

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea flos*)

##### 2.1.1 Nama Daerah Bunga Telang (*Clitoria ternatea flos*)

Bunga telang (*Clitoria ternatea flos*) sesuai dengan namanya bunga telang merupakan tanaman asli daerah Ternate, Maluku. Fenomena ini dapat terjadi di daerah tropis seperti Asia, sehingga telah menyebar ke Amerika Selatan, Afrika, Brasil, Kepulauan Pasifik, dan Amerika Serikat. Bunga telang juga dikenal dengan berbagai nama termasuk Butterfly Pea (Inggris), Bunga telang (Jawa), dan Mazerions Hidi dari dunia Arab (Kun Sri Budiasih, 2017). Bunga telang merupakan jenis bunga majemuk yang dikenali dari warna ungu. Bunga telang termasuk tanaman merambat yang banyak terdapat di halaman rumah baik di perkebunan maupun di persawahan. Tanaman ini dapat dikatakan sebagai tanaman hias tradisional yang digunakan sebagai obat mata dan pewarna makanan. Selain identik dengan warna ungu tanaman ini menghasilkan kacang polong yang berwarna hijau sehingga dapat dimanfaatkan sebagai polong-polongan. Keindahan warna ini berasal dari kandungan pigmen alami yang disebut antosianin (Angriani, 2019) (Styawan & Rohmanti, 2020). Gambar bunga telang di tunjukan pada gambar 01.



**Gambar 2.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea flos*).**

Dokumen Pribadi

### **2.1.2 Klasifikasi Bunga Telang**

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Orde	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Clitoria</i> L
Spesies	: <i>Clitoria ternatea</i> L

### **2.1.3 Morfologi Bunga Telang (*Clitoria ternatea flos* )**

Bunga telang (*Clitoria ternatea flos*) merupakan tanaman merambat yang terkenal karena bunganya yang berwarna ungu, bunga telang memiliki ciri khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang memiliki kelopak berwarna ungu, batang bulat, daunnya berupa daun majemuk dengan jumlah ilmiah anak daun 3-5 buah. Bunga telang ialah bunga majemuk terbentuk pada ketiak daun dengan tangkai silinder yang mempunyai panjang  $\pm$  1,5 cm pada kelopak bunga yang dimilikinya berbentuk corong dengan mahkota yang berbentuk kupu-kupu. (Apriani & Pratiwi, 2021). Bunga telang sering disebut juga sebagai butterfly pea merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang dikenal sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan, di persawahan, atau di perkebunan. Bunga telang termasuk dalam suku Fabaceae (polong-polongan) ini berasal dari Asia Tropis, namun sekarang telah menyebar ke seluruh daerah tropika (Hawari et al., 2022).

### **2.1.4 Kandungan Kimia**

Bunga telang memiliki kandungan diantaranya flavonoid, steroid, terpenoid, dan tanin (Kun Sri Budiasih (2017).

### **2.1.5 Manfaat**

Manfaat bunga telang untuk mengobati insomnia, epilepsy, disentri keputihan, gonorrhea, rematik, bronkitis, asma, maag, tuberculosis paru, demam, sakit telinga, penyakit kulit seperti eksim, impetigo, dan prurigo sendi bengkak, kolik, sembelit, infeksi kandung kemih, asites (akumulasi kelebihan cairan pada rongga perut) untuk memperlancar menstruasi, melawan bisa ular dan sengatan

kalajengking, sebagai antiperiodic (obat untuk mencegah terulangnya penyakit kambuhan seperti malaria), obat cacing, pencahar, diuretik, pendingin, pemicu mual dan muntah sehingga membantu mengeluarkan dahak bronkitis kronis, dan stimulant seksual. Sebagai tambahan, oleh masyarakat Arab Saudi daun, biji, dan bunga telang dimanfaatkan untuk mengobati penyakit liver atau hati (Marpaung, 2020).

### **2.1.6 Tinjauan Farmakologi**

Tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea flos*) memiliki berbagai macam potensi obat, termasuk antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, analgesik, antidiabetik, antikanker, dan antihistamin. Menggunakan metode CUPRAC dan DPPH, aktivitas antioksidan yang ditemukan dalam bunga telang (jika dibandingkan dengan asam galat dan quercetin), bunga telang mengandung sejumlah besar flavonoid. Dalam hal ini bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas.

## **2.2 Jeruk Lemon (*Citrus limon* L)**

Jeruk lemon mengandung 6% asam sitrat yang membuat rasa asam dan juga kaya akan suplemen gizi yang mengandung karbohidrat, lemak, protein, vitamin, seperti thiamine, riboflavin, niacin, asam tentotenat, folat, folin, serta kaya akan sumber vitamin C. Lemon juga mengandung unsur-unsur seperti kalsium, magnesium, kalium, seng, dan sejumlah senyawa fitokimia seperti tanin, dan flavonoid (Pakaya, et al., 2021).



**Gambar 2.2 Jeruk Lemon (*Citrus limon* L)**

### **2.2.1 Klasifikasi Jeruk Lemon (*Citrus limon* L)**

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Family	: Rutaceae
Marga	: Citrus
Jenis	: <i>Citrus limon</i> L (Harahap et al., 2021)

### **2.2.2 Morfologi Jeruk Lemon (*Citrus limon* L)**

Jeruk lemon (*Citrus limon* L) adalah jenis jeruk yang memiliki banyak manfaat dan digunakan secara luas oleh hampir semua rumah tangga, terutama di wilayah Asia Tenggara. Jeruk lemon tanaman semak besar atau perdu yang memiliki tinggi sekitar 2-15 meter. Pohon jeruk lemon memiliki batang dan ranting yang dilengkapi dengan daun yang panjang, namun duri-durinya tidak rapat. Daun jeruk lemon memiliki warna baru dengan tepi yang rata bentuknya tunggal dan permukaan daunnya biasanya licin dan sedikit berminyak. Bunga jeruk lemon bersifat tunggal dan memiliki kelopak bunga dengan empat atau lima mahkota yang biasanya berwarna putih dan kuning pucat serta memiliki aroma yang sangat harum. Buah jeruk lemon memiliki bentuk bulat atau tabung dengan diameter antara 2 hingga 30 cm. Buah ini memiliki rasa asam yang khas serta aroma yang khas pula (Babri et al. 2020).

### **2.2.3 Kandungan Kimia**

Jeruk lemon memiliki kandungan nutrisi yang menguntungkan bagi tubuh termasuk karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin seperti thiamine (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), niacin (vitamin B3), dan folat (vitamin B9) (Ii, 2020).

### **2.2.4 Manfaat**

Manfaat jeruk lemon meningkatkan daya tahan tubuh yang mengandung vitamin C berfungsi sebagai antioksidan dan meningkatkan sistem keseimbangan tubuh. Menurut penelitian, vitamin C dapat membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar matahari dan meningkatkan produksi sel darah putih (Carr & Maggini, 2017). Kandungan flavonoid dalam lemon dapat membantu

mengurangi risiko penyakit jantung dengan meningkatkan kesehatan darah dan menurunkan kolesterol. Asam sitrat dalam lemon dapat meningkatkan volume urin dan menurunkan kadar kalium yang akan mencegah batu ginjal. Lemon mengandung vitamin C yang penting untuk sistesis kolagen karena membantu menjaga elastisitas kulit dan mengurangi kerutan. Karena kandungannya yang memberikan perasaan lebih rileks dan mempercepat metabolisme serta lemon dapat membantu menurunkan berat badan (Waddell & Mooney, 2017).

#### **2.2.4 Tinjauan Farmakologi**

Jeruk lemon (*Citrus limon* L.) dengan rasa asamnya yang khas bukan hanya sekedar pemberi cita rasa pada makanan dan minuman, tetapi juga memiliki berbagai potensi farmakologi (Kemenkes RI, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa jeruk lemon mengandung sejumlah senyawa bioaktif yang memberikan efek kesehatan yang signifikan (Beno et al., 2022).

#### **2.3 Radikal Bebas**

Radikal bebas adalah senyawa atau entitas molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak tegak lurus dengan aritalnya. Kehadiran elektron yang tidak terikat membuat senyawa ini sangat reaktif untuk mencari elektron yang terikat seperti yang terlihat dari cara molekul elektron diposisikan di sekitarnya. Jika radikal bebas merupakan elektron yang terikat ionic dampak yang terbentuk tidak terlalu mudah dipahami. Namun, jika elektron yang bebas radikal berasal dari senyawa yang mengikuti kovalen akan sangat sulit untuk dipahami karena ikatan digunakan secara bersamaan. Mayoritas senyawa dengan ikatan kovalen adalah molekul besar (biomakromolekul) (Kemenkes RI, 2022).

Ada empat jenis biomolekul yang menyusun tubuh yaitu protein, asam nukleat, lemak, dan polisakarida. Molekul-molekul ini memiliki fungsi biologis yang sangat signifikan. Jika kerusakan terjadi pada satu atau beberapa molekul yang dimaksud kemungkinan besar akan mengakibatkan efek yang sangat negatif (Winarsi, 2007).

Setiap jenis gangguan kerusakan struktur sel gangguan fungsi hati dan nutrisi dampak reaktivitas senyawa radikal bebas bermacam-macam mulai dari kerusakan sel, atau jaringan hingga penyakit autoimun dan degeneratif. Meskipun demikian

kita terus menerus mengembangkan bebas radikal dalam tubuh kita baik melalui metabolisme alami, peradangan, atau kekurangan Gizi (Silverman et al., 2023).

Antioksidan atau reaksi terhadap faktor eksternal seperti polusi lingkungan ultraviolet (UV) dan rokok. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa, semakin bertambah usia seseorang maka akan semakin bertambah pula tingkat bebas radiasinya. Oleh karena itu, diperlukan zat-zat penting seperti antioksidan yang dapat membantu melindungi kita dari radiasi berbahaya dan dampak negatifnya (Silverman et al., 2023).

## **2.4 Antioksidan**

### **2.4.1 Pengertian Antioksidan**

Antioksidan adalah senyawa yang digunakan untuk mencegah terjadinya penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas. Pemicu adanya radikal bebas adalah asap rokok, radiasi, polusi udara dari pabrik-pabrik, dan makanan yang telah terkontaminasi oleh radikal bebas. Antioksidan bermanfaat menetralkan radikal bebas yang sifatnya reaktif, antioksidan akan melumpuhkan radikal bebas dan menghambat proses kerusakan (Kusriani et al., 2017).

Antioksidan tersedia dalam bentuk sintetik maupun alami. Namun, karena kekhawatiran akan pengaruh efek samping yang dihasilkan dari antioksidan sintetik membuat antioksidan alami dapat digunakan sebagai alternatif (Budiana. et al., 2022). Diantara berbagai kelas antioksidan yang terjadi secara alami senyawa fenolik seperti fenol sederhana, asam fenolik (turunan dari asam benzoate dan asam sinamat), kumarin, flavonoid dan lainnya yang telah diketahui (Kurnia et al., 2020).

### **2.4.2 Jenis Antioksidan**

Antioksidan terbagi menjadi dua, yaitu :

#### **1. Antioksidan Alami**

Antioksidan alami merupakan senyawa yang terdapat pada berbagai jenis makanan seperti sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan, dan buah-buahan. Senyawa ini mempunyai kemampuan untuk melindungi organ tubuh dari bahaya akibat radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil dan sangat reaktif yang dapat merusak jaringan tubuh dan menyebabkan berbagai penyakit seperti jantung, kanker, dan penuaan dini (Sari, 2016).

## 2. Antioksidan Sintetik

Antioksidan sintetik merupakan antioksidan buatan yang memiliki peran penting dalam mencegah oksidasi lemak dan membuat lebih tahan lama penyimpanannya terhadap produk makanan serta kosmetik. Namun, penggunaan jangka panjang dari senyawa menimbulkan efek toksik yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Fitri, 2013). Antioksidan sintetik diantaranya seperti Burylated Hydroxyanisole (BHA), Butylated Hydroxytoluene (BHT), Propyl Gallate (PG), Metal Chelating Agent (EDTA), Tertiary Butyl Hydroquinone (THHQ), Nordihydroguaiaretic Acid (NDGAJ (Anugrah P.M.D.Kamoda1, Maria Nindatu2, 2021).

Jika menggunakan jangka panjang BHA dan BHT dapat menyebabkan berbagai efek toksik seperti penurunan berat badan dan pembengkakan pada organ tubuh (Irianti et al., 2017) (Sintetik & Sintetik, n.d.).

### 2.4.3 Vitamin C

Vitamin C merupakan antioksidan paling efektif yang memiliki keuntungan memperkuat resistensi tubuh dan termasuk vitamin yang mudah larut dalam air. Vitamin C dengan jumlah yang tinggi biasa ditemukan pada sayuran, dan buah-buahan seperti jeruk, jambu biji, srikaya, lemon, stroberi, brokoli, paprika, cabai, dan tomat. Vitamin C juga sebagai asam askorbat (Rahayuningsih et al., 2022).

### 2.4.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi menggunakan prinsip like dissolve like yang mana pelarut polar akan melarutkan senyawa polar sedangkan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar. Ekstraksi memiliki tujuan yaitu memisahkan senyawa dari campuran simplisia. Pemilihan metode ekstraksi dilakukan dengan memperhatikan senyawa dan pelarut yang digunakan serta alat yang tersedia (Syamsul et al., 2020).

Metode ekstraksi dibedakan menjadi 2 kategori utama yaitu berdasarkan energi (cara panas dan cara dingin) dan berdasarkan matriks (padat-cair dan cair-cair) (Nugroho, 2017).

#### **2.4.5 Berdasarkan Energi**

##### **1. Ekstraksi cara dingin**

Metode ekstraksi cara dingin dilakukan dengan tanpa pemanasan. Hal ini bertujuan agar senyawa yang diinginkan tidak rusak. Beberapa metode ekstraksi cara dingin, yaitu maserasi dan perkolasai.

##### **Merasasi**

Merasasi merupakan teknik mengekstraksi suatu simplisia yang tidak tahan terhadap pemanasan. Merasasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam pelarut tertentu selang waktu tertentu. Merasasi dilakukan pada suhu ruang 20-30°C agar mencegah penguapan pelarut secara berlebihan, karena faktor suhu dan melakukan pengadukan selama 15 menit agar bahan dan juga pelarut tercampur (Wahyuningsih et al., 2024).

##### **Perkolasai**

Perkolasai adalah proses ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru. Biasanya, perkolasai dilakukan pada suhu ruang. Prinsip perkolasai yaitu menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori (Nugroho, 2017).

##### **2. Ekstraksi cara panas**

Ekstraksi cara panas dilakukan dengan melibatkan proses pemanasan selama berlangsungnya ekstraksi. Tujuan dari pemanasan yaitu mempercepat proses ekstraksi. Berikut beberapa metode ekstraksi cara panas:

##### **Refluks**

Refluks adalah metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut yang digunakan selama selang waktu tertentu dan dengan jumlah pelarut yang terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik untuk hasil yang lebih sempurna. Metode refluks biasanya dilakukan berulang

hingga 3-6 kali terhadap residu pertama. Cara ini memungkinkan terjadinya penguraian senyawa yang tidak tahan panas (Laksmiani et al., 2015).

### **Soxhlet**

Soxhlet adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut baru. Metode ekstraksi ini biasanya dilakukan menggunakan alat khusus dengan adanya, pendingin balik pemanasan menyebabkan pelarut naik lalu pelarut akan diembunkan oleh pendingin udara yang kemudian menjadi tetesan dan akan kembali bila melewati batas timbang pipa disamping soxhlet. Hal tersebut akan terjadi secara berulang dan menghasilkan penyarian yang baik (Pargiyanti, 2019).

### **Infusa**

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati dengan air sebagai pelarutnya, dengan suhu 90°C yang berlangsung selama 15 menit. Biasanya, infusa terbuat dari simplisia dengan jaringan lunak seperti daun dan bunga dengan kandungan minyak atsiri didalamnya serta zat-zat yang tidak tahan terhadap pemanasan yang lama (Nastiti et al., 2021).

### **Dekoktasi**

Dekoktasi adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merebus simplisia dengan pelarutnya yaitu air dengan suhu 90-95°C selama 30 menit. Bentuk sediaan ini dapat disimpan pada suhu dingin untuk dipakai dalam jangka waktu yang lama dengan syarat tidak terjadi kontaminasi. Dekoktasi merupakan ekstraksi yang mirip dengan infusa, namun memiliki perbedaan waktu yang cukup lama dari infusa (Dan et al., 2023).

### **Destilasi**

Destilasi adalah proses ekstraksi dengan memisahkan dua atau lebih cairan berdasarkan titik didih dari zat penyusunnya. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu (Pratiwi et al., 2023).

## **2.4.6 Berdasarkan Matriks**

### **Ekstraksi padat-cair**

Ekstraksi padat-cair adalah proses pemisahan solute dari padatan yang tidak dapat larut menggunakan pelarut tertentu. Selama proses ekstraksi padat-cair terdapat mekanisme yang terjadi yaitu suatu pelarut akan bercampur dengan padatan inert yang menyebabkan permukaan padatan dilapisi oleh pelarut. Proses ini menyebabkan massa pelarut berdifusi pada permukaan padatan inert ke dalam pori padatan inert tersebut hal yang harus diperhatikan, dalam ekstraksi padat-cair yaitu senyawa yang dapat terlarut dalam pelarut dengan waktu yang singkat, konsentrasi senyawa analit yang tinggi untuk memudahkan ekstraksi, dan metode pemisahan kembali senyawa analit dari pelarut pengekstraksi (Pratiwi Dyah Indriyani et al., 2023).

### **Ekstraksi cair-cair**

Ekstraksi cair-cair adalah pemisahan fisika-kimia dengan zat yang diekstraksi dipisah dari fasa air menggunakan pelarut organik yang tidak larut didalam air baik secara kontinyu maupun secara diskontinyu. Keuntungan dari ekstraksi cair-cair yaitu pelarut organiknya yang bisa didaur ulang dapat digunakan kembali secara berulang, dan dapat membedakan antara asam karboksilat yang satu dengan asam karboksilat yang lain serta kemurniannya yang sangat tinggi (Wahyuningsih et al., 2024).

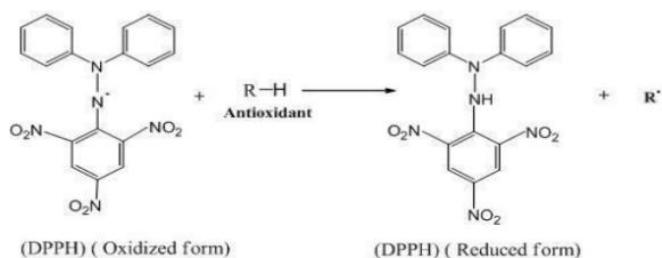
## **2.5 Metode Uji Aktivitas Antioksidan**

Pengertian antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya metode DPPH, CUPRAC, ABTS, FRAP, xantin. oksidase, dan tiosianat.

### **2.5.1 DPPH**

DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) adalah metode yang umum digunakan untuk mengukur kapasitas antioksidan yang merupakan suatu molekul radikal bebas dengan warna ungu dapat berubah menjadi senyawa yang stabil dengan warna kuning oleh reaksi dengan antioksidan, dimana antioksidan memberikan satu elektronnya pada DPPH sehingga terjadi peredaman pada radikal bebas DPPH. Elektron yang tidak berpasangan pada DPPH memberikan suatu absorbansi yang

kuat maksimum pada  $\lambda$  517 nm dan berwarna ungu. Peredaman radikal bebas oleh antioksidan terjadi ketika elektron tidak berpasangan menjadi berpasangan dengan adanya donor hidrogen, sehingga membentuk DPPH yang stabil (Yuhernita dan. Juniarti, 2011(Sastrawan et al., 2013).



Gambar 3 Reaksi DPPH dengan Antioksidan

(Tristantini et al., 2016)

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (100-150), dan lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> semakin tinggi aktivitas antioksidan. (Tristantini et al., 2016).

Tabel 1. Analisis Aktivitas Antioksidan

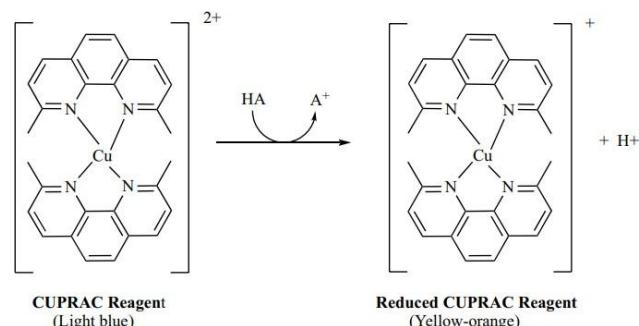
Intesitas	IC <sub>50</sub> (μg/mL)
Sangat Kuat	< 50
Kuat	51 – 100
Sedang	101 – 250
Lemah	251 – 500
Sangat Lemah	> 500

(Fatmawati et al., 2023)

## 2.5.2 CUPRAC

Pengujian antioksidan yang akan dilakukan menggunakan metode uji antioksidan CUPRAC. Metode uji antioksidan dengan pereaksi CUPRAC mempunyai keunggulan diantaranya lebih selektif karena potensi redoksnya lebih rendah kemudian reaksi redoks yang menimbulkan kelat berwarna Cu (1) -Ne relatif tidak sensitif terhadap sejumlah parameter yang mempengaruhi reagen, radikal tertentu

seperti DPPH yaitu udara, sinar matahari, jenis pelarut, dan pH (Apaket al., 2007), (Cuprac, 2022).

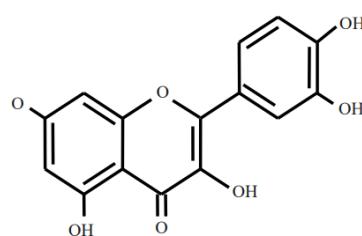


Gambar 4 Reaksi CUPRAC dengan senyawa antioksidan (Gulcin, 2020).

Reaksi ini didasarkan pada reduksi Cu<sup>2+</sup> menjadi Cu<sup>+</sup> oleh reaksi antioksidan atau reduksi dalam media etanol-air (pH 7,0) dengan adanya neokuproina (2,9-dimetil-1,10-fenantrolina) oleh polifenol menghasilkan kompleks Cu<sup>+</sup> dengan puncak serapan maksimum pada 450 nm.

### 2.5.3 Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan bahan alami dengan struktur penyusun utama fenolik. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan tumbuhan senyawa ini sering ditemukan didalam buah-buahan, sayuran, biji-bijian, kulit kayu, akar, batang, dan bunga. Komponen tersebut memiliki efek menguntungkan pada kesehatan dan sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi nutraceutical, farmasi, obat, dan kosmetik. Hal tersebut terkait dengan sifat antioksidatif, antiinflamasi, antimutagenik dan antikarsinogenik (Panche et al., 2016).



Gambar 6 Kerangka C6-C3-C6 Flavonoid (Redha, 1985).