

Ag. Pamudji Rahardjo

Yanty N. Manaf

Mery D. Ambarita

Bangun P. Nusantoro

Minyak Goreng untuk Pengolahan Pangan



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

KATA PENGANTAR

Produk pangan goreng merupakan salah satu jenis pangan olahan favorit bagi banyak orang. Di satu sisi, gorengan dapat berupa makanan ringan yang dijual di warung atau pedagang kaki lima, seperti bakwan, tempe goreng, tahu goreng, pisang goreng, dan singkong goreng, yang sudah dikenal secara umum oleh masyarakat. Di sisi lain, terdapat produk pangan goreng yang diproduksi massal pada skala industri, seperti kentang goreng dan berbagai macam keripik. Menggoreng dengan teknik yang baik adalah kunci untuk memperoleh gorengan yang berkualitas karena pada tahap penggorengan akan terjadi perubahan mendasar dari bahan pangan menjadi makanan siap konsumsi.

Minyak goreng adalah salah satu komponen utama dari satuan operasi penggorengan. Beberapa macam jenis minyak goreng dapat dijumpai di pasaran dengan berbagai variasi merek dan harga. Sebagian minyak tersebut akan selalu terserap ke dalam gorengan yang prosesnya terjadi selama kegiatan menggoreng berlangsung. Oleh karena itu, kualitas minyak goreng menjadi sangat penting dan menentukan kualitas produk pangan goreng. Buku ini menjelaskan secara komprehensif tentang minyak goreng mulai dari sumber bahan baku, komposisi kimia beserta sifat-sifatnya, perubahan minyak selama penggorengan, sampai dengan evaluasi kualitasnya. Teknik menggoreng yang lazim dijumpai serta kondisi penggorengan yang baik dan benar juga disajikan dalam buku ini.

Penulis berharap buku *Minyak Goreng untuk Pengolahan Pangan* dapat memberi tambahan wawasan bagi masyarakat yang menyukai dan terlibat dengan kegiatan penggorengan pangan. Selain itu, buku ini juga dirancang agar dapat digunakan sebagai salah satu sumber pustaka untuk perkuliahan dengan topik yang berkaitan dengan teknologi minyak dan lemak.

Yogyakarta, Juni 2020

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB IIKARAKTERISTIK BAHAN SUMBER MINYAK	
GORENG	9
2.1 Minyak Nabati sebagai Sumber Minyak Goreng.....	9
2.2 Lemak Goreng.....	27
2.3 Sumber Baru untuk Minyak Goreng.....	28
2.4 Komponen Penyusun Minyak Nabati	31
BAB III PARAMETER KUALITAS MINYAK GORENG.....	39
3.1 Standar Kualitas Minyak Goreng.....	40
3.2 Senyawa Aditif pada Minyak Goreng.....	47
3.3 Batasan Kualitas Minyak Goreng Pantas Pakai	50
BAB IV STABILITAS DAN PROSES DEGRADASI MINYAK	
GORENG	55
4.1 Stabilitas Minyak Goreng pada Suhu Tinggi	57
4.2 Proses Degradasi Komponen Minyak Goreng pada Suhu Tinggi	62
4.3 Senyawa yang Berbahaya bagi Kesehatan.....	75
BAB V DASAR-DASAR TEKNIK MENGGORENG	81
5.1 Teknik dan Alat Menggoreng.....	82
5.2 Menggoreng Rendam dengan Sistem Kontinu (<i>Continuous Deep Frying</i>)	90
5.3 Menggoreng dengan Sistem yang Lebih Maju	111

BAB VI	KONDISI PROSES PENGGORENGAN	124
6.1	Perubahan yang Terjadi pada Minyak Goreng	125
6.2	Pemilihan Kondisi Penggorengan	134
6.3	Praktik Menggoreng yang Baik	145
BAB VII	EVALUASI KUALITAS MINYAK GORENG	148
7.1	Analisis Kualitas Minyak Goreng	148
7.2	Metode Cepat Uji Kualitas Minyak Goreng	174
DAFTAR PUSTAKA	182
GLOSARIUM	204
INDEKS	211
TENTANG PENULIS	214

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi asam lemak dari beberapa minyak nabati komersial	30
Tabel 2.2	Komposisi asam lemak dari kelompok mayor minyak pangan dunia	32
Tabel 2.3	Pengaruh senyawa minor terhadap kualitas minyak goreng.....	33
Tabel 3.1	Standar kualitas minyak kelapa sawit	40
Tabel 3.2	Standar kualitas minyak goreng	41
Tabel 3.3	Nilai ambang batas parameter kualitas minyak goreng pantas pakai	52
Tabel 4.1	Tingkat reaktivitas proses hidrogenasi dan oksidasi ...	58
Tabel 4.2	Tingkat stabilitas oksidatif beberapa jenis minyak dan lemak pangan.....	59
Tabel 4.3	Kelompok senyawa yang terbentuk selama proses menggoreng.....	64
Tabel 5.1	Penyerapan minyak goreng pada produk makanan.....	104
Tabel 5.2	Contoh faktor yang memengaruhi jumlah serapan minyak goreng.....	105
Tabel 7.1	Komposisi asam lemak olein sawit	160
Tabel 7.2	Kisaran jumlah asam lemak pada strip 3M Shortening Monitor.....	177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Struktur triasilgliserol; [a] POP adalah triasilgliserol utama di minyak kelapa sawit dan [b] LLL adalah triasilgliserol utama di minyak kedelai, di mana P: Palmitat, O: Oleat, dan L: Linoleat.....	2
Gambar 1.2	Produksi minyak nabati dunia	4
Gambar 2.1	Gambar buah kelapa sawit; [a] Tandan buah kelapa sawit dan [b] Penampang bujur buah kelapa sawit dari jenis pisifera, tenera, dan dura	11
Gambar 2.2	Diagram alir pengolahan minyak kelapa sawit mentah (<i>crude palm oil/CPO</i>).....	13
Gambar 2.3	Diagram alir pengolahan minyak kelapa sawit RBD (<i>refined, bleached, and deodorised</i>).....	14
Gambar 2.4	Tahap fraksinasi minyak kelapa sawit; Nilai <i>Iodine Value</i> (IV) menunjukkan derajat ketidakjenuhan minyak.....	15
Gambar 2.5	Anatomi buah kedelai.....	18
Gambar 2.6	Anatomi buah rapa	21
Gambar 2.7	Anatomi bunga dan biji bunga matahari	25
Gambar 2.8	Produk lemak; [a] Hewani dan [b] Nabati	27
Gambar 4.1	Perubahan yang terjadi selama penggorengan	56
Gambar 4.2	Mekanisme hidrolisis triasilgliserol pada minyak goreng.....	65
Gambar 4.3	Mekanisme oksidasi termal minyak goreng.....	68
Gambar 4.4	Dekomposisi hidroperoksida pada oksidasi minyak goreng.....	70
Gambar 4.5	Skema proses degradasi termal minyak goreng	73
Gambar 5.1	Mekanisme perpindahan panas pada sistem penggorengan; [a] Konduksi dan [b] Konveksi	83

Gambar 5.2	[a] Panci penggorengan dan [b] Panci <i>saute</i>	88
Gambar 5.3	[a] Wok, [b] Wajan, dan [c] Panci	89
Gambar 5.4	Penggorengan rendam	90
Gambar 5.5	Penggorengan rendam industri; [A] Konveyor penapis air, [B] Bak penggorengan, [C] Tudung bak penggorengan, [D] Cerobong, [E] Konveyor penapis minyak, [F] Alat penukar panas, [G] Penyaring minyak (filter sabuk), [H] Kolom pendingin minyak, dan [I] Tangki penyimpanan minyak.....	92
Gambar 5.6	Bagan penyaringan dengan drum vakum; [A] Adsorben, [B] Lubang pengeluaran filtrat, [C] Saringan, [D] Bilah pisau, [E] Lumpur minyak, [F] Tempat alat penyaring, dan [G] Tempat remah, partikel lain sisa hasil menggoreng, dan adsorben	95
Gambar 5.7	Skema peningkatan efisiensi alat penukar panas; [A] Bahan bakar, [B] Gas dari bak penggorengan, [C] Udara pembakaran, [D] Gas buang yang didaur ulang, [E] Panas dari ruang bakar ke pelat penukar panas, [F] Gas buang dari alat penukar panas, [G] Minyak goreng dingin, dan [H] Minyak goreng panas.....	96
Gambar 5.8	Skema penggorengan rendam dengan sistem kontinu; [A] Gas buang, [B] Bahan, [C] Area menggoreng bebas, [D-E] Kayuh, [F] Konveyor penahan, [G] Konveyor pengambil, [H] Produk, [I] Minyak goreng, dan [J] Lubang pembuangan remah	100
Gambar 5.9	Tipe konveyor berdasarkan densitas bahan pangan yang digoreng; [a] untuk bahan yang tenggelam, [b] untuk bahan yang mengapung, dan [c] untuk bahan yang karakteristiknya berubah	101
Gambar 5.10	Penggorengan dengan sistem aliran silang; [a] Unit penggorengan sistem aliran silang – A: pompa, B: penukar panas, dan C: kompartemen penggorengan; [b] Aliran minyak di kompartemen penggorengan	112

Gambar 5.11	Penggorengan vakum; [a] Kapasitas kecil dan [b] Kapasitas tinggi	114
Gambar 5.12	Skema unit penggorengan vakum; [A] Tutup tabung, [B] Pengungkit keranjang, [C] Manometer, [D] Pengatur suhu, [E] Kondensor, [F] Kondensat, [G] Pompa vakum, [H] Udara dibuang, [I] Keranjang, dan [J] Minyak goreng	115
Gambar 5.13	Magnetron dan struktur alatnya; [A] Gasket, [B] Filament, [C] Radiator, [D] Anode, [E] Terminal, dan [F] Filter	118
Gambar 5.14	Penggorengan gelombang mikro skala industri; [a] Alat dan [b] Skema bagian-bagiannya, yaitu [A] Penjebak gelombang mikro, [B] Tabung pemandu pancaran gelombang mikro, [C] Gelombang mikro dari generator magnetron, [D] Penjebak gelombang mikro, dan [E] Ruang penggorengan (<i>cavity</i>).....	120
Gambar 5.15	Penggorengan udara (<i>air fryer</i>) [a] Alat dan [b] Bagian-bagian utamanya, yaitu [A] Kontrol panel, [B] Elemen pemanas yang menempel, [C] Keranjang, [D] Bak, dan [E] Residu Minyak	122
Gambar 7.1	Peralatan untuk analisis kadar air dan bahan menguap; [a] Oven dan [b] Desikator.....	150
Gambar 7.2	Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).....	152
Gambar 7.3	Instrumen kromatografi gas.....	159
Gambar 7.4	Peralatan untuk titrasi (analisis volumetri).....	161
Gambar 7.5	Pemisahan komponen minyak dengan kolom kromatografi	165
Gambar 7.6	Piknometer untuk penentuan bobot jenis minyak	166
Gambar 7.7	Alat uji titik asap	169
Gambar 7.8	Alat uji stabilitas oksidatif minyak Metrohm 679.....	171
Gambar 7.9	Alat uji warna Lovibond Tintometer Model F	173
Gambar 7.10	Alat uji cepat kualitas minyak goreng Oxifrit.....	175
Gambar 7.11	Alat uji cepat kualitas minyak goreng Fritest®	176

Gambar 7.12	Alat uji cepat kualitas minyak goreng 3M Shortening Monitor.....	178
Gambar 7.13	Alat uji cepat kualitas minyak goreng Viscofrit.....	179
Gambar 7.14	Alat uji cepat kualitas minyak goreng FOM 320	180
Gambar 7.15	Alat uji cepat kualitas minyak goreng Testo 270	181