

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Goreng

2.1.1 Definisi Minyak Goreng



Gambar 2.1 Minyak Goreng (Dokumen pribadi, 2014).

Minyak secara kimiawi adalah trigliserida ($\text{CH}_2\text{COOR}-\text{CHCOOR}'-\text{CH}_2\text{-COOR}''$) yang merupakan bagian terbesar dari kelompok lipida. Trigliserida ini merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak. Di dalam bentuk trigliserida yang lain yaitu digliserida dan monogliserida hanya terdapat sangat sedikit pada tanaman. Dalam dunia perdagangan lebih banyak dikenal digliserida dan monogliserida yang dibuat dengan sengaja dari hidrolisa tidak lengkap trigliserida dan banyak dipakai dalam teknologi makanan misalnya sebagai bahan pengemulsi, penstabil, dan lain-lain. Dalam bidang gizi, minyak merupakan sumber kalori yang cukup tinggi nilai kalorinya, yaitu sekitar 9 kkal setiap gramnya (Sudarmadji, 2003 dalam Eryanti 2012).

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya

digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya dihasilkan 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 dalam Eryanti 2012).

2.1.2 Sifat-sifat Minyak Goreng

Sifat minyak goreng dibagi ke sifat fisik dan sifat kimia (Ketaren, 2005 dalam Dharma 2012), yakni:

a. 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 hijau) 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. Minyak goreng tidak memiliki bau dan rasa.

3. Kelarutan

Minyak tidak larut dalam air dan minyak sedikit larut dalam alkohol, etil eter, karbon disulfide dan pelarut-pelarut halogen.

4. Titik cair dan Polymorphism

Minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. Minyak goreng memiliki titik cair pada suhu 28°-30°C. 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. Titik didih minyak goreng >450°C (842°F).

b. 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.

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.

2.1.3 Jenis-jenis Minyak Goreng

Minyak goreng dapat diklasifikasikan kedalam beberapa golongan (Ketaren, 2005 dalam Dharma 2012) yaitu:

Tabel 2.1 Jenis-jenis Minyak goreng

No	Berdasarkan sifat fisik	Berdasarkan sumbernya dari tanaman	Berdasarkan ada tidaknya ikatan ganda
1.	Minyak tidak mengering, antara lain: Tipe minyak zaitun: minyak zaitun, minyak buah persik, minyak kacang. Tipe minyak rape: minyak biji rape, minyak biji mustard. Tipe minyak hewani: minyak babi, minyak ikan paus, minyak ikan salmon, minyak ikan lumba-lumba.	Biji-bijian palawija: minyak jagung, minyak biji kapas, minyak biji matahari.	Minyak dengan asam lemak jenuh (<i>Saturated fatty acids</i>), misalnya pada air susu ibu, minyak kelapa.
2.	Minyak nabati setengah mengering (<i>semi drying oil</i>): minyak biji kapas, minyak biji bunga matahari, minyak gandum, minyak jagung.	Kulit buah tanaman tahunan: minyak zaitun dan minyak kelapa sawit	Minyak dengan asam lemak tak jenuh tunggal (mono-unsaturated fatty acids) maupun majemuk (poly-unsaturated fatty acid).
3.	Minyak nabati mengering (<i>drying oil</i>): minyak kacang kedelai, minyak biji karet.	Biji-bijian dari tanaman tahunan: minyak biji kelapa, minyak biji cokelat.	Minyak dengan asam lemak trans (<i>trans fatty acid</i>), misalnya pada lemak hewan, margarin, mentega, minyak terhidrogenasi dan terbentuk dari proses penggorengan.

2.1.4 Kerusakan Minyak

Kerusakan minyak atau lemak dapat diakibatkan oleh beberapa faktor (Eryanti, 2012) yaitu:

a. Penyarapan Bau (*Tainting*)

Apabila bahan pembungkus dapat 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 lemak yang ada dalam bungkus yang mengakibatkan seluruh lemak menjadi rusak.

b. Hidrolisis

Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam, 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 rendah dari 10%.

c. 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 cahaya panas. Oksidasi ini dapat juga berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak atau lemak.

d. Perubahan kimia minyak akibat pemanasan

Perubahan-perubahan kimia atau penguraian minyak dan lemak dapat mempengaruhi bau dan rasa suatu bahan makanan, baik yang menguntungkan

ataupun tidak. Pada umumnya penguraian minyak menghasilkan zat-zat yang tidak dapat dimakan. Kerusakan minyak menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau pada minyak yang bersangkutan.

Perubahan kimia yang terjadi dalam molekul minyak akibat pemanasan tergantung dari 4 faktor:

1. Lamanya pemanasan
2. Suhu
3. Adanya akselerator misalnya oksigen atau hasil proses oksidasi, dan
4. Komposisi campuran asam lemak serta posisi asam lemak yang terikat dalam molekul trigliserida.

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 sehingga menjadi cokelat. Suhu penggorengan yang dianjurkan biasanya berkisar antara 117°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 hasil hidrasi gliserol. Titik asap suatu minyak goreng tergantung pada kadar gliserol bebasnya. Menurut Eryanti (2012) yang dikutip dari Winarno (1992) makin rendah titik asapnya, artinya minyak

tersebut makin cepat berasap. Makin tinggi titik asapnya, makin baik mutu minyak goreng itu (Winarno, 1992 dalam Eryanti 2012).

Tabel 2.2 Syarat mutu minyak goreng SNI

Komponen	Kadar
Kadar air	Max 0,5
Bilangan Iod (mg oksigen / 100 gr sampel)	8-10,0
Bilangan Peroksida (mg oksigen/100gr sampel)	Max 0,5
Asam Lemak Bebas (Dihitung sebagai asam laurat)	Max 0,3
Warna, Bau	Normal
Berat Jenis	0,900 g/l
Bilangan Penyabunan (mg KOH/g sampel)	255-258
Indeks Bias	1,448-1,450
Minyak Pelikan	Negative

Sumber: Dikutip dari (Hidayat 2005 dalam Eryanti 2012)

2.2 Minyak goreng jelantah

2.2.1 Pengertian minyak goreng jelantah

Minyak goreng jelantah adalah minyak goreng yang sudah digunakan beberapa kali oleh konsumen. Selain warnanya yang tidak menarik dan berbau, minyak jelantah juga memiliki potensi besar dalam membahayakan tubuh. Minyak jelantah mengandung radikal bebas yang setiap saat siap untuk mengoksidasi organ tubuh secara perlahan. Minyak jelantah kaya akan asam lemak bebas. Terlalu sering mengonsumsi minyak jelantah dapat meningkatkan potensi kanker didalam tubuh (Pakpahan, dkk, 2013).



Gambar 2.2 Minyak goreng jelantah (Dokumen pribadi, 2014)

2.2.2 Akibat Penggunaan Minyak Goreng Jelantah

Pemakaian minyak secara berulang menyebabkan perubahan pada minyak karena teroksidasi, minyak menjadi kotor dan berwarna coklat. Semakin sering minyak goreng digunakan maka 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 serta asam lemak bebas dengan kadar yang tinggi yang dapat merugikan kesehatan manusia (Marati, 2006 dalam Eryanti 2012).

2.2.3 Definisi Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid*)

Asam lemak bebas merupakan asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida (Kumalasari, 2012). Peningkatan asam lemak bebas disebabkan karena telah terjadi reaksi kompleks pada saat proses penggorengan. Adanya air dan udara pada saat penggorengan akan memicu peningkatan asam lemak bebas (Fauziah, dkk, 2013). Adanya air pada saat penggorengan akan memecah ikatan trigliserida dari minyak menjadi asam lemak

bebas atau sering disebut dengan reaksi hidrolisis. Selain itu, udara di sekitar tempat penggorengan juga akan memicu terjadinya reaksi oksidasi dimana pada reaksi ini ikatan rangkap dari asam lemak tak jenuh akan diikat oleh udara (dalam hal ini oksigen) menjadi asam lemak yang jenuh (Hariskal, 2009). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk. Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang terikat dalam minyak goreng sangat merugikan karena akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan dapat meracuni tubuh. Bila minyak tersebut dimakan atau digunakan untuk pangan maka akan timbul gejala diare, keterlambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, kontrol tak sempurna pada pusat saraf dan mempersingkat umur (Kumalasari, 2012). Dalam bahan pangan, asam lemak bebas dapat dihitung kadarnya dengan menggunakan titrasi metode alkalimetri.

2.2.3.1 Pengujian asam lemak bebas dengan metode Alkalimetri

Alkalimetri adalah metode volumetri berdasarkan prinsip reaksi asam basa yang mana larutan alkali (basa) sebagai standar (Larutan Standar sekunder) dalam penetapan kadar zat dalam suatu sampel yang bersifat asam.

Larutan standar Primer : Asam Oksalat dihidrat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) sebagai titrat (Erlenmeyer).

Larutan standar sekunder : Natrium Hidroksida (NaOH) sebagai Titran (Buret).

Prinsip reaksi:

Reaksi yang terjadi pada saat standarisasi adalah antara Larutan standar Primer ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) dengan Larutan standar sekunder (NaOH) sebagai berikut:



2.2.3.2 Indikator Alkalimetri:

Perubahan warna indikator disebabkan terjadi perubahan pH dari asam menjadi basa karena kelebihan satu tetes titran yang bersifat basa.

Indikator yang digunakan adalah Phenolphtalein (PP) 1% dalam pelarut Alkohol 96%.

Phenolphtalein : Tergolong asam organik lemah, dalam keadaan tidak terionisasi. Indikator ini tidak berwarna, sedangkan dalam suasana basa, phenolphtalein akan terionisasi lebih banyak, dan akan memberikan warna merah terang karena ionnya. Oleh karena itu, dalam suasana asam karena adanya asam oksalat (sebelum titrasi) indikator PP tidak berwarna, sedangkan dalam suasana basa karena asam oksalat telah habis bereaksi dan kelebihan satu tetes NaOH (setelah titrasi) akan memberikan wana merah muda (Rose). (Tim Kimia Analitik kuantitatif, 2013).

2.3 Botani dan Taksonomi Pisang

Botani Pisang

Pisang adalah buah yang tumbuh di daerah tropis maupun subtropis, di Indonesia contohnya sering dijumpai baik di pasar tradisional maupun di supermarket dan bahkan masyarakat banyak yang mempunyai pohon sendiri baik di depan rumah, pekarangan rumah dan kebun sendiri. Hampir semua masyarakat di Indonesia menyuplai buah yang satu ini, baik dimakan sebagai hidangan pencuci mulut, dibuat aneka jajanan dan lain-lain. Pisang juga kaya kandungan zat gizi oleh sebab itu baik untuk saluran pencernaan.

Pisang adalah tanaman buah berupa herba yang berasal dari kawasan di Asia Tenggara (Termasuk Indonesia). Pisang umumnya dapat tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian 2000 mdpl. Pisang dapat tumbuh pada iklim tropis basah, lembab dan panas dengan curah hujan optimal adalah 1.520-3.800 mm/tahun dengan dua bulan kering (Rismunandar, 1990 dalam Arganingrum 2010).



Gambar 2.3 Pisang (Dokumen pribadi, 2014)

Taksonomi Pisang

Klasifikasi tanaman pisang dikutip dari (Arganingrum, 2010) adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Musaceae</i>
Genus	: <i>Musa</i>
Spesies	: <i>Musa accuminata balbisiana Colla</i>

2.3.1 Manfaat Tanaman

Tanaman pisang yang utuh memiliki bagian-bagian yang penting diantaranya daun, batang, buah, jantung, bonggol pisang dan kulit pisang. Bagian-bagian tersebut memiliki berbagai macam manfaat misalnya, buah pisang sebagai sumber berbagai macam mineral dan vitamin yang bermanfaat.

Dari keseluruhan bagian pisang, ada bagian yang jarang bahkan tidak pernah dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu kulit pisang. Kulit pisang bila dibiarkan begitu saja akan menjadi limbah yang tidak bermanfaat. Kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas minyak. Pertumbuhan pohon pisang berbanding lurus dengan peningkatan limbah kulit pisang.

2.3.2 Kulit Pisang

Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Pada umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai limbah organik saja.

2.3.2.1 Kandungan Kimia dalam Kulit Pisang

Buah pisang banyak mengandung karbohidrat baik isinya maupun kulitnya. Umumnya masyarakat hanya memakan buahnya saja dan membuang kulit pisang begitu saja. Di dalam kulit pisang ternyata memiliki kandungan vitamin C, B, kalsium, protein, dan juga lemak yang cukup. Selain kaya vitamin B6, kulit pisang juga banyak mengandung serotonin yang sangat vital untuk menyeimbangkan *mood* (Sulfahri, 2008 dalam Arganingrum 2010). Disamping itu juga, kulit pisang mengandung antioksidan beta karoten yang larut lemak yang dapat menghambat proses oksidasi dan menyerap asam lemak rantai pendek hasil oksidasi dalam minyak (Widiandani, dkk, 2009) serta antioksidan galocatechin dalam jumlah besar (Mokbel dan Hasinaga, 2005 dalam Arganingrum, 2010). Dengan adanya antioksidan maka energi dalam persenyawaan aktif ditampung, dampaknya reaksi oksidasi terhenti (Ketaren 1986 dalam Widiandani, dkk 2009).

2.3.3 Pengaruh pemberian serbuk kulit pisang kepok terhadap kadar asam lemak bebas

Upaya untuk meningkatkan masa pakai minyak serta memperbaiki kualitas minyak jelantah adalah dengan penambahan antioksidan alami. Antioksidan merupakan zat yang dapat mencegah terjadinya reaksi oksidasi (Fahmid).

Antioksidan memiliki banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi (Budiyanto 2009 dalam Eryanti 2012) sehingga pada saat terjadi proses oksidasi ikatan rangkap tak jenuh pada minyak, yang teroksidasi terlebih dahulu adalah antioksidan (Eryanti, 2012). Dalam penelitian ini, antioksidan yang digunakan berasal dari kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana* Colla). Beta karoten dan galocatechin serta vitamin C adalah antioksidan sekunder yang diisolasi dari kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana* Colla). Antioksidan tersebut yang nantinya akan menyerap asam lemak rantai pendek hasil oksidasi dan memutus reaksi berantai dengan mencegah perpindahan hidrogen dari asam lemak (Eryanti, 2012). Dari hasil penelitian sebelumnya diperoleh bahwa kandungan antioksidan kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana* Colla) mampu menurunkan bilangan peroksida sehingga dapat memperbaiki kualitas minyak jelantah.

2.4 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian serbuk kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana* Colla) terhadap kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah.