

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Hasil
(Olaniran Adegoke,G, 2017)	<i>Phytochemical, antioxidant and antimicrobial activities in the leaf stem and fruit fractions of basella alba and basella rubra</i>	Basella Tanaman dari genus basella menunjukkan kadar fenolik total berkisar antara 0,4 dan 5,07mg/g GAE
(Karim, 2017)	analisis fenolik dan daya hambat daun binahong (<i>anredera cordifolia (ten.) steenis</i>) terhadap bakteri eschericia coli dan staphylococcus	Kadar fenolik ekstrak etanol daun binahong adalah 28,43 mgGAE/g dan ekstrak etil asetat daun binahong adalah 26,47
(Lukiati, 2014)	Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenol Total Ekstrak Daun Gendola (<i>Basella Rubra Linn</i>) dan Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia Stensis</i>) sebagai Kandidat Obat Herbal	Berdasarkan hasil riset menunjukkan bahwa uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH untuk ekstrak daun gendola diperoleh IC ₅₀ sebesar 84.70 ppm sedangkan untuk ekstrak daun binahong diperoleh IC ₅₀ sebesar 180,16 ppm
(Olaniyi T et al., 2013)	Antioxidant and Anti-Lipidperoxidation Potentials Of The Ethylacetate and Chloroform Extracts Of Basella Alba Leaves.	Hasil pada pengujian antioksidan ekstrak etil asetat daun gendola hijau menunjukkan IC ₅₀ 52,29 % dengan metode DPPH

Berdasarkan penelitian terdahulu (Olaniran Adegoke, G, 2017) persamaan yang dimiliki penelitian ini adalah penetapan kandungan fenolik menggunakan spektrofotometri sedangkan perbedaannya adalah pelarut yang digunakan pada saat ekstraksi. Dalam penelitian lain (Karim, 2017) persamaan yang dimiliki penelitian ini adalah penetapan kandungan fenolik menggunakan spektrofotometri dan pelarut yang digunakan yaitu etanol sedangkan perbedaannya adalah sampel yang digunakan

Dalam penelitian (Lukiati, 2014) persamaan yang dimiliki penelitian ini adalah metode uji antioksidan yang digunakan sedangkan perbedaannya adalah bagian tanaman yang digunakan. Dalam penelitian (Olaniyi T et al., 2013) persamaan yang dimiliki penelitian ini adalah sampel atau tanaman yang sama sedangkan perbedaannya adalah metode antioksidan yang digunakan

B. Landasan teori

1. Uraian tanaman *Basella Alba*

a. Deskripsi tanaman gendola hijau

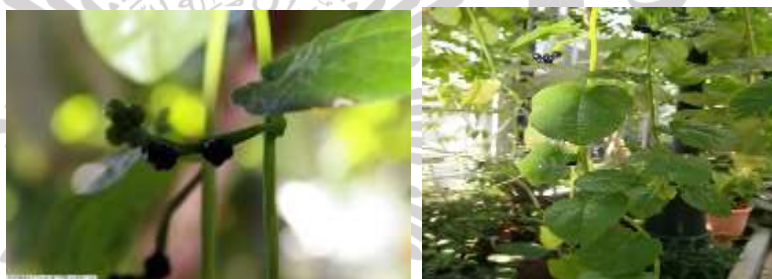
Gendola hijau adalah tanaman sayuran yang juga dikenal sebagai bayam malabar, bayam India, bayam Ceylinian, dan bayam anggur. Disebut juga dengan gondola, alugbati, gondola, remayong, genjerot, tembayung, dundula libato dan phakpang. *Basella* adalah anggota dari keluarga basellaceae. Ini adalah tanaman merambat tahunan yang berasal dari India, Filipina dan Malaysia, meskipun juga ditemukan di Amerika Serikat dan Asia tropis. *Basella* memiliki dua spesies yaitu *basella alba* dan *basella rubra*

Basella terdapat batang yang tebal seperti beludru dengan bentuk daun yang seperti hati dan batang pendek yang tebal, berair, berkerut, dan berwarna hijau atau ungu. Bunga dari *Basella rubra* mempunyai warna merah serta tangkai berwarna merah keunguan, sedangkan pada daun dan batang dari *Basella alba* memiliki warna hijau. *Basella* merah lebih produktif daripada *Basella* hijau, dengan

produktivitas pucuk 385g/m² vs 344g/m² untuk Basella hijau. Basella rubra memiliki batang dan buah yang berwarna merah sedangkan basella alba sebaliknya. Tenda bunga yang penuh cairan akan menutupi tenda bunga yang berdaging ungu atau putih dengan ujungnya yang ungu (Fitrianah L et al., 2012)

Berdasarkan (World Flora Online, 2021) klasifikasinya mulai dari kingdom hingga spesies, yaitu :

Divisi : Magnoliophyta
Ordo : Caryophyllales
Famili : Basellaceae
Genus : *Basella*
Spesies : *Basella alba* L.



**Gambar 2.1 a. buah gondola hijau, b. daun gondola hijau
(Sumber : World Flora Online, 2021)**

b. Kandungan kimia

Tumbuhan tersebut banyak dijadikan sebagai obat untuk mengobati stroke, radang usus buntu, disentri, influenza, iritasi kandung kemih, bisul, abses, campak, cacar air, nyeri, rematik, bahkan mata. Mineral, protein, minyak, karbohidrat, serat, karotenoid, asam organik, vitamin, dan saponin merupakan bahan kimia unsur tanaman gondola. Gondola juga kaya akan kaempferol yang merupakan flavonoid yang melindungi dari penyakit kardiovaskuler dan kanker, selain itu tanaman ini juga memiliki senyawa antioksidan dan fenolik (Acikgoz and Adiloglu, 2018)

Buah Basella memiliki konsentrasi pada tingginya antosianin dan umumnya tahan pada adanya kesenjangan pH, cahaya dan suhu, sehingga cocok digunakan sebagai pemberian warna secara alami pada makanan (Yulia,E et al., 2021)

c. Manfaat

Secara tradisional dilaporkan memiliki aktivitas hipoglikemik (Ali et al., 2006) Manfaat tanaman Gendola bagi kesehatan antara lain untuk vitalitas dan penambah stamina, sebagai herbal antiaging dan penghalus kulit, menurunkan kadar gula darah, menurunkan kolesterol, untuk mengatasi diabetes, stroke, jantung koroner, liver.

2. **Ekstraksi**

Ekstraksi adalah pemisahan unsur unsur gabungan dari menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014). Pelarut harus mampu mengekstraksi bahan yang dibutuhkan tanpa melarutkan bahan lainnya. Secara umum, proses ekstraksi terdiri dari tiga langkah yaitu :

- a. Pengenalan sejumlah besar pelarut ke dalam kontak dengan sampel, seringkali dengan proses difusi.
- b. Untuk menghasilkan fase ekstrak, zat pelarut akan dikeluarkan dari sampel dan dilarutkan oleh pelarut
- c. Pemisahan fase ekstrak dengan sampel

Ekstraksi adalah pemisahan komponen senyawa pada jaringan tanaman atau hewan dengan adanya penggunaan filter tertentu. Selain itu, ekstrak juga merupakan pembuatan sediaan yang pekat dengan cara pengekstraksian komponen aktif dengan memakai pelarut yang telah sesuai, kemudiann menguapkan seluruh atauu hampir seluruh pelarut dan mengolah serbuk sedemikian rupa, sampai terpenuhinya baku yang seusai dengan ketetapan (Departemen Kesehatan RI, 1995)

Ekstraksi alami yang menggunakan bahan alam digunakan untuk mengekstrak komponen kimia yang terjandung pada bahan alami. Pelarut

biasanya dijadikan sebagai mengekstrak bahan kimia aktif tanaman tersebut, seperti zat antibakteri dan antioksidan.

Jenis zat dan jumlah zat yang tertanam dalam pelarut berjalan sesuai proses ekstraksi pelarut sebagian besar diatur dengan penggunaan jenis pelarut yang terdiri dari dua tahap, yaitu fase pembilasan dan fase ekstraksi. Komponen isi sel pada pelarut pembilasan yang terganggu pada prosedur sebelumnya selama fase pencucian. Selama fase ekstraksi, dinding sel membengkak dan dinding selulosa mengendur, memungkinkan pori-pori dinding sel menjadi lebih luas dan lebih mudah ditembus. Sel berisi akan dilarutkan dalam pelarut berdasarkan tinggi rendah kelarutannya dan berdifusi keluar karena gaya yang diciptakan oleh perbedaan pada konsentrasi zat yang telah larut di dalam maupun di luar sel.

Pada umumnya, ada 2 jenis ekstraksi; ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair. Bahan kimia yang dipisahkan dalam ekstraksi cair-cair hadir dalam kombinasi cair, sedangkan pada ekstraksi yang berupa padat-cair merupakan teknik ekstraksi senyawa yang berasal dari adanya campuran padat (anonim, 2012).

3. Metode Ekstraksi

Ekstraksi dapat dilakukan dengan metode yang berbeda tergantung pada sifat dan kegunaan ekstraksi (Rofifah,D, 2020). Prosedur ekstraksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan :

a. Ekstraksi cara dingin

Untuk menghindari kerusakan pada produk target,, tidak ada pemanasan yang digunakan selama proses ekstraksi dalam prosedur ini. Ada banyak jenis prosedur ekstrak dingin, yaitu sebagai berikut :

1) Maserasi atau disperse

Maserasi adalah prosedur ekstraksi yang menggunakan pengadukan yang tenang atau multiple pada suhu kamar. Proses ini

melibatkan perendaman zat dan terkadang mengaduknya. Maserasi adalah proses yang paling dasar dan banyak digunakan. Pendekatan ini bekerja dengan baik pada skala local dan besar (Agoes G, 2007). Dalam kebanyakan kasus, perendaman berlangsung 24 jam sebelum diganti dengan pelarut baru. Pengadukan terus menerus juga dapat digunakan untuk maserasi (maserasi kinetik). Manfaat dari prosedur ini termasuk fakta bahwa itu cocok bagi senyawa yang tidak memiliki katahanan terhadap panas (terdegradasi oleh panas), dan penggunaan peralatan yang cukup mendasar, terjangkau, dan mudah didapat. Namun, ada beberapa kelemahan dari proses ini, termasuk durasi ekstraksi yang diperpanjang, volume penemuan yang signifikan, dan kemungkinan bahan kimia tersebut tidak bisa untuk diekstraksi karena buruknya kelarutan terjadi pada suhu sekitar .

2) Perkolasi

Perkolasi adalah suatu teknik ekstraksi yang menggunakan bahan-bahan yang tersusun dalam suatu unggun dan pelarut yang selalu segar sampai proses selesai. Biasanya dilakukan pada suhu kamar. Pendekatan ini direndam dalam pelarut, kemudian penemuan baru dilakukan sampai warna memudar, menunjukkan bahwa tidak terdapat bahan kimia terlarut. Kelebihan teknik ini ialah ketidakperluan tambahan proses untuk memisahkan padatan dari ekstrak, selain itu kekurangannya ialah besarnya jumlah kebutuhan pelarut, dan prosesnya juga memakan waktu tidak sedikit, serta kontak antar padatan yang tidak merata dan larut

b. Ekstraksi cara panas

Pemanasan digunakan dalam prosedur ini selama proses ekstraksi. Dalam terjadinya panas secara otomatis maka akan mempermudah proses ekstraksi. Bila bertentangan dengan prosedur dingin, kehadiran panas langsung mempercepat ekstraksi. Ada banyak jenis prosedur ekstraksi panas, yaitu sebagai berikut:

1) Ekstraksi refluks

Ekstraksi refluks merupakan teknik ekstraksi yang ditujukan pada titik didih dalam pelarut untuk jangka periode tertentu dan penentuan adanya pendinginan kembali (kondensor). Secara umum proses diulang tiga hingga sebanyak lima kali pada rafinat pertama. Manfaat dari pendekatan refluks dapat menghilangkan bahan bertekstur kasar yang tahan terhadap pemanasan langsung. metode ini memiliki kekurangan yaitu memerlukan penyari yang banyak (Irawan, 2010).

2) Ekstraksi dengan alat soxhlet

Ekstraksi dengan alat soxhlet merupakan ekstraksi dengan pelarut yang terus berubah, sering dilakukan dengan bantuan instrument tertentu untuk memastikan ekstraksi terus menerus dengan adanya pendingin balik (kondensor). Padatan dipanaskan dalam perangkat soxhlet, sementara hanya pelarut yang dipanaskan. Di kondensor, pelarut didinginkan sebelum mengekstraksi padatan. Jika dibandingkan dengan metode maserasi atau perkolasi, Teknik Soxhlet memiliki keunggulan yaitu ekstraksi secara terus menerus, periode ekstraksi lebih singkat dan volume pelarut yang lebih sedikit. Kerugian dari prosedur ini adalah pemanasan terus menerus dari ekstrak dapat menyebabkan kerusakan pada zat terlarut atau komponen lain yang tidak tahan panas

4. **Senyawa fenolik**

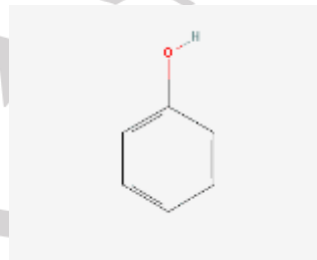
Fenol merupakan senyawa turunan tumbuhan dengan karakteristik yang memiliki kesamaan, berupa cincin aromatic yang terdapat kandungan 1 atau 2 gugus hidroksil. Flavonoid adalah bentuk paling umum dari fenol namun ada banyak berbagai jenis fenol antara lain fenol monosiklik sederhana, kuinon fenolik dan fenilpropanoid. Gugus aromatic dari senyawa fenolik dapat menyerap banyak radiasi

UV. Karena senyawa fenol sering bersamaan dengan gula berperan menjadi glikosida glikosida dan umumnya terdapat dalam vakuola sel, mereka mudah larut dalam air.

Fenol adalah bahan kimia Kristal tidak berwarna dengan bau yang khas. Senyawa fenol dapat dioksidasi dan digunakan sebagai reduktor sebagai hasilnya. Fenol sederhana yang keberadaannya lebih terbatas seperti orsinol, katekol, pirogalol, floriglusinol, sedangkan fenol bebas relatif jarang terdapat dalam tumbuhan, lazimnya senyawa fenol berikatan dengan gula membentuk glikosida yang lebih mudah larut dalam air (Hanani,E, 2015)

adanya sifat antioksidan, antikanker, antivirus dan antibakteri terdapat pada senyawa fenolik. Senyawa fenolik dibagi pada 2 kelompok yakni, fenol sederhana dan polifenol, diketahui bahwa polifenol memainkan fungsi penting dalam stabilisasi oksidasi lipid dan berhubungan langsung dengan aktivitas antioksidan (Huang et al., 2005). Senyawa organik fenol (C_6H_5OH) memiliki gugus hidroksil yang terikat pada cincin benzene. Asam karbol, monohidroksi benzene fenat, asem fenat, asam fenilat, fenil hidroksida, oksibenzena, benzenol, monofenol, fenil hidrat, fenil alcohol, dan fenol alcohol adalah semua nama untuk senyawa fenol (Nair, C.I., Jayachandran, K. and Shashidhar, S, 2008)

Rumus struktur fenol adalah sebagai berikut :



Gambar 1.2 Senyawa fenolik
(Sumber : PubChem, 2022)

5. Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang, ketika hadir dalam konsentrasi rendah jika dibandingkan dengan substrat yang akan teroksidasi (Sen et al., 2010) bisa memperlambat atau menghentikan oksidasi substrat. Mereka juga memiliki kemampuan untuk melindungi sel dari kerusakan melalui penghentian proses kerusakan oksidatif yang diciptakan oleh radikal bebas (Hartanto, 2012)

Sejumlah metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman memiliki aktivitas antioksidan yang ditangkap oleh radikal bebas. Hasilnya, metabolit sekunder ini mampu mencegah kanker, hipertensi, proses oksidasi pada LDL, dan arteriosclerosis (Akagawa M, 2001). Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid termasuk di antara metabolit sekunder

Senyawa tertentu dapat mengurangi efek pro-oksidan suatu senyawa dengan cara mengikat logam, menurunkan potensial redoks logam dan bentuk teroksidasi. (Končić et al., 2011)

Konsentrasi suatu senyawa yang mampu menghambat radikal bebas hingga 50% dikenal sebagai nilai IC50, dan nilai ini biasanya digunakan untuk mengukur kemampuan antioksidan. Semakin kecil nilai IC50, semakin menonjol batas agen pencegah kanker (Gamini Seneviratne, 2006)

6. Metode uji aktivitas antioksidan

a. Metode ABTS

Sebagai sumber radikal, teknik TEAC menggunakan bahan kimia *2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid)* (Hondy Hartanto, 2012) . Tes ABTS membandingkan kapasitas antioksidan untuk menggalikan ABTS yang berasal dari hasil fase air dengan standar Trolox (standar vitamin E melarut dalam air). ABTS • + dibuat dengan menggunakan reaksi garam ABTS dengan zat

pengoksidasi kuat (misalnya, kalium permanganate atau kalium persulfate). Penekanan spectrum penyerapan gelombang panjang yang khas oleh antioksidan penyumbang hydrogen digunakan untuk menilai pengurangan ABTS • + (biru-hijau). Dalam reaksi tersebut, kation radikal ABTS yang awalnya biru ditransformasikan kembali ke keadaan netral tanpa warna (Piana et al., 2016).

Cara tersebut memiliki keunggulan cepat bereaksi dengan antioksidan, bisa dipakai pada berbagai pH jangkauan, dan membaur dalam air juga pelarut organik. Kerugian cara ini adalah biaya reagen ABTS yang memakan banyak dana. Metode ABTS lebih unggul dari pada cara DPPH dikarenakan lebih sensitif dibandingkan DPPH juga bisa dipakai pada tingkat pH yang berbeda, sedang metode DPPH rawan terhadap pH asam (Shalaby and Shanab, 2013)

b. Metode FRAP

FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) yaitu metode yang sederhana, cepat, reagen yang digunakan pun cukup sederhana dan tidak menggunakan alat khusus untuk menghitung total antioksidan (Benzie, I and Strain, J, 1996). Metode ini biasa digunakan untuk menguji senyawa antioksidan dalam tumbuhan

Metode FRAP menggunakan Fe(TPTZ)₂³⁺ kompleks besi-ligan 2,4,6- tripiridil-triazin dengan reaksi tersebut, Komplek biru Fe(TPTZ)₂³⁺ akan berfungsi sebagai oksidator dan akan direduksi menjadi Fe(TPTZ)₂²⁺ yang berwarna kuning (Widyastuti, 2010). Senyawa Fe³⁺ - TPTZ akan mewakili senyawa oksidator yang mungkin terdapat dalam tubuh dan dapat merusak sel – sel

Penentuan kandungan antioksidan dengan metode FRAP dilakukan secara spektrofotometri yang berdasarkan pada reduksi

analog ferroin. Kompleks Fe^{3+} dari Fe (TPTZ) $^{3+}$ (tripiridiltriazin) menjadi kompleks Fe^{2+} dengan memberikan sebuah electron.

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometri pada Panjang gelombang tertentu, kemudian perubahan akan dilihat dari terbentuknya senyawa kompleks pada larutan. Absorbansi senyawa tersebut akan diukur dengan alat spektrofotometri Uv-Vis tersebut. Semakin tinggi absorbansi yang terukur maka semakin tinggi kemampuan reduksinya (Jatmika et al., 2015)

7. Spektrofotometri

Spektrofotometer adalah instrument yang digunakan untuk analisis spektrofotometri. Spektrofotometer adalah perangkat yang menggabungkan spectrometer dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer mengukur intensitasnya

Spektrofotometer beroperasi berdasarkan hukum Lambert-Beer, yang menyatakan bahwa seberkas cahaya dilewatkan melalui larutan pada panjang gelombang tertentu, dengan sebagian cahaya ditransmisikan dan sebagian diserap oleh larutan (Warono, 2013). Interaksi yang diamati pada spektrofotometer UV-Vis adalah adanya absorbansi pada panjang gelombang tertentu pada daerah UV-Vis oleh bahan yang diteliti. Absorbansi dengan presisi tinggi adalah antara 0,2 - 0,8.

Sisa cahaya akan dihamburkan dan diserap, konsentrasi larutan dalam kuvet menentukan nilai absorbansi cahaya yang diserap. Semakin banyak sinar diabsorpsi oleh sampel organik pada panjang gelombang tertentu, semakin tinggi absorbansi (Suhartati,T, 2017)

Spektrofotometri UV (200-400 nm) dan spektrofotometri tampak (cahaya tampak) (400-800 nm) merupakan dua jenis spektrofotometer yang sering digunakan untuk mengukur serapan

larutan atau zat yang akan diperiksa (Depkes RI, 1979) (Gandjar dan Rohman, 2007)

C. Kerangka Konsep

