

LOGI  
ANIAN

**PERUBAHAN MUTU MINYAK GORENG AKIBAT PROSES  
PENGGORENGAN**

Oleh  
**GOLDA RUTH SITOMPUL**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2006**

/1

S  
664.307  
Sit  
P  
2006



**PERUBAHAN MUTU MINYAK GORENG AKIBAT PROSES  
PENGGORENGAN**

Oleh  
**GOLDA RUTH SITOMPUL**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2006**

## SUMMARY

**GOLDA RUTH SITOMPUL.** The Change of Frying Oil Quality Due to Frying Process Frequencies (Supervised by **KIKI YULIATI** and **UMI ROSIDAH**).

The frying oil has several functions such as heat conducting medium, delicious oily taste addition, and increasing calory value of foodstuff. The frying oil experience some chemical reactions such as hydrolysis, oxidation, and polymerization during frying process. The frying oil degradation during the frying process will affect the quality of the foodstuff.

The objective of this research was to determine the change of frying oil quality due to frequencies of use. This study was carried out at Agricultural Product Chemistry Laboratory, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from September 2005 to June 2006.

This study was consisted of two-factor treatments. Each treatment factor having three and five levels, respectively, with three replication for each treatment. The first treatment factor was frying oil trademarks ( $M_0$  = no-trademark,  $M_1$  = 'Fortune' trademark, and  $M_2$  = 'Bimoli' trademark), whereas the second treatment factor was frying frequencies ( $P_0$  = no frying,  $P_1$  = the 1<sup>st</sup> frying,  $P_{10}$  = the 10<sup>th</sup> frying,  $P_{20}$  = the 20<sup>th</sup> frying, and  $P_{30}$  = the 30<sup>th</sup> frying). The observed parameters were moisture content, free fatty acid content, peroxide number, saponification number, dirt content, and the organoleptic test (multiple comparison test).

The result showed that there was an increase of moisture content, free fatty acid content, saponification number, and dirt content of frying oil after being used for

thirty times. The peroxide number was increase after being used for twenty times, but it was decrease after being used for thirty times due to peroxide decomposition.

The result of multiple comparison test showed that the frequent use of frying oil of no-trademark, *Fortune*-trademark, and *Bimoli*-trademark had significant effect in producing irritation feeling on throat.

## RINGKASAN

**GOLDA RUTH SITOMPUL.** Perubahan Mutu Minyak Goreng Akibat Proses Penggorengan (Dibimbing oleh **KIKI YULIATI** dan **UMI ROSIDAH**).

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Selama proses penggorengan, minyak mengalami reaksi kimia diantaranya hidrolisis, oksidasi, dan polimerisasi. Kerusakan minyak selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu bahan pangan yang digoreng.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan mutu minyak goreng akibat penggunaan berulang-ulang. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dari bulan September 2005 sampai Juni 2006.

Penelitian ini terdiri dari dua faktor perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga dan lima taraf. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Faktor perlakuan pertama adalah merek minyak ( $M_0$  = minyak goreng tidak bermerek,  $M_1$  = Minyak goreng 'Fortune',  $M_2$  = Minyak goreng 'Bimoli') dan faktor perlakuan kedua adalah frekuensi penggorengan ( $P_0$  = tanpa penggorengan,  $P_1$  = penggorengan pertama,  $P_{10}$  = penggorengan kesepuluh,  $P_{20}$  = Penggorengan kedua puluh,  $P_{30}$  = Penggorengan ketiga puluh). Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan penyabunan, kadar kotoran, dan uji organoleptik (uji perbandingan jamak).

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pada kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan penyabunan, dan kadar kotoran minyak goreng setelah digunakan tiga puluh kali. Bilangan peroksida meningkat setelah digunakan dua puluh kali, tetapi menurun setelah digunakan tiga puluh kali karena dekomposisi peroksida.

Hasil uji perbandingan jamak menunjukkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang-ulang pada minyak goreng tidak bermerek, minyak goreng 'Fortune', dan minyak goreng 'Bimoli' berpengaruh sangat nyata menghasilkan rasa gatal pada tenggorokan.

**PERUBAHAN MUTU MINYAK GORENG AKIBAT PROSES  
PENGGORENGAN**

Oleh  
**GOLDA RUTH SITOMPUL**

**SKRIPSI**  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

pada  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2006**

Skripsi

**PERUBAHAN MUTU MINYAK GORENG AKIBAT PROSES  
PENGGORENGAN**

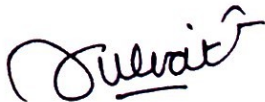
Oleh

**GOLDA RUTH SITOMPUL**

**05013107025**

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.**

**Pembimbing II**



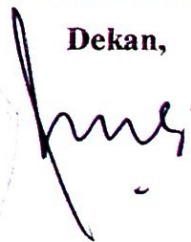
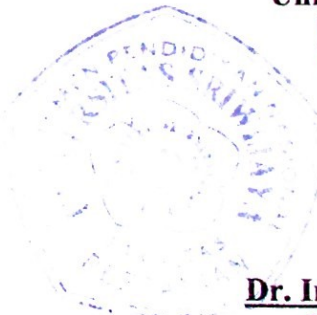
**Ir. Umi Rosidah, M.S.**

**Indralaya, Juli 2006**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Sriwijaya**

**Dekan,**

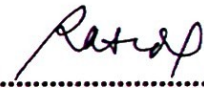


**Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.**  
**NIP. 130 516 530**



Skripsi berjudul “Perubahan Mutu Minyak Goreng Akibat Proses Penggorengan” oleh Golda Ruth Sitompul telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 12 Juni 2006.

### Komisi Penguji

- |                                   |            |  |
|-----------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.    | Ketua      | <br>(.....)   |
| 2. Ir. Umi Rosidah, M.S.          | Sekretaris | <br>(.....)   |
| 3. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P. | Anggota    | <br>(.....)   |
| 4. Dr. Ir. Hasbi, M.Si.           | Anggota    | <br>(.....) |

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 131 875 110

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.  
NIP. 131 999 059

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2006

Yang membuat pernyataan



Golda Ruth Sitompul

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 8 Juli 1983 di Medan, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama H. Sitompul dan R. Hutapea.

Pada tahun 1995 telah menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Free Methodist Medan. Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1998 di SMPN 18 Medan, dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 2001 di SMUN 12 Medan.

Pada tahun 2001 penulis mengikuti Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) dan diterima di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis terdaftar pada Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

Pada bulan Agustus tahun 2004 penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan berjudul Tinjauan Proses Pengolahan Minyak Goreng dari Kelapa Sawit Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Medan, Sumatera Utara.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat anugerah dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Perubahan Mutu Minyak Goreng Akibat Proses Penggorengan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana pada Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yakni :

1. Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc sebagai pembimbing I dan Ibu Ir. Umi Rosidah, M.S sebagai pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sejak awal perencanaan sampai selesainya penulisan skripsi.
2. Ibu Ir. Tri Wardani Widowati, M.P dan Bapak Dr. Ir. Hasbi, M.Si sebagai penguji yang telah memberikan pengarahan kepada penulis.
3. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P sebagai Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si sebagai sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Seluruh dosen Jurusan Teknologi pertanian yang telah mengajar dengan penuh pengabdian.
5. Papa, Mama, Ulyses, dan Edgar yang sangat mengasihiku.
6. KTB ku (Kak Olly, Kak Seyik, Kak Okta, Tata, Marni, Juli, Marlin, Dahlia, Verika, Uli), keluarga Kenten Permai, PDO Bertumbuh, dan PMK Palembang.

7. Staf karyawan di laboratorium, Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian, dan teman-temanku di THP'01,'02,'03,'04.

Penulis menyadari dalam tulisan ini terdapat banyak kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan penulisan dimasa yang akan datang. Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juli 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Lemak / Minyak .....	4
B. Minyak Goreng dan Sumbernya .....	5
C. Penggorengan .....	12
D. Minyak Jelantah .....	13
E. Kerusakan Minyak dan Lemak .....	14
F. Kerupuk Ikan .....	17
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	19
A. Tempat dan Waktu .....	19
B. Alat dan Bahan .....	19
C. Metode Penelitian .....	19
D. Analisa Statistik .....	20



1. Analisa Non Parametrik .....	20
E. Cara Kerja .....	22
F. Parameter .....	22
1. Kadar Air .....	22
2. Kadar Asam Lemak Bebas .....	23
3. Bilangan Peroksida .....	24
4. Bilangan Penyabunan .....	25
5. Kadar Kotoran .....	26
6. Uji Perbandingan Jamak .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Kadar Air .....	28
B. Kadar Asam Lemak Bebas .....	31
C. Bilangan Peroksida .....	34
D. Bilangan Penyabunan .....	38
E. Kadar Kotoran .....	41
F. Uji Perbandingan Jamak .....	43
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
A. Kesimpulan .....	45
B. Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Syarat Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI No. 01-3741-2002 .....	6
2. Kandungan Gizi Beberapa Minyak Nabati Per 100 Gram .....	8
3. Kandungan Kolesterol pada Beberapa Minyak Nabati dan Lemak Daging .....	9
4. Mutu Minyak Kelapa .....	10
5. Daftar Analisis Keragaman .....	21
6. Analisis Awal Minyak Goreng Tidak Bermerek, Minyak Goreng 'Fortune', dan Minyak Goreng Bimoli .....	28
7. Analisis Keragaman Rasa Gatal Akibat Penggorengan Menggunakan Minyak Goreng Tidak Bermerek .....	62
8. Hasil Uji Lanjutan Duncan Pengaruh Minyak Goreng Tidak Bermerek dan Frekuensi Penggorengan terhadap Rasa gatal .....	63
9. Analisis Keragaman Rasa Gatal Akibat Penggorengan Menggunakan Minyak Goreng 'Fortune' .....	64
10. Hasil Uji Lanjutan Duncan Pengaruh Minyak Goreng 'Fortune' dan Frekuensi Penggorengan terhadap Rasa gatal .....	65
11. Analisis Keragaman Rasa Gatal Akibat Penggorengan Menggunakan Minyak Goreng 'Bimoli' .....	66
12. Hasil Uji Lanjutan Duncan Pengaruh Minyak Goreng 'Bimoli' dan Frekuensi Penggorengan terhadap Rasa gatal .....	67



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Proses Hidrolisa Trigliserida .....	14
2. Degradasi Ester.....	15
3. Oksidasi Asam Lemak .....	16
4. Otooksidasi Keton dan Aldehida .....	16
5. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Kadar Air Minyak Goreng .....	29
6. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Goreng .....	31
7. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Bilangan Peroksida Minyak Goreng .....	35
8. Reaksi Pembentukan Peroksida .....	37
9. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Bilangan Penyabunan Minyak Goreng .....	39
10. Reaksi Penyabunan .....	41
11. Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Kadar Kotoran Minyak Goreng .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram Alir Proses Penggorengan Kerupuk .....	50
2. Rata-rata Kadar Air Minyak Goreng Selama Proses Penggorengan .....	51
3. Rata-rata Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Selama Proses Penggorengan .....	52
4. Rata-rata Bilangan Peroksida Minyak Goreng Selama Proses Penggorengan .....	53
5. Rata-rata Bilangan Penyabunan Minyak Goreng Selama Proses Penggorengan .....	54
6. Rata-rata Kadar Kotoran Minyak Goreng Selama Proses Penggorengan .....	55
7. Hasil Uji Perbandingan Jamak terhadap Rasa gatal Akibat Penggorengan Menggunakan Minyak Goreng Tidak Bermerek .....	56
8. Hasil Uji Perbandingan Jamak terhadap Rasa Gatal Akibat Penggorengan Menggunakan Minyak Goreng 'Fortune' .....	57
9. Hasil Uji Perbandingan Jamak terhadap Rasa Gatal Akibat Penggorengan Menggunakan Minyak Goreng 'Bimoli' .....	58
10. Teladan Pengolahan Uji Perbandingan Jamak (Minyak Goreng tidak Bermerek) .....	59
11. Teladan Pengolahan Uji Perbandingan Jamak (Minyak Goreng 'Fortune').....	60
12. Teladan Pengolahan Uji Perbandingan Jamak (Minyak Goreng "Bimoli").....	61
13. Hasil Uji Perbandingan Jamak Terhadap Rasa Gatal Akibat Penggorengan Dengan Menggunakan Minyak Goreng Tidak Bermerek .....	62
14. Hasil Uji Perbandingan Jamak Terhadap Rasa Gatal Akibat Penggorengan Dengan Menggunakan Minyak Goreng 'Fortune' .....	64
15. Hasil Uji Perbandingan Jamak Terhadap Rasa Gatal Akibat Penggorengan Dengan Menggunakan Minyak Goreng 'Bimoli' .....	66

16. Warna Minyak Goreng Bermerek setelah Penggorengan Berulang-Ulang .....	68
17. Warna Minyak Goreng 'Fortune' setelah Penggorengan Berulang-Ulang.....	69
18. Warna Minyak Goreng 'Bimoli' setelah Penggorengan Berulang-Ulang .....	70
19. Contoh kuisisioner Uji Perbandingan Jamak .....	71

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Industri pangan di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang cukup pesat. Hal tersebut ditandai oleh perkembangan berbagai jenis industri yang mengolah bahan baku yang berasal dari sektor pertanian meliputi hasil-hasil tanaman pangan dan hortikultura, perkebunan, peternakan, dan perikanan. Salah satu industri makanan yang cukup menonjol perkembangannya adalah industri minyak goreng. Perkembangan industri minyak goreng disebabkan berubahnya pola konsumsi masyarakat. Konsumsi minyak goreng di Indonesia mencapai 16,5 kg pertahun.

Minyak goreng merupakan salah satu bahan makanan pokok yang dikonsumsi oleh hampir seluruh lapisan masyarakat Indonesia, baik yang berada di pedesaan maupun di perkotaan. Minyak goreng dikategorikan sebagai komoditas strategis karena kelangkaan minyak goreng dapat menimbulkan dampak ekonomis dan politis yang cukup berarti bagi perekonomian nasional (Sumaryanto *et al.*, 1996). Kebutuhan terhadap minyak goreng untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan, dan pendidikan masyarakat (Ditjen IHPK Depperindag, 1996). Secara teoritis kecenderungan peningkatan rata-rata konsumsi minyak goreng itu disebabkan perubahan pola konsumsi penduduk dan perkembangan dalam budaya masak-memasak.

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan (Winarno, 2002). Berdasarkan jenis bahan baku, minyak goreng dibedakan atas minyak nabati yang berasal dari tumbuhan seperti kelapa, kelapa sawit, kedelai, jagung, wijen, dan bunga matahari, dan minyak goreng hewani seperti minyak ayam, sapi, babi, dan ikan.

Minyak goreng banyak digunakan oleh industri pengolahan pangan baik industri kecil ataupun besar, restoran, jasa boga, penjual makanan jajanan, dan rumah tangga. Salah satu industri kecil yang berkembang di Sumatera Selatan adalah industri kerupuk. Kerupuk dari daerah Sumatera Selatan dikenal dengan kerupuk Palembang. Kerupuk Palembang menggunakan ikan sebagai bahan pencampur dan berdasarkan bentuknya terdiri dari dua macam yaitu berbentuk irisan bulat tipis dengan ketebalan 2 mm hingga 3 mm dan yang berbentuk seperti mie melingkar (Asyiek, 1992). Dalam industri kerupuk, minyak yang banyak digunakan adalah minyak tidak bermerek, karena harganya yang lebih terjangkau. Selain itu, untuk menghemat minyak, pemakaian minyak dilakukan berulang-ulang.

Selama penggorengan minyak mengalami reaksi kimia, diantaranya hidrolisis, oksidasi, dan polimerisasi yang akan menghasilkan zat-zat yang dapat mempengaruhi kesehatan dan mutu makanan goreng yang dihasilkan. Dalam proses menggoreng, udara merupakan faktor utama penyebab kerusakan minyak goreng. Sewaktu proses pemanasan minyak dan penggorengan, aerasi dimulai pada permukaan minyak dalam ketel, kemudian udara akan masuk ke dalam lemak akibat peristiwa pergerakan, sirkulasi atau pengadukan lemak (Muhtadi, 1996). Kerusakan minyak 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. Kerusakan minyak juga disebabkan oleh penggunaan minyak secara berulang-ulang, karena akan menghasilkan asam lemak bebas pada minyak goreng.

Mutu minyak goreng juga ditentukan oleh titik asapnya, yakni suhu pada saat minyak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada pemanasan tersebut. Semakin tinggi titik asapnya, maka kualitas minyak goreng semakin baik. Asap yang mulai terbentuk pada saat menggoreng mengindikasikan bahwa minyak mulai mengalami kerusakan atau penguraian dan menghasilkan senyawa akrolein yang dapat menyebabkan rasa gatal pada kerongkongan. Penggunaan minyak goreng berulang kali akan menurunkan titik asapnya, karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak sehingga pada penggorengan berikutnya minyak akan lebih cepat panas (Winarno, 2002).

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perubahan mutu minyak goreng akibat penggunaan berulang-ulang.

## **C. Hipotesis**

Diduga perbedaan minyak goreng memberikan respon yang berbeda terhadap perlakuan penggorengan berulang-ulang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J.C., and R.J.Hamilton. 1989. Rancidity in Foods. Second Edition. Elsevier Science Publishers Co. Inc., New York.
- Anonim. 1990. Palm Oil Registration and Licencing Authority Malaysia. Sasaran No.23 th. IV
- Anonim. 1980. Standar Industri Indonesia (SII 0272-80). Departemen Perindustrian, Jakarta.
- AOAC. 1994. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Asyiek, F. 1992. Daya Kembang Kerupuk Kemplang Menggunakan Ikan Hasil Pendinginan. Balai Penelitian dan Pengembangan Indonesia, Palembang.
- Block, Z. 1964. Frying. M.A. Joslyn dan J.L Heid. (eds.). 1964. Food Processing Operation, Their Management. Mechanics, Materials, and Methods. The Avi Publisher Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Blumenthal, M.M. 1991. A New Look at the Chemistry and Physic of Deep Fat Frying. J. Food Technol. 45(2): 68-71
- BSN. 2002. Minyak Goreng : SNI 01-3741-2002. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet.,& M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Clark. W.L., and G.W. Serbia. 1991. Safety Aspects of Frying Fats and Oils. J. Food. Technol. 45(2):84-89;94
- Coultate, T.P. 1993. Foods the Chemistry of Its Components. Second Edition. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Darmana. 1986. Penentuan Pengaruh Frekuensi Pemakaian terhadap Bilangan Peroksida pada Minyak Kelapa Sawit dengan Metode Titrasi Iodometri. Skripsi. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Ditjen IHPK Depperindag. 1996. Arah Pengembangan Industri Minyak Goreng di Indonesia. Majalah Pangan No. 28 Volume VII, Jakarta.

- Djarmiko, B., dan S. Ketaren. 1985. Pemurnian Minyak Makan. Agroindustri Press, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Djarmiko, B., dan A. P. Widjaja. 1985. Teknologi Minyak dan Lemak I. Agro Industri Press, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Djarmiko, B., dan Enie, A.B. 1989. Proses Penggorengan dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisiko Kimia Minyak dan Lemak. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Eskin, N.A.M., M. Vaiser-Genser., Durance-Todd,S., and Przybylski, R. 1989. Stability of Low Linolenic Acid Canola Oil to Frying Temperature. J. AOAC 66(8):1081
- Fennema, O.R. (Ed). 1989. Food Chemistry. Marcel Dekker Inc., New York.
- Firestone, D., William H., Leo F., and Glen M. Shue. 1960. The Examination of Fats and Fatty Acids for Toxic Substances. J. Amer. Oil Chemistry Society 38: 418-422
- Haryadi., dan A.P. Rahardjo. 1997. Beberapa Karakteristik Kerupuk Ikan yang dibuat dengan Variasi Rasio Ikan Nila/ Tapioka dan Lama Perebusan Adonan. Agritech, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian.
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. UI Press, Jakarta.
- Lawson, H. 1985. Standart For Fats and Oils. The AVI Publisher Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Meyer, L.H. 1960. Food Chemistry. Reinhold Publishing Corp., New York.
- Muhtadi, T.R. 1996. Aspek Teknologi Mengenai Minyak Goreng. Majalah Pangan No.28 Volume VII, Jakarta.
- Murdijati,G. 1980. Minyak, Sumber, Penanganan, Pengolahan, dan Pemurniannya. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- O'Brien P. J. 1984. Lipid Peroxide Catalyzed Chemical Carcinogenesis. J. AOCS. 61(12);1904-1907
- Orthofer, F.T. 1989. Care of Food Service Frying Oils. ASA Technical Bulletin. Volume 4.
- Perkins, E.G. 1967. Formation of Non Volatile Decomposition on Products in Heated Fats an Oils. J. Food Technology 21(4):125-130



- Priyatno, S. 1991. *Evaluasi Mutu Minyak Goreng yang Digunakan dalam Proses Penggorengan Komersial*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rukmini, A. 1998. *Kajian Perlakuan Minyak Goreng Bekas dengan Beberapa Bahan Tanaman Bersilikat*. Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Setyamidjaja, D. 1983. *Bertanam Kelapa*. Kanisius, Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhrata Karya Aksara, Jakarta.
- Stevenson, S.G., Genser, M., and Eskin, N.A.M. 1984. *Quality Control in the Use of Deep Frying Oils*. J. AOACS 61:1102.
- Sudarmadji, B. Haryono., dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sumaryanto., dan M. Rantetana. 1996. *Ekonomi Minyak Goreng Di Indonesia*. IPB Press, Bogor.
- Swern, D. 1979. *Structure and Composition of Fats and Oils*. In *Bailey's Industrial Oil and Fats Products*. Interscience Publishers Inc., New York.
- Tyagi, V.K. and Vasishtha, A.K. 1996. *Change in Characteristics and Composition of Oils During Deep Fat Frying*. Oil Chemistry Society, New York.
- Weiss. T.J. 1983. *Food Oils and Their Uses*. The AVI Publisher Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yan F., Yustina Erna W., Iman Satyawibawa., dan R. Hartono. 2004. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya, Jakarta.