

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang Minyak Goreng

2.1.1. Definisi Minyak Goreng

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan. Minyak dan lemak merupakan campuran dari ester - ester asam lemak dengan gliserol yang akan membentuk gliserida, ester - ester tersebut biasa disebut dengan trigliserida . Kandungan utama dari minyak goreng adalah asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) misalnya asam palmitat, asam stearat dan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acid*) misalnya asam oleat dan asam linoleat. Asam lemak tak jenuh ini yang memiliki ikatan karbon rangkap, yang mudah terurai dan bereaksi dengan senyawa lain, sampai mendapatkan komposisi yang stabil berupa asam lemak jenuh. Komposisi dan kandungan bermacam – macam asam lemak ini yang sangat menentukan mutu dari minyak goreng (Ketaren, 2005).

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Minyak goreng ketika digunakan untuk menggoreng akan mengalami proses hidrolisis gliserol. Di mana gliserol oleh panas akan dihidrolisis menjadi akrolein dan air. Dalam beberapa hal hidrolisis ini

akan mengalami oksidasi menjadi asam lemak teroksidasi yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Budyanto, 2009).



Gambar 2.1. Minyak Goreng (Dokumentasi Pribadi, 2019)

2.1.2. Komposisi Minyak Goreng

Lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yaitu ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Hidrolisis lemak menghasilkan tiga molekul asam lemak rantai panjang dan satu molekul gliserol. Kelapa sawit mengandung karoten sebanyak kurang lebih 1000 ppm, sedangkan kandungan tokoferol bervariasi yang dipengaruhi oleh penanganan selama produksi (Ketaren, 2008).

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Inti Kelapa Sawit

Jenis Asam	Rumus Molekul	Minyak kelapa sawit (%)	Minyak inti sawit (%)	Titik Cair (°C)
Asam lemak jenuh				
Kaproat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	-	3 – 4	-1,5
Kaprilat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	-	3 – 7	1,6
Laurat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	-	46 – 52	44
Miristat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	1,1 – 2,5	14 – 17	58
Palmitat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	40 – 46	6,5 – 9	64

Stearat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	3,6 – 4,7	1 – 2,5	69,4
Asam lemak tak jenuh				
Oleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{OH}$	39 – 45	13 – 19	14
Linoleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4=\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CHCH}-(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	7 - 11	0,5 – 2	-11

Sumber : Eckey, S.W. (1955) dalam Mukarromah (2017)

2.1.3. Jenis – Jenis Minyak Goreng

Minyak goreng dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan (Ketaren, 2005) yaitu :

Berdasarkan sifat fisiknya, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Minyak tidak mengering (*non drying oil*)
 - a. Tipe minyak zaitun, yaitu minyak zaitun, minyak buah persik, inti peach dan minyak kacang.
 - b. Tipe minyak rape, yaitu minyak biji rape, dan minyak biji mustard.
 - c. Tipe minyak hewani, yaitu minyak babi, minyak ikan paus, salmon, sarden, menhaden jap, herring, shark, dog fish, ikan lumba - lumba, dan minyak purpose.
2. Minyak nabati setengah mengering (*semi drying oil*), misalnya minyak biji kapas, minyak biji bunga matahari, kapok, gandum, croton, jagung, dan urgen.
3. Minyak nabati mengering (*drying oil*), misalnya minyak kacang kedelai, biji karet, safflower, argemone, hemp, walnut, biji poppy, biji karet, perilla, tung, linseed dan candle nut

Berdasarkan sumbernya dari tanaman, diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Biji- bijian palawija, yaitu minyak jagung, biji kapas, kacang, rape seed, wijen, kedelai, dan bunga matahari.
2. Kulit buah tanaman tahunan, yaitu minyak zaitun dan kelapa sawit.
3. Biji – bijian dari tanaman tahunan, yaitu kelapa, cokelat, inti sawit, cohume.

Berdasarkan ada atau tidaknya ikatan ganda dalam struktur molekulnya, yakni :

1. Minyak dengan asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) Asam lemak jenuh antara lain terdapat pada air susu ibu (asam laurat) dan minyak kelapa. Sifatnya stabil dan tidak mudah bereaksi/berubah menjadi asam lemak jenis lain.
2. Minyak dengan asam lemak tak jenuh tunggal (*mono-unsaturated fatty acids*/MUFA) maupun majemuk (*poly-unsaturated fatty acids*). Asam lemak tak jenuh memiliki ikatan atom karbon rangkap yang mudah terurai dan bereaksi dengan senyawa lain, sampai mendapatkan komposisi yang stabil berupa asam lemak jenuh. Semakin banyak jumlah ikatan rangkap itu (*poly-unsaturated*), semakin mudah bereaksi/berubah minyak tersebut.
3. Minyak dengan asam lemak trans (*trans fatty acid*) Asam lemak trans banyak terdapat pada lemak hewan, margarin, mentega, minyak terhidrogenasi, dan terbentuk dari proses penggorengan. Lemak trans meningkatkan kadar kolesterol jahat, menurunkan kadar kolesterol baik, dan menyebabkan bayi - bayi lahir premature.

2.1.4. Sifat – Sifat Minyak Goreng

Sifat – sifat minyak goreng dibagi ke sifat fisik dan sifat kimia (Ketaren, 2005) , yakni:

2.1.4.1. Sifat Fisik

1. Warna

Terdiri dari 2 golongan, golongan pertama yaitu zat warna alamiah, yaitu secara alamiah terdapat dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain α dan β karoten (berwarna kuning), xantofil,(berwarna kuning kecoklatan), klorofil (berwarna kehijauan) dan antosyanin (berwarna kemerahan). Golongan kedua yaitu zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah, yaitu warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E), warna coklat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.

2. Odor dan flavor

Terdapat secara alami dalam minyak dan juga terjadi karena pembentukan asam – asam yang berantai sangat pendek.

3. Kelarutan

Minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (*castor oil*), dan minyak sedikit larut dalam alcohol,etil eter, karbon disulfide dan pelarut – pelarut halogen.

4. Titik cair dan polymorphism

Minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperature tertentu.

Polymorphism adalah keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk Kristal.

5. Titik didih (*boiling point*)

Titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.

6. Titik lunak (*softening point*)

Titik lunak dari minyak ditetapkan dengan maksud untuk identifikasi minyak atau lemak tersebut

7. Sliping point

Penetapan sliping point dipergunakan untuk pengenalan minyak dan lemak alam serta pengaruh kehadiran komponen – komponen.

8. Shot Melting Point

Shot melting point adalah temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak. Pada umumnya minyak atau lemak mengandung komponen – komponen yang berpengaruh terhadap titik cairnya.

9. Bobot Jenis

Bobot jenis dari minyak dan lemak biasanya ditentukan pada temperatur 25⁰C, akan tetapi dalam hal ini dianggap penting juga untuk diukur pada temperature 40⁰C atau 60⁰C untuk lemak yang titik cairnya tinggi.

10. Indeks Bias

Indeks bias adalah derajat penyimpangan dari cahaya yang dilewatkan pada suatu medium yang cerah. Indeks bias tersebut pada minyak dan lemak dipakai pada pengenalan unsur kimia dan untuk pengujian kemurnian tertentu.

11. Titik asap, Titik nyala, dan Titik api

Titik asap adalah temperatur pada saat minyak atau lemak menghasilkan asap tipis yang kebiru – biruan pada pemanasan tersebut. Titik nyala adalah temperatur pada saat campuran uap dari minyak dengan udara mulai terbakar. Titik api adalah temperatur pada saat dihasilkan pembakaran yang terus menerus, sampai habisnya contoh uji.

12. Titik Kekeruhan (*Turbidity Point*)

Titik kekeruhan ini ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak atau lemak dengan pelarut lemak.

2.1.4.2. Sifat Kimia

1. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak tersebut.

2. Oksidasi

Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak.

3. Hidrogenasi

Proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak.

4. Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam – asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap.

2.1.5. Sistem Penggorengan Bahan Pangan

Menurut Ketaren (2005), sistem penggorengan bahan pangan ada dua macam yaitu gangsa (*pan frying*), dan penggorengan biasa (*deep frying*).

2.1.5.1. Proses gangsa (*pan frying*)

Proses gangsa (*pan frying*) dapat menggunakan minyak dengan titik asap yang lebih rendah, karena suhu pemanasan umumnya lebih rendah dari suhu pemanasan pada sistem *depp frying*. Khususnya mentega dan margarin, menghasilkan cita rasa yang enak pada bahan pangan yang digoreng.

2.1.5.2. Penggorengan biasa (*deep frying*)

Pada proses penggorengan dengan sistem deep frying, bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak dan suhu minyak dapat mencapai 200 – 250⁰C. Lemak yang digunakan tidak berbentuk emulsi dan mempunyai titik asap (*smoking point*) di atas suhu penggorengan, sehingga asap tidak terbentuk selama proses penggorengan. Terbentuk asap (*smoke*) pada proses penggorengan berarti, minyak tersebut mengalami dekomposisi sehingga mengakibatkan rasa dan bau yang tidak enak. Minyak yang dapat digunakan dalam proses penggorengan secara *deep frying* adalah minyak nabati yang mengalami proses adrogenasi (kecuali minyak olive), minyak babi (*lard*) bermutu tinggi, dan beberapa jenis senyawa shortening yang tidak mengandung emulsifier.

2.1.6. Mutu Minyak

Minyak goreng yang baik mempunyai sifat tahan panas, stabil pada cahaya matahari, tidak merusak flavor hasil penggorengan, sedikit gim, menghasilkan produk dengan tekstur dan rasa yang bagus, asapnya sedikit setelah digunakan berulang - ulang, serta menghasilkan warna kemasan pada produk (Wijana, 2005).

Tabel 2.2. Syarat Mutu Minyak Goreng Menurut SNI

No	Kreteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Kadar air dan bahan penguap	% b/b	Maks. 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	Maks. 0,6
4	Bilangan peroksida	mEq O ₂ /kg	Maks. 10
5	Minyak pelikan	-	Negatif

6	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks. 2
7	Cemaran Logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
7.2	Timah (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
7.3	Timbal (Sn)	mg/kg	Maks. 0,40/250*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
Catatan : - pengambilan contoh dalam bentuk kemasan produk - *Dalam kemasan kaleng			

Sumber: Departemen Perindustrian (SNI 3741-2013)

2.1.7. Kerusakan Minyak

Kerusakan minyak goreng selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan minyak:

a. Penyerapan Bau

Lemak bersifat mudah menyerap bau. Apabila bahan pembungkus mudah menyerap lemak, maka lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap oleh minyak yang ada dalam bungkus yang mengakibatkan seluruh lemak menjadi rusak.

b. Hidrolisis

Dengan adanya air, dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh asam basa, enzim-enzim. Dalam teknologi makanan, hidrolisis oleh enzim lipase sangat penting karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak. Dengan adanya lipase, lemak akan diuraikan sehingga kadar asam lemak bebas lebih dari 10%. Hidrolisis sangat mudah terjadi dalam lemak dengan asam lemak rendah (lebih kecil dari C14) seperti pada mentega, minyak kelapa sawit, dan minyak kelapa. Hidrolisis sangat menurunkan mutu minyak goreng. Minyak yang terhidrolisis, smoke point-nya menurun, bahan-bahan menjadi coklat dan lebih banyak menyerap minyak.

c. Oksidasi Dan Ketengikan

Kerusakan minyak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Autooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida (Winarno, 2004).

2.1.8. Kualitas Minyak Goreng

Kualitas minyak goreng sangat ditentukan oleh kandungan asam lemak minyak tersebut apakah bersifat jenuh ataupun bersifat tidak jenuh, minyak goreng adalah minyak yang digunakan untuk menggoreng, proses penggorengan pasti berhadapan dengan panas yang tinggi. Dengan demikian minyak goreng dikatakan berkualitas apabila mempunyai stabilitas yang tinggi terhadap panas,

asam lemak jenuh mempunyai stabilitas tinggi terhadap panas banyaknya asam lemak tidak jenuh (ikatan rangkap) dalam minyak goreng dapat dinyatakan dalam bilangan iodin dan angka iodin. Minyak goreng yang berasal dari kelapa dan sawit memiliki angka iodin yang lebih kecil dibandingkan angka iodin minyak yang berasal dari kedelai, jagung, kacang tanah, biji kapas dan bunga matahari. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng tersebut, titik asap suatu minyak goreng tergantung dari kadar gliserol bebas (Raharjo, 2007).

2.2. Minyak Jelantah

2.2.1. Pengertian Minyak Jelantah

Minyak jelantah yaitu minyak goreng yang telah berulang kali digunakan untuk memasak. Ciri dari minyak jelantah adalah warna coklat kehitaman, bau yang tengik, serta penampakannya yang tidak menarik lagi (Ketaren, 2005). Warna gelap pada minyak jelantah disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E). Warna coklat terjadi karena reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehyd serta gugus amina dari molekul protein, selain itu disebabkan oleh aktivitas enzim seperti phenol oksidase, poliphenol oksidase dan lain sebagainya, minyak jelantah jika digunakan terus menerus akan berdampak tidak baik pada kesehatan (Ketaren, 2008).

Minyak goreng sangat mudah untuk mengalami oksidasi. Maka, minyak goreng berulang kali atau yang disebut minyak jelantah telah mengalami penguraian molekul-molekul, sehingga titik asapnya turun drastis, dan bila disimpan dapat menyebabkan minyak menjadi berbau tengik. Bau tengik dapat terjadi karena penyimpanan yang salah dalam jangka waktu tertentu menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida menjadi gliserol dan FFA (*free fatty acid*) atau asam lemak jenuh. (Ketaren, 2005).



Gambar 2.2. Minyak Jelantah (Dokumentasi Pribadi, 2019)

2.2.2. Dampak Pemakaian Minyak Jelantah Terhadap Kesehatan

Proses menggoreng makanan secara *deep frying* menggunakan minyak jelantah akan menyebabkan asam lemak meningkat dan juga meningkatnya kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL), trigliserol dan lipoprotein, penurunan *Hight Density Lipoprotein* (HDL), dan mempengaruhi metabolisme asam lemak bebas yang menyebabkan dyslipidemia, dan arterosklerosis (Sartika, 2009).

Minyak jelantah membentuk senyawa – senyawa yang bersifat karsinogenik yang mengandung zat – zat pengotor yaitu sisa – sisa hasil gorengan, kadar air

serta asam lemak bebas (ALB) yang tinggi dan akan berdampak buruk bagi kesehatan jika dikonsumsi karena dapat menimbulkan penyakit seperti kanker dan penyempitan pembuluh darah yang dapat memicu penyakit jantung coroner, stroke, serta hipertensi (Amelia dkk, 2010).

2.2.3. Faktor Yang Dapat Memperlambat Kerusakan Minyak Jelantah

Kerusakan minyak tidak dapat dicegah, namun dapat diperlambat dengan memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Pertama, oksigen, semakin banyak oksigen semakin cepat teroksidasi. Kedua, ikatan rangkap, semakin banyak asam lemak tidak jenuhnya semakin mudah teroksidasi. Ketiga, suhu, suhu penggorengan dan pemanasan yang tinggi akan mempercepat reaksi. Keempat, cahaya serta ion logam tembaga (Cu_2^+) dan besi (Fe_2^+) yang merupakan faktor katalis proses oksidasi; Antioksidan, semakin tinggi antioksidan ditambahkan semakin tahan terhadap oksidasi. Untuk menghindari penurunan mutu akibat proses oksidasi dapat menggunakan antioksidan. Antioksidan dapat diartikan sebagai pencegah oksidasi dengan cara menurunkan konsentrasi oksigen (O_2). Dengan memperhatikan faktor penyebab, maka oksidasi ataupun ketengikan dapat diperlambat. Proses ketengikan sangat dipengaruhi oleh adanya prooksidan dan antioksidan. Prooksidan akan mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan akan menghambatnya (Winarno, 2002).

2.3. Bilangan Peroksida

2.3.1. Pengertian Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah banyaknya miliekuivalen peroksida dalam 100 gram lemak yang ditentukan berdasarkan jumlah I_2 setelah minyak ditambah KI. Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri. Kerusakan lemak atau minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolitik, baik enzimatik maupun non enzimatik. Batas maksimum bilangan peroksida minyak goreng menurut SNI 7381-2008 adalah 2,0 mEq/kg (Ketaren, 2008).

Pengukuran angka peroksida pada dasarnya adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi mengidentifikasi lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini. Kadar peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasi dan bereaksi dengan zat lain (Raharjo, 2006).

2.3.2. Mekanisme Pembentukan Peroksida

Asam lemak jenuh yang murni mulai bereaksi dengan oksigen dan adanya katalis pada suhu $75^\circ C$, katalis logam membantu peroksida dalam menyerang molekul asam lemak jenuh atau tidak jenuh yang masih utuh. Bentuk oksidasi dari

logam berevaluasi lebih rendah bersifat stabil daripada oksida bervaliensi lebih tinggi sehingga mempunyai daya katalisis lebih besar (Ketaren, 2012).

2.3.3. Faktor yang Mempercepat Pembentukan Peroksida

Proses pembentukan peroksida dipercepat oleh adanya cahaya, panas, enzim peroksida atau hipeperoksida, logam - logam berat seperti Cu, Fe, Co dan Mn, logam porfirin seperti hematin, hemoglobin, mioglobin, korofil dan enzim - enzim lipoksidase. Molekul - molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak mengalami oksidasi dan menjadi tengik. Oksidasi lemak melalui proses pembentukan radikal bebas, kemudian radikal ini bersama O₂ membentuk peroksida aktif yang dapat membentuk hiperperoksida yang bersifat sangat tidak stabil yang mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek oleh radiasi energi tinggi, energi panas, katalis logam, atau enzim (Sudarmadji dkk, 2007).

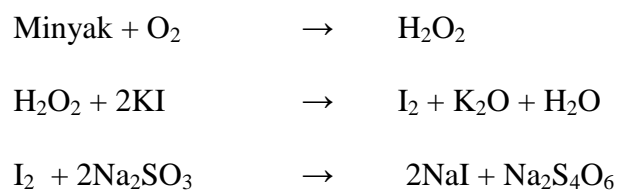
2.3.4. Faktor Penghambat Pembentukan Peroksida

Pencegahan oksidasi pada pangan berlemak dapat dilakukan dengan penanganan dan penyimpanan yang baik, antara lain pada suhu yang sesuai, tidak terkena cahaya, kadar air rendah, dan tidak adanya katalis logam. Oksidasi juga dapat dicegah dengan penambahan antioksidan, yaitu suatu senyawa yang dalam jumlah kecil dapat memperlambat oksidasi di dalam bahan. Bahan pangan tertentu mengandung antioksidan secara alami, akan tetapi kandungan antioksidan alami cenderung menurun pada saat proses pengolahan. Tokoferol merupakan salah satu

antioksidan fenol alami yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati. Tokoferol mempunyai keaktifan vitamin E dan mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi. Tokoferol atau vitamin E, asam askorbat atau vitamin C juga dapat berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Gulcin (2012), fungsi asam askorbat dalam bahan pangan yaitu sebagai penangkap oksigen sehingga mencegah proses oksidasi, meregenerasi fenolik atau antioksidan larut minyak, menjaga kelompok sulfhidril dalam bentuk (-SH), dan atau untuk mengurangi produk oksidasi yang tidak diinginkan.

2.3.5. Penetapan Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak lemak dan lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Adanya peroksida dapat ditentukan secara iodometri. Reaksi yang terjadi sebagai berikut :



(Sumber : Rohman, A., 2007)

2.4. Tinjauan Tentang Jahe Gajah

Di Indonesia, terdapat sekitar 30.000 spesies tanaman, 940 spesies di antaranya dikategorikan sebagai tanaman obat dan 140 spesies di antaranya sebagai tanaman rempah. Dari sejumlah spesies tanaman rempah dan obat, beberapa di antaranya sudah digunakan sebagai obat tradisional oleh berbagai perusahaan atau pabrik jamu. Dalam masyarakat Indonesia, pemanfaatan obat tradisional dalam sistem pengobatan sudah membudaya dan cenderung terus meningkat. Salah satu tanaman rempah dan obat-obatan yang ada di Indonesia adalah jahe (Rukmana, 2000)

Jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) termasuk Suku Zingiberaceae, merupakan salah satu tanaman rempah-rempahan yang telah lama digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Jahe berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai Cina. Oleh karena itu kedua bangsa ini disebut - sebut sebagai bangsa yang pertama kali memanfaatkan jahe terutama sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional (Nursal dkk., 2006).

2.4.1. Morfologi Jahe Gajah

Sesuai dengan namanya, jahe ini memiliki penampilan ukuran rimpang yang lebih besar dibanding jenis jahe yang lainnya, bobotnya berkisar antara 1–2 kg per rumpun. Struktur rimpangnya besar dan berbuku–buku. Bagian dalam rimpang apabila diiris akan terlihat berwarna putih kekuningan. Tinggi rimpang dapat mencapai 6–12 cm dengan panjang 15–35 cm, dan diameter berkisar 8,47–8,50 cm. Akar yang keluar dari rimpang berbentuk bulat dengan panjang mencapai

30 cm dan diameternya berkisar 4–6 cm. Jika dalam satu rumpun akarnya dikumpulkan dan ditimbang, beratnya dapat mencapai 30 g. Jahe besar tingginya dapat mencapai 85 cm dari permukaan tanah dengan batangnya yang berbentuk bulat besar, berwarna hijau muda. Letak daunnya berselang seling tersusun secara teratur pada batang yang tegak, berjumlah sekitar 20–30 helai daun. Daun tersebut berwarna hijau muda, 6 berbentuk lanset dengan ujung meruncing. Panjang daun sekitar 15–25 cm dan lebarnya sekitar 20–35 mm. Dari rimpang jahe besar ini terkandung minyak atsiri 0,82%-1,66%, kadar pati 55,10%, kadar serat 6,89%, dan kadar abu 6,6%-7,5%. Jahe ini umumnya tidak terlalu pedas (Syukur, 2006).



Gambar 2.3. Jahe Gajah (Dokumentasi Pribadi, 2019)

2.4.2. Klasifikasi Jahe Gajah

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) termasuk dalam ordo Zingiberales, famili Zingiberaceae, dan genus *Zingiber* (Simpson, 2006). Kedudukan tanaman jahe dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber
Spesies : Zingiber officinale Rosc.

(Rukmana, 2000).

Tanaman jahe merupakan terna tahunan, berbatang semu dengan tinggi antara 30 cm - 75 cm. Berdaun sempit memanjang menyerupai pita, dengan panjang 15 cm – 23 cm, lebar lebih kurang 2,5 cm, tersusun teratur dua baris berseling. Tanaman jahe hidup merumpun, beranak-pinak, menghasilkan rimpang dan bunga. Berdasarkan ukuran dan warna rimpangnya, jahe dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu: jahe besar (jahe gajah) yang ditandai dengan ukuran rimpang yang besar, berwarna muda atau kuning, berserat halus dan sedikit beraroma maupun berasa kurang tajam; jahe putih kecil (jahe emprit) yang ditandai dengan ukuran rimpang yang termasuk kategori sedang, dengan bentuk agak pipih, berwarna putih, berserat lembut, dan beraroma serta berasa tajam; jahe merah yang ditandai dengan ukuran rimpang yang kecil, berwarna merah jingga, berserat kasar, beraroma serta berasa sangat tajam (Rukmana, 2000).

2.4.3. Kandungan Kimia Jahe Gajah

Jahe banyak mengandung berbagai fitokimia dan fitonutrien. Beberapa zat yang terkandung dalam jahe adalah minyak atsiri 2-3%, pati 20-60%, oleoresin, damar, asam organik, asam malat, asam oksalat, gingerin, gingeron, minyak damar, flavonoid, polifenol, alkaloid, dan musilago. Minyak atsiri jahe mengandung zingiberol, linaloal, kavikol, dan geraniol. Rimpang jahe kering per 100 gram bagian yang dapat dimakan mengandung 10 gram air, 10-20 gram protein, 10 gram lemak, 40-60 gram karbohidrat, 2-10 gram serat, dan 6 gram abu. Rimpang keringnya mengandung 1-2% gingerol (Suranto, 2004).

Kandungan gingerol dipengaruhi oleh umur tanaman dan agroklimat tempat tumbuh tanaman jahe. Gingerol juga bersifat sebagai antioksidan sehingga jahe bermanfaat sebagai komponen bioaktif anti penuaan. Komponen bioaktif jahe dapat berfungsi melindungi lemak atau membran dari oksidasi, menghambat oksidasi kolesterol, dan meningkatkan kekebalan tubuh (Kurniawati, 2010). Selain kandungan senyawa gingerol yang bersifat sebagai antioksidan, jahe juga mempunyai kandungan nutrisi lainnya yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Berikut kandungan nutrisi jahe tiap 28 g :

Tabel 2.3. Kandungan nutrisi jahe tiap 28 g

No	Nutrisi	Jahe (tiap 28gr)
1	Kalori	22
2	Natrium	4 mg
3	Karbohidrat	5 gr
4	Vitamin C	1,4 mg
5	Vitamin E (alfa tokofenol)	0,1 mg

6	Niasin	0,2 mg
7	Folat	3,1 mg
8	Kolin	8,1 mg
9	Magnesium	12 mg
10	Kalium	116 mg
11	Tembaga	0,1 mg
12	Mangan	0,1 mg

(Sumber: Kurniawati, 2010)

2.4.4. Manfaat Jahe Gajah

Berkaitan dengan unsur kimia yang dikandungnya, jahe dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam industri, antara lain sebagai berikut: industri minuman (sirup jahe, instan jahe), industri kosmetik (parfum), industri makanan (permen jahe, awetan jahe, enting-enting jahe), industri obat tradisional atau jamu, industri bumbu dapur (Prasetyo, 2003).

Selain bermanfaat di dalam industri, hasil penelitian Kikuzaki dan Nakatani (1993) menyatakan bahwa oleoresin jahe yang mengandung gingerol memiliki daya antioksidan melebihi α tokoferol, sedangkan hasil penelitian Ahmed *et al.*, (2000) menyatakan bahwa jahe memiliki daya antioksidan yang sama dengan vitamin C.

2.5. Antioksidan

2.5.1. Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang menghambat atau menunda oksidasi. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan menyumbangkan satu

elektron mereka sendiri. Antioksidan sintetis seperti butil hidroksil anisol (BHA) dan butil hidroksi toluena (BHT) bersifat sangat efektif dan banyak digunakan, namun memiliki beberapa efek samping terhadap kesehatan manusia. Antioksidan yang digunakan dalam bahan harus memenuhi persyaratan, yaitu tidak beracun dan tidak mempunyai efek fisiologis, tidak menimbulkan *flavor* yang tidak enak, efektif dalam jumlah yang relatif kecil, tidak mahal dan selalu tersedia, dan larut sempurna dalam minyak atau lemak (Anagnostopoulou *et al.*, 2006).

2.5.2. Macam-Macam Antioksidan

Antioksidan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa golongan yaitu:

Berdasarkan antioksidan enzimatis dan antioksidan non enzimatis :

- a. Antioksidan enzimatis misalnya enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase
- b. Antioksidan non enzimatis, dibagi dalam 2 kelompok lagi :
 - 1) Antioksidan larut lemak, seperti tokoferol, karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin.
 - 2) Antioksidan larut air, seperti asam askorbat, protein pengikat logam.

Berdasarkan fungsi dan mekanisme kerjanya, yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier :

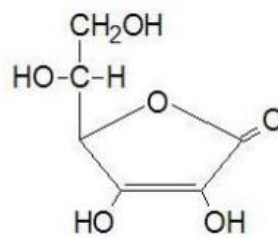
- a. Antioksidan Primer, berguna untuk mencegah pembentukan senyawa radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi. Antioksidan primer adalah antioksidan yang sifatnya sebagai pemutus reaksi *berantai* (*chain-*

breaking antioxidant) yang bisa bereaksi dengan radikal-radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk-produk yang lebih stabil.

- b. Antioksidan sekunder, bekerja dengan cara mengikat logam yang bertindak sebagai pro-oksidan, menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Antioksidan sekunder berperan sebagai pengikat ion-ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidropersida menjadi senyawa non radikal, penyerap radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen. Lipida pangan umumnya mengandung ion-ion logam dalam jumlah sangat kecil yang mungkin berasal dari enzim-enzim yang diaktifkan oleh logam, berasal dari peralatan pemurnian minyak atau berasal dari proses hidrogenasi.
- c. Antioksidan tersier, Antioksidan tersier bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfida reduktase

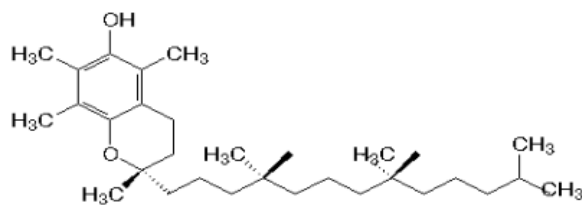
Berdasarkan sumber yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis

- a. Antioksidan Alami, yaitu antioksidan yang berasal dari tanaman atau hewan contohnya tokoferol, vitamin C, vitamin A, flavonoid, dan senyawa fenolik.
- b. Antioksidan sintetis, yaitu antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia seperti *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tert-butyl hydroquinone* (TBHQ), dan *propyl gallat* (Sayuti dan Yenrina, 2015). Contoh struktur kimia berbagai antioksidan :



Gambar 2.4. Asam ascorbat (Vitamin C)

(Sumber: Padayatty dkk, 2002)



Gambar 2.5. α -tokoferol (Vitamin E)

(Sumber: Landvol dkk, 2002)

2.6. Pengaruh Pemberian Jahe Gajah Terhadap Bilangan Peroksida pada Minyak Jelantah

Pemakaian kembali minyak goreng bekas pakai beresiko membahayakan kesehatan yang disebabkan oleh kemungkinan kerusakan minyak akibat dari penyimpanan yang lama dan akibat pemanasan yang berulang. Pada pemanasan minyak, terjadi tiga proses utama yang menyebabkan kerusakan minyak yaitu oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi. Salah satu cara yang digunakan untuk mencegah kerusakan diatas adalah dengan penambahan antioksidan (Fadraersada, 2015).

Hasil penelitian dari Kikuzaki dan Nakatani (1993) dalam Erinda (2012) menyebutkan bahwa oleoresin jahe yang mengandung gingerol memiliki daya antioksidan diatas α tokoferol. Rimpang jahe kering per 100 gram mengandung 1-2% gingerol. Sedangkan hasil penelitian Ahmed *et al.*, (2000) menyatakan bahwa jahe memiliki daya antioksidan yang sama dengan vitamin C.

2.7.Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan permasalahan yang ada, maka hipotesis yang dikemukakan ada pengaruh lama perendaman jahe gajah terhadap bilangan peroksida pada minyak jelantah.