

Kajian Keamanan Pangan Dan Kesehatan Minyak Goreng

Slamet Budijanto dan Azis Boing Sitanggang

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan

*Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Dramaga, Bogor*

ABSTRAK

Penggunaan minyak goreng di Indonesia umumnya dipakai sebagai media panas untuk penggorengan berulang dengan jumlah minyak berlebih (*deep frying*). Pemilihan minyak goreng dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya stabilitas terhadap oksidasi, rasa dan aspek kesehatan. Seringkali terjadi kesulitan dalam memilih karena minyak tidak jenuh yang dianggap sehat tidak tahan terhadap panas, demikian juga sebaliknya minyak jenuh yang tahan panas tidak baik bagi kesehatan. Pemilihan harus didasarkan pada penggunaannya, misalnya pada penggunaan tidak berulang maka minyak tidak jenuh merupakan pilihan yang baik. Akan tetapi jika penggunaan berulang seperti yang dilakukan di Indonesia maka minyak jenuh akan lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan minyak tidak jenuh.

kata kunci : minyak jenuh, minyak tidak jenuh, oksidasi, rasa, aspek kesehatan

ABSTRACT

Cooking oil in Indonesia is generally used as a heat medium for repeated frying with excessive cooking oil (deep frying). Selection of cooking oil is influenced by several factors, such as stability against oxidation, taste and health aspects. The most common difficulty when choosing cooking oil is that unsaturated oil is considered healthy but not resistant to heat, and on the other hand heat resistant saturated oil is not good for health. The selection should be based on the usage, for example in the use of unrepeated frying the unsaturated oil is a good choice. However, if repeated/recurring use of oil as is the purpose, the saturated oil is better when compared to the unsaturated oil.

keywords : saturated oil, unsaturated oil, oxidation, taste, health

I. PENDAHULUAN

Lipida yang digunakan pada bahan pangan secara konvensional digolongkan menjadi dua kelompok berdasarkan wujudnya pada suhu ruang (25°C), yaitu minyak yang berbentuk cair dan lemak yang berbentuk padat. Beberapa contoh minyak adalah minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak jagung dan minyak zaitun, sedangkan contoh lemak antara lain lemak sapi, lemak babi dan lemak coklat. Karakter umum dari

minyak industri adalah memiliki nilai oksidasi yang tinggi (*high oxidative value*), titik asap yang tinggi (*high smoke point*), nilai foaming yang rendah (*low foaming point*), titik cair yang rendah serta memiliki flavor dan nilai nutrisi. Karakteristik kandungan asam lemak dari beberapa minyak goreng dan lemak yang sering digunakan oleh industri makanan (*catering industries*) dan industri snack (*snack manufacturers*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik asam lemak dari beberapa minyak goreng dan lemak

Asam lemak	RSO	Hyd. RSO	Minyak sawit (% wt)	Minyak sawit olein (% wt)	Lemak (% wt)
C14:0	–	–	1.1	1.1	3.2
C16:0	4.5	4.5	44.0	39.8	24.3
C18:0	1.5	5.5	4.5	4.4	18.6
C18:1	59.0	72.0	39.2	42.5	42.6
C18:2	21.0	14.0	10.1	11.2	2.6
C18:3	11.0	1.0	0.4	0.6	0.7
Others	3.0	3.0	0.7	0.4	8.0*
I.V	116	90	53	58	47
Slip point	–	13 C	38 C	22 C	43–45 C
IP (hrs), 120°C	3–4	8–9	15–16	12–14	2–6

RSO = *refined and deodorized rapeseed oil*; Hyd. RSO = *partially hydrogenated rapeseed oil*, yang berisi 22% asam lemak trans

IV = *iodine value*; IP = *induction period* yang mengindikasikan stabilitas oksidatif dari minyak yang terkait. * C16:1 = 3.7%, C17:0 = 1.5%, C17:1 = 0.8%

Sumber : Rossel, 2001.

Pada pasar Indonesia minyak makan dapat dijumpai dalam bentuk minyak goreng, minyak salad, *shortening*, lemak padat dan margarin atau *butter*. Umumnya dalam proses penggorengan, minyak goreng yang berasal dari minyak sawit lebih banyak digunakan dalam bentuk curah. Sebagaimana besar minyak makan berasal dari nabati walaupun dapat juga diperoleh dari hewan dengan beberapa perlakuan fraksinasi seperti misalnya *butterfat*. Minyak dari hewan dalam bentuk cair hanya dijumpai pada minyak ikan. Akan tetapi minyak ikan sangat mudah rusak karena kandungan EPA dan DHA-nya. Dengan kandungan omega-3nya (ω 3) minyak ikan akan lebih sesuai untuk digunakan untuk *neutraceutical* (*ingridien* pangan fungsional) dibandingkan untuk minyak makan karena akan menghasilkan nilai tambah jauh lebih baik.

Deep-fat frying adalah salah satu jenis dari proses penggorengan dimana volume minyak dapat menutupi keseluruhan permukaan produk yang digoreng. Pada proses *Deep-fat frying* terjadi peristiwa pengeringan dan pemasakan bahan melalui minyak yang bersuhu tinggi (Sahin, dkk., 1999). Dahulu lemak

padat (*fat*) digunakan dalam proses *deep-fat frying* dengan alasan untuk kestabilan penyimpanan produk-produk *frying snack* seperti *potatoes chips* dan *corn chips*. Akan tetapi saat ini dalam proses *deep-fat frying* cenderung menggunakan minyak goreng karena kandungan asam lemak tidak jenuh rendah dan umumnya lebih stabil. (Hui, 1996). Proses *deep-fat frying* dengan menggunakan minyak goreng yang berasal dari kelapa sawit sangat fenomik di Indonesia karena berkembang sangat pesat baik untuk pemakaian rumah tangga maupun untuk pemakaian *food service industries* karena memberikan kontribusi yang baik pada karakter sensorik produk hasil penggorengan serta biaya produksi yg relatif lebih rendah dalam skala yang besar (Morton, 1998).

Penggunaan minyak goreng dalam kehidupan sehari-hari dapat dipisahkan menjadi tiga bagian: (i) penggunaannya dalam kehidupan rumah tangga (*domestic use*), (ii) industri makanan yang dijual secara ritel (*industrial frying of foods*), dan (iii) penggorengan pada restoran. Pemisahan penggunaan minyak goreng antara ritel dan pada restoran sangat diperlukan karena terkait

dengan kepuasan konsumen (*consumers' satisfaction*) terhadap produk-produk yang ditawarkan. Pada restoran, kualitas dari produk yang ditawarkan dapat dirasakan dan dipastikan sama oleh pimpinan koki. Berbeda halnya dengan penggunaan pada ritel, setelah proses penggorengan, produk gorengan didinginkan terlebih dahulu atau mungkin dibekukan dan disimpan di gudang atau di outlet sebelum dipasarkan dan dikonsumsi oleh konsumen. Berbagai ketidakstabilan dari minyak goreng akan mengakibatkan kerusakan (*off flavor*) selama periode dari penggorengan awal (*initial frying*) sampai pada konsumsi produk (*final consumption*). Oleh karena itu dibutuhkan pengawasan mutu (stabilitas) dari minyak goreng yang digunakan untuk mencegah kerusakan produk pangan ataupun kondisi mutu produk yang tidak memenuhi standar-standar yang diberlakukan (SNI, EU, US-FDA).

II. KARAKTERISTIK DAN KOMPOSISI DARI MINYAK GORENG SERTA KECOCOKANNYA DALAM PROSES PENGGORENGAN

Aplikasi dari minyak makan yang paling banyak ditemui adalah dalam proses penggorengan, dan *dressings*. Minyak yang memiliki kandungan asam lemak laurat tinggi (*lauric-acid-rich oils*) seperti PKO (*palm kernel oil*) dan minyak kelapa (*coconut*, CNO) biasanya tidak digunakan dalam proses penggorengan di industri karena mengandung asam lemak berantai pendek ($\text{total } C_{\text{atom}} < 14$) yang bersifat volatil (Tabel 2). Jika minyak tersebut digunakan dalam proses penggorengan, maka uap air dari produk hasil penggorengan akan mengakibatkan hidrolisis dari gliserida dan melepaskan asam lemak bebas. Selain itu, sifat volatil dari minyak goreng ini akan mengakibatkan peningkatan pembentukan asap (*smoke development*) pada proses penggorengan. Tentu saja fenomena ini dijumpai juga pada minyak goreng pada umumnya (*non lauric-acid-rich oils*), akan tetapi bahaya pembentukan asapnya tidak sebesar pada PKO dan CNO. Akan tetapi, di Filipina

penggunaan CNO sebagai minyak goreng sudah biasa karena faktor lingkungan serta adanya *flavor* khusus yang diinginkan dari minyak CNO tersebut. Aplikasinya dapat dilihat dari penggorengan potongan buah pisang (keripik pisang) ataupun kacang-kacangan. Penggunaan CNO tetap dilakukan karena selama penggorengan proses pembentukan asap dapat ditekan dengan metode tertentu. Kondisi penggorengan seperti ini tidak normal, sehingga negara-negara Eropa, industri makanannya tidak menggunakan PKO ataupun CNO sebagai *industrial frying media* dikarenakan alasan diatas dan juga karena harga PKO dan CNO (*lauric-acid-rich oils*) umunya lebih mahal dibandingkan media penggorengan lainnya. Pada Tabel 2 dapat dilihat komposisi asam lemak dari berbagai minyak cair.

Minyak kelapa sawit (*Palm oil*, PO) tidak memiliki masalah dengan asam lemak berantai pendek yang terkait dengan pembentukan asap, tetapi jenis minyak ini memiliki kandungan sam lemak jenuh yang sangat tinggi (Tabel 2) yang secara nutrisi dianggap tidak baik karena mudah teroksidasi. PO dapat berbentuk padat pada suhu ruang yang cukup tinggi sehingga dapat mengakibatkan masalah jika fasilitas gudang penyimpanan minyak di industri penggorengan berada diluar (*outdoor*). Beberapa karakter yang menguntungkan dari PO adalah memiliki bilangan iodin (*iodine value*, I.V) yang rendah dan jumlah asam lemak tidak jenuh yang rendah. Hal ini sangat penting karena asam lemak tidak jenuh sangat erat kaitannya dengan oksidasi dan kerusakan (*off flavour*) baik pada minyak itu sendiri maupun pada produk hasil penggorengan.

Minyak zaitun adalah minyak goreng yang premium. Minyak ini memiliki kandungan asam lemak jenuh yang rendah, jadi memiliki nilai nutrisi yang lebih baik. Minyak ini juga baik untuk proses penggorengan karena memiliki titik cair yang rendah yang berarti mudah disimpan pada suhu yang lebih rendah. Kandungan asam lemak linoleat (C18:2) dan linolenat (C18:3) yang rendah serta nilai I.V

yang rendah (sekitar 80) mengakibatkan minyak ini cukup tahan terhadap proses oksidasi. Kestabilannya terhadap proses oksidasi juga diakibatkan oleh kandungan antioksidan (komponen *phenol*) yang terkandung pada minyak ini. Minyak zaitun memiliki beberapa tingkatan seperti (i) *extra-virgin* yang berharga sangat mahal, (ii) *high-grade* minyak olive yang biasa digunakan oleh restaurant yang berkelas tinggi, dan (iii) *refined olive oil* yang biasanya digunakan pada industri penggorengan.

Minyak kedelai dan minyak lobak memiliki karakteristik yang hampir sama, karena mereka memiliki I.V dan kandungan asam lemak jenuh yang relatif rendah dan tidak mengalami

pemadatan walaupun pada suhu ruang yang lebih rendah. Tetapi masalah yang ada pada kedua minyak ini adalah kandungan asam lemak tidak jenuhnya yang tinggi. Hal ini mengakibatkan kedua minyak ini rentan terhadap proses oksidasi dan terjadinya kerusakan (*off flavour*). Perlu diingat bahwa pada industri penggorengan, proses oksidasi yang perlu dikontrol bukan hanya pada saat proses penggorengan tetapi juga pada saat produk-produk hasil penggorengan disimpan sebelum dipasarkan atau dikonsumsi oleh konsumen. Kecepatan oksidasi dari produk pangan hasil penggorengan juga terkait dengan seberapa banyak minyak yang terserap kedalam bahan pangan selama penggorengan.

Tabel 2. Komposisi asam lemak dari beberapa minyak makan

Asam lemak	Minyak kacang	Minyak kelapa	Minyak biji kapas	Minyak biji anggur	Lemak babi	Maize oil	Minyak kelapa sawit	Minyak biji kelapa sawit
C6:0	ND	0.0-0.6	ND	ND	ND	0.0-0.3	ND	0.0_0.8
C8:0	ND	4.6-9.4	ND	ND	ND	0.0-0.3	ND	2.4-6.2
C10:0	ND	5.5-7.8	ND	ND	ND	0.0-0.3	ND	2.6-5.0
C12:0	0.0-0.1	45.1-50.3	0.0-0.2	0.0-0.5	ND	0.0-0.3	0.0-0.4	41.0-55.0
C14:0	0.0-0.1	16.8-20.6	0.6-1.0	0.0-0.3	1.5	0.0-0.3	0.5-2.0	14.0-18.0
C16:0	8.3-14.0	7.7-10.2	21.4-26.4	5.5-11	24.0	8.6-16.5	41.0-47.5	6.5-10.0
C18:0	1.9-4.4	2.3-3.5	2.1-3.3	3.0-6.0	14.0	1.0-3.3	3.5-6.0	1.3-3.0
C18:1	36.4-67.1	5.4-8.1	14.7-21.7	12-28	43.0	20.0-42.2	36.0-44.0	12.0-19.0
C18:2	14.0-43.0	1.0-2.1	46.7-58.2	58-78	9.5	39.4-62.5	6.5-12.0	1.0-3.5
C18:3	0.0-0.1	0.0-0.2	0.0-0.4	0.0-1.0	1.0	0.5-1.5	0.0-0.5(b)	ND
C20:0	1.1-1.7	0.0-0.2	0.2-0.5	0.0-1.0	0.5	0.3-0.6	0.0-1.09	ND
C20:1	0.7-1.7	0.0-0.2	0.0-0.1	ND	1.0	0.2-0.4	ND	ND
C20:2	ND	ND	0.0-0.1	ND	0.3-0.5	0.0-0.1	ND	ND
C22:0	2.1-4.4	ND	0.0-0.6	0.0-0.3	ND	0.0-0.5	ND	ND
C22:1	0.0-0.3	ND	0.0-0.3	ND	ND	0.0-0.1	ND	ND

Tabel 2. Komposisi asam lemak dari beberapa minyak makan (lanjutan)

Asam lemak	Minyak zaitun	Minyak lobak	Minyak bekatul	Minyak safflower	Wijen	Minyak biji kedelai	Minyak bunga matahari	Lemak sapi
C6:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C12:0	ND	ND	ND-Tr	ND	ND	0.0-0.1	0.0-0.1	ND
C14:0	0.05 ^(max)	0.0-0.2	0.2-0.5	0.0-0.2	0.0-0.1	0.0-0.2	0.0-0.2	2.5
C16:0	7.5-20.0	3.3-6.0	14.8-17.0	5.3-8.0	7.9-10.2	8.0-13.3	5.6-7.6	24.5
C18:0	0.5-5.0	1.1-2.5	1.8-2.0	1.9-2.9	4.8-6.1	2.4-5.4	2.7-6.5	18.5
C18:1	55.0-83.0	52.0-66.9	40.5-43.9	8.4-21.3	35.9-42.3	17.7-26.1	14.0-39.4	40.0
C18:2	3.5-21.0	16.1-24.8	35.0-37.6	67.8-83.2	41.5-47.9	49.8-57.1	48.3-74.0	5.0
C18:3	1.0 ^(max)	6.4-14.1	1.1-1.7	0.0-0.1	0.3-0.4	5.5-9.5	0.0-0.2	0.5
C20:0	0.6 ^(max)	0.2-0.8	0.6-0.8	0.2-0.4	0.3-0.6	0.1-0.6	0.2-0.4	0.5
C20:1	0.4 ^(max)	0.1-3.4	0.5-0.6	0.1-0.3	0.0-0.3	0.0-0.3	0.0-0.2	0.5
C20:2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0-0.1
C22:0	0.2 ^(max)	0.0-0.5	0.2-0.4	0.2-0.8	0.0-0.3	0.3-0.7	0.5-1.3	ND
C22:1	ND	0.0-2.0	Tr-0.1	0.0-1.8	ND	0.0-0.3	0.0-0.2	ND

ND = tidak dianalisis; Tr = trace (<0.05)

Sumber : Rossel, 1999; Rossel, 1992; IOOC, 1999; Mccaskill & Zhang, 1999; Griffith, dkk., 1997; Griffith, dkk., 1994; Kocthar, 2000.

Lemak hewan dapat juga digunakan dalam proses penggorengan, dua jenis yang paling terkenal adalah lemak sapi dan babi. Walaupun lemak babi memiliki asam lemak jenuh yang sangat tinggi dan berbentuk padat pada suhu ruang, lemak hewani segar memiliki flavor yang khas yang dapat terkandung pada produk hasil penggorengan. Tidak seperti minyak nabati, pada lemak hewani tidak mengandung antioksidan natural (*natural tocopherol antioxidants*). Oleh karena itu, beberapa industri yang menggunakan lemak sapi dalam proses penggorengan kadang mencampur lemak sapi dengan sejumlah kecil minyak nabati.

Minyak ikan jarang digunakan dalam proses penggorengan. Minyak ini memiliki I.V yang sangat tinggi dan kandungan asam lemak tidak jenuh dengan jumlah rantai C > 20 yang tinggi. Asam lemak tidak jenuh ini sangat rentan

sekali mengalami proses oksidasi yang mengakibatkan *off flavour*.

III. STABILITAS MINYAK GORENG

Minyak makan dapat digunakan dalam bentuk natural atau dalam bentuk setelah mengalami proses pemurnian. Pada lemak khususnya lemak hewan seperti lemak babi dan lemak sapi umumnya digunakan dalam bentuk naturalnya tanpa mengalami proses pemurnian. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan aroma khas lemak hewani. Sedangkan minyak nabati sebelum digunakan selalu melalui proses pengolahan yang dikenal dengan istilah proses pemurnian minyak oleh karena itu sering dikenal dengan minyak RBDO (*Refined bleached deodorized oil*).

Di Indonesia pada umumnya minyak makan digunakan dalam (i) proses penggorengan (*deep-fat frying*) dalam bentuk

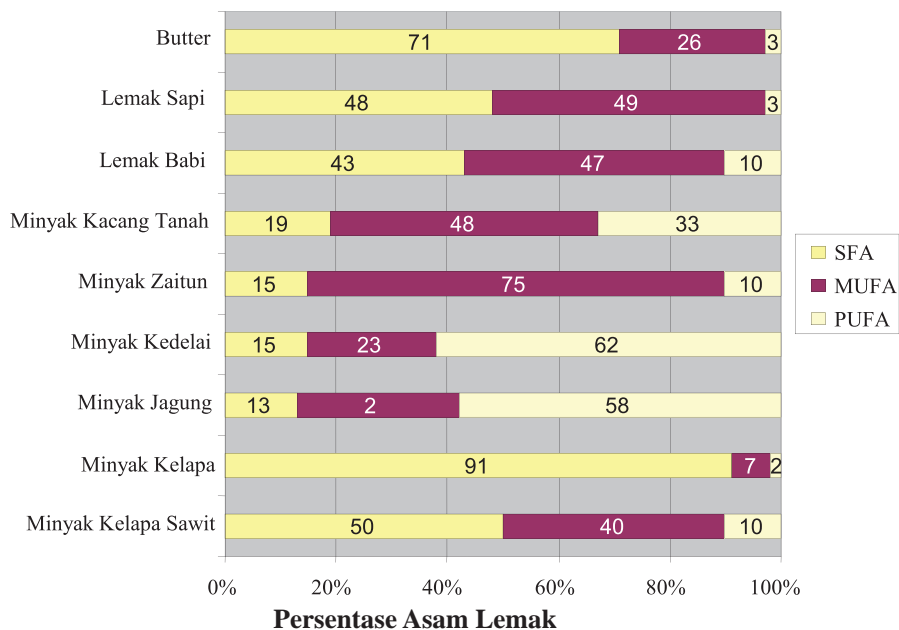
minyak olein, *shortening*, minyak sawit, minyak kelapa dan minyak zaitun; (ii) *salad oil* dalam bentuk minyak kedelai, minyak jagung dan minyak zaitun (*olive oil*). Kalau dilihat dari komposisi kimianya seperti terlihat pada Gambar 1 dan Tabel 2, terlihat bahwa pada umumnya *salad oil* mempunyai kandungan asam lemak tidak jenuh (*mono unsaturated fatty acids*, MUFA dan *poly unsaturated fatty acid*, PUFA) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya. Misalnya minyak kedelai, minyak jagung dan minyak zaitun kandungan asam lemak jenuhnya masing-masing hanya 15 persen, 13 persen dan 15 persen jika dibandingkan dengan minyak makan yang dipakai sebagai *deep-fat frying* yang mempunyai kandungan asam lemak jenuh yang tinggi seperti minyak sawit dan minyak kelapa yang kandungan asam lemak jenuhnya masing-masing 50 persen dan 91 persen.

Komposisi asam lemak dari minyak/lemak akan sangat berpengaruh terhadap penggunaannya. Secara garis besar dapat dikatakan jika ingin menggunakan minyak dengan suhu tinggi dan berulang harus

digunakan minyak yang tahan panas (minyak/lemak jenuh). Sedangkan jika kita ingin mengembangkan produk yang penyimpanan suhu dingin seperti mayonaise dan *salad dressing* berarti harus menggunakan minyak yang tidak membeku (mengkrystal) pada suhu dingin (minyak tidak jenuh). Oleh karena itu mengetahui komposisi asam lemak/minyak menjadi sangat penting.

Stabilitas minyak/lemak sangat dipengaruhi oleh komposisi asam lemaknya dan komposisi minor yang terkandung secara alami pada minyak yang terkait (kolesterol, foaming, mineral: besi, tembaga). Semakin tidak jenuh minyak/lemak maka minyak/lemak tersebut akan semakin mudah rusak. Demikian juga semakin banyak jumlah ikatan rangkap dari asam lemak akan semakin mudah dioksidasi seperti tergambar pada Tabel 1. Kerusakan yang paling utama adalah karena oksidasi karena adanya oksigen (autooksidasi), cahaya (fotooksidasi) dan adanya prooksidan seperti logam dan klorofil serta suhu. Dimana semakin tinggi suhu akan semakin cepat proses oksidasi.

Jenis Cooking Oils



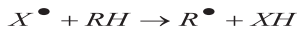
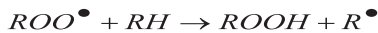
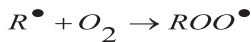
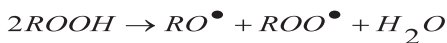
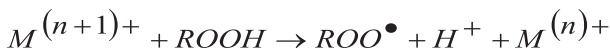
SFA = asam lemak jenuh, MUFA = asam lemak tidak jenuh tunggal, PUFA = asam lemak tidak dengan ikatan rangkap ≥ 2 .

Gambar 1. Komposisi asam lemak jenuh dan tidak jenuh cooking minyak makan

Tabel 3. Perbandingan Kecepatan Oksidasi dari Beberapa Asam Lemak

Asam lemak	Kecepatan Oksidasi
Asam oleat (C-18:1)	1
Asam Linoleate (C-18:2)	10
Asam Linolenat (C-18:3)	25

Mekanisme proses oksidasi secara umum dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini

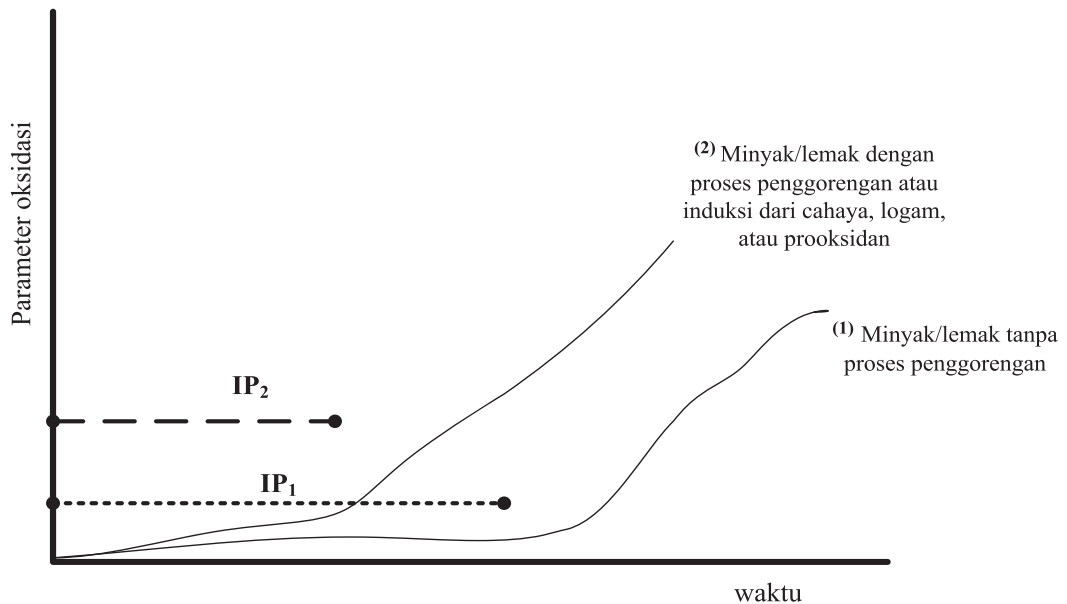
Inisiasi**Propagasi****Terminasi****Initiasi tahap kedua****Initiasi yang diinduksi oleh logam****Gambar 2.** Mekanisme umum oksidasi lemak pada sistem pangan

Sumber : Pokorny dkk., 2001.

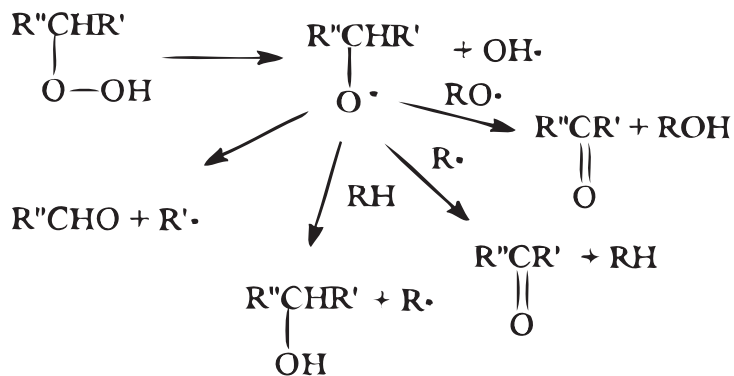
Pada umumnya tanpa proses penggorengan pun minyak akan mengalami oksidasi akibat adanya hidroperoksida (radikal bebas) yang terbentuk selama proses pembuatan minyak. Pada proses oksidasi ini, periode induksi akan berjangka lebih lama dibandingkan dengan minyak selama proses penggorengan. Periode induksi (*induction period*, IP) adalah waktu dimana hanya perubahan kecil yang terjadi pada minyak/lemak terkait dengan proses oksidasi. Setelah IP inilah kerusakan minyak/lemak akibat oksidasi terjadi lebih cepat dan besar. Beberapa komponen yang mempersingkat IP telah disebutkan diatas seperti cahaya, logam, prooksidan, suhu. Selama proses penggorengan, terjadinya peningkatan suhu mengakibatkan pembentukan radikal bebas

akan cepat terjadi sehingga proses autooksidasi akan cepat terjadi serta mempersingkat IP. Perbandingan kurva IP dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.

Pada tahap awal oksidasi minyak/lemak akan menghasilkan produk primer oksidasi berupa hidroperoksida yang bersifat labil mudah terdekomposisi akan tetapi tidak menyebabkan bau yang menyimpang. Hasil dekomposisi hidroperoksida akan menghasilkan produk oksidasi sekunder seperti aldehida, keton, asam, alkohol, komponen hidroksi, lakton, hidrokarbon, dienal, epoksida dan polimer (Gambar 4). Produk dekomposisi inilah yang menyebabkan *off flavour* dari minyak/lemak walaupun pada konsentrasi yang sangat kecil yaitu pada hitungan bagian per milyaran (*part per billion*, ppb).



Gambar 3. Periode induksi dari minyak/lemak tanpa proses penggorengan dan dengan proses penggorengan.



Gambar 4. Pembentukan produk-produk hasil dekomposisi hidroperoksida

Proses kerusakan minyak karena oksidasi pada saat penggorengan selain karena dipengaruhi oleh komposisi asam lemak (jenis minyak/lemaknya), juga dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti kandungan air bahan yang digoreng, suhu penggorengan dan peralatan penggorengan. Semakin tinggi kadar air bahan

yang digoreng akan semakin mempercepat kerusakan. Hal ini karena dengan adanya air dan suhu tinggi minyak/lemak akan terhidrolisa menghasilkan asam lemak bebas yang mudah dioksidasi. Sedangkan alat penggorengan dari besi atau tembaga akan mempercepat proses kerusakan karena besi dan tembaga

dapat berfungsi sebagai prooksidan yaitu mempercepat terjadinya reaksi oksidasi.

Untuk menurunkan laju oksidasi minyak selama penggorengan, antioksidan sering ditambahkan dari luar. Antioksidan disini tidak dapat memperbaiki kualitas minyak tetapi hanya dapat memperlambat, mencegah terjadinya kerusakan minyak akibat oksidasi. Antioksidan akan memperpanjang waktu induksi sehingga dapat menekan pembentukan produk hasil reaksi oksidasi. Mekanisme kerja antioksidan dalam menghambat atau memperlama reaksi oksidasi dapat terjadi melalui (i) penyerapan radikal bebas (*scavenging*) yang sering disebut sebagai antioksidan primer dan (ii) melalui proses yang tidak terlibat langsung dalam penyerapan radikal bebas, antioksidan sekunder. Contoh-contoh dari antioksidan primer adalah vitamin E (α -tokoferol). Mekanisme kerja dari antioksidan sekunder adalah dengan cara mengikat komponen-komponen yang bersifat prooksidan seperti pengikatan metal-metal, pengkonversian hidroperoksida menjadi senyawa yang bersifat tidak radikal dan penyerapan cahaya ultraviolet.

IV. ASPEK KESEHATAN DAN KEAMANAN PANGAN MINYAK GORENG

Dari sisi gizi minyak/lemak merupakan komponen yang padat kalori dimana segram minyak/lemak menghasilkan sembilan kkal atau dua kali lebih besar dibandingkan kalori yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein. Minyak/lemak pada pangan juga berfungsi sebagai *carrier* vitamin larut dalam minyak yaitu vitamin, A,D,E dan K. Selain itu, minyak/lemak memberikan aspek palatibilitas bagi produk pangan seperti dapat mempengaruhi tekstur, rasa ataupun *mouthfeel*. Selain dari aspek gizi tersebut asupan minyak dan lemak sangat terkait dengan aspek kesehatan. Asupan minyak dan lemak sering dikaitkan dengan penyakit jantung koroner atau penyakit degeneratif lainnya.

Pendapat yang paling kuat hubungan asupan minyak dengan penyakit degeneratif

khususnya jantung koroner adalah konsumsi minyak/lemak jenuh akan beresiko menaikkan kolesterol darah dan mempunyai prevalensi ke penyakit jantung koroner. Dan sebaliknya jika konsumsi minyak tidak jenuh terutama PUFA akan dapat menurunkan kolesterol darah dan berimplikasi terhadap turunnya resiko terkena penyakit jantung koroner. Pendapat tersebut didasarkan dari banyak penelitian yang dilakukan pada hewan percobaan dengan pemberian minyak/lemak dalam bentuk segar bukan dengan minyak yang sudah digunakan. Dengan berbagai perkembangan penelitian yang sangat beragam dari berbagai institusi ternyata persoalan hubungan asupan lemak dan pengaruhnya ke konsentrasi kolesterol sangat kompleks. Secara umum memang benar kandungan asam lemak jenuh dapat menaikkan konsentrasi kolesterol darah. Akan tetapi fenomena ini sangat dipengaruhi oleh panjang rantai karbonnya, bahkan minyak yang kandungan asam lemak jenuh rantai sedang (*Medium chain trigliserida*, MCT) dilaporkan tidak menaikkan kolesterol darah yang juga terjadi dengan *short chain fatty acid*. Kandungan kolesterol pada pangan kombinasi dengan minyak jenuh memang banyak dilaporkan dapat menaikkan kolesterol darah secara signifikan. Konsentrasi kolesterol dari beberapa jenis minyak/lemak serta makanan lainnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada hal yang berbeda, beberapa asam lemak memang harus disuplai kedalam tubuh yang sering disebut dengan asam lemak esensial. Kedua asam lemak tersebut adalah asam lemak linoleat (C18:2) yang tergolong kepada PUFA ω -6 dan asam ω -linolenat (C18:3) yang tergolong pada PUFA ω -3. Khususnya PUFA ω -3 (asam ω -linolenat) sangat diperlukan bagi tubuh untuk pertumbuhan terutama bagi pertumbuhan otak dan retina

Tabel 4. Kandungan kolesterol dari berbagai minyak/lemak dan makanan lainnya (interval rata-rata)

Minyak/lemak	Kolesterol (mg/kg)	Minyak/lemak	Kolesterol (mg/kg)
Safflower oil	6–10	Beef tallow	1.000–1.200
Soya oil	20–35	Cotton oil	20–100
Sunflower oil	10– 40	Egg yolk	12.600
Fish oil	2.000–6.000	Rapeseed oil	25– 80
Maize oil	20–100	Fish	500–7.000
Dairy butterfat	2.200–2.800	Olive oil	1–24
Groundnut oil	10– 40	Chicken	1.000

Sumber : Rossel, 2001

Konsumsi minyak/lemak juga sering dikaitkan dengan peningkatan tekanan darah. Tekanan darah dikatakan tinggi (hipertensi) jika memiliki nilai tekanan diastol lebih besar dari 90 mmHg dan tekanan sistol lebih besar dari 140 mmHg (hipertensi :D/S > 90/140). Konsumsi minyak/lemak yang tinggi dapat meningkatkan berat badan. Hal ini akan mengakibatkan perubahan profil plasma lipid. Hubungan antara kenaikan berat badan dan kenaikan tekanan darah belum dapat dijelaskan secara detail. Benang merah yang bisa ditarik adalah bahwa kenaikan berat badan akan mempengaruhi resistansi dari insulin yang pada akhirnya mengakibatkan hiperinsulinemia. Dengan kondisi hiperinsulinemia akan mengakibatkan hal hal seperti (i) merubah kesetimbangan elektrolit didalam membran sel, (ii) mengaktifkan sistem saraf simpatetik, (iii) mempengaruhi metabolisme lipid, (iii) menstimuli proliferasi dari sel otot muskular. Faktor-faktor inilah yang sering dikaitkan dengan peningkatan tekanan darah.

Dalam hal minyak goreng, patut dicermati bagaimana minyak tersebut digunakan. Jika pemakaiannya dalam bentuk penggorengan dangkal hanya satu kali penggorengan, maka acuan penelitian bahwa minyak tidak jenuh bagi tubuh bisa diikuti. Akan tetapi jika pola penggunaannya adalah dengan *deep frying* yaitu dengan pemakaian berulang penggunaan lemak tidak jenuh menjadi tidak bijaksana. Karena minyak tidak jenuh akan cepat mengalami kerusakan terutama kerusakan oksidatif. Kerusakan oksidatif pada minyak ini dapat menyebabkan gejala karsinogenik dan berbagai penyakit.

V. MEMILIH MINYAK GORENG

Minyak goreng yang akan digunakan tentu saja harus segar, dan memiliki kriteria minyak goreng normal. Beberapa kriteria minyak goreng yang memiliki mutu yang baik dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Jika ingin membeli minyak goreng di pasar makan ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan, seperti:

1. Citarasa
Pilih minyak goreng yg memberi citarasa gurih dan khas sesuai selera
2. Stabilitas (tahan ketengikan)
Dapat dilihat pada kemasan minyak goreng tersebut
3. Nilai gizi dan aspek kesehatan
Dapat dilihat pada kemasan minyak goreng tersebut

Penggorengan sangat umum sekali dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Makanan yang digoreng termasuk jenis makanan yang digemari. Rasanya yang gurih, renyah, ditambah harga yang murah membuat gorengan banyak disukai. Namun, kebiasaan makan makanan gorengan bisa berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan minyak dalam penggorengan dan diet minyak/lemak dalam kehidupan sehari-hari.

1. Biasakan membaca label dengan teliti. Minyak dengan kadar kolesterol tinggi, pilihlah yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh (seperti minyak kacang dan minyak jagung)
2. Menyimpan minyak goreng atau lemak

Tabel 5. Kriteria kandungan minyak goreng yang berkualitas baik

Kriteria	Unit
Peroxide value (mEq/kg)	0.4 ^{max}
Paraanisidine value	5 units ^{max}
Linolenic acid (%)	3.0% ^{max}
Lauric acid	5% ^{max}
<i>Trans</i> fatty acids	20% ^{max}
Iodine value	130 units max. (preferably less than 100 units)
Colour (Lovibond red units, 5.25 inch cell)	2.0 ^{max}
Free fatty acid (%)	0.1% ^{max}
Flavour	Bland
Flash point	315°C
Smoke point	200°C
Moisture	0.05% ^{max}
Soap (sodium oleate)	25mg/kg ^{max}
Copper	0.02 mg/kg ^{max}
Iron	0.1 mg/kg ^{max}

pada tempat yang sejuk dan gelap. Panas dan cahaya dapat mempercepat proses kerusakan minyak dan lemak karena mengakibatkan proses oksidasi.

- Memperhatikan diet minyak/lemak.
- Pada saat menggoreng, cuci, bersihkan, dan keringkan wajan penggoreng dengan baik. Pastikan bahwa wajan tidak lagi mengandung sabun atau detergen yang walaupun sedikit, akan menyebabkan terbentuknya busa dan gelembung udara selama proses penggorengan. Hal ini akan mempercepat proses kerusakan minyak.
- Keringkan atau tiriskan dengan baik produk pangan yang akan digoreng. Air yang berlebihan pada produk pangan yang digoreng mempercepat kerusakan dan ketengikan minyak goreng karena akan membantu proses hidrolisis minyak goreng.
- Pada proses penggorengan, panaskan minyak terlebih dulu sebelum memasukkan bahan pangan yang akan digoreng. Hal ini akan mempersingkat waktu dimana produk pangan tersebut tercelup dengan minyak, sehingga mengurangi jumlah minyak yang terserap

pada bahan pangan tersebut. Agar minyak goreng tidak mudah rusak, sebaiknya tidak memakai panas yang terlalu tinggi pada saat penggorengan.

- Untuk minyak jelantah, setelah menggoreng hendaknya minyak didinginkan dan kemudian disaring. Penyaringan akan menghilangkan sisa-sisa produk pangan yang gosong, sehingga tidak akan mempengaruhi perubahan warna dan citarasa produk yang akan digoreng dengan menggunakan minyak yang sama.
- Munculnya busa pada saat penggorengan dengan minyak jelantah menandakan bahwa minyak tersebut sudah benar-benar rusak dan jangan menambahkan volume minyak tertentu baru kedalam minyak jelantah tersebut untuk mengurangi busa karena tetap akan mengakibatkan efek yang negatif terhadap kesehatan tubuh.

VI. PENUTUP

Penggorengan dengan cara *pan frying* atau tumis dimana minyak hanya digunakan sekali dalam jumlah yang sedikit dapat menggunakan minyak goreng yang lebih

bervariasi seperti salad oil, minyak olein seperti yang ada di pasaran maupun dalam bentuk margarin. Sedangkan penggorengan dengan cara *deep frying* menggunakan minyak berlebih dan digunakan beberapa kali harus menggunakan minyak yang tahan panas seperti *deep frying fat*.

DAFTAR PUSTAKA

- Griffith, R.E., Farmer, M.R. and Rossell, J.B. 1994. Authenticity of edible oils and fats. Part XXI. Sesame Seed Oil Samples. Leatherhead Food RA Research Reports No. 721.
- Griffith, R.E., Farmer, M.R. and Rossell, J.B. 1997. Authenticity of edible oil and fats. Part XXV. Walnut, Cherry, Passion Flower, Oat, Wheat, Barley, Poppy, Rice Bran, Lupin, Pumpkin and melon-seed oils Leatherhead Food RA Research Reports No. 744.
- Hui, Y.H. 1996. Edible oil dan fats products: Products and application technology. John Willey and Sons, Inc, New York, USA
- International Olive Oil Council (IOOC). 1999. Trade standard applying to olive oil and olive pomace-oil. Document COI/T.15/NC no. 2/Rev 9 (Madrid, 10 June 1999).
- Kochhar, S.P. 2000. Sesame oil – a powerful antioxidant. Lipid Technology Newsletter, 6 (2), 35–39.
- Mccaskill, D.R. and Zhang, F. 1999. Use of rice bran oil. Food Technology 53 (2), 50-52.
- Rossel, J.B. 2001. Frying: Improving quality. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge, England.
- Morton, I. D. 1998. Geography and history of the frying process. Grasasy Aceites, 49 (3-4), 247–249.
- Pokorny, J., Yanishlieva, N, and Gordon, M. 2001. Antioxidants in food: Practical applications. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, UK
- Rossell, J.B. 1992. Chemistry of lipids in The Chemistry of Muscle Based Foods. Ed. Ledward, D.A., Johnstone, D.E. and Knight, M.K. Pub Royal Soc. of Chem. Cambridge, UK.
- Rossell, J.B. 1998. Development of purity criteria for edible vegetable oils in Lipid Analysis in Oils and Fats. Ed. Hamilton, R.J. Blackie Academic and Professional, London and New York.
- Rossel, J.B. 2001. Frying: Improving quality. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, Cambridge, England.
- Sahin, S., Sastry, S.K, and Bayindirili, L. (1999). Heat transfer during frying of potato slices. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, 32, 19–24.

BIODATA PENULIS

Slamet Budiyo, lahir di Madiun, 2 Mei 1961, menyelesaikan Pendidikan S1 Teknologi Pangan IPB 1985, S2 dan S3 Food Chemistry Tohoku University Japan, 1990 dan 1993. Saat ini penulis bekerja sebagai Staf Pengajar pada Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Penulis juga sebagai peneliti di Seafast Center dan Direktur F-Technopark IPB, juga aktif melakukan pembinaan terhadap UKM.

Azis Boing Sitanggang, lahir di Raya Timuran, Sumatera Utara, 11 September 1986. Menyelesaikan Pendidikan S1 Ilmu dan Teknologi Pangan IPB 2008 dan S2 Chemical Engineering and Materials Science pada Faculty of Engineering, Yuan Ze University (YZU), Taiwan (R.O.C) 2010. Penulis akan menjadi Staf Pengajar pada Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor mulai Maret 2011