

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MARGARIN DARI
FRAKSI STEARIN RPO (*RED PALM OIL*) DENGAN
PENAMBAHAN *EMULSIFIER***

Oleh

CRISMAS S. R. SARAGIH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

23191 / 23746

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MARGARIN DARI
FRAKSI STEARIN RPO (RED PALM OIL) DENGAN
PENAMBAHAN EMULSIFIER**



Oleh

CRISMAS S. R. SARAGIH

S

664. 307

Sar

K

2013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMARRY

CRISMAS S. R. SARAGIH. Characteristic Physic and Chemist Margarine from Red Palm Oil Stearine Fraction with Addition of Emulsifier (Supervised by **SUGITO, S.TP., M.Si** dan **FRISKA SYAIFUL, S.TP., M.Si**).

The objectives of this research were to know the effect of kind and concentration emulsifier addition for the physical and chemical characteristics and to determine kinds and concentrations of emulsifier to made margarine from Red Palm Oil stearin fraction.

This research used Factorial Block Randomized Design with two treatments factor that consist of two levels for kind of emulsifier (A factor) and four levels for concentration of emulsifier (B factor). Every treatment combination was replied for three times. The observed parameters were physical parameters (emulsion stability, colour, and viscosity) and chemical parameters (water content, peroxide value, iodine value, carotene total value, free fatty acid , and fat content).

The result showed that the kind and concentration emulsifier addition had significant effect on emulsion stability, colour, viscosity, water content, iodine value, carotene total, free fatty acid, and fat content. The best treatment was A₂B₄ (glycerol monostearate 0,6%) with the lightness 71,17%, chrome 61,73%, hue 74,77⁰, viscosity 147 dPa, water content 4,11%, peroxide value 3,64 meq/Kg, iodine value 39,75 mg/Kg, carotene total 254,66 ppm, free fatty acid content 5,52%, and fat content 83,85%.

RINGKASAN

CRISMAS S. R. SARAGIH. Karakteristik Fisik dan Kimia Margarin dari Fraksi Stearin RPO (*Red Palm Oil*) dengan Penambahan *Emulsifier* (Dibimbing oleh **SUGITO, S.TP., M.Si** dan **FRISKA SYAIFUL, S.TP., M.Si**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi *emulsifier* terhadap karakteristik fisik dan kimia margarin dan untuk menentukan jenis dan konsentrasi *emulsifier* yang tepat untuk pembuatan margarin dari fraksi stearin RPO.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor perlakuan yang terdiri dari dua taraf untuk jenis *emulsifier* (faktor A) dan empat taraf untuk konsentrasi *emulsifier* (faktor B). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (stabilitas emulsi, warna, viskositas) dan karakteristik kimia (kadar air, bilangan peroksida, bilangan iodin, total karoten, asam lemak bebas, dan kadar lemak).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi emulsifier berpengaruh nyata terhadap stabilitas emulsi, warna, viskositas, kadar air, bilangan iodin, total karoten, asam lemak bebas, dan kadar lemak. Perlakuan terbaik yaitu A₂B₄ (gliserol monostearat 0,6%) dengan nilai *lightness* sebesar 71,17%, *chroma* sebesar 61,73%, *hue* sebesar 74,77⁰, nilai viskositas sebesar 147 dPa, kadar air sebesar 4,11%, bilangan peroksida sebesar 3,64 meq/Kg, bilangan iodin sebesar 39,75 mg/Kg, total karoten sebesar 254,66 ppm, asam lemak bebas sebesar 5,52%, kadar lemak sebesar 83,85%.

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MARGARIN DARI FRAKSI
STEARIN RPO (*RED PALM OIL*) DENGAN PENAMBAHAN *EMULSIFIER***

Oleh

CRISMAS S. R. SARAGIH

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
2013**

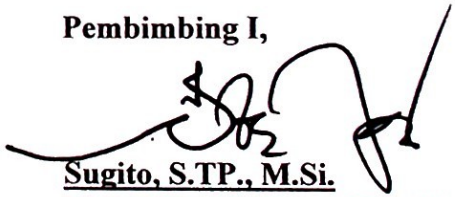
Skripsi

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MARGARIN DARI FRAKSI
STEARIN RPO (*RED PALM OIL*) DENGAN PENAMBAHAN *EMULSIFIER***

OLEH :
CRISMAS S. R. SARAGIH
05081007023

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

Pembimbing I,

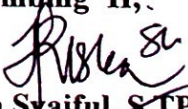


Sugito, S.TP., M.Si.
NIP. 19790905 200312 1 002

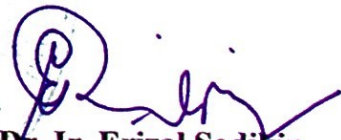
Indralaya, November 2013

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**

Pembimbing II,



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



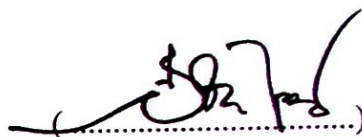
Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 19600211 198503 1 002

Skripsi yang berjudul "Karakteristik Fisik dan Kimia Margarin dari Fraksi Stearin RPO dengan Penambahan *Emulsifier*" oleh Crismas S. R. Saragih telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 16 Oktober 2013.

Komisi Penguji

1. Sugito, S.TP., M.Si.

Ketua

()

2. Friska Syaiful, S.TP., M.Si.

Sekretaris

()

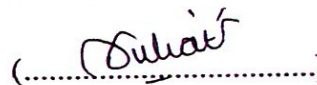
3. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.

Ketua Penguji

()

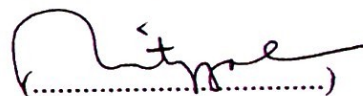
4. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.

Anggota

()

5. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.

Anggota

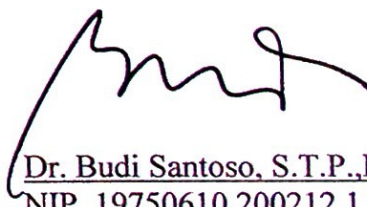
()

Mengetahui
a.n Ketua Jurusan,
Sekretaris Jurusan,
Teknologi Pertanian



Ir. Haisen Hower, M.P
NIP. 19661209 199403 1 003

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

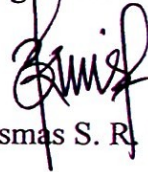


Dr. Budi Santoso, S.T.P., M.Si.
NIP. 19750610 200212 1 002

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 dengan dosen pembimbing dan belum pernah ada atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2013
Yang membuat pernyataan



Crismas S. R. Saragih

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 27 Desember 1989 di Pematang Raya, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak bungsu dari empat bersaudara. Orang tua bernama Drs. J. W. Saragih dan A. M. Sitopu.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Inpres 091346 Pematang Raya pada tahun 1996. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada tahun 2002 di SLTP Negeri 2 Pematang Raya. Pada tahun 2008, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Santo Yoseph Medan.

Pada tahun 2008, penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Palembang melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama masa kuliah, penulis aktif berpartisipasi dalam mengikuti Pekan Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan *Food and Business Innovation Festival*. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Sriwijaya selama 2 bulan dan telah melaksanakan Praktik Lapangan (PL) yang berjudul "Tinjauan Proses Pengendalian Mutu Bahan Baku *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Sinar Alam Permai (PT. SAP), Mariana, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan". Penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Teknologi Pengolahan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan sebaik-baiknya. Selama melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Sugito, S.TP., M.Si selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Skripsi I yang memberikan bimbingan, bantuan, dukungan, saran, motivasi dan kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
2. Ibu Friska Syaiful, S.TP., M.Si selaku Pembimbing Skripsi II yang memberikan bimbingan, dukungan, bantuan, saran, motivasi dan kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
3. Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc selaku penguji I, Ibu Dr. Ir. Kiki Yulianti selaku penguji II dan Bapak Ir. Tri Tunggal, M.Agr selaku penguji III yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan pada penulis.
4. Staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Kak Hendra dan Yuk Anna) yang memberikan bantuan dan kemudahan pada penulis.
5. Staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma dan Mbak Tika) yang telah banyak membantu, memberi saran pada penulis selama pelaksanaan penelitian.

6. Kedua orang tuaku terkasih yang telah memberikan kepercayaan, doa, semangat, dan dukungan material yang tiada henti-hentinya.
7. Saudaraku terkasih (Kak Juni, Kak Dian dan Bg Wendi) yang telah mendoakan dan menyemangati penulis.
8. *Some one* spesialku (Marionata Sipayung) yang telah mendoakan, membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.
9. Keluarga Bou Indi dan Opung Saragih yang telah mendoakan dan memberikan motivasi.
10. Piri Devi, Ruth, Susi, Piri Berta, Botou Rey, Edi, Chandra, Humisar, Alpriman, Risbin, Neni, Citra, Mumus, Bg Denis, Sari, Laurensia, Raini, Fano, Widya, Prima, Irfan, Wulan, Terika, K' David 07, MbK Oksil dan teman-teman THP'08 dan THP'09 yang tak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih atas bantuan dan motivasi yang telah diberikan pada penulis.
11. Bg Edu, Guntur, Feri, Marta, Tere, Egi, Sula, Reynold, Baren, Puspita, Citra, Bg Gagah, Bg Richard, Kak Ria selaku teman satu kos selama di "BSP".
12. Pemuda/i GKPS Palembang (Randi, Sondang, Ezra, K' Ulin, Imfran) terimakasih atas doa, bantuan, semangat dan kebersamaan bersama penulis.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Margarin.....	5
B. Fraksi Stearin Minyak Sawit Merah (RPO).....	8
C. <i>Emulsifier</i>	10
1. Gliserol Monostearat.....	13
2. Lesitin.....	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu.....	16
B. Alat dan Bahan.....	16
C. Metode Penelitian.....	17
D. Analisa Statistik.....	17
1. Analisa Statistik Parametrik.....	17

E. Cara Kerja.....	20
F. Parameter	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
1. Karakteristik Fisik	28
a. Stabilitas Emulsi	28
b. Warna	29
c. Viskositas	35
2. Karakteristik Kimia	41
a. Kadar Air	37
b. Bilangan Peroksida	38
c. Bilangan Iod	39
d. Total Karoten	41
e. Asam Lemak Bebas	42
f. Kadar Lemak	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Karakteristik margarin dan mentega.....	5
2. Komposisi kimia margarin per 100 g bahan.....	6
3. Syarat mutu margarin	7
4. Karakteristik fraksi stearin minyak sawit	9
5. Nilai HLB beberapa komponen bahan pengemulsi.....	12
6. Nilai HLB dan aplikasinya	12
7. Daftar analisis keragaman Rancangan Acak Kelompok Faktorial	18
8. Data hasil pengamatan stabilitas emulsi pada margarin.....	28
9. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis <i>emulsifier</i> terhadap <i>lightness</i> margarin	30
10. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap <i>lightness</i> margarin	31
11. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap <i>chroma</i> margarin	32
12. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis <i>emulsifier</i> terhadap <i>hue</i> margarin	33
13. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap <i>hue</i> margarin.....	34
14. Uji lanjut BNJ pengaruh interaksi jenis dan konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap <i>hue</i>	35
15. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap viskositas margarin....	36
16. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap kadar air margarin	37
17. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap bilangan iodin	40
18. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis <i>emulsifier</i> terhadap total karoten margarin	41
19. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap total karoten margarin	42
20. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis <i>emulsifier</i> terhadap asam lemak bebas margarin	43
21. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi <i>emulsifier</i> terhadap asam lemak bebas	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bentuk Emulsi Margarin.....	11
2. Struktur Kimia Gliserol Monostearat	13
3. Struktur Kimia Lesitin	15
4. Nilai rata-rata <i>hue</i> margarin.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan margarin RPO	50
2. Gambar produk margarin	51
3. Analisis data <i>lightness</i> margarin.....	52
4. Analisis data <i>chroma</i> margarin.....	54
5. Analisis data <i>hue</i> margarin	56
6. Analisis data viskositas margarin	58
7. Analisis data kadar air margarin	60
8. Analisis data bilangan peroksida margarin.....	62
9. Analisis data bilangan iod margarin	64
10. Analisis data total karoten margarin	66
11. Analisis data asam lemak bebas margarin	68
12. Penentuan perlakuan terbaik.....	70

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang dibuat dari lemak nabati dan air, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Margarin dibuat sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi rasa, dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega (SNI, 1994). Margarin merupakan emulsi fase air pada fase minyak (w/o) yang mengandung lemak lebih dari 80%. Sisanya merupakan protein dan bahan-bahan aditif, seperti: antioksidan, vitamin, pewarna, bahan pengemulsi, dan pengawet (Ramayana, 2003). Margarin yang terbuat dari lemak nabati mengandung asam lemak tidak jenuh sebesar 85-87% dan asam lemak jenuh sebesar 13-15%. Ciri-ciri margarin yang paling menonjol adalah bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah, teksturnya mudah dioleskan, serta segera dapat mencair di dalam mulut (Ketaren, 2008).

Menurut Wijaya (2004), selama ini margarin dibuat dengan teknik hidrogenasi. Proses ini dilakukan dengan cara pemanasan minyak dengan hidrogen elementer yang dibantu dengan katalisator logam, seperti nikel. Reaksi hidrogenasi akan menyebabkan penjenuhan pada ikatan rangkap, isomerisasi ikatan rangkap bentuk *cis* menjadi bentuk *trans* dan perubahan posisi ikatan rangkap pada minyak tersebut. Perubahan ikatan *cis* menjadi *trans* terjadi pada suhu 180°C dan akan meningkat dengan kenaikan suhu. Perubahan ini berdampak pada perubahan fisik minyak nabati yang tadinya berbentuk cair pada suhu kamar menjadi lebih padat dan



plastis sehingga mudah dioles. Keberadaan asam lemak *trans* pada margarin dianggap menguntungkan karena dapat meningkatkan titik leleh yang lebih tinggi dibanding dengan bentuk *cis*, lebih stabil, dan lebih tahan terhadap oksidasi (Silalahi dan Tampubolon, 2002).

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan asam lemak *trans* pada makanan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan yakni sebagai pemicu penyakit jantung koroner, mengganggu metabolisme asam lemak omega-3 (yang berfungsi untuk otak dan penglihatan), dan mengganggu metabolisme asam lemak esensial pada ibu hamil sehingga mempengaruhi perkembangan janin. Asam lemak *trans* menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan karena menaikkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan menurunkan HDL (*High Density Lipoprotein*) dengan menghambat aktivitas *Lecithin Cholesterol Acyl Transferase* (LCAT) (Wardlaw dan Kessel, 2002 dalam Silalahi dan Tampubolon, 2002).

Margarin dapat juga dibuat dengan cara interesterifikasi dari minyak tunggal atau campuran dari dua jenis minyak cair atau lebih, memungkinkan peningkatan titik leleh yang sesuai untuk pembuatan margarin yang tidak mengandung asam lemak *trans*. Pembuatan margarin yang tidak mengandung asam lemak *trans* dapat diproses dengan pencampuran antara fraksi stearin RPO (titik leleh sekitar 60°C) dengan minyak cair untuk memperoleh lemak margarin setengah padat (Silalahi, 2002).

Fraksi stearin RPO memiliki keunggulan, yaitu mengandung β -karoten yang berfungsi untuk mengatasi defisiensi vitamin A dan zat besi pada anak-anak (Lam *et al.*, 2001 dalam Fitri, 2008). Selain itu, fraksi stearin RPO juga memiliki beberapa sifat yang bermanfaat, seperti stabilitas terhadap oksidasi dan termal yang

tinggi, serta plastisitas pada suhu ruang yaitu cenderung mengandung trigliserida bertitik leleh tinggi (dengan kandungan lemak padat relatif lebih rendah pada suhu 10°C) (Lida *et al.*, 2002). Kandungan β -karoten dalam minyak sawit merah berkisar antara 500-700 ppm (Unnithan dan Foo, 2001). Agar kandungan β -karoten tersebut dapat dimanfaatkan, maka dibuatlah margarin dari fraksi stearin RPO karena dapat dikonsumsi langsung dengan mengoleskan pada roti tanpa proses pemanasan.

Pembuatan margarin membutuhkan zat pengemulsi (*emulsifier*) untuk menstabilkan tekstur margarin. Jenis dan konsentrasi *emulsifier* mempengaruhi mutu margarin yang terbentuk (Ramayana, 2003). Tipe emulsi dari margarin adalah emulsi air dalam minyak. *Emulsifier* yang digunakan biasanya adalah lesitin dan gliserol monostearat (Winarno, 2002). Pemilihan *emulsifier* ini didasarkan pada nilai *Hydrophilic-Lipophilic Balance* (HLB). Lesitin dan gliserol monostearat mempunyai nilai HLB yang rendah yaitu antara 3 sampai 6. Nilai HLB ini cocok digunakan untuk emulsi tipe air dalam minyak, seperti margarin (Harlinawati, 2002).

Selain jenis *emulsifier*, konsentrasi yang tepat juga akan mempengaruhi karakteristik produk margarin yang akan dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan jenis dan konsentrasi *emulsifier* yang tepat untuk menghasilkan margarin dari fraksi stearin RPO dengan karakteristik yang sesuai dengan standar mutu.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi *emulsifier* terhadap karakteristik fisik dan kimia margarin dari fraksi stearin RPO.
2. Menentukan jenis dan konsentrasi *emulsifier* yang tepat untuk pembuatan margarin dari fraksi stearin RPO.

C. Hipotesis

Diduga, jenis dan konsentrasi *emulsifier* berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia margarin dari fraksi stearin RPO.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1999. Official Methods of An Analysis of Official Analytical Chemistry. Washington D.C. United State of Amerika.
- Bender, A. E. 1978. Food Processing and Nutrition. Academic Press. London.
- Codex Alimentarius. 2007. Batas Maksimum Penggunaan BTP. (Online). (<http://www.codex.com>, diakses pada 22 Oktober 2013)
- Departemen Kesehatan RI. 1981. Daftar Komposisi Margarin. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Faridah, D. N., H. D. Kusumaningrum, N. Wulandari, dan D. Indrastri. 2006. Analisa Laboratorium. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.
- Fessenden, R. J dan J. S. Fessenden. 1982. Kimia Organik. Jilid 2 edisi ketiga. Erlangga.
- Fitri, R. 2008. Interesterifikasi Enzimatis dengan Lipase pada Campuran Minyak Sawit Merah dan Minyak Kelapa untuk Menghasilkan Bahan Baku Spread Kaya β -Karoten. Skripsi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Fitriani. 2011. Karakteristik Mentega dari Susu Kerbau Rawa dengan Jenis dan Konsentrasi Zat Penstabil (*Emulsifier*) yang Berbeda. Skripsi. Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Griffin, R. C. 1979. Principles of Food Packaging (2nd Ed.). AVI Publishing. Connecticut.
- Gunawan dan T. Mudji. 2003. Analisis Pangan: Penentuan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kedelai dengan Variasi Menggoreng. JSKA. Vol. VI. No.3.
- Harlinawati, Y. 2002. Pembuatan Margarin Tinggi Serat melalui Pemanfaatan Pektin dan Gum Arab Komersial. Skripsi. Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Institut Pertanian Bogor. Bogor. FMIPA UNDIP. Semarang.
- Hasenhuettl, G. L. dan Hartel R.W. 1997. Food Emulsifier and Their Applications. Chapman & Hall. International Thompson Publishing. New York.



- Hilyati dan Wuryaningsih. 2001. Pembuatan Gliserol Monostearat dari Gliserol dan Asam Stearat Minyak Sawit. Prosiding Seminar Nasional X "Kimia dalam Industri dan Lingkungan Hotel Santika Yogyakarta, 6-7 November 2001".
- Indrayani, S. 1997. Penurunan Titik Leleh Lilin Lebah pada Pembuatan Shortening dan Margarin Rendah kalori. Skripsi Sarjana Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Kamel, B. S. 1991. Emulsifier. Dalam Smith, J (Ed). Food Additive User's Handbook. Blackie and Son. Glasgow.
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Kurniawan. 2003. Pengaruh Suhu dan waktu Fraksinasi Terhadap Produksi Emulsifier dari Buah Kelapa Sawit. Skripsi. FATETA. IPB. Bogor.
- Lida, H. M. D. N., K. Sundram, W. L. Siew, A. Aminah, S. Mamot. 2002. TAG Composition and Solid Fat Content of Palm Oil, Sunflower Oil, and Palm Kernel Olein Before and After Chemical Interesterification. *JAOCS* 79 (11): 1137-1144.
- Miner dan Dalton. 1953. *Chemical Properties and Derivatives of Glycerol*. Reinhold Publishing Corp. New York.
- Moeljaningsih. 2000. Pengaruh Penambahan Lesitin terhadap Kualitas Permen Cokelat Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar. Res. 100:674 (Abstract).
- Muchtadi, D. 1990. Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- O'Brien, R. D. 2000. *Fats and Oils; Formulating and Processing for Application*. Technomic Publication. Lancaster. USA.
- Pantzaris. 1994. *Pocket Book of Palm Oil Uses*. 3rd ed. Di dalam *Development and Applications of Differential Scanning Calorimetric Methods for Physical and Chemical Analysis of Palm Oil*. Haryati, Tri. Dissertation. Doctor of Philosophy University Putra Malaysia.
- Potter, N. N. dan J. H. Hotchkiss. 1995. *Food Science*. 5th Ed. Chapman & Hall. New York.
- Ramayana. 2003. Pembuatan Lemak Margarin dari Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit, dan Stearin Kelapa Sawit Melalui Interesterifikasi dan Blending Berkecepatan Tinggi pada Suhu Kamar. Skripsi. Program Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Silalahi, J. 2000. Fats, Oils and Fat Subtitutes in Human Nutrition. *Indon Food and Nut Progress*. 7 (2):56-66.
- Silalahi, J. dan S. D. R. Tampubolon. 2002. Asam Lemak Trans dalam makanan dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan. *Komunikasi Singkat*. 13 (2):184-188.
- SNI-01-3541-1994. 1994. Syarat dan Cara Uji Margarin. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- SNI-01-3541-2002. 2002. Margarin. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2010. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Susiloningsih, E. K. B. 2007. Efek Penambahan Lesitin terhadap Mutu Minyak Kacang Tanah Selama Penyimpanan. *Sainstek*. Vol 11 No. 1, Juli 2007: 35-41. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Industri. UPN-Veteran. Jawa Timur.
- Unnithan, U. R. dan Foo S. P. 2001. Red Palm Oil: Current Advancements in Our Knowledge. Di dalam: *Cutting-Edge Technologies for Sustained Competitiveness Food Technology and Nutrition Conference. Proceedings 2001 PIPOC International Palm Oil Congress; Malaysia, 20-22 August 2001*. Malaysia: Malaysian Palm Oil Board. Malaysia.
- Weiss, T. J. 1983. *Food Oils and Theirs Uses*. Hun Wesson Foods, Inc. Fullerton. California.
- Wijaya, H. 2004. Margarin, Lemak Nabati Pengganti Mentega Edisi Kedua. Ulas Bahan. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zaelani, A. 2007. Sintesis Mono dan Diasilgliserol dari RBDPO dengan Cara Gliserolisis Kimia. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.