

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Abon Ikan

Abon ikan merupakan jenis makanan olahan ikan yang diberi bumbu, diolah dengan cara perebusan dan penggorengan. Produk yang dihasilkan mempunyai bentuk lembut, rasa enak, bau khas, dan mempunyai daya simpan yang relatif lama (Suryani, 2007). Abon ikan terbuat dari daging ikan yang dikukus, dilakukan pengambilan daging atau pemisahan daging dari tulang dan durinya dan pemberian bumbu. Kemudian dilakukan pemasakan dengan penggorengan dan pengepresan minyak sehingga didapatkan abon ikan (Haryati dan Munandar, 2012).

Abon ikan memiliki mutu yang baik apabila terbuat dari ikan yang memiliki mutu dan tingkat kesegaran yang baik. Selain itu juga dipengaruhi oleh cara pengolahan dan nilai kandungan gizi didalamnya (Mustar, 2013). Adapun syarat mutu abon dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu abon

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	Bentuk	-	Normal
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Normal
2.	Air	%b/b	Mask 7
3.	Abu	%b/b	Maks 7
4.	Abu tidak larut dalam asam	%b/b	Maks 0,1
5.	Lemak	%b/b	Maks 30
6.	Protein	%b/b	Min 15
7.	Serat kasar	%b/b	Maks 1,0
8.	Sula sebagai sakarosa	%b/b	Maks 30
9.	Cemaran logam:		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 20
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
10.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
11.	Cemaran mikroba:		
	Angka lempeng total	koloni/gr	Maks 5x10 ⁴
	MPN coliform	koloni/gr	Maks 10
	<i>Salmonella</i>	koloni/gr	Negatif
	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/gr	-

2.2 Deskripsi Ikan Tuna (*Thunnus sp*)

Ikan Tuna adalah ikan laut yang terdiri atas beberapa spesies dari famili scombridae, terutama genus *Thunnus*. Tuna mempunyai beberapa spesies dengan ciri-ciri fisik yang berbeda-beda dan dapat dipengaruhi oleh lokasi atau perairan tempat hidupnya ikan. Menurut Saanin (1984), ikan tuna dapat diklasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Subkelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes

- Subordo : Scombridei
Family : Scombridae
Genus : *Thunnus*
Spesies : *Thunnus obesus* (*bigeye*, tuna mata besar)
Thunnus alalunga (*albacore*, tuna albacore)
Thunnus albacore (*yellowfin*, madidihang)
Thunnus thynnus (*northern bluefin*, tuna sirip biru utara)



Gambar 1. Ikan Tuna (*Thunnus* sp)

2.3 Bumbu-bumbu

2.3.1 Bawang Merah

Bawang merah termasuk keluarga bawang bombay (*Allium cepa*), bahan yang terkandung dalam bawang merah diantaranya minyak atsiri, sikloallin, metialiin, dihidroalliin, kaemferol, keuersetin, floroglusin. Bawang merah berfungsi untuk obat sakit kepala, melancarkan pembuangan air seni, serta bumbu masakan (Zaelanie, 2014).

Bawang merah mengandung senyawa-senyawa yang dipercaya berkhasiat sebagai antiinflamasi dan antioksidan seperti kuersetin yang bertindak sebagai agen untuk mencegah sel kanker. Kuersetin, selain memiliki aktivitas sebagai antioksidan, juga dapat beraksi sebagai antikanker pada regulasi siklus sel, berinteraksi dengan reseptor estrogen (ER) tipe II dan menghambat enzim tirosin kinase. Kandungan lain dari bawang merah diantaranya protein, mineral, sulfur, antosianin, kaemferol, karbohidrat, dan serat. Dari hasil skrining fitokimia, didapatkan hasil bahwa ekstrak umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) mengandung senyawa flavonoid selain senyawa alkaloid, polifenol,

seskuiterpenoid, monoterpenoid, steroid dan triterpenoid serta kuinon (Soebagio, dkk., 2007).

2.3.2 Bawang Putih

Bawang putih termasuk famili *Liliaceae*. Penyebab bau khas bawang putih adalah sejenis minyak atsirim yang disebut allicin. Zat ini merupakan gugus kimiawi yang terdiri atas beberapa jenis sulfida, dan yang paling banyak adalah allyl sulfida. Selain itu bawang putih mengandung cukup banyak vitamin A, B, dan C. Kegunaan dari bawang putih adalah untuk merangsang sel tubuh, anti lesu darah, memcegah penyumbatan darah, sebagai anti biotik dan antiaseptik (Zaelanie, 2014)

Borek (2001) menyebutkan aktivitas antioksidatif ekstrak umbi bawang putih, antara lain peningkatan enzim protektif, yaitu glutation superoksida dismutase, katalase, glutation peroksidase pada sel endotel pembuluh darah; peningkatan sitoproteksi terhadap radikal bebas dan senyawa asing, seperti benzopyrene, karbon tetraklorida, acetaminophen, isoproterenol, doxorubicin, dan adrymiacin; penghambatan peroksidasi pada lemak jantung, hati, dan ginjal; penghambatan aktivitas ROS; penghambatan oksidasi yang diinduksi oleh Cu^{2+} pada LDL; penghambatan aktivitas NF- κ B (nuclear factor- κ B); penghambatan mutagenesis DNA oleh aflatoksin dari *Salmonella typhimurium*; penghambatan aktivitas sitokrom P450; dan penghambatan TNF- α (tumor necrosis factor- α) pada sel T.

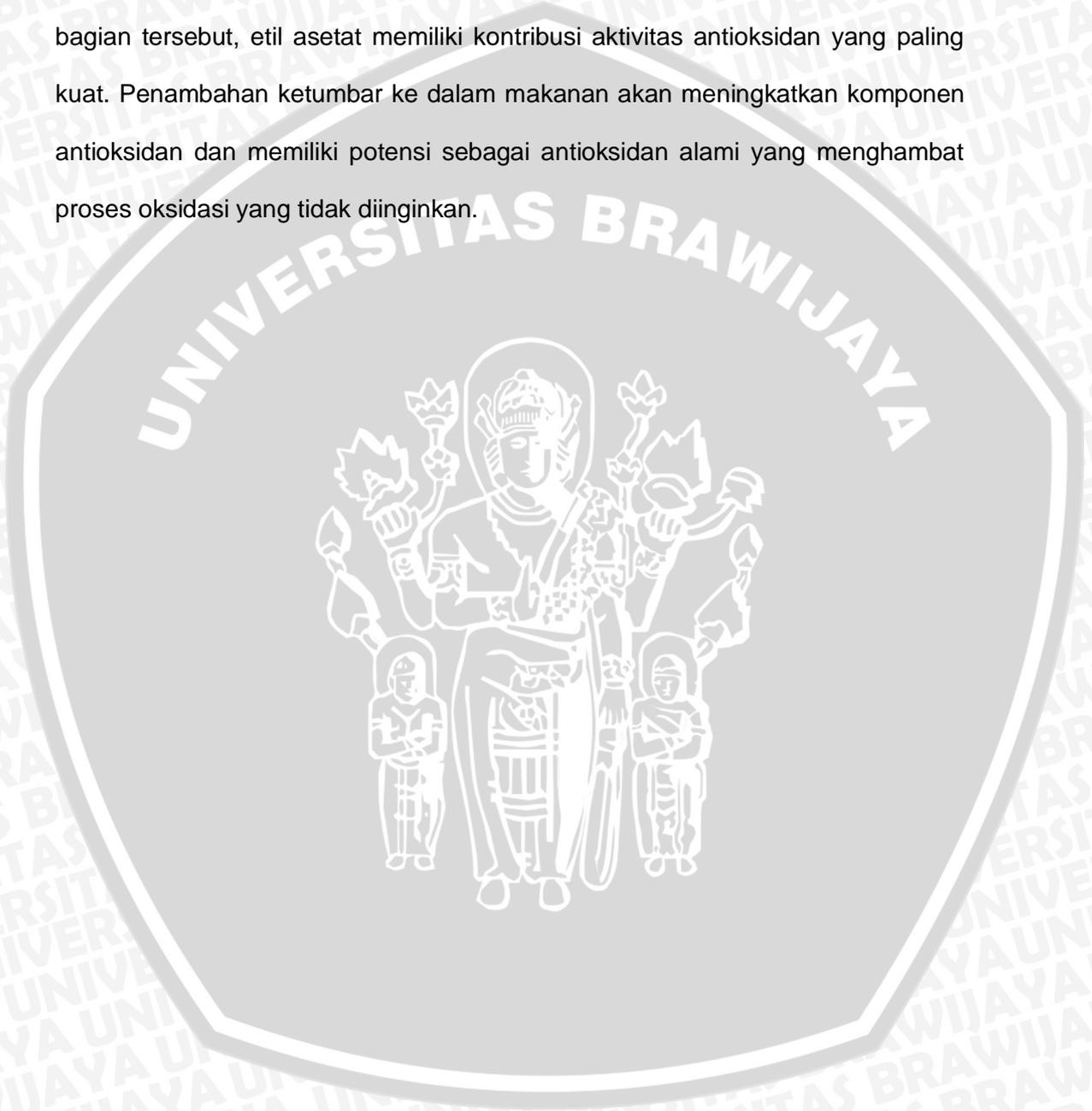
2.3.3 Ketumbar

Ketumbar (*Ceriodum sativum*) merupakan tanaman tahunan yang termasuk dalam famili *umbilifera*. Biji ketumbar yang sudah dimasak mengandung minyak volatil 1%, asam lemak essensial 0,5 – 1%, protein, selulosa, pentosa, tannin, kalsium, oksalat, dan mineral. Ketumbar ini digunakan

repository.ub.ac.id

untuk penyedap dan daging yang terdapat pada ketumbar lebih mudah dicerna (Zaelanie, 2014).

Menurut Wangensteen et al. (2004), daun ketumbar memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bijinya, dan pada kedua bagian tersebut, etil asetat memiliki kontribusi aktivitas antioksidan yang paling kuat. Penambahan ketumbar ke dalam makanan akan meningkatkan komponen antioksidan dan memiliki potensi sebagai antioksidan alami yang menghambat proses oksidasi yang tidak diinginkan.



2.3.4 Lengkuas

Lengkuas (*Alpine galanga*) terdapat dua warna yaitu merah dan putih. Kegunaan dari lengkuas yaitu untuk memberikan aroma yang harum pada masakan. Rimpang lengkuas mengandung karbohidrat, lemak, sedikit protein, mineral (K, P, Na), komponen minyak atsiri, dan berbagai komponen lain. Minyak atsiri tersebut dapat menghasilkan aroma yang khas. Rimpang lengkuas mengandung minyak atsiri sekitar 0,15 – 1,5% (Zaelanie, 2014).

Lengkuas merah adalah salah satu sumber alamiah terbaik dari kuersetin, suatu bioflavanoid yang secara khusus baik untuk melawan radikal bebas. Di samping kemampuan antioksidannya, kuersetin juga memiliki sifat mencegah kanker, anti jamur, antibakteri, dan anti peradangan (Klohs, 2012). Sebagai antioksidan yang mampu mencegah kerusakan oksidatif dan kematian sel, kuersetin memiliki beberapa mekanisme kerja, antara lain menangkap radikal oksigen. Sifat antioksidan yang dimiliki ini membuat kuersetin mempunyai aktivitas sitoprotektif terhadap tukak lambung yang diinduksi oleh berbagai senyawa seperti etanol, asam asetat, dan obat-obat antiinflamasi non steroid (Coskun, dkk., 2004)

2.3.5 Asam Jawa

Kandungan polifenol pada asam jawa berfungsi menghambat penyerapan zat besi dengan membentuk kompleks zat besi dalam usus sehingga dapat mengatur penyerapan zat besi dalam tubuh. Senyawa dominan pada asam jawa adalah senyawa volatil yang berperan pembentuk khas aroma yaitu 2-asetil furan.

Menurut (Rahmadiyah dkk, 2009) menjelaskan bahwa dari hasil identifikasi fitokimia asam jawa (*Tamarindus indica L.*), tanaman ini mengandung flavonoid, tannin, saponin, dan glikosida potensial kandungan ekstrak asam jawa, terutama daging buahnya menunjukkan antioksidan yang paling tinggi. Antioksidan secara

umum juga berpengaruh pada glukosa darah, mekanisme antioksidan dalam antihiperqlikemia yaitu mengurangi stress oksidatif pada terjadinya diabetes, selain itu antioksidan bekerja dengan cara mengurangi glukosa dalam darah dan meningkatkan kadar insulin plasma (Widowati, 2008).

2.3.6 Daun salam

Daun salam (*Eugenia polyantha*) banyak mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan, parfum, minuman, serta penyedap masakan. Komponen minyak atsiri terdiri dua golongan hidrokarbon dan oxygenated hydrocarbon. Golongan hidrokarbon terdiri atas unsur hidrogen (H) dan karbon (C) yang terdapat dalam bentuk terpen, parafin dan hidrokarbon aromatik. Untuk golongan oxygenated hidrokarbon terdiri atas karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O), dan merupakan senyawa paling penting dalam minyak atsiri karena mempunyai aroma yang lebih wangi (Sembiring et al., 2000).

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) mengandung minyak atsiri (sitral dan eugenol), tanin dan flavonoid. Komponen fenolik yang terdapat dalam tumbuhan memiliki kemampuan mereduksi yang berperan penting dalam menyerap dan menetralkan radikal bebas, dan dekomposisi peroksida (Javanmardi, 2003). Kandungan flavonoid dari daun salam dapat menurunkan kadar asam urat dalam serum darah mencit, karena flavonoid mempunyai aktifitas sebagai antioksidan yang dapat menghambat kerja enzim xantin oksidase sehingga pembentukan asam urat terhambat (Ariyanti, 2007).

2.3.7 Kemiri

Kemiri (*Aleuritas moluccana*) yaitu tumbuhan biji yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber minyak dan rempah-rempah. Karena kemiri

mengandung zat gizi dan non gizi. Zat non gizi yang terkandung dalam kemiri yaitu saponin, flavonoida, dan polifenol. Sedangkan zat gizi mikro yang terdapat pada kemiri adalah protein, lemak, dan karbohidrat. Dalam kemiri juga terdapat zat besi, seng, tembaga, dan selenium dalam jumlah yang sedikit. Selain itu terdapat vitamin, folat, serta fitosterol yang dapat merusak enzim pembentukan kolesterol dalam hati sehingga dapat menghambat pembentukan kolesterol (Zaelanie, 2014).

Salah satu tanaman yang mengandung flavonoid adalah daun kemiri. Selain senyawa flavonoid, daun kemiri juga mengandung senyawa tannin, saponin, sterol, asam amino, karbohidrat dan polifenol. Secara tradisional daun kemiri bisa digunakan sebagai pengobatan bisul, sakit kepala, demam, diare, dan hipokolesterolemia. Selain itu daun kemiri juga digunakan untuk anti-inflamasi dan anti-piretik (Junaid Niazi, *et al.*, 2010).

2.3.8 Jahe

Komponen utama dari jahe segar adalah senyawa homolog fenolik keton yang dikenal sebagai gingerol. Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shogaol. Shogaol lebih pedas dibandingkan gingerol, merupakan komponen utama jahe kering (Mishra, 2009). Gingerol sebagai komponen utama jahe dapat terkonversi menjadi shogaol atau zingeron. Senyawa paradol sangat serupa dengan gingerol yang merupakan hasil hidrogenasi dari shogaol. Shogaol terbentuk dari gingerol selama proses pemanasan.

2.3.9 Serai

Komponen kimia dalam minyak seraiwangi cukup kompleks, namun komponen yang terpenting adalah sitronellal dan geraniol. Kadar komponen kimia penyusun utama dalam minyak serai wangi tidak tetap, dan tergantung pada

beberapa faktor. Biasanya jika kadar geraniol tinggi maka kadar sitronellal juga tinggi. Gabungan dari komponen utama minyak serai wangi tersebut juga dikenal sebagai total senyawa yang dapat diasetilasi serta dapat menentukan intensitas bau harum, nilai dan harga minyak serai wangi (Wijesekara,1973).

2.3.10 Santan

Santan kelapa merupakan cairan putih yang dihasilkan dari perasan daging kelapa parut dan penambahan air. Santan dikategorikan sebagai emulsi minyak dalam air. Santan ini jua merupakan bahan makanan yang cepet rusak dan berbau tengik dalam waktu singkat. Hal ini dikarenakan santan mempunyai kandungan air, lemak, protein yang cukup tinggi. Komposisi kimia daging buah kelapa tua yaitu air 46%, protein 3,4%, lemak 34,7%. Selain itu dalam daging buah kelapa juga banyak mengandung komposisi asam amino dari protein buah kelapa (Ebookpangan, 2006).

Santan mempunyai rasa lemak yang digunakan sebagai perasa yang dapat menyebabkan masakan menjadi gurih. Santan kelapa mengandung tiga nutrisi utama, yaitu lemak sebesar 88%, protein sebesar 6,10%, dan karbohidrat sebesar 5,60%. Santan akan menambah rasa gurih karena memiliki kandungan lemak yang tinggi. Berdasarkan penelitian abon yang dimasak dengan menggunakan santan kelapa akan lebih gurih rasanya jika dibandingkan dengan abon yang dimasak tanpa menggunakan santan kelapa (Cahyono dan sudarminto, 2015).

2.4 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Atau dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid. Ketengikan terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat hidrolisis atau oksidasi

menjadi hidrokarbon, alkanal, atau keton, serta sedikit epoksi dan alkohol (alkanol) (Siswati et.,al 2010).

Asam lemak pada umumnya bersifat reaktif terhadap oksigen. Semakin banyak jumlah ikatan rangkap pada rantai molekul asam lemak, maka akan semakin mudah asam lemak tersebut teroksidasi. Reaksi oksidasi merupakan rantai reaksi radikal bebas. Mekanisme dari reaksi tersebut terdiri dari tiga tahap yaitu inisiasi, propagasi, dan terminasi. Inisiasi merupakan reaksi pembentukan radikal bebas. Propagasi merupakan reaksi perubahan radikal bebas menjadi radikal lain. Terminasi merupakan reaksi yang melibatkan kombinasi dua radikal untuk membentuk produk yang lebih stabil (Kurniawati, 2007).

2.4.1 Sumber Antioksidan

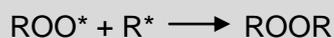
Menurut Kunchahyo dan Sunardi (2007), sumber antioksidan ada 2 yaitu:

1. Antioksidan alami yaitu antioksidan golongan Polifenol yang paling banyak terdapat dalam buah – buahan, sayuran, tanaman polongan, biji-bijian, teh, rempah – rempah, dan anggur.
2. Antioksidan buatan (sintetik) yaitu meliputi Butylated hydroxyl anisole (BHA), Butylated hydroxytoluene (BHT), Propyl gallate (PG) dan metal chelating agent (EDTA), Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ), Nordihydro guaretic acid (NDGA).

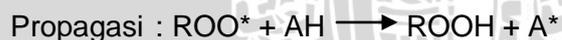
2.4.2 Mekanisme Kerja Antioksidan

Menurut Ingrid dan Santoso (2014), radikal bebas merupakan molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga sangat reaktif dan tidak stabil. Untuk mencapai kesetabilannya radikal bebas ini akan bereaksi dengan atom atau molekul yang berada disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Untuk meredam aktivitas radikal bebas diperlukan antioksidan yang memiliki senyawa yang dapat

mendonorkan elektronnya (pemberi atom hidrogen) kepada radikal bebas, sehingga reaksi berantai dapat dihentikan, dan mengubah radikal bebas menjadi bentuk yang stabil. Reaksi berantai pada radikal bebas (tanpa antioksidan) terdiri dari tiga tahap, yaitu:



Dengan adanya antioksidan, antioksidan akan memberikan atom hidrogen atau elektron pada radikal bebas (R^* , ROO^*), yang akan mengubahnya ke bentuk yang lebih stabil RH . Untuk turunan radikal antioksidan (A^*) memiliki keadaan lebih stabil. Maka reaksi penghambatan antioksidan terhadap radikal lipid mengikuti persamaan reaksi sebagai berikut:



2.4.3 Cara Menghitung Antioksidan

Menurut Nihlati *et.al* (2011), besar aktivitas antioksidan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$(\%) = \frac{(\text{Abs.Kontrol} - \text{Abs.sampel})}{\text{Abskontrol}} \times 100\%$$

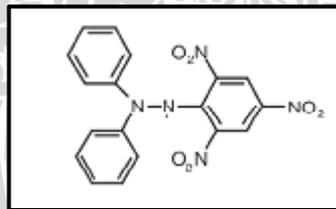
2.5 DPPH

DPPH akan memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. Dengan memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. Selain itu metode DPPH merupakan metode

yang apeling sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangka radikal beberapa senyawa, serta metode ini sangat akurat dan praktis Rastuti dan Purwati (2012).

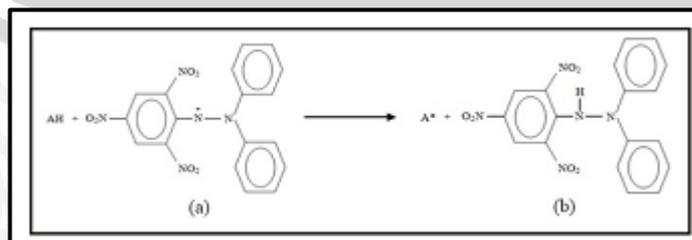
2.5.1 Definisi DPPH

DPPH (Diphenyl pikrihidrazil) merupakan radikal bebas yang stabil dalam larutan berair atau metanol pada suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. DPPH akan menerima elektron atau radikal hidrogen yang akan membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi panjang gelombang 517 nm akan hilang. Perubahan ini dapat diukur secara stoikiometri sesuai dengan jumlah elektron atau atom hidrogen yang ditangkap oleh molekul DPPH akibat adanya antioksidan (Putri, 2014).



Gambar 2 . Struktur kimia DPPH

2.5.2 Mekanisme Kerja DPPH

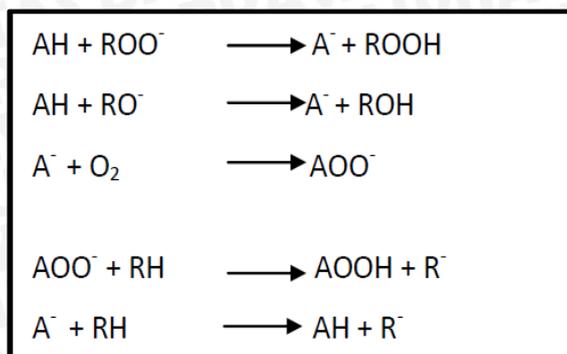


Gambar 3. Struktur DPPH

Senyawa antioksidan (AH) melepas atom hidrogen menjadi radikal senyawa antioksidan (A^{*}). DPPH merupakan radikal bebas yang direaksikan dengan senyawa antioksidan dan menjadi DPPH bentuk tereduksi (DPPH₂). Mekanisme penangkapan radikal DPPH, yaitu melalui donor atom H dari senyawa antioksidan yang menyebabkan peredaman warna radikal pikrihidrail yang berwarna ungu menjadi pikrihidrazil berwarna kuning yang non radikal (Putri, 2014).

2.6 Total Fenol

Menurut Widiyanti (2006), Fenol adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenol pada bahan makanan dapat dikelompokkan menjadi fenol sederhana dan asam folat (p-kresol, 3-etil fenol, 3,4-dietil fenol, hidroksiquinon, vanilin dan asam galat), turunan asam hidroksi sinamat (p-kumarat, kafeat, asam fenolat dan asam kloregenat) dan flavonoid (katekin, proantosianin, antisianidin, flavon, flavonol dan glikosidanya). Fenol juga dapat menghambat oksidasi lipid dengan menyumbangkan atom hidrogen kepada radikal bebas. Senyawa fenol (AH) jika berdiri sendiri tidak aktif sebagai antioksidan, substitusi grup alkil pada posisi 2, 4 dan 6 dapat meningkatkan densitas elektron gugus hidroksil, sehingga meningkatkan keaktifannya terhadap radikal lipid. Reaksi fenol dengan radikal lipid membentuk radikal fenoksil (A⁻) yang dapat teroksidasi lebih lanjut menghasilkan radikal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Reaksi Fenol Dengan Radikal Lipid

Menurut Rahmawati dan Nanik (2015), standar yang digunakan pada analisis kandungan fenolik yaitu asam galat, karena asam galat bersifat stabil, memiliki sensitivitas yang tinggi, dan harganya cukup terjangkau. Kandungan fenolik dari standar asam galat ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Penentuan panjang gelombang pada panjang gelombang 760 nm.

2.7 GC-MS

Prinsip GC-MS adalah pemisahan berdasarkan perbedaan tingkat volatilitas dari senyawa dan juga berdasarkan interaksi dengan fase diam (stationary phase), sehingga dapat mengidentifikasi suatu senyawa dengan membandingkan dengan pola spektra yang ada pada library. Analisis GC-MS merupakan metode yang cepat dan akurat untuk memisahkan campuran yang rumit, mampu menganalisis campuran dalam jumlah yang kecil, dan menghasilkan data yang berguna mengenai struktur serta identitas senyawa organik. Menurut Hites (1985), menjelaskan bahwa GC-MS digunakan untuk mengidentifikasi dan kuantifikasi bahan organik volatil dalam campuran dan menentukan struktur dari bahan organik yang tidak diketahui dari campuran dan menentukan struktur dari bahan organik dari campuran dengan mencocokkan spektrum bahan dengan katalog dengan cara interorestasi spektrum.

Menurut Astuti (2006), dalam kromatogram gas, pemisahan terjadi ketika sampel diinjeksikan ke dalam fase gerak. Fase gerak yang biasa digunakan adalah gas

inert seperti Helium. Fase gerak membawa sampel melalui fase diam yang ditempatkan dalam kolom. Sampel dalam fase gerak berinteraksi dengan fase diam dengan kecepatan yang berbeda-beda. Saat terjadi interaksi, yang tercepat akan keluar dari kolom lebih dulu, sementara yang lambat keluar paling akhir. Komponen-komponen yang telah terpisah kemudian menuju detektor. Detektor akan memberikan sinyal yang kemudian ditampilkan dalam komputer sebagai kromatogram. Pada kromatogram, sumbu x menunjukkan waktu retensi, RT (Retention Time, waktu saat sampel diinjeksikan sampai elusi terakhir), sedang sumbu y menunjukkan intensitas sinyal. Dalam detektor, selain memberikan sinyal sebagai kromatogram, komponen-komponen yang telah terpisah akan ditembak elektron sehingga terpecah menjadi fragmen-fragmen dengan perbandingan massa dan muatan tertentu (m/z). Fragmen-fragmen dengan m/z ditampilkan komputer sebagai spektra massa, dimana sumbu x menunjukkan perbandingan m/z sedangkan sumbu y menunjukkan intensitas. Dari spektra tersebut dapat diketahui struktur senyawa dengan membandingkannya dengan spektra massa dari literatur yang tersedia dalam komputer.