapat diamati dengan perubahan warna dari larutan yang awalnya berwarna ungu menjadi warna kuning. Perubahan warna menunjukkan bahwa DPPH telah tereduksi oleh proses transfer hidrogen ataupun elektron. Warna ungu dari DPPH memberikan serapan pada panjang gelombang 517 nm. Metode DPPH pada umumnya menggunakan IC₅₀ sebagai parameter untuk menentukan konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin tinggi aktivitas antioksidan²⁸.

2.3.2 Modified Phenanthroline Method (MPM)

Metode Fenantrolin adalah metode hasil pengembangan dari metoda *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) yang mengubah pengompleks TPTZ menjadi orto-fenantrolin. Metode ini lebih murah, sederhana, dan menggunakan reagen yang

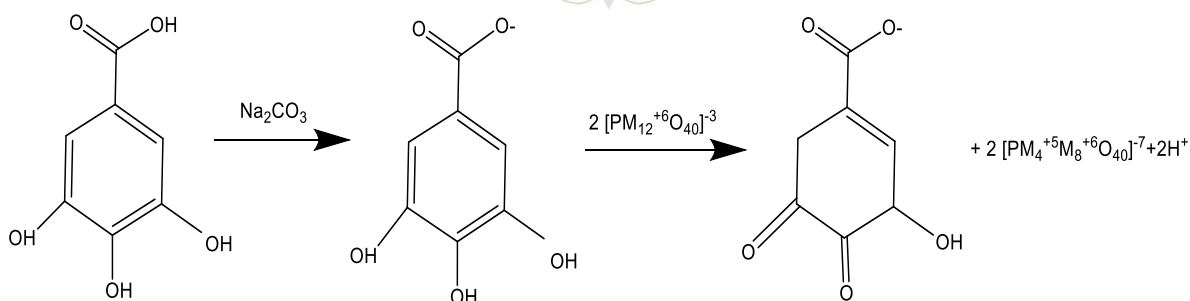
lebih sedikit dibandingkan dengan metode FRAP. Sedangkan metode MPM ini adalah metode Fenantrolin yang telah dimodifikasi pelarutnya yang awalnya pelarut organik (metanol) menjadi akuades. Akuades digunakan sebagai pelarut karena lebih ramah lingkungan dibanding metanol dan juga lebih ekonomis²⁹.



Reaksi yang terjadi antara Fe^{2+} dengan orto-fenantrolin akan menghasilkan kompleks $[\text{Fe}(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)_3]^{2+}$ yang berwarna jingga kemerahan. Warna jingga yang dihasilkan stabil jika masih berkisar pada pH 2-9, yang artinya dapat dilakukan dalam suasana asam maupun basa. Kompleks $[\text{Fe}(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2)_3]^{2+}$ yang terbentuk ini setara dengan aktivitas antioksidan yang terdapat pada sampel²⁷.

2.4 Fenolik

Senyawa fenolik adalah senyawa yang memiliki sifat antioksidan karena dapat mendonorkan atom hydrogen dari gugus hidroksil³⁰. Penentuan kandungan fenolik ini biasanya dilakukan dengan metode *Folin-Ciocalteu*. Prinsip dari metode *Folin Ciocalteu* adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru. *Folin* akan mengoksidasi ion fenolat pada suasana basa sehingga akan terbentuk kompleks molybdenum tungsten. Gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan reagen *Folin Ciocalteu* membentuk kompleks molibdenumtungsten berwarna biru sehingga dapat diukur menggunakan spektrofotometer. Jika semakin banyak ion fenolat yang teroksidasi menjadi kompleks molybdenum tungsten maka akan semakin besar konsentrasi senyawa fenolik dan warna biru yang dihasilkan oleh larutan akan semakin pekat³¹. Reaksi dapat dilihat pada gambar berikut³².

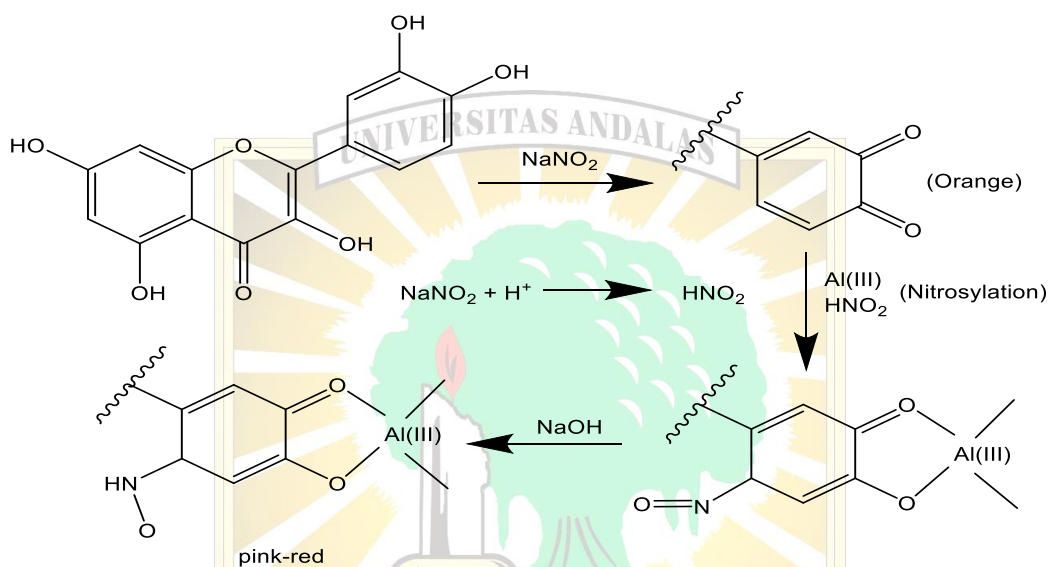


Gambar 2.5 Reaksi fenolik dengan reagen *Follin-Ciocalteu*

2.5 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur umum dua cincin benzene yang terikat dengan rantai propana³³. Flavonoid dapat dikategorikan

menjadi lima struktur: flavon, flavonol, flavanon, flavan-3-ols (katekin), dan antosianidin³⁴. Kuersetin (3',4'-dihidroksiflavonol) adalah senyawa flavonoid yang termasuk kategori flavonol. Flavonoid umumnya dapat ditemukan pada buah-buahan dan juga sayuran³⁵. Kuersetin digunakan sebagai standar dikarenakan memiliki struktur seperti flavonoid. Kuersetin memiliki gugus keton atom C keempat dan memiliki gugus hidroksi pada atom karbon ke 4 dan 5 yang mana gugus hidroksi tersebut akan membentuk kompleks berwarna kuning jika direaksikan dengan aluminium klorida³⁶. Mekanisme reaksi pembentukan kompleks kuersetin dengan AlCl_3 dapat dilihat pada gambar berikut³⁷.



Gambar 2.6 Mekanisme reaksi pembentukan kompleks kuersetin dengan AlCl_3

Flavonoid bersifat sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menstansfer elektron pada radikal bebas³³.