

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Tanaman telang dikenali sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan atau tepi persawahan/perkebunan. Selain Bunga ungu, Bunga telang juga ditemui dengan warna pink, biru muda, dan putih. (Budiasih, 2017). Tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea*) berasal dari Amerika Selatan bagian tengah yang menyebar ke daerah tropik sejak abad 19, terutama ke Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman ini tumbuh subur di bawah sinar matahari penuh, tetapi dapat tumbuh di bawah naungan seperti di perkebunan karet dan kelapa. Potensi bunga telang sebagai pakan yang baik karena memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan juga sangat disukai ternak. *Clitoria ternatea* merupakan salah satu dari 60 spesies *Clitoria* yang tersebar di dunia (Kosai *et.al.*, 2015).



Gambar 2. 1 Bunga Telang (*Clitorea ternatea*)

Secara rinci, taksonomi tanaman telang adalah sebagai berikut (Angriani, 2019):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Mangnoliopsida*
Sub Kelas : *Rosidae*
Ordo : *Fabales*
Famili : *Fabacea*

Genus : *Clitoria L*
Spesies : *Clitoria ternatea*

2.1.1 Manfaat Bunga Telang

Selain sebagai tanaman hias, sejak dulu tanaman ini dikenal secara tradisional sebagai obat mata, dan pewarna makanan yang memberikan warna biru. Selain itu bunga telang memiliki banyak manfaat.

Manfaat pertama adalah sebagai antioksidan yang telah dibuktikan melalui banyak penelitian. Antioksidan membantu tubuh menghadapi keadaan stres oksidatif yang berpotensi menyebabkan terjadinya berbagai penyakit degeneratif. Manfaat kedua adalah sebagai antidiabetes baik melalui peningkatan sekresi insulin, penghambatan pembentukan produk akhir glikasi lanjut, maupun penghambatan kerja enzim-enzim yang terlibat dalam produksi glukosa dalam darah. Manfaat ketiga meliputi aktivitas yang terkait dengan regulasi kolesterol, penghambatan adipogenesis (pembentukan jaringan lemak) dan hiperlipidemia. Manfaat keempat, sebagai antikanker. Ekstrak bunga telang dilaporkan menghambat penyebaran berbagai sel kanker, seperti kanker payudara, ovarium, serviks dan hati. Manfaat kelima adalah sebagai antimikroorganisme. Ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antimikroorganisme yang luas, meliputi bakteri gram positif, gram negatif dan fungi. Manfaat lainnya adalah sebagai anti peradangan, anti asma dan melindungi jaringan hati (Marpaung, 2020). Central Nervous System (CNS). Bagian lain dari tanaman ini, yaitu daun dan akar juga memiliki potensi tersendiri. (Mukherjee *et.al.*, 2008).

2.1.2 Kandungan Senyawa dalam Bunga Telang

Bunga telang mengandung triterpenoid, tanin, karbohidrat, saponin fenol, flavonoid, glikosida flavonol, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, glikosida, triterpenoid, steroid dan minyak atsiri (Alsanafi, 2016).

Kandungan kimia yang terdapat pada mahkota bunga telang berdasarkan penelitian Kazuma (2003) :

Tabel 2. 1 Kadar Senyawa Aktif Mahkota Bunga Telang

Senyawa	Konsentrasi (mmol/ mg bunga)
Flavonoid	20.07 ± 0.55
Antosianin	5.40 ± 0.23
Flavonol glikosida	14.66 ± 0.33
Kaempferol	12,71±0,46
Quersetin	1,92±0,12
Mirisetin glikosida	0,04±0,01

(Kazuma, 2003)

Bunga telang telah diamati aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH. Bunga telang yang mengandung sejumlah fenol dan flavonoid menunjukkan penghambatan yang signifikan dibanding standar asam galat dan kuersetin. Hal ini menunjukkan bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas seperti DPPH, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida. Hasil ini merupakan potensi sebagai sumber antioksidan dari bahan hayati (Laksmi et al., 2014). Adapun kandungan bunga telang dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Kandungan Bunga Telang dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Kadar (%)
Kadar Air	92,4
Protein	0,32
Lemak	2,5
Karbohidrat	2,23
Serat Kasar	2,1

(Neda et al., 2013)

Menurut Setyawan dan Ismahmudi (2018), proses persiapan kembang telang dengan cara direbus, diseduh, maupun direndam termasuk ke dalam proses penyiapan teh. Masyarakat umumnya menyiapkan daun kembang telang dengan direbus.

2.2 Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu dari temu-temuan suku Zingiberaceae yang menempati posisi sangat penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia. Jahe berperan penting dalam berbagai aspek berupa kegunaan, perdagangan, kehidupan, adat kebiasaan, kepercayaan dalam masyarakat bangsa Indonesia yang sifatnya majemuk dan terpencar-pencar. Jahe juga termasuk komoditas yang sudah ribuan tahun digunakan sebagai bagian dari ramuan rempah-rempah yang diperdagangkan secara luas di dunia ini. Walaupun tidak terlalu menyolok, penggunaan komoditas jahe berkembang dari waktu ke waktu, baik itu mengenai jumlah, variasi, kegunaan maupun mengenai nilai ekonominya (Hapsoh *et.al.*, 2010).



Gambar 2. 2 Serbuk Jahe (*Zingiber officinale*)

Sumber : Hapsoh, 2010

Menurut Hapsoh *et.al.* (2010), klasifikasi lengkap untuk tanaman jahe adalah sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub-divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Monocotyledoneae*
- Ordo : *Zingiberales*
- Famili : *Zingiberaceae*
- Genus : *Zingiber*
- Species : *Zingiber officinale*

Berdasarkan ukuran, bentuk dan warna rimpang. Jahe dibedakan menjadi tiga jenis yaitu :

1. Jahe putih/kuning besar disebut juga jahe gajah atau jahe badak. Ditandai ukuran rimpangnya besar dan gemuk, warna kuning muda atau kuning, berserat halus dan sedikit. Beraroma tapi berasa kurang tajam. Dikonsumsi baik saat berumur muda maupun tua, baik sebagai jahe segar maupun olahan. Pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan dan minuman.
2. Jahe kuning kecil disebut juga jahe sunti atau jahe emprit. Jahe ini ditandai ukuran rimpangnya termasuk katagori sedang, dengan bentuk agak pipih, berwarna putih, berserat lembut, dan beraroma serta berasa tajam. Jahe ini selalu dipanen setelah umur tua. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas. Jahe ini cocok untuk ramuan obat-obatan, atau diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya.
3. Jahe merah ditandai dengan ukuran rimpang yang kecil, berwarna merah jingga, berserat kasar, beraroma serta berasa tajam (pedas). Dipanen setelah tua dan memiliki minyak atsiri yang sama dengan jahe kecil sehingga jahe merah pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan (Wirzan, 2018).

2.2.1 Manfaat Jahe

Jahe dimanfaatkan sebagai bahan obat herbal karena mengandung minyak atsiri dengan senyawa kimia aktif, seperti: zingiberin, kamfer, lemonin, borneol, shogaol, sineol, fellandren, zingiberol, gingerol, dan zingeron yang berkhasiat dalam mencegah dan mengobati berbagai penyakit. Senyawa kimia aktif yang juga terkandung dalam jahe yang bersifat anti-inflamasi dan antioksidan, adalah gingerol, beta-caroten, flavonoid, capsaicin, asam cafeic, curcumin dan salicilat (Aryanta, 2019).

2.2.2 Antioksidan Pada Jahe

Menurut Kusumaningati (2009) kemampuan jahe sebagai antioksidan alami tidak terlepas dari kadar komponen fenolik total yang terkandung didalamnya, dimana jahe memiliki kadar fenol total yang tinggi dibandingkan kadar fenol yang terdapat dalam tomat dan mengkudu. Gingerol dan shogaol telah diidentifikasi sebagai komponen antioksidan fenolik jahe. Rimpang jahe juga

bersifat nefroprotektif terhadap mencit yang diinduksi oleh gentamisin, dimana gentamisin meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan jahe yang mengandung flavanoida dapat menormalkan kadar serum kreatinin, urea dan asam urat (Fathona, 2011). Data kandungan fitokimia rimpang jahe yang sudah diketahui menurut Fathona pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kandungan Fitokimia Rimpang Jahe

Kandungan Fitokimia Jahe	Jumlah
6-gingerol	9.56 mg/g
8-gingerol,	1.49 mg/g
10-gingerol	2.96 mg/g
6-shogaol	0.92 mg/g

(Fathona, 2011)

2.2.3 Kandungan Gizi Jahe

Jahe sangat baik untuk menjaga kesehatan, karena memiliki kandungan gizi yang diperlukan oleh tubuh. Jahe memiliki vitamin C yang tinggi yaitu berkisar 4 mg. Selain itu jahe juga memiliki kadar air yaitu 86% dan Fosfor 39 mg (Wiranata, 2016). Kandungan gizi jahe dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Jahe Segar dalam 100 gram

Kandungan Gizi Jahe	Jumlah
Kadar Air (%)	86,00
Gingerol (%)	1 -2
Atsiri (%)	2 - 3
Energi (kal)	51,00
Protein (g)	1,50
Lemak (g)	1,00
Karbohidrat (gr)	10,10
Kalsium (mg)	21,00
Fosfor (mg)	39,00
Zat Besi (mg)	1,00
Vitamin A (SI)	30,00
Vitamin B (mg)	0,02
Vitamin C (mg)	4,00

(Wiranata, 2016)

Zat gizi merupakan unsur kimia yang terkandung dalam makanan dan minuman yang diserap oleh tubuh manusia untuk mempertahankan hidup, berproduksi dan untuk menghasilkan energi (Wiranata, 2016).

2.3 Teh Herbal

Teh adalah minuman yang mengandung kafein, sebuah infusi yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas. Teh yang berasal dari tanaman teh dibagi menjadi empat kelompok: teh hitam, teh oolong, teh hijau, dan teh putih. Namun, istilah “teh” juga sering digunakan untuk minuman yang dibuat dari buah, rempah-rempah atau tanaman obat lain yang diseduh.

Teh herbal merupakan salah satu produk minuman campuran teh dan tanaman herbal yang memiliki khasiat dalam membantu pengobatan suatu penyakit atau sebagai penyegar (Hambali *et.al.*, 2006). Menurut Winarsi (2011), teh herbal tidak berasal dari tanaman daun teh yaitu *Camellia sinensis*. Teh herbal dapat dikonsumsi sebagai minuman sehat yang praktis tanpa mengganggu rutinitas sehari-hari dan tetap menjaga kesehatan tubuh. Teh herbal yang dibuat diharapkan dapat meningkatkan cita rasa dari tiap bahan yang digunakan tanpa mengurangi khasiatnya.

Teh herbal juga memiliki reputasi tinggi dan nilai jual yang dapat diandalkan. Persyaratan mutu teh kering kemasan mengacu pada SNI 3836: 2013 dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan Menurut SNI 3836:2013

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan air seduhan		
1.1	Warna	-	Khas produk teh
1.2	Bau	-	Khas produk teh
1.3	Rasa	-	Khas produk teh
2	Kadar air (b/b)	%	Maks 8,0
3	Kadar abu total (b/b)	%	Maks 8,0

(BSN, 2013)

2.3.1 Manfaat Teh

Senyawa - senyawa yang ada dalam teh dan manfaatnya bagi tubuh yaitu katekin, guna menurunkan munculnya potensi kanker dan tumor, mengurangi kadar kolesterol darah, tekanan darah tinggi dan kadar gula dalam darah, serta melawan bakteri dan virus influenza. Kafein mempunyai aktivitas antioksidan dan mempunyai efek mengatasi kelelahan, dan memiliki efek deuretik 5 sedang. Vitamin C dapat mengurangi stres, membunuh virus influenza dan juga sebagai sumber antioksidan, sedangkan polifenol memiliki efek sepat, melawan bakteri disentri, difteri dan kolera. Sementara flavanoid akan menguatkan pembuluh darah, mencegah holitosis (Hartoyo, 2013).

Teh memiliki banyak khasiat bagi tubuh. Manfaat yang dihasilkan dari minuman teh adalah memberi rasa segar, dapat memulihkan kesehatan badan, dan terbukti tidak menimbulkan efek samping. Salah satu komponen teh yang berperan aktif dalam menghambat mikroba yaitu senyawa tanin atau katekin (epikatekin, galokatekin, epigalokatekin dan epigalokatekin galat). Senyawa ini dapat melawan dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme, seperti bakteri patogen dan penyebab kanker. Bahkan, komponen volatil dari teh hijau dapat melawan beberapa jenis bakteri, kapang, virus dan parasit (Juneja, 2014).

2.4 Pengerinan

Pengerinan adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengerinan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara normal atau setara dengan nilai aktivitas air (aw) yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis, dan kimiawi. Pengerinan merupakan salah satu proses pengolahan pangan yang sudah lama dikenal. Tujuan dari proses pengerinan adalah menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan untuk memudahkan, menghemat biaya pengangkutan, pengemasan, dan penyimpanan. Meskipun demikian ada kerugian yang ditimbulkan selama pengerinan yaitu terjadinya perubahan sifat fisik dan kimiawi bahan serta terjadinya penurunan mutu bahan (Anton, 2011).

Udara yang terdapat dalam proses pengerinan mempunyai fungsi sebagai pemberi panas pada bahan, sehingga menyebabkan terjadinya penguapan air. Hal

ini dapat terjadi akibat adanya proses humidifikasi yakni proses terjadinya penambahan kandungan air pada aliran udara yang kontak dengan bahan yang dikeringkan. Fungsi lain dari udara adalah untuk mengangkut uap air yang dikeluarkan oleh bahan yang dikeringkan. Kecepatan pengeringan akan naik apabila kecepatan udara ditingkatkan. Kadar air akhir apabila mulai mencapai kesetimbangannya, maka akan membuat waktu pengeringan juga ikut naik atau dengan kata lain lebih cepat (Desrosier,1988). Faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan suatu bahan adalah (Buckle *et.a.l*, 1987) :

1. Sifat fisik dan kimia dari bahan, meliputi bentuk, komposisi, ukuran, dan kadar air yang terkandung didalamnya.
2. Pengaturan geometris bahan. Hal ini berhubungan dengan alat atau media yang digunakan sebagai perantara pemindah panas.
3. Sifat fisik dari lingkungan sekitar alat pengering, meliputi suhu, kecepatan sirkulasi udara, dan kelembaban.
4. Karakteristik dan efisiensi pemindahan panas alat pengering.

Proses pengeringan juga harus memperhatikan suhu udara dan kelembaban. Suhu udara yang tinggi dan kelembaban udara yang relatif rendah dapat mengakibatkan air pada bagian permukaan bahan yang akan dikeringkan menjadi lebih cepat menguap. Hal ini dapat berakibat pada terbentuknya suatu lapisan yang tidak dapat ditembus dan menghambat difusi air secara bebas. Kondisi ini lebih dikenal dengan case hardening (Desrosier,1988).

Pengeringan akan menyebabkan terjadinya perubahan warna, tekstur dan aroma bahan pangan. Pengeringan menyebabkan kadar air bahan pangan menjadi rendah yang juga akan menyebabkan zat-zat yang terdapat pada bahan pangan seperti protein, lemak, karbohidrat dan mineral akan lebih terkonsentrasi (Desi, 2017).

Tipe-tipe alat pengering berdasarkan bahan yang akan dipisahkan diklasifikasikan menjadi :

1. Pengering untuk zat padat
 - a. Pengeringan talam (*tray dryer*)
 - b. Pengeringan conveyor tabir (*screen conveyor dryer*)
 - c. Pengering menara (*tower dryer*)

- d. Pengereng Putar (*rotary dryer*)
- e. Pengereng conveyor sekrup (*screw conveyor dryer*)
- f. Pengereng hamparan fluidisasi (*fluid bed dryer*)
- g. Pengereng kilat (*flash dryer*)

2. Pengereng larutan dan bubur

- a. Pengereng semprot (*spray dryer*)
- b. Pengereng film tipis (*thin-film dryer*)
- c. Pengereng trombol (*drum dryer*)

(Mc. Cabe, 2002)

Pada dasarnya, pengeringan dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu pengeringan alami (*natural drying*) dan pengeringan buatan (*artificial drying*) atau pengeringan mekanis (*mechanical drying*) (Desi, 2017). Salah satu proses pengeringan buatan (*artificial drying*) untuk zat padat yaitu menggunakan pengeringan metode *Tray Dryer*.

2.4.1 Jenis Alat Pengeringan

1. *Spray Dryer*

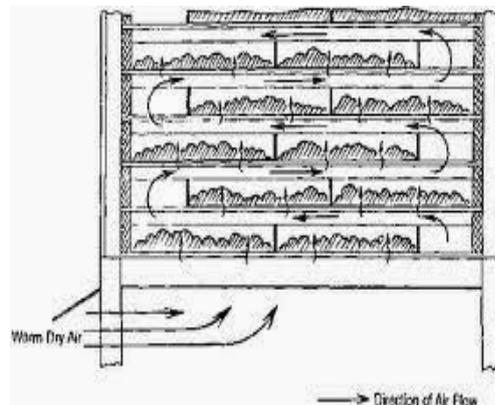
Spray Drying (pengeringan semprot) cenderung menghabiskan waktu operasi yang sangat singkat, tergantung jenis peralatan dan kondisi pengeringan. Hal tersebut sangat menguntungkan bagi bahan yang sensitif terhadap panas dan dapat mengurangi resiko terjadinya korosi dan abrasi pada peralatan terhadap bahan baku yang dikeringkan karena minimnya waktu kontak pada proses. Jenis pengeringan ini sangat cost-effective terutama untuk produk dalam jumlah besar. Kekurangan jenis alat pengering ini yaitu tidak bisa menghasilkan produk granul kering dengan ukuran rata-rata diatas 200 μm .

2. *Tray Dryer*

Pengereng baki (*tray dryer*) atau pengereng rak, biasanya digunakan untuk mengeringkan padatan bergumpal atau pasta dengan meletakkan material yang akan dikeringkan pada baki yang langsung berhubungan dengan media pengereng. Alat pengereng tipe rak ini memiliki bentuk persegi yang pada bagian dalamnya terdapat rak-rak sebagai tempat meletakkan bahan baku yang akan dikeringkan. Bahan baku yang akan dikeringkan diletakan di atas rak (terbuat dari logam

berlubang). Lubang tersebut berfungsi sebagai tempat mengalirnya udara panas agar kontak secara merata dengan bahan baku yang dikeringkan.

Selain alat pemanas udara, biasanya juga digunakan kipas (Fan) untuk mengatur sirkulasi udara dalam alat pengering. Kipas yang digunakan mempunyai kapasitas aliran 7 - 15 feet per detik. Udara setelah melewati kipas masuk ke dalam alat pemanas, pada alat tersebut udara dipanaskan lebih dahulu kemudian dialirkan diantara rak-rak yang sudah berisi bahan. Arah aliran udara panas di dalam alat pengering dapat dari atas ke bawah dan juga dari bawah ke atas. Suhu yang digunakan serta waktu pengeringan ditentukan menurut keadaan bahan. Biasanya suhu yang digunakan berkisar antara 80 - 180°C sesuai dengan karakteristik bahan yang akan dikeringkan. (Nurul, 2012).



Gambar 2. 3 Ilustrasi Proses Pada *Tray Dryer*

Sumber : Nurul, 2012



Gambar 2. 4 Unit Pengeringan *Tray Dryer*

Alat pengering jenis ini tergolong sebagai pengeringan dengan jenis aliran panas secara konduksi, dimana panas akan dikontakan secara langsung dengan bahan yang akan dikeringkan. Dalam aliran panas jenis ini, perpindahan energi terjadi karena hubungan molekul secara langsung tanpa adanya perpindahan molekul yang cukup besar. Energi yang dimiliki oleh suatu elemen zat yang disebabkan oleh kecepatan dan posisi relatif molekul – molekulnya disebut energi dalam. Jadi, semakin cepat molekul – molekul bergerak, semakin tinggi suhu meupun energi dalam elemen zat.

Alat pengering tipe ini terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut :

- a. Bak pengering yang lantainya berlubang-lubang serta memisahkan bak pengering dengan ruang tempat penyebaran udara panas (*plenum chamber*).
- b. Kipas, digunakan untuk mendorong udara pengering dari sumbernya ke plenum chamber dan melewati tumpukan bahan di atasnya.
- c. Unit pemanas, digunakan untuk memanaskan udara pengering agar kelembapan nisbi udara pengering menjadi turun sedangkan suhunya naik.

Keuntungan dari alat pengering jenis itu sebagai berikut :

- a. Laju pengeringan lebih cepat
- b. Kemungkinan terjadinya *over drying* lebih kecil
- c. Tekanan udara pengering yang rendah dapat melalui lapisan bahan yang dikeringkan

3. *Fluidized Bed Dryer*

Fluidized bed drying merupakan salah satu alat yang digunakan pada proses peengeringan yang biasa digunakan untuk bahan baku dengan bobot relatif ringan, contohnya seperti serbuk dan ganular. Prinsip kerjanya yaitu bahan baku yang akan dikeringkan dialiri dengan udara panas dengan volume dan tekanan operasi pada nilai tertentu, selanjutnya bahan baku yang telah kering akan keluar dari ruang pengeringan menuju siklon dan mengalami pemisahan antara partikel bahan dan udara, kemudian bahan baku yang halus akan ditangkap oleh *pulsejet bag filter*.

4. *Vacuum Dryer*

Pada jenis alat ini, pengeringan dapat dicapai pada suhu operasi yang lebih rendah dan lebih hemat energi. Teknik pengeringan jenis ini sangat cocok untuk mengeringkan bahan yang bersifat volatil karena waktu pengeringannya yang singkat.

5. *Flash Dryer*

Alat pengeringan jenis ini biasanya digunakan untuk mengeringkan adonan basah dengan mengubah umpan tersebut menjadi serbuk dan mengeringkannya dengan cara mengalirkan udara panas secara kontinyu.

6. *Rotary Dryer*

Alat pengeringan jenis ini dilengkapi dengan 2 silinder, satu ditempatkan di bagian *Feeding* dan yang lainnya pada bagian *output*. Silinder-silinder itu terhubung dengan sayap (kipas) yang akan menghantarkan udara panas secara teratur dan berfungsi sebagai agitator dalam proses pengeringan agar proses pengeringan dapat merata.

7. *Conduction Dryer*

Alat pengeringan jenis ini dapat mengeringkan padatan, bubur, pasta dan butiran yang mengandung pigmen, lempung, bahan kimia, batu bara halus dan garam-garam serta untuk waktu operasi relatif singkat. (Airlangga, 2016).

2.5 **Antioksidan**

Antioksidan adalah zat yang dapat mencegah atau memperlambat kerusakan sel akibat radikal bebas. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami merupakan senyawa antioksidan yang terdapat secara alami dalam tubuh sebagai mekanisme pertahanan tubuh normal maupun berasal dari asupan luar tubuh. Sedangkan antioksidan sintetik merupakan senyawa yang disintesis secara kimia. Salah satu sumber senyawa antioksidan adalah tanaman dengan kandungan senyawa polifenol yang tinggi (Ulfa, 2016). Secara umum ada 3 jenis antioksidan yang dapat ditemukan di alam, yaitu:

1. Enzim

Enzim merupakan jenis antioksidan yang tersusun dari protein dan berbagai mineral. Ketika berada dalam tubuh, enzim akan bersintesis. Dan agar enzim dapat berfungsi optimal, maka ia butuh rekan kerja berupa mineral seperti zat besi, tembaga, selenium, magnesium, serta zinc. Hal lain yang tak kalah penting untuk diketahui adalah, kualitas enzim yang diperoleh tubuh juga sangat tergantung dari kualitas makanan sumber protein yang kita konsumsi.

2. Vitamin

Dikarenakan tubuh manusia tidak bisa memproduksi vitamin sendiri, maka kita perlu mendapatkannya dari luar yaitu melalui makanan atau suplemen. Contoh antioksidan vitamin antara lain vitamin A, C, E, asam folat, serta beta karoten, yang masing-masing memiliki kegunaannya sendiri-sendiri.

3. Fitokemikal

Fitokemikal merupakan jenis antioksidan yang digunakan oleh tumbuhan untuk melindungi dirinya dari kerusakan akibat radikal bebas. Untungnya dari hasil pembuktian berbagai riset, kita juga bisa menikmati perlindungan tersebut saat mengonsumsi sumber pangan nabati. Hanya pastikan makanan yang dipilih bukanlah hasil proses, karena makanan yang sudah melewati proses biasanya mengandung fitokemikal sedikit atau bahkan tidak sama sekali. Secara garis besar, fitokemikal terbagi menjadi 4 kategori yaitu karotenoid, flavonoid, polifenol, dan alil sulfida.

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah *1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl* (DPPH). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm. (Ulfa, 2016).

Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan methanol, radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar

dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril. (Cahyaningsih, 2019).

Aktivitas antioksidan dari ekstrak dinyatakan dalam persen penghambatannya terhadap radikal DPPH. Persentase penghambatan ini didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban DPPH dalam metanol dengan absorban sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Selanjutnya, persamaan regresi yang diperoleh dari grafik hubungan antara konsentrasi sampel dengan persen penghambatan DPPH digunakan untuk mencari nilai IC50. Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC50, yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH (Adrianta, 2017).

Menurut Ariyanto (2006), tingkatan kekuatan antioksidan pada metode DPPH dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Gambar 2. 6 Tingkatan Aktivitas Antioksidan pada Metode DPPH

Nilai	Tingkatan
IC50 < 50 µg/mL	Sangat kuat
IC50 50-100 µg/mL	Kuat
IC50 101-150 µg/mL	Sedang
IC50 > 150 µg/mL	Lemah

(Ariyanto, 2006)

DPPH memiliki keunggulan dimana metode analisisnya yang bersifat sederhana, cepat, mudah, dapat digunakan dalam sample jumlah kecil, sensitif terhadap sampel dengan konsentrasi yang kecil dan senyawa radikal DPPH yang digunakan bersifat relatif stabil dibanding metode lainnya. DPPH juga memiliki kekurangan yang mana DPPH hanya dapat dilarutkan dalam pelarut organik sehingga agak sulit untuk menganalisis senyawa yang bersifat hidrofilik (Cahyaningsih, 2019).