

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Minyak Goreng

2.1.1 Pengertian Minyak Goreng



Gambar 2.1 Minyak Goreng (Dokumen Pribadi, 2015)

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang di murnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya di gunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya di hasilkan dari tanaman seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung, kedelai, dan kanola. Minyak goreng merupakan ester yang mudah teroksidasi yang mengakibatkan terbentuknya asam lemak bebas dan menurunnya mutu minyak goreng (Sudarmadji, 2003).

Minyak termasuk Golongan Lipid. Minyak adalah lemak yang berwujud cair pada suhu kamar yaitu 25°C. Minyak merupakan Trigliserida dari gliserol dan berbagai asam lemak. Dikutip dari (Winarno, 1997)

2.1.2 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, 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 :

- a. Biji-bijian palawija, yaitu minyak jagung, biji kapas, kacang, rape seed, wijen, kedelai, dan bunga matahari.
- b. Kulit buah tanaman tahunan, yaitu minyak zaitun dan kelapa sawit.
- c. Biji-bijian dari tanaman tahunan, yaitu kelapa, cokelat, inti sawit.

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

- a. Minyak dengan asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) antara lain terdapat pada air susu ibu (asam laurat) dan minyak kelapa. Sifatnya stabil dan tidak mudah bereaksi/berubah menjadi asam lemak jenis lain.

- b. 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.
- c. Minyak dengan asam lemak trans (*trans fatty acid*) 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.

2.1.3 Sifat – Sifat Minyak Goreng

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

a. Sifat Fisika Minyak Goreng

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

cokelat 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*

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 (*boiling point*), titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.

6. Titik lunak (*softening point*), dimaksudkan untuk identifikasi minyak tersebut

7. Sliping point, digunakan untuk pengenalan minyak serta pengaruh kehadiran komponen-komponennya.

8. Titik leleh, yaitu temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.

9. Berat jenis, biasanya ditentukan pada temperatur 250 C, dan juga perlu dilakukan pengukuran pada temperatur 400 C.

10. Titik asap, titik nyala dan titik api, dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan. Merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng.
11. Titik kekeruhan (*turbidity point*), ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak dengan pelarut lemak.

b. Sifat Kimia Minyak Goreng

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.

2.1.4 Pemurnian Minyak Goreng

Untuk memperoleh minyak yang bermutu baik, minyak dan lemak kasar harus dimurnikan dari bahan-bahan atau kotoran yang terdapat didalamnya.

Tujuan utama dari proses pemurnian minyak atau lemak adalah untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik dan memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri (ketaren, 1986).

Pada umumnya minyak untuk tujuan bahan pangan dimurnikan dengan tahapan proses sebagai berikut:

a. Pemisahan gum (*de - gumming*)

Pemisahan gum merupakan suatu proses pemisahan getah atau lendir-lendir tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Pemisahan ini dilakukan dengan pemanasan uap kemudian disusul dengan proses pemusingan (*sentrifugasi*) sehingga bagian lendir terpisah dari air.

b. Netralisasi

Netralisasi merupakan suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa sehingga membentuk sabun. Pemisahan asam lemak bebas dapat juga dilakukan dengan cara penyulingan yang dikenal dengan istilah *de-asidifikasi*.

c. Pemucatan (*bleaching*)

Pemucatan adalah suatu proses pemurnian untuk menghilangkan zat-zat warna yang tidak disukai dalam minyak. Pemucatan ini dilakukan dengan mencampur minyak dengan sejumlah kecil adsorben, seperti tanah serap (*fuller earth*) lempung aktif (*activated clay*) dan arang aktif atau dapat juga menggunakan bahan kimia.

d. Deodorisasi

Deodorisasi adalah suatu tahap proses pemurnian minyak yang bertujuan untuk menghilangkan bau yang tidak enak dalam minyak. Prinsip proses deodorisasi yaitu penyulingan minyak dengan uap panas dalam keadaan vakum.

2.1.5 Mutu Minyak Goreng

Setiap minyak goreng tidak boleh berbau dan sebaiknya beraroma netral. Berbeda dengan lemak yang padat, dalam bentuk cair minyak merupakan penghantar panas yang baik. Makanan yang digoreng tidak hanya menjadi matang, tetapi menjadi cukup tinggi panasnya sehingga menjadi cokelat. Suhu penggorengan yang dianjurkan biasanya berkisar antara 177°C sampai 201°C .

Secara umum komponen utama minyak yang sangat menentukan mutu minyak adalah asam lemaknya karena asam lemak menentukan sifat kimia dan stabilitas minyak.

Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Akrolein terbentuk dari hidrasi gliserol. Titik asap suatu minyak goreng tergantung pada kadar gliserol bebasnya.

Menurut winarno yang dikutip dari Jonarson (2004) makin tinggi kadar gliserol makin rendah titik asapnya, artinya minyak tersebut makin cepat berasap. Makin tinggi titik asapnya, makin baik mutu minyak goreng itu.

Adapun standar mutu minyak goreng di Indonesia diatur dalam SNI 01-3741-2002 menurut (Wijana, dkk., 2005). Standar mutu minyak goreng telah dirumuskan dan ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yaitu SNI 01-3741-2002, SNI ini merupakan revisi dari SNI 01-3741-1995, menetapkan bahwa standar mutu minyak goreng seperti pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.1 SNI 01-3741-2002 tentang Standar Mutu Minyak Goreng

KRITERIA UJI	SATUAN	SYARAT
Keadaan bau, warna dan rasa	-	Normal
Air	% b/b	Maks 0.30
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	% b/b	Maks 0.30
Bahan Makanan Tambahan	Sesuai SNI. 022-M dan Permenkes No. 722/Menkes/Per/IX/88	
Cemaran Logam :	Mg/kg	Maks 1.5
- Besi (Fe)	Mg/kg	Maks 0.1
- Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 0.1
- Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks 40.0
- Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 0.005
- Timah (Sn)	Mg/kg	Maks 40.0/250.0)*
- Seng (Zn)	Mg/kg	
Arsen (As)	% b/b	Maks 0.1
Angka Peroksida	% mg 02/gr	Maks 1
Catatan*dalam Kemasan Kaleng		

Sumber : Standar Nasional Indonesia 01-3741-2002

Tabel 2.2 Standar mutu minyak goreng

Karakteristik	Kisaran	Keterangan
Bilangan peroksida (meq/kg)	2	Maksimal
Titik asap (0C)	200	Minimal
Bilangan Penyabunan	196 – 206	-
Bilangan Iodin	45 – 46	-
Berat jenis (g/mL)	0,921	Maksimal
Indeks bias (400C)	1,4565-1,4585	-

Sumber: SNI 3741-1995

2.1.6 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 goreng adalah sebagai berikut :

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 hidrolisis.

b. Hidrolisis

Dengan adanya air, minyak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh asam, basa, dan 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, bahan-bahan menjadi coklat dan lebih banyak menyerap minyak.

c. Ketengikan oleh Enzim

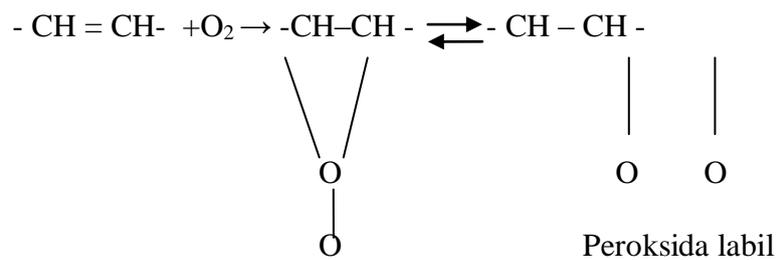
Dengan adanya air dan kelembapan tertentu merupakan medium yang baik pertumbuhan jamur. Jamur tersebut mengeluarkan enzim, misalnya enzim lipoclastic dan dapat menguraikan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

Enzim peroksida dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh sehingga terbentuk peroksida. Disamping itu enzim peroksida dapat mengoksidasi asam lemak jenuh pada ikatan karbon atom β sehingga membentuk asam, keton, dan akhirnya metal keton.

d. Oksidasi Lemak

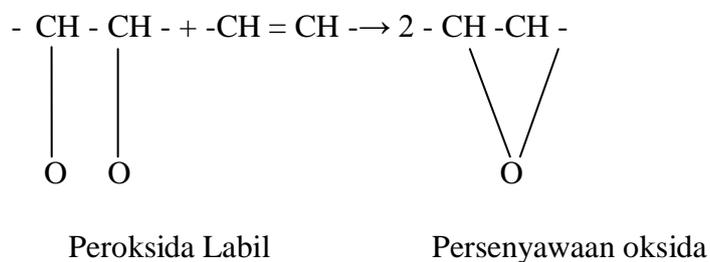
Kerusakan lemak yang utama adalah timbul bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti adanya cahaya, suasana asam, kelembapan udara, dan katalis. Beberapa jenis logam atau garam-garamnya yang terdapat dalam minyak merupakan katalisator dalam proses oksidasi, misalnya logam, besikobalt, anadium, mangan, nikel, chromium, sedangkan aluminium kecil berpengaruh terhadap proses oksidasi (Kataren, 1986).

Oksidasi terjadi pada ikatan tidak jenuh dalam asam lemak. Pada suhu kamar sampai dengan 100°C, setiap 1 ikatan tidak jenuh dapat mengabsorpsi 2 atom oksigen sehingga peroksida yang bersifat terbentuk persenyawaan labil.



Gambar 2.1.6: Reaksi Pembentukan Peroksida (Ketaren, 1986).

Peroksida ini dapat menguraikan radikal tidak jenuh yang masih utuh sehingga terbentuk 2 molekul persenyawaan oksidasi dengan reaksi sebagai berikut :



Gambar 2.1.6.1 : Reaksi Pembentukan Persenyawaan Peroksida (Ketaren, 1986).

Kerusakan minyak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh oksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Oksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida (Ketaren, 2005).

2.2 Tinjauan Minyak Goreng Bekas Pakai

2.2.1 Karakteristik Minyak Goreng Bekas Pakai



Gambar 2.2 Minyak Goreng Bekas Pakai (Dokumentasi Pribadi, 2015)

Minyak goreng bekas pakai atau yang lebih dikenal dengan minyak jelantah adalah minyak limbah yang berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin dan sebagainya.

Minyak jelantah adalah minyak sisa hasil penggorengan yang telah digunakan berulang kali. Akibat penggunaan minyak yang berulang-ulang, maka panas akan memutus ikatan rangkap dan membuat minyak jelantah memiliki kandungan asam lemak bebas yang tinggi.

Minyak goreng tidak digunakan lebih dari 2 kali penggorengan. Hal ini dapat meningkatkan kandungan asam lemak trans yang mulai mengalami peningkatan pada saat penggunaan yang kedua. Kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak jelantah bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan (Wijana, dkk., 2005).

Minyak goreng sangat mudah untuk mengalami oksidasi (Ketaren, 2005). 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.

2.2.2 Komposisi dan Kandungan Minyak Goreng Bekas Pakai

Menurut Mahreni (2010), minyak goreng bekas adalah minyak makan nabati yang telah digunakan untuk menggoreng dan biasanya dibuang setelah warna minyak berubah menjadi coklat tua. Proses pemanasan selama minyak digunakan merubah sifat fisika-kimia minyak. Pemanasan dapat mempercepat hidrolisis trigliserida dan meningkatkan kandungan asam lemak bebas (FFA) di dalam minyak. Kandungan FFA dan air di dalam minyak bekas berdampak negatif terhadap reaksi transesterifikasi, karena metil ester dan gliserol menjadi susah untuk dipisahkan. Minyak goreng bekas lebih kental dibandingkan dengan minyak segar disebabkan oleh pembentukan dimer dan polimer asam dan gliserid di dalam minyak goreng bekas karena pemanasan sewaktu digunakan. Berat molekul dan angka iodin menurun sementara berat jenis dan angka penyabunan semakin tinggi. Perbedaan komposisi asam di dalam minyak segar dan minyak goreng bekas dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 menunjukkan bahwa kandungan hampir semua asam yang ada di dalam minyak goreng bekas lebih tinggi dibandingkan dengan di dalam minyak goreng segar (Mahreni, 2010).

Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak di Dalam Minyak Bunga Matahari, Minyak Kedelai dan Minyak Bekas

Asam Lemak	Minyak Bunga Matahari	Minyak Kedelai	Minyak Bekas
Lauric (12:0)	-	-	9,95
Myristic (14:0)	0,06	0,07	0,19
Palmitic (16:0)	5,68	10,87	8,9
Palmiticolic (16:0)	0,14	0,10	0,22
Stearic (18:0)	3,61	3,66	3,85
Oleic (18:0)	34,27	23,59	30,71
Linoleic (18:3)	54,79	53,86	54,35
Linolenic (18:3)	0,07	6,49	0,27
Arachidic (20:0)	0,25	0,37	0,29
Gadoleic (20:1)	0,13	0,22	0,18
Behenic (22:0)	0,69	0,45	0,61

(Mahreni, 2010)

Tabel 2.4 Mutu Minyak Jelantah

Parameter	Mutu
Kadar Air (%)	1,2412
Kadar Kotoran (%)	3,2779
Bilangan Peroksida (mg O ₂ / 100 g)	0,0168
Bilangan Asam	1,0037

(La Ode, 2008)

2.2.3 Dampak Penggunaan Minyak Goreng Bekas Pakai

Pemakaian minyak yang berulang-ulang menyebabkan perubahan pada minyak karena teroksidasi, minyak menjadi kotor dan berwarna coklat, semakin sering minyak goreng di gunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Selama penggorengan, minyak goreng akan mengalami pemanasan pada suhu tinggi $\pm 170-180^{\circ}\text{C}$ dalam waktu yang cukup lama. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya proses oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi yang menghasilkan senyawa-senyawa hasil degradasi minyak seperti keton, aldehyd dan polimer yang merugikan kesehatan manusia (Marati, 2006).

Menurut Ketaren yang dikutip dari Ayu (2009) dalam penelitian Fransiska, Eva (2010) tingginya kandungan asam lemak tak jenuh menyebabkan minyak

mudah rusak oleh proses penggorengan (*deep frying*), karena selama proses menggoreng minyak akan dipanaskan secara terus menerus pada suhu tinggi serta terjadinya kontak dengan oksigen dari udara luar yang memudahkan terjadinya reaksi oksidasi pada minyak.

2.3 Pengujian Sifat Fisika-Kimia Minyak Goreng

Jenis minyak dapat dibedakan antara satu dengan yang lainnya berdasarkan sifat-sifatnya meliputi uji penyabunan, uji ketidakjenuhan, uji kelarutan, uji titik cair, indeks bias, BJ, dan lain-lain (Sudarmadji, 1996). Sedangkan penentuan kualitas minyak antara lain angka asam, angka asam lemak bebas, bilangan peroksida, TBA, dan kadar air.

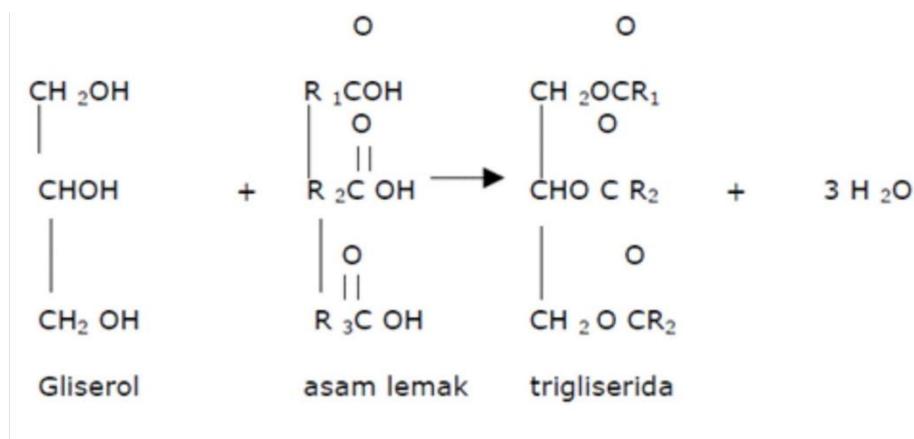
Bilangan asam didefinisikan banyaknya KOH / NaOH (mg) yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak karena proses oksidasi dan hidrolis enzim selama pengolahan dan penyimpanan minyak. Adanya asam lemak ini menyebabkan aroma dalam minyak yang tidak diinginkan dan apabila dalam jumlah besar dapat meracuni tubuh.

2.3.1 Asam Lemak Bebas (FFA)

Mutu minyak goreng sangat dipengaruhi oleh komponen asam lemaknya karena asam lemak tersebut akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan stabilitas minyak selama proses penggorengan. Menurut Stier (2003), trigliserida dari suatu minyak atau lemak mengandung sekitar 94-96 % asam lemak. Selain komponen asam lemaknya, stabilitas minyak goreng dipengaruhi pula derajat ketidakjenuhan asam lemaknya, serta bahan-bahan yang dapat mempercepat atau memperlambat

terjadinya proses kerusakan minyak goreng yang terdapat secara alami atau yang sengaja ditambahkan.

Asam lemak bebas terbentuk karena terjadinya hidrolisa dan oksidasi minyak menjadi asam-asamnya. Asam lemak bebas merupakan indikator kesegaran suatu minyak goreng, meskipun bukan menjadi satu-satunya indikator kerusakan. Air dapat menghidrolisa minyak menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Proses ini dibantu oleh adanya asam, alkali, uap air, temperatur tinggi dan enzim. Kandungan asam lemak bebas minyak meningkat selama pemanasan, disebabkan peristiwa oksidasi dan hidrolisis. Pada proses ini terjadi pemutusan rantai trigliserida menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol (Anonim, 2009).



Gambar 2.3.1 Proses Pembentukan Asam Lemak bebas (sumber: Ketaren, 2008)

Penentuan asam lemak dapat dipergunakan untuk mengetahui kualitas dari minyak atau lemak, hal ini dikarenakan bilangan asam dapat dipergunakan untuk mengukur dan mengetahui jumlah asam lemak bebas dalam suatu bahan atau sampel. Semakin besar angka asam maka diartikan kandungan asam lemak bebas dalam sampel semakin tinggi.

2.4 Tinjauan Tentang Kunyit

2.4.1 Tanaman Kunyit



2.4 Gambar Kunyit (Dokumentasi Pribadi, 2015)

Kunyit (*Curcuma longa* Linn_ *Curcuma domestica* Val.) adalah termasuk salah satu tanaman rempah dan obat asli dari wilayah Asia selatan, Cina, Taiwan, Filipina, dan Indonesia. Hampir setiap orang Indonesia dan India serta bangsa Asia umumnya pernah mengonsumsi tanaman rempah ini, baik sebagai pelengkap bumbu masakan, jamu atau untuk menjaga kesehatan dan kecantikan. Kunyit tergolong dalam kelompok jahe-jahean, Zingiberaceae. Kunyit dikenal di berbagai daerah dengan beberapa nama lokal, seperti Turmeric (Inggris), Kurkuma (Belanda), Kunyit (Indonesia dan Malaysia), Kunir (Jawa), Koneng (Sunda), Konyet (Madura) (Anonim, 2015).

Kunyit merupakan tanaman yang mudah diperbanyak dengan stek rimpang dengan ukuran 20-25 gram stek. Bibit rimpang harus cukup tua. Kunyit tumbuh dengan baik di tanah yang tata pengairannya baik, curah hujan 2.000 mm sampai 4.000 mm tiap tahun dan di tempat yang sedikit terlindung. Tapi untuk menghasilkan rimpang yang lebih besar diperlukan tempat yang lebih terbuka. Tanaman kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan

batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang dengan warna hijau kekuningan dan tersusun dari pelepah daun (agak lunak). Daun tunggal, bentuk bulat telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm dan pertulangan menyirip dengan warna hijau pucat.

Berbunga majemuk yang berambut dan bersisik dari pucuk batang semu, panjang 10-15 cm dengan mahkota sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih/kekuningan. Ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun yang rata. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging buah merah jingga kekuning-kuningan. (Said, 2007).

2.4.2 Klasifikasi Kunyit

Divisio	:	Spermatophyta
Sub-divisio	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotyledoneae
Ordo	:	Zingiberales
Famili	:	Zingiberaceae
Genus	:	Curcuma
Species	:	<i>Curcuma domestica</i> Val.

(Sumber : BPOM RI, 2008)

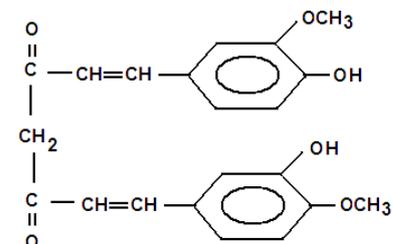
2.4.3 Kandungan Kimia Kunyit

Kunyit mengandung senyawa kimia fisiologi yaitu minyak atsiri (mengandung senyawa-senyawa kimia seskuiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen) dan kurkuminoid (mengandung senyawa kurkumin dan turunnya berwarna kuning yang meliputi desmetoksikurkumin 10% dan bisdesmetoksikurkumin 1-5%).

Rimpang kunyit mengandung pati atau amilum, gom dan getah. Minyak atsiri juga memberi aroma harum dan rasa khas pada umbinya. Kunyit mengandung curcumin (Zat berwarna kuning), zingiberen (25%) turmerol

(minyak turmerin, yang menyebabkan rasa aromatis dan wangi kunyit 58%), fellandren, kamfer, curcumin, lemak, pati.

Kurkumin adalah antioksidan berwarna kuning pekat yang di isolasi dari kunyit. Kurkumin termasuk difenol yang struktur kimianya adalah sebagai berikut



Gambar 2.4.3 Struktur Kimia Kurkumin (Tranggono, dkk, 1990).

Kurkumin mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah di oksidasi. Kurkumin termasuk jenis antioksidan primer sehingga jika kurkumin di tambahkan ke dalam minyak goreng maka pada saat terjadi oksidasi, yang teroksidasi terlebih dahulu adalah kurkumin jadi kurkumin berperan sebagai ‘perisai’ yang melindungi minyak karena memperlambat terjadinya oksidasi. Proses ketengikan berlangsung lebih lambat, sehingga minyak goreng dapat di simpan karena mempunyai masa pakai yang lama (Trenggono, dkk, 1990).

2.4.4 Antioksidan

Antioksidan merupakan molekul yang berfungsi sebagai penetral senyawa-senyawa berbahaya atau senyawa yang bersifat toksik bagi tubuh yang disebut radikal bebas. Antioksidan dapat diperoleh dari kumpulan enzim-enzim dalam tubuh, vitamin suplemen, dan zat aditif (Febryanti, 2005 dalam Wulaningsih, 2008).

Antioksidan yang baik akan bereaksi dengan radikal asam lemak, dari berbagai macam antioksidan yang bervariasi, seringkali kombinasi dari beberapa jenis antioksidan memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap oksidasi dibandingkan dengan satu jenis antioksidan saja (Medikasari, 2002)

Proses oksidasi inilah yang pada umumnya menyebabkan kerusakan pada senyawa –senyawa yang berangka karbon. Penyebab penurunan kualitas, dengan timbulnya bau tengik, perubahan warna, dan rasa, serta penurunan nilai gizi yang ada pada minyak adalah senyawa- senyawa yang merupakan produk akhir dari suatu reaksi oksidasi berantai.

Ada 2 macam antioksidan yaitu antioksidan primer dan sekunder (Budianto, 2009) :

1. Antioksidan primer

Suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan hidrogen. Zat-zat yang termasuk golongan ini dapat berasal dari alam biasa di sebut antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alam). Antioksidan ini mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah di oksidasi sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi. Sebagian besar antioksidan alami adalah komponen fenolik dan kelompok yang paling penting dari antioksidan alami adalah tokoferol, flavonoid, dan asam fenol.

Dan ada pula antioksidan buatan biasa di sebut antioksidan sintetik (antioksidan yang di peroleh dari sintesa reaksi kimia). antioksidan sintetik yang populer digunakan adalah komponen fenol seperti butylated hydroxyanisol (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), tersier butylhydroquinone (TBHQ), dan ester dari asam galat, contohnya propil galat

(PG). Antioksidan sintetis telah sepenuhnya diuji reaksi toksisitasnya, tapi beberapa menjadi toksik setelah penggunaan dalam waktu lama, data toksikologi menentukan beberapa peringatan dalam penggunaannya. Antioksidan sintetis biasanya sering ditambahkan dalam minyak atau bahan pangan untuk mencegah ketengikan.

2. Antioksidan sekunder

Merupakan antioksidan yang berfungsi memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil.

Antioksidan sekunder ini bekerja dengan satu atau lebih mekanisme berikut

- a. memberikan suasana asam pada medium (sistem makanan)
- b. meregenerasi antioksidan utama
- c. mengkelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan
- d. menangkap oksigen
- e. mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen.

Tanaman yang berkhasiat sebagai bahan pengawet dan antioksidan menurut Hernani dan Mono Raharjo (2002) dikelompokkan atas 4 golongan yaitu:

1. Kelompok tanaman sayuran

Brokoli, kubis, lobak, wortel, tomat, bayam, cabai, buncis, pare, mentimun, dan sebagainya.

2. Kelompok tanaman buah

Anggur, alpukat, jeruk, semangka, markisah, apel, belimbing, pepaya, kelapa, dll.

3. Kelompok tanaman rempah

Jahe, temulawak, kunyit, lengkuas, temu putih, kencur, kapulaga, temu ireng, lada, cengkeh, pala, asam jawa.

4. Kelompok tanaman lain

Teh, ubi jalar, kedelai, kentang, labu kuning, pete cina, dll.

Dari segi kimia komponen yang dikandung oleh sumber-sumber antioksidan tersebut adalah:

1. Sejenis polifenol

Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan fenolik biasanya digunakan untuk mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi pada makanan, kosmetik, farmasi, dan plastik. Fungsi polifenol sebagai penangkap dan pengikat radikal bebas dari rusaknya ion-ion logam. Senyawa polifenol banyak ditemukan pada buah, sayuran, kacang-kacangan, teh dan anggur.

2. Bioflavanoid (flavon, flavonol, flavanon, katekin, antosianidan, isoflavon).

Kelompok ini terdiri dari kumpulan senyawa polifenol dengan aktivitas antioksidan cukup tinggi. Senyawa flavanoid mempunyai ikatan gula yang disebut sebagai glikosida. Senyawa induk atau senyawa utamanya disebut aglikon yang berikatan dengan berbagai gula dan sangat mudah terhidrolisis atau mudah terlepas dari gugus gulanya. Disamping itu senyawa ini mempunyai sifat antibakteri dan antiviral.

3. Vitamin C

Vitamin C mempunyai efek multifungsi, tergantung pada kondisinya. Vitamin C ini dapat berfungsi sebagai antioksidan, proantioksidan, pengikat logam, pereduksi dan penangkap oksigen. Dalam bentuk larutan yang mengandung logam vitamin C bersifat sebagai proantioksidan dengan mereduksi logam yang menjadi katalis aktif untuk oksidasi dalam tingkat keadaan rendah. Bila tidak ada logam, vitamin C sangat efektif sebagai antioksidan pada konsentrasi tinggi. Tubuh sangat memerlukan vitamin C, karena kekurangan vitamin C dalam darah dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti: asma, kanker, diabetes, dan penyakit hati. Selain daripada itu vitamin C dapat memperkecil terbentuknya penyakit katarak dan penyakit mata.

4. Vitamin E

Vitamin E merupakan antioksidan yang cukup kuat dan memproteksi sel-sel membran serta LDL (*Low Density Lipoprotein*) kolesterol dari kerusakan radikal bebas. Vitamin E dapat juga membantu memperlambat proses penuaan pada arteri dan melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel yang akan menyebabkan penyakit kanker, penyakit hati dan katarak. Vitamin E dapat bekerja sama dengan antioksidan lain seperti vitamin C untuk mencegah penyakit-penyakit kronik lainnya, namun dalam mengkonsumsi vitamin ini dianjurkan jangan terlalu berlebihan karena akan menekan vitamin A yang masuk ke dalam tubuh.

5. Karotenoid

Beta karotein adalah salah satu dari kelompok senyawa yang disebut karotenoid. Dalam tubuh senyawa ini akan dikonversi menjadi vitamin A. Kekurangan beta-karotein dapat menyebabkan tubuh terserang kanker servik. Kanker ini banyak menyerang kaum wanita yang mempunyai kadar beta-karotein, vitamin E dan vitamin C rendah dalam darah. Untuk kaum laki-laki vitamin E sangat efektif mencegah penyakit kanker prostat. Golongan senyawa karotenoid antara lain: alfa-karotein, zeaxanthin, lutin dan likopen.

6. Katekin

Katekin termasuk dalam senyawa golongan polifenol dari gugusan flavanoid yang banyak terdapat pada teh hijau. Dalam ekstrak teh terkandung 30-40% katekin. Epigallocatekin merupakan katekin yang sangat penting dari teh hijau karena mempunyai daya antioksidan yang cukup tinggi, serta berperan dalam pencegahan penyakit jantung dan kanker. Dalam daun kering, teh hijau terdapat sekitar 30-50 mg flavanoid.

2.4.5 Kunyit Sebagai Antioksidan Alami

Kurkumin adalah antioksidan berwarna kuning pekat yang di isolasi dari kunyit. Antioksidan tipe fenolik ini seringkali juga disebut sebagai antioksidan primer, yaitu senyawa yang mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah di oksidasi berfungsi menghambat atau memutuskan mekanisme radikal bebas autooksidasi trigliserida.

Kurkumin termasuk jenis antioksidan primer sehingga jika kurkumin di tambahkan ke dalam minyak goreng maka pada saat terjadi oksidasi, yang teroksidasi terlebih dahulu adalah kurkumin, jadi kurkumin berperan sebagai ‘perisai‘ yang melindungi minyak karena memperlambat terjadinya oksidasi. (Trenggono, dkk, 1990).

Di Indonesia kunyit sering dipakai dalam proses pembuatan minyak kelapa secara basah. Selain warna minyak menjadi lebih menarik, kunyit juga dapat mengawetkan minyak kelapa. Mekanisme pengawetan ini terjadi karena minyak atsiri yang terdapat pada kunyit dapat mengikat air melalui pemecahan ikatan ester. Sifat kunyit sebagai antioksidan telah diuji dalam proses pengawetan minyak jagung.

Beberapa faktor yang berpengaruh pada penambahan antioksidan alami kurkumin pada minyak goreng adalah sebagai berikut :

1. Suhu

Pengeringan kunyit paling baik di lakukan pada suhu konstan yaitu antara 50°C sampai 80°C, karena pada suhu tersebut tidak terjadi kerusakan pada kunyit. Jadi bila di lakukan proses lain pada kunyit selain pengeringan maka sebaiknya di lakukan di antara 50°C - 80°C.

2. Jumlah Antioksidan

Salah satu ciri antioksidan yang baik adalah dapat berperan efektif dalam jumlah yang relatif kecil. Menurut rekomendasi *Food and Administration* dosis yang di ijinakan dalam bahan makanan adalah 0,01 % sampai 0,1 %. Kunyit jawa mempunyai kandungan kurkumin 0,63 % sampai 0,76 % dalam 100 gram bahan yang dapat di makan.

3. Waktu Pengadukan

Pencampuran biasanya terdiri dari dua fase atau lebih yang berbeda misalnya cairan dan serbuk padatan atau dua fluida dan menyebabkan dua fluida tercampur sehingga terjadi distribusi antara fluida satu dengan fluida lainnya. Fungsi pengadukan adalah untuk mempercepat terjadinya kontak antara kunyit dengan minyak goreng agar lebih homogen sehingga distribusi antioksidan dalam kunyit dapat berlangsung sempurna. Semakin lama waktu pengadukan akan semakin luas kontak yang terjadi antara kunyit dan minyak goreng maka distribusi antioksidan dalam kunyit semakin cepat dan sempurna.

4. Ukuran Partikel

Ukuran partikel kunyit yang lebih kecil akan memperbesar luas permukaan bidang kontak antara partikel kunyit dengan minyak, akibatnya akan meningkatkan proses perpindahan bahan, di samping itu memperkecil jarak perpindahan massa antara partikel kunyit dengan minyak. Namun ukuran yang terlalu halus tidak di kehendaki karena semakin halus partikel kunyit akan mengakibatkan semakin sulit untuk memperoleh larutan yang bersih atau jernih.

5. Rimpang

Rimpang kunyit yang mengalami pengolahan dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

a. Rimpang jari

Rimpang ini diperoleh dari rimpang cabang yang bentuknya seperti jari, warnanya kuning menarik dan baunya harum, rasa tidak begitu pahit sehingga banyak di gunakan sebagai bumbu masakan.

b. Rimpang bulat

Merupakan rimpang induk yang bentuknya bulat lonjong(oval). Diameternya lebih besar dari pada rimpang jari.rimpang ini tempat melekatnya rimpang rimpang jari.rimpang bulat banyak mengandung oleoresin,sehingga tidak digunakan bumbu tetapi diolah lagi untuk di ambil minyak atsiri,oleoseri atau zat warnanya.

c. Rimpang belah

Rimpang ini diperoleh dari rimpang induk yang dibelah menjadi dua untuk mempercepat proses pengeringan.

2.4.6 Mekanisme Antioksidan

Menurut Kochar dan Rossel (1990), berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dapat digolongkan menjadi lima jenis yaitu :

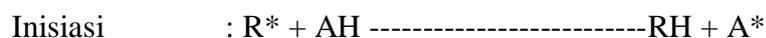
1. Antioksidan Primer
2. Antioksidan Sekunder
3. Penangkap Oksigen
4. Antioksidan Enzimatik
5. Pengkelat logam.

Antioksidan primer (umumnya senyawa fenolik) bekerja sebagai pemberi atom hidrogen pada radikal lipid (R^* , ROO^*) dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Contoh antioksidan ini adalah BHT, BHA. Fungsi kedua merupakan fungsi antioksidan sekunder, yaitu bekerja dengan mendekomposisi hidroperoksida lemak menjadi produk akhir yang lebih stabil,

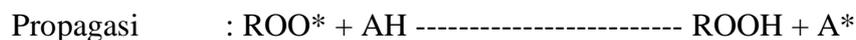
contohnya adalah dilauril tiopropionat. Penangkap oksigen adalah senyawa yang dapat bereaksi dengan oksigen, contohnya adalah asam askorbat. Untuk antioksidan enzim, bekerja dengan memindahkan oksigen didalam bahan pangan, contohnya adalah glukosa oksidase. Pengkelat logam adalah antioksidan yang bekerja dengan mengikat ion logam (Cu dan Fe) yang dapat mengkatalis peningkatan laju oksidasi lipid, contohnya asam sitrat.

Antioksidan memiliki keterbatasan yaitu antioksidan tidak dapat memperbaiki lemak yang sudah tengik, mencegah kerusakan hidrogen, dan kerusakan oleh mikroba pada lipid (Coppen, 1983). Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Penambahan tersebut dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi.

Radikal-radikal antioksidan (A^*) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1990). Menurut Hamilton (1983) dalam penelitian Anggraini (2007), radikal-radikal antioksidan dapat saling bereaksi membentuk produk non radikal.



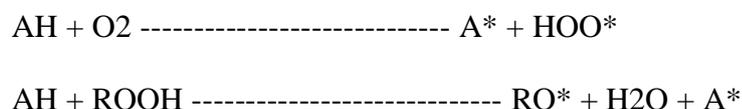
Radikal lipida



Gambar 2.4.6 Reaksi Penghambatan Antioksidan Primer Terhadap Radikal Lipida (Gordon, 1990).

Besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan. Pengaruh jumlah

konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji.



Gambar 2.4.6.1 Antioksidan Bertindak Sebagai Prooksidan Pada Konsentrasi Tinggi (Gordon 1990).

Stuckey (1972) dalam penelitian Anggraini A. (2007) berpendapat bahwa penghambatan oksidasi lipida oleh antioksidan melalui lebih dari satu mekanisme tergantung pada kondisi reaksi dan sistem makanan.

Ada empat kemungkinan mekanisme penghambatan tersebut yaitu :

- a. Pemberian Hidrogen,
- b. Pemberian Elektron,
- c. Penambahan Lipida pada cincin aromatik antioksidan
- d. Pembentukan kompleks antara lipida dan cincin aromatik antioksidan.

Studi lebih lanjut mengamati bahwa ketika atom hidrogen labil pada suatu antioksidan tertentu diganti dengan deuterium, antioksidan tersebut menjadi tidak efektif. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme penghambatan dengan pemberian hidrogen lebih baik dibanding pemberian elektron. Beberapa peneliti percaya bahwa pemberian hidrogen atau elektron merupakan mekanisme utama, sementara pembentukan kompleks antara antioksidan dengan rantai lipida adalah reaksi sekunder.

Antioksidan sekunder, seperti asam sitrat, asam askorbat, dan esternya, sering ditambahkan pada lemak dan minyak sebagai kombinasi dengan antioksidan primer. Kombinasi tersebut dapat memberi efek sinergis sehingga menambah keefektifan kerja antioksidan primer.

Antioksidan sebaiknya ditambahkan ke lipida seawal mungkin untuk menghasilkan efek maksimum. Menurut Coppen (1983), antioksidan hanya akan benar-benar efektif bila ditambahkan seawal mungkin selama periode induksi, yaitu suasana periode awal oksidasi lipida terjadi dimana oksidasi masih berjalan secara lambat dengan kecepatan seragam.

2.4.7 Pengaruh pemberian serbuk kunyit terhadap kadar asam lemak bebas

Minyak jelantah berbeda karakteristik fisika-kimianya dibandingkan minyak murni. Minyak goreng sangat rentan terhadap kerusakan oksidasi karena proses penggorengan berulang yang digunakan di industri pangan yang dapat menurunkan mutu terhadap bahan yang digoreng. Reaksi oksidasi pada minyak goreng dimulai dengan adanya pembentukan radikal bebas yang dipercepat oleh cahaya, panas, logam (besi dan tembaga), dan senyawa oksidator pada bahan pangan yang digoreng (seperti klorofil, hemoglobin, dan pewarna sintetik tertentu). Faktor lain yang mempengaruhi laju oksidasi adalah jumlah oksigen, derajat ketidakjenuhan asam lemak dalam minyak, dan adanya antioksidan.

Untuk menghindari penurunan mutu akibat proses oksidasi, cara yang paling ampuh adalah dengan penambahan antioksidan. Cara antioksidan mencegah atau menghentikan proses oksidasi yaitu sebagai berikut:

1. Menurunkan konsentrasi O_2
2. Menangkap senyawa yang dapat mengionisasi terbentuknya peroksida dengan pemindahan hidrogen
3. Menetralkan oksigen untuk mencegah terbentuknya peroksida

4. Mengikat ion logam yang dapat mengkatalisis reaksi pembentukan radikal bebas
5. Memutus reaksi berantai dengan mencegah perpindahan hidrogen dari asam lemak
6. Menetralkan peroksida

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Jika kita mengonsumsi makanan yang mengandung kadar asam lemak bebas yang cukup tinggi maka akan berakibat pada meningkatnya kadar LDL dan menurunnya kadar HDL darah yang dapat menimbulkan obesitas. Konsumsi asam lemak trans 5 gr/hr saja dapat menaikkan resiko penyakit jantung hingga 25% hanya dalam beberapa tahun saja. Dan akibat radikal bebas juga bisa menyebabkan penyakit lever, jantung koroner, kolesterol, dan lain-lain (Hildayani, 2013).

Dalam penelitian ini, antioksidan yang digunakan berasal dari Serbuk Kunyit. Dimana dengan penambahan antioksidan dalam minyak akan mengurangi kecepatan proses oksidasi. Kurkumin adalah antioksidan berwarna kuning pekat yang diisolasi dari kunyit. Salah satu antioksidan golongan fenol, Kurkumin mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi. Dengan adanya antioksidan golongan fenol dalam kunyit diharapkan dapat menurunkan angka asam lemak bebas pada minyak goreng bekas pakai.

2.4.8 Penentuan Kadar Bilangan Asam

Asam lemak bebas terbentuk karena terjadinya hidrolisa dan oksidasi minyak menjadi asam-asamnya. Asam lemak bebas merupakan indikator kesegaran suatu minyak goreng, meskipun bukan menjadi satu-satunya indikator kerusakan. Air dapat menghidrolisa minyak menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Proses ini dibantu oleh adanya asam, alkali, uap air, temperatur tinggi dan enzim. Kandungan asam lemak bebas minyak meningkat selama pemanasan, disebabkan peristiwa oksidasi dan hidrolisis. Pada proses ini terjadi pemutusan rantai triglesirida menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol (Anonim, 2009).

Kandungan asam lemak bebas dalam Minyak goreng berbeda. Hal ini dapat terjadi karena proses dari pembuatan masing-masing minyak tidaklah sama. Sebagai indikator besar kecilnya kandungan asam lemak bebas yang terdapat pada minyak adalah berdasarkan jumlah NaOH yang diperlukan untuk titrasi.

Penentuan asam lemak bebas dapat dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Prinsip dari titrasi asam basa yaitu Analisis jumlah asam lemak bebas dalam suatu sampel ekuivalen dengan jumlah basa (NaOH) yang ditambahkan dalam titrasi yang ditandaidengan berubahnya warna sampel menjadi warna merah jambu (Maligan, 2014).

Bahan yang dibutuhkan untuk titrasi asam basa adalah sebagai berikut :

1. Alkohol Netral

Fungsi penambahan alkohol adalah untuk melarutkan lemak atau minyak dalam sampel agar dapat bereaksi dengan basa alkali. Alkohol digunakan untuk melarutkan minyak, sehingga konsentrasi alkohol (etanol) yang digunakan berada di kisaran 95-96%. Etanol 95% merupakan pelarut lemak yang baik. Fungsi pemanasan saat percobaan adalah agar reaksi antara alkohol dan

minyak tersebut bereaksi dengan cepat, sehingga pada saat titrasi diharapkan alkohol (etanol) larut seutuhnya (Himka, 2011).

Alkohol netral panas digunakan sebagai pelarut netral supaya tidak memengaruhi pH karena titrasi ini merupakan titrasi asam basa. Alkohol dipanaskan untuk meningkatkan kelarutan asam lemak. Pelarut alkohol digunakan dalam analisis kadar asam lemak bebas karena alkohol merupakan pelarut asam lemak bebas dan dapat memberhentikan kerja enzim lipase sebelum titrasi. Alkohol akan melarutkan asam lemak yang bersifat asam agar dapat bereaksi dengan larutan KOH atau NaOH yang bersifat basa sehingga terjadi reaksi sesuai dengan prinsip titrasi asam-basa. Senyawa yang terekstrak oleh alkohol hanya asam lemak yang dapat terlarut dalam pelarut atau dengan kata lain asam lemak bebas yang terekstrak merupakan asam lemak bebas yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama dengan pelarut (Firmansyah, 2014).

2. Indikator PP (Fenolftalein)

Fenolftalein adalah indikator titrasi yang lain yang sering digunakan dan fenolftalein ini merupakan bentuk asam lemah yang lain. Pada kasus ini, asam lemah tidak berwarna dan ion-nya berwarna merah muda terang. Penambahan ion hidrogen berlebih menggeser posisi kesetimbangan ke arah kiri dan mengubah indikator menjadi tak berwarna. Penambahan ion hidroksida menghilangkan ion hidrogen dari kesetimbangannya mengarah ke kanan untuk menggantikannya. Mengubah indikator menjadi merah muda. Setengah tingkat terjadi pada pH 9,3. Karena pencampuran warna merah muda dan tidak berwarna menghasilkan warna merah muda yang pucat, hal ini sulit untuk

mendeteksinya dengan akurat. Indikator ini banyak digunakan karena harganya murah. Indikator PP tidak berwarna dalam bentuk asam dan berwarna merah jambu dalam bentuk basa.

3. Larutan NaOH

Natrium hidroksida (NaOH), juga dikenal sebagai alkali kaustik soda. Natrium Hidroksida (NaOH) juga merupakan kaustik logam dasar. Natrium hidroksida adalah basa yang umum di laboratorium kimia. Natrium hidroksida (NaOH) banyak digunakan di banyak industri, terutama sebagai basa kuat kimia dasar dalam pembuatan pulp dan kertas, tekstil, air minum, sabun dan deterjen dan sebagai pembersih drain. Titrasi dilakukan menggunakan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah jambu yang tidak hilang dalam 30 detik. Penggunaan NaOH berfungsi untuk mengukur berapa besar asam lemak yang bebas dari minyak. Basa NaOH mampu menghidrolisis minyak menjadi gliserol dan asam lemak (Hadi, 2012)

Perhitungan Bilangan asam Minyak Goreng :

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{Be NaOH}}{\text{Gram Sampel}}$$

(Modul Praktikum Kimia Makanan, Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2014)

2.5 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian serbuk kunyit terhadap kadar bilangan asam pada minyak goreng bekas pakai.