

**PENETAPAN KADAR TOTAL FENOLAT DAN TOTAL FLAVONOID
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN
GANDARIA (*Bouea Macrophylla* Griff)**

Laporan Akhir

SITI LAELATUL KIFAYATI

191FF04069



Universitas Bhakti Kencana

Fakultas Farmasi

Program Strata I Farmasi

Bandung

2021

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR TOTAL FENOLAT DAN TOTAL FLAVONOID SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN GANDARIA (*Bouea Macrophylla* Griff)

**Oleh :
Siti Laelatul Kifayati
191FF04069**

Antioksidan dapat membantu mengurangi dan mencegah kerusakan akibat reaksi radikal bebas. Banyak tanaman, seperti sayuran, buah-buahan dan rempah-rempahan merupakan sumber utama antioksidan alami, salah satunya adalah gandaria. Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) merupakan tanaman asli Indonesia yang dapat dimanfaatkan mulai dari buah, daun hingga batangnya. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kandungan total fenolat dan total flavonoid serta mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun gandaria. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak diuapkan menggunakan *rotary vaporator*. Analisis kualitatif dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Penentuan kadar total fenolat menggunakan pereaksi folin Ciocalteu dan penentuan kadar total flavonoid menggunakan pereaksi aluminium klorida. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*). Hasil analisis kualitatif menunjukkan adanya senyawa fenol dan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan. Hasil penetapan kadar total fenolat dan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun gandaria berturut-turut adalah 30,743 gGAE/100 g ekstrak dan 2,518 gQE/100 g ekstrak. Ekstrak etanol daun gandaria memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan EC_{50} 6,890 μ g/mL.

Kata Kunci : antioksidan, gandaria, total fenolat, total flavonoid.

ABSTRACT

DETERMINATION OF TOTAL PHENOLATE AND TOTAL FLAVONOID LEVELS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM THE EXTRACT OF GANDARIA LEAF (Bouea Macrophylla Griff)

By:
Siti Laelatul Kifayati
191FF04069

Antioxidants can help in reducing and preventing damage from free radicals. Many plants, such as vegetables, fruits and spices are the main sources of natural antioxidants, one of which is gandaria. Gandaria (Bouea Macrophylla Griff) is a native Indonesian plant that can be used from fruit, leaves to stems. This study aims to determine the content of total phenolics and total flavonoids and to determine the antioxidant activity of the ethanol extract of gandaria leaves. Extraction was carried out by maceration method with 96% ethanol as solvent. The extract was evaporated using a rotary evaporator. Qualitative analysis was performed by thin layer chromatography (TLC). Testing of antioxidant activity was carried out using the CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity) method. Determination of total phenolic content using Folin Ciocalteu reagent and determination of total flavonoid content using aluminum chloride reagent. Testing of antioxidant activity was carried out using the CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity) method. The results of qualitative analysis showed the presence of phenolic compounds, flavonoid compounds and antioxidant activity. The results of the determination of total phenolic content and total flavonoid content of the ethanol extract of gandaria leaves were 30,743 gGAE/100 g extract and 2,518 gQE/100 g extract, respectively. The ethanol extract of gandaria leaves has a very strong antioxidant activity with an EC₅₀ of 6,890 g/mL.

Keywords: gandaria, antioxidants, total phenolics, total flavonoids.

LEMBAR PENGESAHAN

**Penetapan Kadar Total Fenolat dan Total Flavonoid serta Aktivitas Antioyidan dari
Ekstrak Daun Gandaria (*Bouea Macrophylla* Griff)**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

Siti Laelatul Kifayati

191FF04069

Bandung, 21 Juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(apt. Aris Suhardiman, M. Si.)

NIDN. 0401018308

Pembimbing Serta,



(Dr. Apt. Ari Yuniarto M.Si.)

NIDN. 0418068702

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah mengaruniakan rahmat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Penetapan kadar Fenolat dan Total Flavonoid serta Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Gandaria (*Bouea Macrophylla* Griff)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Strata Satu pada Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung. Skripsi ini disusun atas bantuan berbagai pihak maka pada kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak apt. Aris Suhardiman, M.Si. dan Dr. Apt. Ari Yuniarto M.Si. selaku pembimbing 1 dan 2 yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir.
2. Kedua Orang Tua, adik dan saudara/i tercinta atas doanya, kasih sayang, dorongan motivasi baik secara moral maupun material.
3. Sahabat dan teman-temann seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan kebersamaannya dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang membuat penyusun dan penyajian materi dan isi skripsi ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran-saran yang membangun agar penyusun selanjutnya dapat lebih baik.

Bandung, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	10
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
I.4 Hipotesis penelitian	3
I.5 Tempat dan Waktu Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Tinjauan Botani Gandaria	4
II.2 Kandungan Kimia	5
II.3 Tinjauan Farmakologi	5
II.4 Ekstraksi	6
II.5 Antioksidan	6
II.6 Metode CUPRAC (<i>Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity</i>)	8
II.7 Senyawa Fenol	6
II.8 Senyawa Flavonoid	7
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	10
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	11
IV.1 Alat dan Bahan	11
IV.2 Prosedur Penelitian	11
BAB V. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN	17
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	27
VI.1 Kesimpulan	28
VI.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2.1. (a) Batang Gandaria, (b) Buah Gandaria muda dan buah gandaria matang, (c) Daun Gandaria (Andina & Musfirah, 2017)	4
Gambar 2.2. Struktur Fenol (Illing, Ilmiati, safitri, wulan, 2017).....	7
Gambar 2.3. Struktur Flavonoid (Kumar, S., & Pandey, 2013).....	7
Gambar 5.1. Kromatogram ekstrak etanol daun gandaria dengan menggunakan fase gerak non polar n-heksan : etil asetat (6:4), fase diam silica gel F254 (1) Vitamin C, (2) asam galat, (3) kuersetin, (4) ekstrak daun gandaria.....	22
Gambar 5. 2. Kromatogram ekstrak etanol daun gandaria dengan menggunakan fase gerak semi polar kloroform : metanol (9:1), fase diam silica gel F254 (1) Vitamin C, (2) asam galat, (3) kuersetin, (4) ekstrak daun gandaria.....	22
Gambar 5. 3. Kromatogram ekstrak etanol daun gandaria dengan menggunakan fase gerak polar n butanol : etil asetat : air (4:1:5), fase diam silica gel F254 (1) Vitamin C, (2) asam galat, (3) kuersetin, (4) ekstrak daun gandaria	23
Gambar 5. 4. Kurva Kalibrasi Asam Galat	24
Gambar 5.5. Kurva Kalibrasi Kuersetin	25

DAFTAR TABEL

Tabel V. 1. Hasil Karakterisasi Simplisia Daun Gandaria	19
Tabel V. 2. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Gandaria.....	20
Tabel V. 3. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Gandaria	21
Tabel V. 4. Hasil Pengujian Antioksidan	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Bebas Plagiasi	33
Lampiran 2. Surat Persetujuan Untuk di Publikasi di Media Online	34
Lampiran 3. Bagan Alir Kerja	32
Lampiran 4. Hasil Determinasi	36
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Flavonoid Total.....	37
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Fenol Total.....	39
Lampiran 7. Perhitungan Nilai EC50 Standar Vitamin C	41
Lampiran 8. Perhitungan EC50 Ekstrak daun Gandaria	42

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	NAMA
DPPH	<i>1, 1 - Diphenyl- 2 -Picrylhydrazyl</i>
CUPRAC	<i>Cupric Reducing Antioxidant Capacity</i>
IC ₅₀	<i>inhibition concentration 50%</i>
EC ₅₀	<i>Eksibition concentration 50%</i>
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>
BHA	<i>Butylated Hidroxyanisol</i>
BHT	<i>Butylated Hidroxytoluene</i>
TBHQ	<i>Tert-Butylated Hidroxyquinon</i>
KI	<i>Kalium iodida</i>
HgCl ₂	Raksa(II) klorida
FeCl ₃	Ferri klorida
NaOH	Natrium hidroksida
KLT	Kromatografi Lapis Tipis

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan fragmen atau molekul yang mengandung elektron tidak berpasangan dalam orbital atom atau molekulnya atau hanya spesies oksigen reaktif. Selain itu radikal bebas mengandung spesies oksigen lain termasuk hidrogen peroksida yang merupakan bagian yang sangat reaktif dan dihasilkan oleh sel selama respirasi, dan fungsi imun yang dimediasi sel.

Radikal bebas diproduksi secara alami di dalam tubuh yang berperan penting dalam berbagai fungsi seluler. Namun, produksinya yang tinggi menyebabkan kerusakan molekuler dan sel yang mengarah pada perkembangan berbagai macam gangguan kesehatan manusia seperti penyakit kardiovaskular, hipertensi, stroke, sirosis hati, katarak, diabetes mellitus dan kanker (Akar & Burnaz, 2019). Radikal bebas berlebih yang dihasilkan selama respirasi dan aktivitas lainnya dapat menyebabkan berbagai kerusakan yang menyebabkan hilangnya fungsi dan akhirnya kematian organisme. Kerusakan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan zat tertentu yang dikenal sebagai antioksidan (Lalhminghlui & Jagetia, 2018).

Antioksidan merupakan molekul yang mampu menghambat oksidasi. Antioksidan membantu dalam mengurangi dan mencegah kerusakan akibat reaksi radikal bebas karena kemampuannya untuk mendonasikan elektron yang dapat menetralkan pembentukan radikal. Banyak tumbuhan mensintesis metabolit sekunder secara alami, termasuk flavonoid dan polifenol yang bertindak sebagai antioksidan. Oleh karena itu, tanaman alami dapat menjadi sumber antioksidan utama yang dapat mengurangi jumlah radikal bebas yang berlebih dan melindungi dari penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif yang berlebihan (Thummajitsakul & Silprasit, 2017).

Banyak tumbuhan yang merupakan sumber utama antioksidan alami, seperti sayuran, rempah-rempahan maupun buah-buahan. Salah satunya yaitu gandaria. Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) merupakan buah-buahan yang termasuk famili *Anacardiaceae*. Tanaman gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang dapat dimanfaatkan mulai dari daun, buah dan batangnya. Masyarakat memanfaatkan daun gandaria muda sebagai lalapan, Buah gandaria sering dikonsumsi sebagai campuran

sambal atau dijadikan rujak. Kayu dari batang gandaria dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan yaitu digunakan sebagai papan (Harsono, 2017) Disamping itu hampir disemua bagian tanaman gandaria mengandung antioksidan yang didukung oleh hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya pada batang (Rudiana et al., 2019), korteks (Andina & Musfirah, 2017) dan buah mentah dan matang (Shanmuga Rajan & Bhat, 2016).

Pada penelitian ini, peneliti melakukan analisis aktivitas antioksidan dari daun gandaria (*Boeau macrophylla* Griff) dengan menggunakan metode CUPRAC yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Alasan lain peneliti menggunakan metode CUPRAC karena metode ini memiliki beberapa keunggulan yaitu biaya murah dan mudah dilakukan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menetapkan kadar total fenolat dan total flavonoid serta mengetahui aktivitas antiosidan metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*) pada ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff).

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah kadar total fenolat dan total flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff)?
2. Berapakah nilai EC_{50} aktivitas antioksidan dari ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) dengan menggunakan metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*)

I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

I.3.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk menetapkan kadar total fenolat dan total flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff)
2. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) dengan menggunakan metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*)

I.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian meliputi manfaat bagi peneliti, istitusi, masyarakat.

- a. Untuk Peneliti

Sebagai pengalaman yang berharga bagi penulis untuk mengembangkan wawasan dan pengetahuan yang ada.

b. Untuk Institusi

Untuk menambah pustaka di perpustakaan dan bahan referensi untuk peneliti selanjutnya.

c. Untuk Masyarakat

Sebagai bahan, untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat gandaria sebagai antioksidan yang baik bagi tubuh.

I.4. Hipotesis penelitian

Berdasarkan uraian sebelumnya, penulis menarik hipotesis bahwa ekstrak daun gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) mengandung senyawa fenolat dan flavonoid serta memiliki aktivitas antioksidan.

I.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana-Bandung pada bulan Februari - Mei 2021

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjauan Botani Gandaria

Tinjauan botani gandaria (*Bouea macrophylla* Griff.) meliputi klasifikasi, nama daerah, morfologi, ekologi dan penyebaran.

II.1.1. Klasifikasi

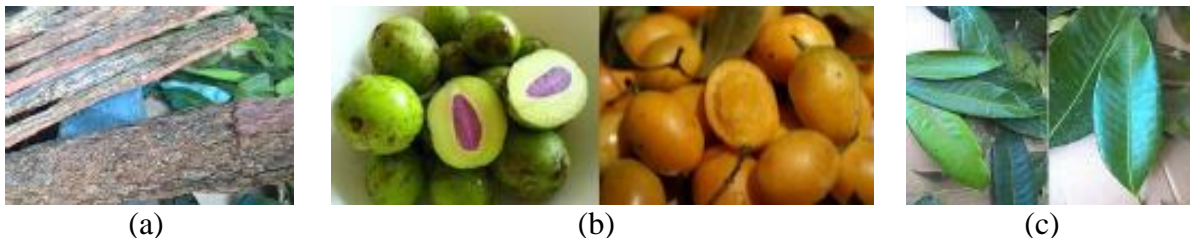
Klasifikasi tanaman gandaria (*Bouea macrophylla* Griff. in GBIF Secretariat, 2019)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Orde	: Sapindales
Family	: Anacardiaceae
Genus	: Bouea Meisn.
Spesies	: <i>Bouea macrophylla</i> Griff.

II.1.2. Nama Daerah

Tanaman gandaria memiliki nama yang berbeda di setiap daerahnya, seperti barania (Dayak ngaju), gandaria, jatake (Sunda), gandaria (Jawa), wetes (Sulawesi Utara), remieu (Gayo), Kedjauw leping; Ramania pipit, Ramania hutan, Kundang Rumania, Tampusu, Rengas, Umpas, Tolok burung (Kalimantan) Kalawasa, (Makasar), dandoriah (Minangkabau), Asam djanar (Bugis), somprang, ma praang (Thailand), Marian-plum (Inggris) Kundangan, gondongan, kondongan, si kundangan, rembunia, rumenia, asam suku, rumia, gandaria, kundang serapoh (Malaysia) (Harsono, 2017).

II.1.3. Morfologi Gandaria



Gambar 2. 1. (a) Batang Gandaria, (b) Buah Gandaria muda dan buah gandaria matang, (c) Daun Gandaria (Andina & Musfirah, 2017)

Tanaman gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) dapat mencapai ketinggian hingga 27 meter. dengan mahkota bulat dan daunan yang rimbun. Daun gandaria (Gambar 2.1a) berbentuk lonjong dan memanjang hingga berbentuk lanset. Daunnya mengkilat dan runcing. Panjang

daunnya berkisar 11 – 45 cm dan lebarnya 4–13cm. Bunga gandaria berwarna kuning pucat dan bunganya muncul dari ketiak daun membentuk malai. Buah gandaria (Gambar 2.1b) berbentuk bulat, dan berdiameter 2,5-5 cm. buah gandaria yang muda berwarna hijau sedangkan setelah matang akan berwarna kuning hingga orange. Buah ini memiliki bau menyengat, yang khas dan rasa yang sedikit asam sampai manis (Harsono, 2017).

II.1.4. Ekologi dan penyebaran

Gandaria merupakan tanaman musiman yang tersebar di Asia Tenggara antara lain Indonesia, Malaysia, Laos, Myanmar dan Thailand (Shanmuga Rajan & Bhat, 2016). Tanaman ini tersebar luas di Indonesia terutama Jawa, Sumatra, Maluku, dan Kalimantan. Gandaria tumbuh di iklim tropis yang lembab (Harsono, 2017). Gandaria tumbuh baik pada ketinggian 5-800 meter di atas permukaan laut dan gandaria ini sangat mudah beradaptasi dengan tanah dan iklim tertentu.

Suhu yang dibutuhkan sesuai dengan fluktuasi suhu rata-rata harian 24°C–28°C, bulan kering 3-4 bulan, curah hujan yang dibutuhkan antara 2500-3000 mm/tahun, dan kelembaban relatif 75%–85%. Distribusi curah hujan merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan produksi dan pertumbuhan tanaman gandaria yang berkaitan dengan pembentukan tunas muda. Pengaruh suhu erat kaitannya dengan ketersediaan cahaya, air, dan kelembaban (Tanasale, 2011).

II.2. Kandungan Kimia

Komponen kimia tanaman gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) antara lain alkaloid, flavonoid, antrakuinon, saponin, fenol, tannin, sterol, triterpen (Xu, 2019). Senyawa sekunder flavonoid berperan sebagai antioksidan. Kandungan gandaria lainnya adalah vitamin C yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan sistem kekebalan (Chabib et al., 2018). Dalam penelitian lain, batang gandaria mengandung senyawa Flavonoid naringenin, yang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan mengandung luteolin (golongan Flavon) sebagai agen anti-inflamasi, antioksidan, antikanker, antitumor dan antiapoptosis, dan agen alergi (Rudiana et al., 2019).

II.3. Tinjauan Farmakologi

Biji gandaria dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antikanker dan antibakteri dan juga memiliki kandungan karbohidrat, serat makanan, kalium osfor, magnesium dan kalsium tinggi (Dechsupa et al., 2019). Ekstrak etanol daun gandaria juga memiliki aktivitas antimikroba dan

antikanker (Nguyen et al., 2020). Seluruh bagian gandaria mengandung aktivitas antioksidan. Pada fraksi aktif ekstrak etil asetat batang gandaria memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan IC_{50} sebesar $2.13 \mu\text{g/mL}$ (Rudiana et al., 2019). Hasil penelitian (Andina & Musfirah, 2017) menunjukkan bahwa ekstrak etanol korteks gandaria memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dengan IC_{50} $20,03 \mu\text{g} / \text{mL}$ dibandingkan ekstrak etanol daun gandaria IC_{50} $55,83 \mu\text{g} / \text{mL}$. dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah mentah gandaria sebesar $16,290 \mu\text{g} / \text{mL}$ (Shanmuga Rajan & Bhat, 2016).

II.4. Ekstraksi

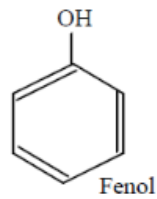
Ekstraksi adalah langkah pertama dalam memisahkan produk alami yang diinginkan dari simplisia. Ekstraksi produk alami dilakukan dalam beberapa tahapan, diantaranya pelarut menembus zat terlarut yang diekstraksi dikumpulkan. Sifat-sifat pelarut ekstraksi, rasio pelarut terhadap padatan, suhu ekstraksi, ukuran partikel simplisia dan durasi ekstraksi akan mempengaruhi efisiensi ekstraksi. Pemilihan pelarut sangat penting untuk ekstraksi. Ketika memilih pelarut biaya, selektivitas, kelarutan, dan keamanan harus dipertimbangkan dalam pemilihan pelarut. Umumnya, semakin halus ukuran partikel, semakin baik hasil ekstraksi yang dicapai (Zhang et al., 2018).

Metode-metode ekstraksi terdiri dari metode maserasi, perkolasi, infusa, dekok, soxlet, refluks dll. Maserasi adalah metode ekstraksi yang sangat sederhana dan banyak digunakan dalam penelitian bahan alam. Maserasi melibatkan perendaman simplisia (bubuk/kasar) dalam wadah tertutup yang diisi pelarut dan membiarkannya pada suhu kamar selama minimal 3 hari dengan sering diaduk. Pengolahan ini bertujuan melembutkan dan menghancurkan dinding sel tumbuhan untuk melepaskan fitokimia yang larut. Setelah 3 hari, campuran diperas. Dalam metode tradisional ini, panas dipindahkan melalui konduksi dan konveksi, dan pemilihan pelarut akan menentukan jenis senyawa yang diekstraksi dari sampel. Kekurangan metode ini yaitu membutuhkan pelarut yang cukup banyak dan waktu ekstraksi lama (Nn, 2015).

II.5. Senyawa Fenol

Senyawa fenol merupakan salah satu metabolit sekunder yang tersebar luas pada tumbuhan. Senyawa fenol berasal dari jalur pentosa fosfat, shikimate, dan fenilpropanoid pada tumbuhan. Senyawa tersebut berperan penting dalam pertumbuhan, reproduksi tanaman, memberikan perlindungan terhadap patogen dan predator, dan berkontribusi pada karakteristik warna dan sensorik sayuran dan buah-buahan. Struktur fenol adalah cincin

aromatik dengan satu atau lebih substituent hidroksil (Gambar 2.2). Senyawa fenolik yang ditemukan dalam makanan yaitu asam fenolik, flavonoid, dan tanin (Vuolo et al., 2018).

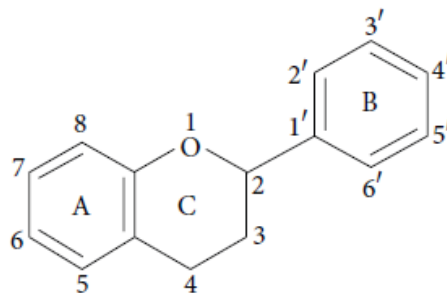


Gambar 2. 2. Struktur Fenol (Illing, Ilmiati, safitri, wulan, 2017)

Fenol merupakan antioksidan kuat yang dapat mencegah biomolekul (protein, asam nukleat, lipid tak jenuh ganda, dan gula) mengalami kerusakan oksidatif melalui reaksi yang dimediasi oleh radikal bebas dan memiliki sifat antiinflamasi, antidiabetes, kardioprotektif, pelindung saraf, antitumor, dan antipenuaan (Vuolo et al., 2018).

II.6. Senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa golongan polifenol alami. Molekul flavonoid memiliki struktur C6-C3-C6, yang tersusun dari sebuah struktur benzen, pyron dan cincin fenil (Gambar 2.3). Cincin benzena dan fenil dilambangkan sebagai Cincin A dan cincin B masing-masing, sedangkan cincinnya mengandung oksigen cincin -pyrone disebut sebagai cincin C. Flavonoid dapat dibagi menjadi sub kelompok yang berbeda berdasarkan posisinya dan status oksidasi dan derajat kejenuhannya dari cincin heterosiklik (Ku et al., 2020).



Gambar 2.3. Struktur Flavonoid (Kumar, S., & Pandey, 2013)

Flavonoid merupakan senyawa golongan fenolik tumbuhan yang tersebar luas dan paling umum, hampir di semua bagian tumbuhan mengandung senyawa flavonoid, terutama sel tumbuhan yang berfotosintesis. Flavonoid memiliki banyak sifat biokimia, tetapi sifat yang paling baik yaitu kemampuannya untuk bertindak sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan flavonoid tergantung dari pengaturan gugus fungsi di struktur inti. substitusi, Konfigurasi, dan jumlah gugus hidroksil mempengaruhi beberapa mekanisme aktivitas antioksidan (Kumar, S., & Pandey, 2013).

Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan berbagai mekanisme diantaranya ion logam bebas meningkatkan pembentukan ROS (*Reactive Oxygen Species*) dengan mereduksi hidrogen peroksida dengan pembentukan radikal hidroksil yang sangat reaktif. Karena potensi redoksnya yang lebih rendah, flavonoid (Fl-OH) mampu mereduksi radikal bebas yang sangat mengoksidasi seperti superoksida, peroksil, alkoksil, dan radikal hidroksil dengan sumbangan atom hidrogen. Flavonoid memiliki kemampuan untuk mengkelat ion logam (besi, tembaga, dll.) dan menghambat pembentukan radikal bebas (Kumar, S., & Pandey, 2013).

II.7. Antioksidan

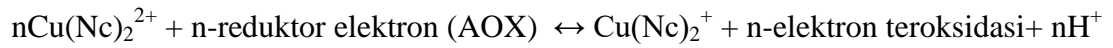
Antioksidan merupakan zat yang mampu menangkal/mengurangi efek negatif dari oksidan. Prinsip kerja antioksidan adalah memberikan elektron pada senyawa oksidan, sehingga dapat menghambat aktivitas senyawa oksidan tersebut (Winarti, 2010). Keseimbangan antioksidan dan oksidan sangat penting karena berkaitan dengan fungsi sistem kekebalan tubuh manusia. Tubuh membutuhkan antioksidan untuk melindungi dari serangan radikal bebas. Antioksidan merupakan komponen atau senyawa kimia yang dapat menghambat atau memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh proses oksidasi pada tingkat atau jumlah tertentu. Di dalam bidang kesehatan, peran antioksidan yaitu untuk mencegah penyakit, penyempitan pembuluh darah, kanker dan tumor, penuaan dini, dan lain-lain (Kesuma, 2015).

menurut sumbernya, antioksidan dibagi menjadi dua kategori, yaitu antioksidan sintetik (antioksidan yang hasil sintesis melalui reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami). Antioksidan alami tersebar hampir di semua bagian tanaman, baik itu buah maupun sayuran, yang mengandung antioksidan seperti Vitamin E, vitamin A, Vitamin C, karotenoid, isoflavon, antosianin, dan selenium. Beberapa antioksidan sintetik yang dapat digunakan dalam makanan diantaranya *Butylated Hydroxyanisole* (BHA), *Tert-Butylated-Hydroxyquinone* (TBHQ), *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) dan tokoferol (buck 1991).

II.8. Metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*)

Metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*) merupakan metode pengukuran kapasitas antioksidan yang terkait dengan Cu (II) - Reduksi Cu (I) dengan adanya ligan penstabil Cu (I) selektif, neocuproin (2,9-dimetil-1,10-fenantrolin). Metode ini didasarkan pada pengukuran absorbansi kromofor CUPRAC, Cu (I) - neocuproine (Nc) khelat, terbentuk sebagai hasil reaksi redoks antioksidan dengan pereaksi CUPRAC, bis (neocuproine) copper (II) kation [Cu (II) -Nc], di mana dilakukan pada absorbansi dengan panjang gelombang

maksimal 450 nm. Reagen pengoksidasi kromogenik dari metode CUPRAC yang dikembangkan, Cu (II) -Nc, bereaksi dengan n-antioksidan reduktor elektron (AOX), menurut persamaan :



Dalam reaksi ini, terjadi oksidasi gugus Ar-OH reaktif antioksidan polifenol ke kuinon yang sesuai, (Ar=O) dari asam askorbat menjadi asam dehidroaskorbat dan tiol terjadi disulfida yang sesuai, sedangkan Cu (II) -Nc direduksi menjadi Cu (Nc)₂ berwarna kuning-oranye + khelat (Apak 2016).

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang dilakukan di laboratorium biologi Farmasi Universitas Bhaki Kencana Bandung. Penelitian dilakukan dengan beberapa diantaranya tahap penyiapan bahan, karakterisasi simplisia, proses ekstraksi, penapisan fitokimia, pemanuataun ekstrak, penetapan kadar total fenolat dan total flavonoid serta pengukuran aktivitas antioksidan.

Penelitian ini menggunakan bagian daun tanaman gandaria (*Bouea macrophylla* Griff) sebagai sampel. Tahap pertama yang dilakukan adalah pengumpulan bahan dan melakukan determinasi tanaman. Kemudian untuk proses pembuatan simplisia diantaranya sortasi, pencucian, pengeringan, penghalusan, pengemasan dan penyimpanan.

Pada simplisia daun gandaria dilakukan karakterisasi simplisia diantaranya kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, susut pengeringan dan kadar air. Ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut. Simplisia daun gandaria dan Ekstrak etanol daun gandaria yang didapatkan kemudian dilakukan penapisan fitokimia diantaranya identifikasi alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid.

Penetapan kadar total fenolat dilakukan dengan menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu* sedangkan penetapan kadar total flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida. Pengukuran aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun gandaria dilakukan dengan metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*). Masing-masing pengujian dibaca absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil data yang didapatkan dari pengukuran Aktivitas antioksidan, penetapan kadar total fenolik dan kadar total flavonoid dilakukan pengolahan dan dilakukan analisis menggunakan persamaan regresi linier menggunakan *software Microsoft excel*.