

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak termasuk dalam kelompok senyawa yang disebut lipida yang pada umumnya mempunyai sifat sama dan merupakan bahan yang tidak larut dalam air. Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram (Winarno, 2004).

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) (Jauhari, 2015). Istilah lemak (fat) biasanya digunakan untuk campuran trigliserida yang berbentuk padat pada suhu ruangan, sedangkan minyak (oil) berarti campuran trigliserida cair pada suhu ruangan. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak dan minyak yang digunakan dalam makanan sebagian besar adalah trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dan berbagai asam lemak. Komponen-komponen lain yang mungkin terdapat, yang meliputi posfolipid, sterol, vitamin dan zat warna yang larut dalam lemak seperti klorofil dan karotenoid (Buckle, 1985).

Tetapi lemak dan minyak sering kali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan. Di samping itu, penambahan lemak dimaksudkan juga untuk menambah kalori, dapat bersifat psikologis dengan meningkatkan nafsu makan serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan. Lemak yang ditambahkan kedalam bahan pangan atau dijadikan bahan pangan membutuhkan persyaratan dan sifat-sifat tertentu (Winarno, 2004).

B. Proses Pengolahan Minyak

Pada awalnya dilakukan pembersihan dan pemisahan bahan dari benda-benda asing yang dilakukan dikebun setelah tandan buah kelapa sawit terkumpul ditempat penumpukan sementara. Sebelum ditumpuk dilokasi penumpukan buah, terlebih dahulu tandan buah ditimbang pada jembatan timbang.

Penimbangan bertujuan untuk mengetahui jumlah tandan yang dihasilkan. Di stasiun buah dilakukan sortasi tandan buah yang dimaksudkan untuk mendapatkan bahan olah yang memenuhi syarat.

1. Sterilisasi dan Perontokan

Sterilisasi bertujuan untuk menghentikan aktivitas enzimatis dan mengumpulkan protein dalam buah serta membunuh mikroba. Terhentinya proses enzimatis akan mengurangi kerusakan bahan, antara lain akibat penguraian minyak menjadi asam lemak bebas.

Penggumpalan protein bertujuan agar tidak ikut terekstraksi pada waktu pengepresan minyak. Sterilisasi juga bermanfaat untuk pengawetan dan memudahkan perontokan buah. Tandan buah yang telah disortir direbus dengan uap panas. Akhir perebusan ditandai dengan beberapa gejala, yaitu bau buah yang gurih, empuk, serta buah mudah rontok. Setelah direbus dimasukkan kedalam alat perontok.

2. Pengempaan

Buah dalam bak penumpukan dimasukkan kedalam tangki penghancur. Ampas yang dihasilkan diangkut oleh pengangkut berulir ke proses selanjutnya. Minyak sawit dari stasiun kempa dialirkan dalam sebuah tangki.

3. Perebusan

Minyak yang berada dalam tangki dipanaskan dengan uap air agar tidak membeku. Dari tangki minyak dipompakan kedalam bak tungku kemudian dialirkan kedalam tangki pengendapan. Dalam tangki pengendapan minyak dipanaskan dengan uap air kemudian didinginkan. Perebusan bertujuan untuk memecahkan struktur emulsi, memasak minyak dan memisahkan kotoran serta air dalam minyak. Disini akan terjadi pemisahan karena perbedaan antara bobot jenis air, kotoran dan minyak. Minyak akan terapung diatas permukaan air dan kotoran.

Setelah terpisah kedua cairan dikeluarkan dari tangki melalui saluran yang berbeda. Minyak sawit dialirkan kedalam bak tunggu, sedangkan air kotoran dialirkan kedalam parit. Didalam parit, air kotoran dipanaskan lagi dengan uap air kemudian didinginkan. Minyak sawit yang terapung dipisahkan dan dimasukkan kembali kedalam tangki pengendapan.

4. Penjernihan

Minyak yang dialirkan dari tangki penyaringan, disaring didalam alat sentrifugal. Dari penyaring sentrifugal minyak bersih dipompakan kedalam tangki penimbun, sedangkan air dan kotoran dikembalikan kedalam tangki pengendapan.

5. Tangki Penyimpanan Minyak Sawit

Bagian dalam tangki penyimpanan minyak sawit dilengkapi dengan pipa uap untuk memanaskan minyak supaya tidak membeku.

6. Pemisahan Ampas dan Biji

Ampas yang keluar dipisahkan ke alat pemisah ampas. Alat pemisah ampas ini merupakan sebuah drum yang berputar. Prinsip pemisahan berdasarkan atas perbedaan bobot jenis biji dan ampas.

C. Sifat - Sifat Minyak dan Lemak

C.1 Sifat Fisik Minyak dan Lemak

Sifat fisik minyak dan lemak yang akan dibahas dibawah ini meliputi beberapa hal, antara lain :

1. Warna

Zat warna dalam minyak terdiri dari tiga golongan, yaitu :

a. Zat warna alamiah

Zat warna yang termasuk golongan ini terdapat secara alamiah di dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain terdiri dari α dan β karoten, xanthofil, klorofil, anthosyanin. Zat warna ini menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan, kemerah-merahan.

b. Warna akibat oksidasi komponen kimia yang terdapat dalam minyak warna gelap

Warna ini dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan, yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Suhu pemanasan yang terlalu tinggi pada waktu pengepresan sehingga sebagian minyak teroksidasi.
2. Pengepresan bahan yang mengandung minyak dengan tekanan dan suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan minyak dengan warna yang lebih gelap.

3. Oksidasi terhadap fraksi tidak tersabunkan dalam minyak, terutama *tokoferol*.

c. Warna coklat

Pigmen coklat biasanya hanya terdapat pada minyak atau lemak yang berasal dari bahan yang telah busuk atau memar. Hal ini dapat pula terjadi karena reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehyd serta gugus amin dari molekul protein dan aktivitas enzim seperti *phenol oxidase* (Warsito, 2015).

2. Kelarutan

Lemak dan minyak tidak larut dalam air karena lemak dan minyak merupakan senyawa nonpolar. Gugus polar pada asam lemak dan gliserol saling terikat sebagai ester. Apabila diberi sabun, lemak akan larut dalam air karena mengalami hidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol.

Minyak dan lemak tidak larut dalam air, kecuali minyak jarak. Minyak dan lemak hanya sedikit larut dalam alkohol, tetapi akan melarut sempurna dalam *etil eter*, *karbon bisulfida*, dan *karbon tetraklorida*.

Lemak dan minyak cair mempunyai viskositas yang tinggi (kental). Semakin banyak atom karbon penyusun asam lemak pada lemak, semakin tinggi viskositasnya (semakin kental).

Lemak dan minyak mempunyai massa jenis kurang dari 1 gram/ml, atau lebih rendah dari air. Oleh karena itu, lemak dan minyak akan terapung dalam air (Rohman, 2016).

C.2 Sifat Kimia Minyak dan Lemak

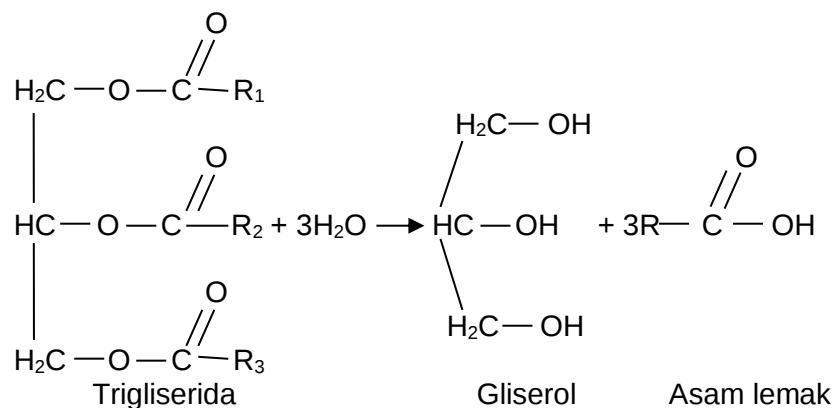
Pada umumnya reaksi penting pada minyak dan lemak adalah reaksi hidrolisa dan oksidasi.

1. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisa, minyak dan lemak akan diubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak dan lemak terjadi karena terdapat sejumlah air dalam minyak atau lemak. Reaksi ini dapat dipercepat oleh basa, asam dan enzim-enzim. Hidrolisa sangat mudah terjadi pada asam lemak rendah (lebih kecil dari C₁₄) seperti pada

mentega, minyak kelapa sawit dan minyak kelapa. Hidrolisa sangat menurunkan mutu minyak goreng.

Selama penyimpanan dan pengolahan hidrolisa pada lemak dan minyak menyebabkan bertambahnya asam lemak bebas. Asam lemak bebas dihilangkan dengan proses pemurnian, sekaligus menghilangkan bau untuk menghasilkan minyak yang lebih baik mutunya (Winarno, 2004).



Gambar 1.1 : reaksi hidrolisa

2. Oksidasi

Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Ternyata reaksi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak. Oksidasinya biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tingkat selanjutnya terurainya asam-asam lemak disertai dengan perubahan hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas (Rohman, 2016).

D. Fungsi Lemak dan Minyak Bagi Kesehatan Tubuh

1. Sumber energi

Lemak dan minyak merupakan sumber energi padat, yang menghasilkan 9 kkal untuk tiap gram, yaitu 2½ kali besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama.

Sebagai simpanan lemak, lemak merupakan cadangan energi tubuh paling besar. Simpanan ini besar dari konsumsi berlebihan salah satu atau kombinasi zat-zat energi karbohidrat, lemak dan protein. Lemak tubuh pada

umumnya disimpan sebagai 50% di jaringan bawah kulit (subkutan), 45% di sekeliling organ dalam rongga perut, dan 5% di jaringan intramuskuler.

2. Sumber asam lemak esensial

Lemak merupakan sumber asam lemak esensial asam linoleat dan linolenat.

3. Alat angkut vitamin larut lemak

Lemak mengandung vitamin larut tertentu. Lemak susu dan minyak ikan laut tertentu mengandung vitamin A dan D dalam jumlah berarti. Hampir semua minyak nabati merupakan sumber vitamin E. Kelapa sawit mengandung banyak karotenoid (provitamin A). Lemak membantu transportasi dan absorpsi vitamin larut lemak yaitu A, D, E dan K.

4. Menghemat protein

Lemak menghemat penggunaan protein untuk sintesis protein, sehingga protein tidak digunakan sebagai sumber energi.

5. Memberi rasa kenyang dan kelezatan

Lemak memperlambat sekresi asam lambung dan memperlambat pengosongan asam lambung, sehingga lemak memberi rasa kenyang lebih lama. Di samping itu lemak memberi tekstur yang disukai dan memberi kelezatan khusus pada makanan.

6. Sebagai pelumas

Lemak merupakan pelumas dan membantu pengeluaran sisa pencernaan.

7. Memelihara suhu tubuh

Lapisan lemak dibawah kulit mengisolasi tubuh dan mencegah kehilangan panas tubuh secara cepat, dengan demikian lemak berfungsi juga dalam memelihara suhu tubuh.

8. Pelindung organ tubuh

Lapisan lemak yang menyelubungi organ-organ tubuh, seperti hati, jantung dan ginjal membantu menahan organ-organ tersebut tetap di tempatnya dan melindunginya terhadap benturan dan bahaya lain.

E. Penyebab Kerusakan Minyak Dan Lemak

Kerusakan lemak dalam bahan pangan dapat terjadi selama pengolahan, misalnya pada proses pemanggangan, penggorengan dan selama penyimpanan. Kerusakan lemak ini menyebabkan bahan pangan berlemak mempunyai bau dan

rasa yang tidak enak, sehingga dapat menurunkan mutu dan nilai gizi bahan pangan berlemak.

Ketengikan diartikan sebagai kerusakan atau perubahan bau dan flavor dalam lemak atau bahan pangan berlemak. Kerusakan atau ketengikan dalam lemak dapat disebabkan oleh 4 faktor, yaitu :

1. Absorpsi bau oleh lemak

Salah satu kesulitan dalam penanganan dan penyimpanan bahan pangan adalah untuk mencegah pencemaran dari bau yang berasal dari bahan pembungkus, cat, bahan bakar, atau pencemaran yang berasal dari bahan pangan lain yang disimpan dalam wadah yang sama. Terutama terjadi pada bahan pangan yang berlemak tinggi. Hal ini disebabkan karena lemak dapat mengabsorpsi zat menguap yang dihasilkan dari bahan lain.

Kerusakan bahan pangan berlemak akibat proses absorpsi bau oleh lemak dapat dihindari dengan memisahkan lemak dari bahan-bahan lain yang dapat mencemari bau.

2. Kerusakan oleh enzim

Lemak hewan dan nabati yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisa lemak. Semua enzim yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dari gliserol, namun enzim tersebut ini aktif oleh panas.

Jika organisme telah mati, maka koordinasi mekanisme sel-sel akan rusak dan aktivitas enzim lipase mulai bekerja dan merusak molekul lemak, sehingga aktivitas enzim lipase dalam organ mati menunjukkan kenaikan bilangan asam yang cepat. Indikasi dari aktivitas enzim lipase dalam organ mati dapat diketahui dengan mengukur kenaikan bilangan asam. Sebagai contoh, lemak daging ayam yang mengandung lipase menunjukkan kenaikan bilangan asam yang cepat, setelah hewan tersebut dipotong.

Minyak nabati hasil ekstraksi dari biji-bijian atau buah yang disimpan dalam jangka panjang dan terhindar dari proses oksidasi, ternyata mengandung bilangan asam tinggi. Hal ini terutama disebabkan akibat kombinasi kerja enzim lipase dalam jaringan dan enzim yang dihasilkan oleh kontaminasi mikroba.

3. Kerusakan oleh mikroba

Kerusakan minyak oleh mikroba biasanya terjadi pada lemak yang masih berada dalam jaringan dan dalam bahan pangan berlemak. Mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk tipe mikroba non patologi, tapi umumnya dapat merusak lemak dengan menghasilkan cita rasa yang tidak enak, disamping menimbulkan perubahan warna. Banyak diantara mikroba juga menghasilkan enzim yang memecah protein dalam bahan pangan berlemak, sehingga menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak.

4. Pengaruh enzim oksidase terhadap ketengikan lemak

Oksidase secara biologis disebabkan oleh pencemaran mikroba, terutama terjadi pada lemak yang masih berada dalam jaringan. Enzim oksidase, peroksidase dan katalase terdapat dalam lemak daging ayam yang baru dipotong.

Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting disebabkan oleh aksi oksigen udara terhadap lemak. Dekomposisi lemak oleh mikroba hanya dapat terjadi jika terdapat air, senyawa nitrogen, dan garam mineral, oksidasi oleh oksigen udara terjadi secara spontan jika bahan yang mengandung lemak dibiarkan kontak dengan udara. Kecepatan proses oksidasinya tergantung dari tipe lemak dan kondisi penyimpanannya.

Tabel 1.1 Faktor-Faktor Yang Mempercepat Dan Menghambat Oksidasi

No	Akselerator	Dihambat/dicegah dengan
1.	Suhu tinggi	Suhu rendah (refrigrasi)
2.	Sinar (UV dan biru) dan ionisasi radiasi (α , β , γ dan x)	Wadah berwarna atau opak, bahan pembungkus
3.	Peroksida (termasuk lemak yang dioksidasi)	Menghindarkan oksigen
4.	Enzim lipoksidase	Merebus (<i>blanching</i>)
5.	Katalis Fe-organik (misalnya hemoglobin dst.)	Anti-oksidan <i>metal deactivator</i>
6.	Katalis logam (Cu, Fe dsd.)	Metal deactivator EOTA, as-sitrat

F. Syarat Mutu Minyak Goreng

Badan Standarisasi Nasional telah menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Tentang Mutu Minyak Goreng.

Tabel 1.2 SNI 3741:2013 Syarat Mutu Minyak Goreng

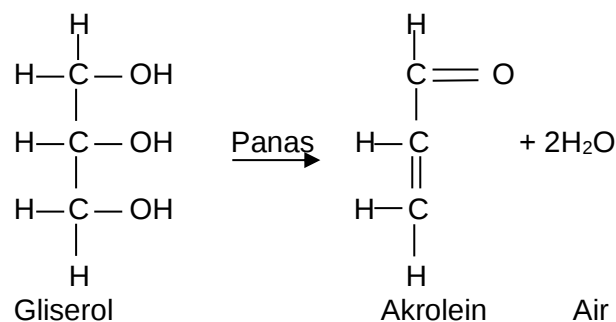
No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Kadar air dan bahan menguap	%(b/b)	maks. 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,6
4	Bilangan peroksida	mek O ₂ /kg	maks. 10
5	Minyak pelican	-	Negative
6	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	maks. 2
7	Cemaran logam		
7.1	Cadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250,0*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1
CATATAN : - Pengambilan contoh dalam bentuk kemasan di pabrik			
- * dalam kemasan kaleng			

G. Minyak Goreng

Minyak goreng berasal dari bahan baku seperti kelapa, kelapa sawit, jagung, kedelai, biji bunga matahari dan lain-lain. Kandungan utama dari minyak goreng secara umum adalah asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh (saturated fatty acids) misalnya asam palmitat, asam stearat dan asam lemak tak jenuh (unsaturated fatty acids) misalnya asam oleat (omega 9) dan asam linoleat (omega 6). 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 sangat menentukan mutu dari minyak goreng (Utami, 2013).

Minyak dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan, misalnya keripik kentang, ubi, ayam, ikan, dan lain-lain. Bahan pangan yang digoreng merupakan sebagian besar dari menu manusia. Minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Hidrasi gliserol akan membentuk aldehida tidak jenuh atau akrolein tersebut. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng itu. Titik asap suatu minyak goreng tergantung dari kadar gliserol bebas. Lemak yang telah digunakan untuk menggoreng titik asapnya akan turun, karena telah terhidrolisis molekul lemak. Pada umumnya suhu penggorengan adalah 177-221°C. Lemak atau minyak yang dapat digunakan adalah minyak kelapa, kacang tanah, dan kelapa sawit (Winarno, 2004).



Gambar 1.2 Reaksi gliserol dengan panas

Pada umumnya, sistem menggoreng bahan pangan ada dua macam, yaitu :

1. Proses gangsa (*Pan frying*)

Proses gangsa (*Pan frying*) dapat menggunakan lemak atau minyak dengan titik asap yang lebih rendah, karena suhu pemanasan pada umumnya lebih rendah pada pemanasan pada sistem *deep frying*. Ciri khas dari proses “gangsa” ialah, bahan pangan yang digoreng tidak sampai terendam dalam minyak atau lemak.

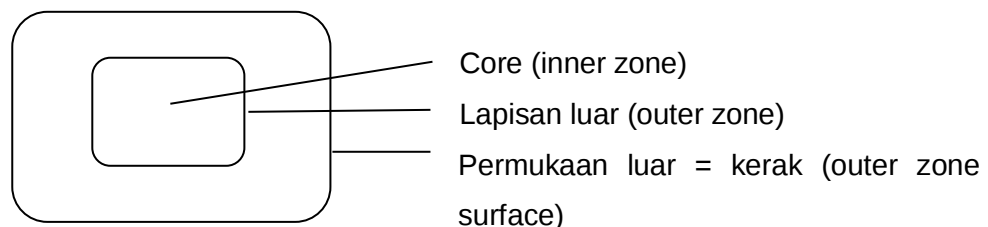
2. Menggoreng biasa (*deep frying*)

Pada proses penggorengan dengan sistem *deep frying*, bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak dan suhu minyak dapat mencapai 200-205°C. Lemak yang digunakan tidak berbentuk emulsi dan mempunyai titik asap di atas suhu penggorengan. Bahan pangan digoreng (*fried food*) biasanya digoreng dengan menggunakan sistem *deep frying*. Bagi bahan pangan yang digoreng dalam jumlah besar, ketel-ketel penggorengan biasanya dilengkapi dengan thermostat untuk menjaga suhu agar tetap konstan.

Minyak yang secara berulang-ulang digunakan sebagai medium menggoreng cenderung membentuk busa. Hal ini mungkin disebabkan karena pada permukaan lemak terdapat larutan atau dispersi koloid yang berasal dari bahan yang digoreng. Lemak yang mengandung sejumlah besar asam lemak berantai pendek, lebih mudah membentuk busa dan tidak baik digunakan untuk menggoreng bahan pangan yang berkadar air tinggi.

Semua bahan pangan digoreng mempunyai struktur dasar.

Gambar 1.3 Struktur dasar bahan pangan yang digoreng

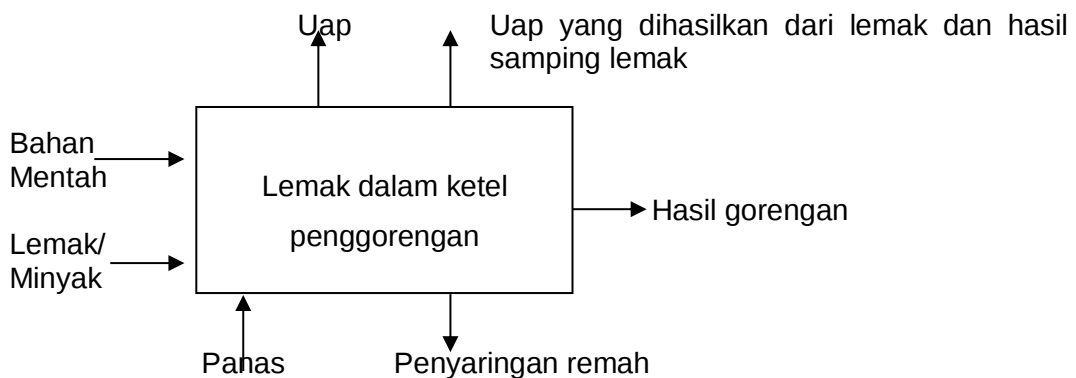


Inner zone atau core merupakan bagian dalam dari bahan pangan berkadar air tinggi dan umum terdapat pada bahan pangan yang digoreng. Selama proses menggoreng berlangsung, maka sebagian minyak masuk ke bagian luar bahan yang digoreng serta mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air. Hal ini menyebabkan permukaan bahan yang digoreng menjadi warna coklat keemasan. Tingkat intensitas ini tergantung dari lama dan suhu menggoreng, juga komposisi kimia pada permukaan luar dari bahan pangan.

Jika bahan segar digoreng, maka kulit bagian luar dapat mengkerut. Kulit atau kerak tersebut dihasilkan akibat proses dehidrasi bagian luar bahan pangan pada waktu menggoreng. Kerak ini hanya terjadi pada bahan pangan tertentu.

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak pangan. Proses penggorengan ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

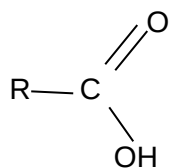
Gambar 1.4 Proses penggorengan



H. Asam Lemak

Asam lemak merupakan senyawa yang disajikan dalam bentuk rumus kimiawi sebagai $R - COOH$, dengan R adalah rantai alkali yang tersusun dari atom karbon dan hidrogen. Asam lemak merupakan asam karboksilat rantai panjang dan pada umumnya tidak bercabang.

Rumus asam lemak adalah :



Asam lemak yang ditemukan dialam, biasanya merupakan asam-asam monokarboksilat dengan rantai yang tidak bercabang dan mempunyai jumlah atom karbon genap. Asam-asam lemak mempunyai jumlah atom C genap dari C_2 sampai C_{30} dan dalam bentuk bebas atau ester dengan gliserol. Asam lemak jenuh yang paling banyak ditemukan dalam bahan pangan adalah asam palmitat, yaitu 15-50% dari seluruh asam-asam lemak yang ada (Winarno, 2004).

Asam lemak pembentuk lemak dapat dibedakan berdasarkan jumlah atom C (karbon), ada atau tidaknya ikatan rangkap, jumlah ikatan rangkap serta letak ikatan rangkap. Penggolongan lemak dapat dilihat sebagai berikut :

1. Panjang rantai karbon

Berdasarkan panjang pendeknya rantai karbon dari asam lemak penyusunnya, lemak dapat dibedakan menjadi:

- a) Lemak rantai pendek, yaitu jika asam lemaknya mempunyai atom karbon antara 2 sampai 6. Contohnya asam asetat, asam butirat, dan asam heksanoat.
- b) Lemak rantai sedang, yaitu jika jumlah rantai karbonnya antara 8 sampai 12. Contohnya asam etanoat, asam dekanat, dan asam dodekanoat.
- c) Lemak rantai panjang, yaitu jika rantai atom karbon pada asam lemak penyusunnya lebih dari 14.

2. Lemak jenuh dan lemak tidak jenuh

Berdasarkan struktur asam lemak yang terdapat pada lemak, lemak dibedakan menjadi:

- 1) Lemak jenuh, merupakan lemak yang semua ikatannya merupakan ikatan tunggal (tidak mempunyai ikatan rangkap). Contohnya asam gliserol tristearat, gliserol tripalmitat, dan gliserol tributirat.
- 2) Lemak tidak jenuh adalah lemak pada asam lemak yang diikat mengandung ikatan rangkap, misalnya gliserol trioleat, gliserol trilinoleat, gliserol triarakidonat.

3. Lemak tidak jenuh trans dan lemak tidak jenuh cis

Lemak tidak jenuh berdasarkan isomer geometrisnya dibedakan menjadi asam tidak jenuh trans dan asam lemak tidak jenuh cis. Lemak cis lebih bersahabat untuk kesehatan daripada lemak trans. Hal ini karena lemak trans akan menyebabkan terbentuknya LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan sekaligus menurunkan HDL (*High Density Lipoprotein*). Kadar LDL dalam darah akan menyebabkan meningkatnya resiko penyakit hipertensi, aterosklerosis, dan stroke.

I. Bilangan asam (Asam Lemak Bebas)

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, bilangan asam atau asam lemak bebas adalah keasaman lemak dan minyak lemak dinyatakan sebagai jumlah ml alkali 0,1 N yang diperlukan untuk menetralkan asam bebas dalam 10,0 g zat.

Keasaman sering dinyatakan sebagai bilangan asam, yaitu jumlah mg kalium hidroksida yang diperlukan untuk menetralkan asam bebas dalam 1,0 g zat.

Baik bilangan asam atau asam lemak bebas merupakan ukuran asam lemak bebas dalam minyak dan lemak. Bilangan ini ditentukan dengan cara titrasi terhadap sejumlah sampel dalam alkohol atau dalam larutan alkohol-eter menggunakan larutan baku alkali dengan indikator fenolftalein (pp). Asam lemak bebas dihitung sebagai asam oleat bebas pada kebanyakan minyak dan lemak, meskipun demikian untuk minyak kelapa dan minyak biji sawit digunakan asam laurat, dan untuk minyak sawit digunakan asam palmitat (Rohman, 2013).

Prosedur penentuan bilangan asam yaitu minyak atau lemak yang akan diuji ditimbang 10-20 gram di dalam erlenmeyer 200 ml. Ditambahkan 50 ml alkohol netral, larutan lemak dititrasi dengan larutan baku KOH 0,1 N atau NaOH 0,1 N menggunakan indikator pp. Titik akhir titrasi tercapai apabila terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama 0,5 menit.

$$\text{Bilangan asam} = \frac{BM \text{ KOH} \times V \times N}{W \text{ sampel}}$$

Dari rumus di atas, bobot molekul larutan KOH adalah 56,11.

Asam lemak bebas, walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat. Hal ini berlaku pada lemak yang mengandung asam lemak tidak dapat menguap, dengan jumlah atom C lebih besar dari 14 ($C > 14$). Asam lemak bebas yang dapat menguap, dengan jumlah atom karbon C_4 , C_6 , C_8 dan C_{10} menghasilkan bau yang tengik dan rasa yang tidak enak dalam bahan pangan berlemak. Asam lemak bebas juga dapat menyebabkan karat dan warna gelap jika lemak dipanaskan dalam wajan besi.

J. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas

Dalam penelitian ini penulis menganalisis bilangan asam lemak bebas minyak goreng dengan metode alkalimetri. Analisa volumetri adalah analisa kuantitatif dimana kadar komposisi dari zat uji ditetapkan berdasarkan volume pereaksi yang ditambahkan kedalam larutan zat uji. Hingga komponen yang akan ditetapkan bereaksi secara kuantitatif dengan pereaksi tersebut.

Titration alkalimetri adalah titrasi larutan yang bersifat asam (asam bebas dan larutan garam-garam yang terhidrolisa yang masih bersifat asam) dengan titer

basa kuat NaOH atau KOH. Prinsip alkalimetri adalah netralisasi sampel asam dengan larutan titer basa. Larutan basa yang digunakan adalah KOH dengan indikator basa fenoftalein yang dalam suasana asam tidak berwarna, dan pada suasana basa berwarna merah. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah jambu pucat.

K. Kerangka Konsep



L. Defenisi Operasional

1. Minyak goreng adalah minyak goreng yang digunakan secara berulang pada gorengan ayam dengan frekuensi sebelum penggorengan, satu kali, dua kali, tiga kali, dan empat kali penggorengan sebagai sampel.
2. Alkalimetri adalah metode yang dipakai untuk analisa kuantitatif asam lemak bebas.
3. Asam lemak bebas adalah ukuran asam lemak bebas dalam minyak dan lemak.

M. Hipotesis

Minyak goreng pada gorengan ayam mengandung asam lemak bebas.