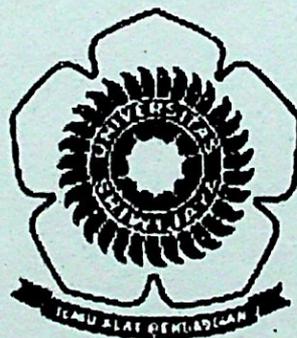


**ANALISA PENURUNAN MUTU MINYAK GORENG PADA
PEDAGANG GORENGAN DI KECAMATAN INDRALAYA
KABUPATEN OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**

**Oleh
FETRISON HOTSARTUA DESIARI NAIBAHO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

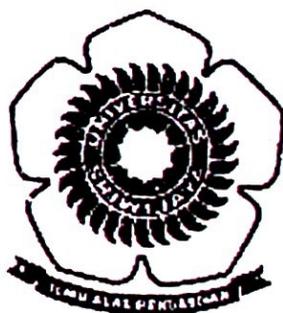
S
Goy. 307
Nani
a
2012

D. 24462 / 25012



**ANALISA PENURUNAN MUTU MINYAK GORENG PADA
PEDAGANG GORENGAN DI KECAMATAN INDRALAYA
KABUPATEN OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**

Oleh
FETRISON HOTSARTUA DESIARI NAIBAHO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

SUMMARY

FETRISON H. D. NAIBAHO. Analysis of Quality Deterioration in used Frying Oil from Streetfood Vendors in Indralaya District, South Sumatera (Supervised by **RINDIT PAMBAYUN** and **AGUS WIJAYA**).

The quality of frying oil used by streetfood vendors in Indralaya District was investigated. Survey method along with purposive sampling method were used in this research. The investigation was carried out at laboratory of Agricultural Product Processing Chemistry, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from February to April 2012. Observed parameters were color, viscosity, moisture content, acid number, free fatty acid content and iod number. The obtained data were compared with standard values as described in Indonesian Quality Standard (SNI) to determine quality decrease of the reused frying oil. The results showed that the oil sample had lightness, chroma and hue values from 22.8 to 27.7%, 0.3 to 4.1 and 61,5° to 158,7° (yellow green), respectively, whereas average oil viscosity was 41.76 cP. Furthermore, in average, the samples had moisture content, acid number, free fatty acid content and iod number of 0,063%, 2,52 mgKOH/g, 1,82% and 37,08, respectively.

In conclusion, the quality of frying oil used by streetfood vendors in Indralaya District had decreased and consequently did not meet Indonesian Quality Standard (SNI).

RINGKASAN

FETRISON H. D. NAIBAHO. Analisa Penurunan Mutu Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan (Dibimbing oleh **RINDIT PAMBAYUN** dan **AGUS WIJAYA**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa perubahan sifat fisik dan kimia mutu minyak goreng yang digunakan pedagang makanan gorengan kaki lima di Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2012 sampai dengan April 2012. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode survei. Data diolah secara tabulasi dengan cara membandingkan data hasil pengamatan dengan standar mutu minyak goreng yang baik menurut Standar Nasional Indonesia (SNI). Parameter yang diamati adalah analisa fisik meliputi warna, viskositas, dan analisa kimia meliputi kadar air, bilangan asam, kadar asam lemak bebas, bilangan iod.

Hasil penelitian pada karakteristik fisik menunjukkan bahwa nilai *Hue* pada uji warna berkisar antara $61,5^{\circ}$ hingga $158,7^{\circ}$ dengan nilai rata-rata sebesar 126° yang menyatakan minyak goreng berwarna *yellow green*. Nilai viskositas dari hasil pengujian berkisar antara 38,34 hingga 45,89 cP (*centipoise*) dengan nilai rata-rata keseluruhan sampel sebesar 41,76 cP. Hasil analisa kimia pada uji kadar air berkisar antara 0,01% hingga 0,357 % dengan nilai rata-rata sebesar 0,063%. Nilai kadar air berdasarkan SNI maksimal sebesar 0,3%. Hasil pengamatan untuk bilangan asam

berkisar 1,63 mgKOH/g sampel hingga 4,49 mgKOH/g sampel dengan nilai rata-rata sebesar 2,52 mgKOH/g sampel. Syarat mutu bilangan asam berdasarkan SNI maksimal 2 mgKOH/g sampel. Hasil pengamatan kadar asam lemak bebas berkisar antara 0,84% hingga 2,71% dengan nilai rata-rata sebesar 1,82%. Berdasarkan SNI kadar asam lemak bebas maksimal sebesar 0,3%. Hasil pengamatan pada bilangan iod berkisar antara 28,03 hingga 44,27 g Iod/100g sampel dengan nilai rata-rata sebesar 37,08 g Iod/100g sampel. Bilangan iod menurut SNI sebesar 45 hingga 46 g Iod/100g sampel.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sifat fisik dan kimia minyak goreng maka mutu minyak goreng yang digunakan pedagang makanan gorengan tidak memenuhi syarat mutu yang baik.

**ANALISA PENURUNAN MUTU MINYAK GORENG PADA
PEDAGANG GORENGAN DI KECAMATAN INDRALAYA
KABUPATEN OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**



**Oleh
FETRISON HORTAORTUA DESIARI NAIBAHO**

**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
2012**

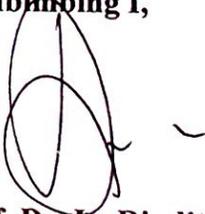
Skripsi

**ANALISA PENURUNAN MUTU MINYAK GORENG PADA
PEDAGANG GORENGAN DI KECAMATAN INDRALAYA
KABUPATEN OGAN ILIR SUMATERA SELATAN**

**Oleh
FETRISON HOTSARTUA DESIARI NAIBAHO
05053107016**

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

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P.

Pembimbing II,

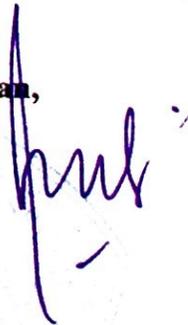


Dr. rer.nat. Agus Wijaya, M.Si.

Indralaya , Mei 2012

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Dekan,



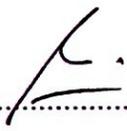
**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001**

Skripsi berjudul “Analisa Penurunan Mutu Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan” oleh Fetrison H D Naibaho telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 30 April 2012.

Komisi Penguji

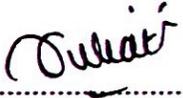
1. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.

Ketua

(..... )

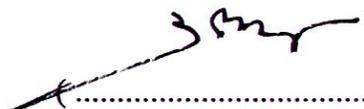
2. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.

Anggota

(..... )

3. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Anggota

(..... )

Mengetahui,

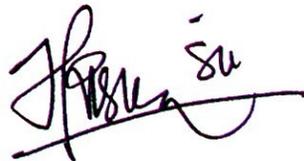
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan,

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Friska Syaiful, S.TP. M.Si.
NIP. 19750206 200212 2 002

SURAT 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.

Inderalaya, Mei 2012

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'f' followed by several horizontal strokes.

Fetrison H D Naibaho

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Desember 1986 di Pematang Siantar, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Cornel Kosmaudin Naibaho dan Ibu Ronauli Hutahaean.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1999 di SD RK BUDI MULIA 3 Siantar, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2002 di SLTP Negeri 1 Pematang Siantar dan sekolah menengah umum diselesaikan pada tahun 2005 di SMU Negeri 3 Pematang Siantar. Sejak Agustus tahun 2005, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, penulis termasuk pada Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi berjudul “Analisa Penurunan Mutu Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan di Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan”, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan kaki lima di Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam penelitian ini. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan kekurangan pada penelitian ini. Diharapkan juga saran dan kritik yang berguna untuk penelitian selanjutnya.

Indralaya,

Fetrison H D Naibaho

UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Teknik Pertanian di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing I dan Bapak Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. selaku pembimbing II yang dengan sabar memberikan nasehat, bimbingan dan arahan selama penelitian maupun selama penulisan skripsi hingga selesai.
5. Dosen tim penguji yang telah memberikan saran dan perbaikan penulisan skripsi.
6. Dosen-dosen di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
7. Seluruh staf (Kak Jhon, Mbak Anna, Mbak Hafsah, Mbak Lisma, dan Tika) atas segala bantuan dalam kelancaran urusan administrasi, distribusi, akademik maupun dalam penggunaan fasilitas laboratorium.
8. Keluarga yang penulis sayangi dan banggakan terutama Bapak dan Ibu yang telah banyak memberikan dukungan moril, materi dan doa yang selalu mengiringi langkah penulis. Pak, mak terlebih dahulu saya minta maaf telah mengecewakan kalian karena keterlambatan kuliahku.

9. Saudara-saudaraku, kak Ifera Naibaho, bang Feryson Naibaho, adik Febryson Naibaho juga buat lae Hotdi Sijabat dan kak Velyn Silitonga yang telah memberikan dukungan semangat maupun materi.
10. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan Tek-Per 2005, Lowis Hutauruk, Gagah Purba, Irsyadi Sakarop, Indah Rizky, Marien Gultom, Amona Situmorang, Feri Hasibuan, Ervan Ginting, Jonathan Hutapea, Damba Tiandra, Fajar Purnama dan lainnya dimana pun keberadaannya sekarang yang telah saling memberikan dukungan semangat.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2005 di Indralaya dan terima kasih buat dukungannya.
12. Adik tingkat Jurusan Teknologi Pertanian, terima kasih buat bantuannya dan dukungan semangatnya.
13. Teman-teman se-kost dan sekomplek di Mutiara I, Lina Suryani Nasution, Natalina Manurung, Ratna Lumbangaol, Jan Sitanggang, Manson Malau, Jones Sidabutar, Julio Tamba, Krisbon Ambarita, Advent Manurung, Marthin Sitorus, Mikael Sinaga, Marudut Manurung, terima kasih bantuannya dan dukungannya, tetap semangat untuk kalian semua.
14. Seluruh pedagang gorengan yang ada di Indralaya, terima kasih bantuannya karena telah memberikan minyak gorengnya sebagai sampel saya.
15. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan semangat dalam penyelesaian tugas saya.



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesa	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kelapa Sawit	5
B. Minyak dan Lemak	9
C. Minyak Goreng	10
D. Proses Penggorengan	12
E. Pedagang dan Produk Makanan Gorengan	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Alat dan Bahan	16
C. Metode Penelitian	16
D. Metode Penarikan Sampel	17

E. Cara Kerja.....	18
F. Parameter Pengamatan.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Analisa Fisik	24
1. Warna	24
2. Viskositas	28
B. Analisa Kimia	30
1. Kadar Air	30
2. Bilangan Asam.....	31
3. Asam Lemak Bebas	33
4. Bilangan Iod.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

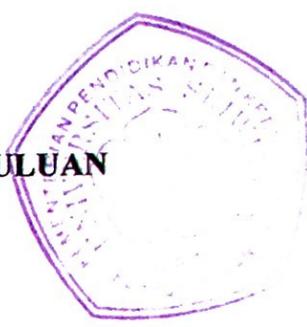
	Halaman
1. Syarat Mutu Minyak Kelapa Sawit Mentah	8
2. Jenis Asam Lemak Jenuh.....	10
3. Jenis Asam Lemak Tidak Jenuh	10
4. Syarat Mutu Minyak Goreng.....	12
5. Lokasi Sampel	18
6. Nilai <i>Lightness</i> Minyak Goreng	25
7. Nilai <i>Chrome</i> Minyak Goreng.....	26
8. Penentuan Warna <i>Hue</i>	27
9. Nilai <i>Hue</i> Minyak Goreng	28
10. Viskositas Minyak Goreng	29
11. Kadar Air Minyak Goreng.....	31
12. Bilangan Asam Minyak Goreng	32
13. Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Goreng.....	34
14. Bilangan Iod Minyak Goreng.....	36
15. Hasil Perhitungan Kadar Air	45
16. Hasil Perhitungan Bilangan Asam.....	49
17. Hasil Perhitungan Asam Lemak Bebas	53
18. Hasil Perhitungan Bilangan Iod.....	57
19. Hasil Perhitungan Viskositas.....	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tandan Buah Kelapa Sawit	6
2. Produk Gorengan	15
3. Pedagang Gorengan	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Perhitungan Kadar Air	41
2. Data Perhitungan Bilangan Asam.....	46
3. Data Perhitungan Asam Lemak Bebas	50
4. Data Perhitungan Bilangan Iod.....	54
5. Data Perhitungan Viskositas.....	58
6. Sampel Minyak Goreng.....	63



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya dihasilkan dari tanaman seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung, kedelai dan kanola. Kandungan minyak yang terdapat dalam bahan nabati biasanya berbeda-beda.

Berdasarkan kegunaannya, minyak nabati terdiri dari minyak yang dapat digunakan dalam industri makanan (*edible oils*) dan industri *non* makanan (*non edible oils*). Minyak yang dapat digunakan dalam industri makanan dikenal dengan nama minyak goreng, seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak kedelai, minyak kanola sedangkan minyak yang digunakan dalam industri *non* makanan seperti minyak kayu putih, minyak jarak dan minyak intaran. Dalam pengolahan bahan pangan, minyak berfungsi sebagai penghantar panas, seperti minyak goreng, mentega, dan margarin. Menurut Wijana *et al.*, (2005), sebanyak 49% dari total permintaan minyak goreng adalah konsumsi rumah tangga dan sisanya untuk keperluan industri dan rumah makan.

Komponen utama minyak goreng berupa gliserol dan asam lemak. Gliserol merupakan poli alkohol sedangkan asam lemak merupakan asam-asam monokarboksilat dengan rantai yang tidak bercabang dan mempunyai jumlah atom karbon genap. Asam lemak yang terkandung dalam minyak goreng ada yang bersifat jenuh dan ada yang bersifat tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh yaitu asam lemak

yang mempunyai ikatan tidak jenuh (rangkap) baik tunggal maupun ganda. Asam lemak tidak jenuh bersifat mudah rusak apabila terkena panas tetapi bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Ketaren, 1986).

Contoh asam lemak tidak jenuh yaitu linoleat, linolenat dan arakidonat yang mempunyai fungsi mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah. Sedangkan asam lemak yang bersifat jenuh seperti asam laurat, asam miristat, asam palmitat dan asam stearat ini dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah yang fatal dan dapat menyebabkan serangan *stroke*. Minyak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin A,D,E, dan K (Ketaren, 1986).

Masyarakat kita sangat majemuk dengan tingkat ekonomi yang berbeda-beda. Ada masyarakat yang menggunakan minyak goreng hanya dengan sekali pakai, namun ada juga yang menggunakan minyak goreng untuk berkali-kali pemakaian. Menurut Wijana *et al.*, (2005), masyarakat Indonesia suka menggunakan minyak goreng secara berulang bahkan sampai warna minyak menjadi coklat kehitaman. Hal ini didasari karena alasan penghematan.

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng. Selama proses penggorengan terjadi perubahan fisiko-kimia baik pada makanan yang digoreng maupun minyak yang dipakai sebagai media untuk menggoreng. 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. Suhu penggorengan yang tinggi ($>220^{\circ}\text{C}$) menyebabkan pembentukan komponen polimer yang sangat cepat dan dapat menghilangkan kandungan karoten

yang terdapat pada minyak sehingga menurunkan nilai nutrisinya serta mempunyai kemungkinan berbahaya bagi kesehatan (Tarigan *et al.*, 2007).

Minyak goreng dapat digunakan hingga 3-4 kali penggorengan. Jika digunakan berulang kali, akan meningkatkan oksidasi sehingga ikatan rangkap yang terdapat dalam asam lemak tidak jenuh akan teroksidasi karena pengaruh panas yang akan dipercepat oleh oksigen, logam tembaga ataupun besi. Oksidasi minyak akan menghasilkan senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alkohol, lakton, serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik dan rasa getir (Widayat, 2007). Oleh karena itu, untuk memperlambat oksidasi pada saat penggorengan biasanya digunakan wajan alumunium atau *stainless steel*. Minyak juga dapat rusak karena penyimpanan yang salah dalam jangka waktu tertentu. Hal ini disebabkan pecahnya ikatan trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas (*free fatty acid/FFA*).

Pedagang makanan gorengan di Indralaya merupakan pedagang yang memakai gerobak sebagai sarana berdagangnya dan biasanya berada di pinggiran sepanjang jalan raya. Hampir seluruh pedagang makanan gorengan tersebut menggunakan minyak goreng yang dipakai secara berulang-ulang untuk menggoreng yang menyebabkan turunnya mutu dari minyak goreng tersebut. Namun masyarakat dan penjual tidak memperdulikan dampak dari penggunaan minyak yang dipakai secara berulang-ulang tersebut. Selain itu, penurunan mutu minyak goreng yang dipakai oleh pedagang gorengan tersebut juga dipengaruhi oleh lingkungan yang tidak higiene. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian tentang penurunan mutu minyak goreng yang digunakan para pedagang gorengan dengan beberapa parameter

pengamatan seperti viskositas, warna, bilangan asam, kadar asam lemak bebas, kadar air, dan bilangan iod.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perubahan sifat fisik dan kimia mutu minyak goreng yang digunakan pedagang makanan gorengan kaki lima di Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

C. Hipotesa

Diduga minyak goreng yang digunakan pedagang makanan gorengan kaki lima berulang kali sehingga mutu minyak di bawah standar mutu minyak goreng yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry*. Washington D.C. United State of America.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2002. Standar Nasional Indonesia (SNI) Minyak Goreng.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) Minyak Kelapa Sawit Mentah.
- Chalid, S., Muawanah, A. dan Jubaedah, I. 2005. Analisa Radikal Bebas Pada Minyak Goreng Pedagang Gorengan Kaki Lima. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Dalimunthe, N.A. 2009. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi Padat. USU. Repository. Medan.
- Damanik, A. 2009. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas dari *Crude Palm Oil (CPO)* Pada Tangki Timbun di PT. Sarana Agro Nusantara. USU-Repository.
- Departemen Perindustrian. 2007. Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit. Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia (SNI). Minyak Goreng.
- Dinas Perkebunan Dati I Propinsi Irian Jaya. 1992. Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya. Balai Informasi Irian Jaya. Jayapura.
- Gustone, D., Frank, J.L. Haward, D. and Fred, B.P. 1986. *The Lipid Hand Book*. Chapman and Hall. New York.
- Hutching, J.B. 1999. *Food Color and Appearance Secend Edition*. Aspen Publisher, Inc. Gaitersburg. Maryland.
- Kartono, K. 1996. Pengantar Metodologi Riset Sosial. Mandar Maju. Bandung.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Kurnia, R. 2006. Minyak Goreng dan Proses Penggorengan. ITP-FTP UB.

- Lubis, A.U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) di Indonesia Pusat Penelitian Perkebunan Marihat. Bandar Kuala Pematang Siantar. Medan.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore. Maryland.
- Nasution, R. 2003. Teknik Sampling. USU Digital Library. Medan.
- Nico, K. 1993. Makanan Gorengan Pembawa Kanker. Bali Usada Meditasi Kesehatan. Bali.
- Sartika, R.A.D. 2009. Pengaruh Suhu dan Lama Proses Menggoreng (*Deep Frying*) Terhadap Pembentukan Asam Lemak *Trans*. Makara, Sains. XIII (1) : 23-28.
- Silalahi, J. dan Tampubolon, S. 2002. Asam Lemak *Trans* Dalam Makanan dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. XIII (2) : 184-188.
- Suastuti, D.A. 2009. Kadar Air dan Bilangan Asam dari Minyak Kelapa yang Dibuat Dengan Cara Tradisional dan Fermentasi. Jurnal Kimia. III (2) : 69-74.
- Sudarmadji, S.B., Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sutiah., Firdausi, S. dan Budi, W.S. 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng Dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. Laboratorium Optoelektronik dan Laser, Jurusan Fisika FMIPA UNDIP. XI (2) : 53-58.
- Tarigan, N., Nurhayati, I. dan Oppusunggu, R. 2007. Pengaruh Pemberian Penyuluhan Terhadap Angka Peroksida, Asam Lemak Bebas dan Suhu Penggorengan Minyak Goreng Pada Pedagang Makanan Jajanan di Lubuk Pakam. Jurnal Ilmiah PANNMED. II (1) : 20-28.
- Widayat, 2007. Studi Pengurangan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida dan Absorbansi Dalam Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Zeolit Alam Aktif. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan. VI (1) : 7-12.
- Wijana, S., Hidayat, A. dan Hidayat, N. 2005. Mengolah Minyak Goreng Bekas. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Yani, L.M. 2003. Pengaruh Konsentrasi Anti Oksidan Butil Hidroksi Toluena (BHT) Pada Berbagai Temperatur Terhadap Bilangan Iod dan Asam Lemak Bebas Minyak Biji Karet. Skripsi. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Sriwijaya.