



PAPER – OPEN ACCESS

Profil Asam Lemak Jenuh pada Produk Makanan Turunan Minyak Kelapa Sawit di Indonesia

Author : Ahmad Gazali Sofwan Sinaga

DOI : 10.32734/tm.v1i1.70

Paper Page : 306 - 312

Volume 1 Issue 1 – 2018 TALENTA Conference Series: Tropical Medicine (TM)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Profil Asam Lemak Jenuh pada Produk Makanan Turunan Minyak Kelapa Sawit di Indonesia

Ahmad Gazali Sofwan Sinaga^a dan Donald Siahaan^a

¹*Pengolahan Hasil dan Mutu, Pusat Penelitian Kelapa Sawit 20158, Indonesia*

gazalisofwan@gmail.com

Abstrak

Asam lemak jenuh dapat dikaitkan dengan peningkatan kadar kolesterol darah yang berakibat pada penyakit jantung koroner. Minyak nabati seperti kelapa sawit mengandung asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh tunggal yang tinggi. Minyak tersebut banyak digunakan dalam proses pembuatan makanan seperti biskuit, makanan ringan, dan cokelat yang beredar di pasar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan asam lemak jenuh pada beberapa produk makanan yang mengandung turunan minyak kelapa sawit. Sebanyak 56 produk makanan terdiri dari biskuit, makanan ringan, produk cokelat, minyak goreng, margarin dan shortening diperoleh dari pasar di Indonesia. Lemak atau minyak yang terdapat pada produk diekstrak dengan heksan menggunakan sokhlet dan dianalisis menggunakan gas kromatografi. Hasil menunjukkan seluruh sampel mengandung turunan minyak kelapa sawit, berdasarkan profil komposisi asam lemak. Seluruh sampel biskuit, makanan ringan, mi instan dan produk cokelat memiliki kandungan asam lemak jenuh rendah (0,468 - 9,715 g/takaran saji), karena kemungkinan tidak menggunakan campuran fraksi minyak sawit stearin. Satu dari 12 minyak goreng mengandung campuran minyak kelapa, namun menunjukkan kandungan asam lemak jenuh yang rendah (2,137 - 6,488 g/takaran saji). Enam dari 8 sampel margarin mengandung asam lemak jenuh tinggi (5,763 - 17,166 g/takaran saji), kemungkinan dalam proses pembuatan menggunakan campuran minyak kelapa dan minyak inti sawit. Seluruh sampel shortening memiliki kandungan asam lemak jenuh tinggi (13,651 - 14,963 g/takaran saji), karena menggunakan campuran minyak sawit dan minyak inti sawit. Secara umum, seluruh sampel mengandung asam lemak jenuh rendah dibawah 20 g/takaran saji berdasarkan Nutrient Reference Values (NRVs).

Kata Kunci: Asam lemak jenuh, minyak kelapa sawit, minyak inti sawit, Nutrient Reference Value;

1. Pendahuluan

Salah satu komponen utama makanan yang memberikan dampak positif dan negatif terhadap kesehatan adalah lemak yang mempunyai multifungsi, yaitu sebagai penyumbang energy terbanyak (30% atau lebih dari energi total yang diperlukan tubuh) serta merupakan sumber asam lemak esensial linoleat dan linolenat. Selain sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K, lemak memberikan cita rasa dan aroma spesifik pada makanan yang tidak dapat digantikan oleh komponen makanan lainnya. Sedangkan dampak negatif dari konsumsi lemak yang berkaitan dengan aterosclerosis dapat terjadi bila konsumsi lemak lebih dari 30% dari kebutuhan energi total (Mayes, 2003).

Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada atom karbon yang menyebabkan asam lemak peka terhadap oksidasi dan pembentukan radikal bebas. Secara umum makanan yang berasal dari hewani (daging berlemak, keju, mentega, dan krim susu) selain mengandung asam lemak jenuh juga mengandung kolesterol. Asam lemak jenuh selain banyak ditemukan pada lemak hewani, juga dapat ditemukan

pada minyak kelapa dan minyak kelapa sawit (Sartika, 2008). Konsumsi lemak total maksimal per hari yang dianjurkan adalah 30% dari energi total, yang meliputi 10% asam lemak jenuh, 10% asam lemak tidak jenuh tunggal, dan 10% asam lemak tidak jenuh majemuk (Lichtenstein et al., 2006).

Minyak kelapa sawit mengandung jumlah komposisi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh yang seimbang. Minyak kelapa sawit berbeda dengan beberapa minyak nabati lainnya yaitu mengandung sekitar 44% asam palmitat dan sekitar 6% asam stearat dari total asam lemak (Nusantoro, 2009). Minyak kelapa sawit memiliki potensi aplikasi yang luas dan biasanya difraksinasi menjadi bentuk olein dan stearin sebelum digunakan dalam beberapa produk pangan (Dauqan et al, 2011). Fraksi olein diperoleh dari proses pemurnian minyak kelapa sawit dengan kandungan asam oleat sekitar 42,7% - 43,9%, sedangkan fraksi stearin berbentuk lebih padat karena memiliki titik lebur yang tinggi dan secara umum mempunyai sifat konten lemak padat yang tinggi. Secara umum fraksi minyak kelapa sawit tersebut sering ditemukan pada susu, krim, butter, keju, pie, biskuit, kue dan roti.

Penggunaan produk turunan minyak kelapa sawit sebagai bahan baku pada produk makanan merupakan salah satu pilihan dalam perkembangan industri pangan di dunia. Namun di beberapa negara di Eropa telah menerapkan peraturan untuk membatasi asupan asam lemak jenuh terutama yang berasal dari minyak kelapa sawit. Berdasarkan European Food Safety Authority (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies, 2010), penggunaan asam lemak jenuh seharusnya kurang dari 10% dari total asupan lemak. Berdasarkan Nutrient Reference Values, penggunaan asam lemak jenuh pada beberapa produk makanan harus kurang dari 20 g dalam takaran saji. Beberapa regulasi yang telah ditetapkan di Eropa tersebut dianggap mempersulit posisi minyak kelapa sawit dalam penggunaan sebagai bahan baku produk makanan dan sulit bersaing dengan beberapa produk minyak nabati lainnya.

Saat ini, Indonesia belum memiliki peraturan terkait jumlah maksimum asam lemak jenuh yang terdapat pada produk makanan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan asam lemak jenuh pada produk makanan yang mengandung turunan minyak kelapa sawit yang beredar di Indonesia. Informasi tersebut tidak hanya penting bagi konsumen tetapi juga berguna untuk para ahli gizi dan industri pangan di Indonesia

2. Metode Penelitian

2.1. Persiapan Sampel

Sebanyak 56 sampel biskuit, mi, cokelat, makanan ringan, margarin, minyak goreng, dan shortening yang mengandung turunan minyak kelapa sawit diperoleh dari pasar lokal di Indonesia. Makanan tersebut disimpan pada suhu yang sesuai (suhu dingin). Seluruh makanan dianalisis sebanyak dua kali.

2.2. Bahan dan Alat

Standar analisis asam lemak yang digunakan diperoleh dari Sigma Chemicals. Seluruh reagensia dan pelarut yang digunakan diperoleh dari Merck Emsure seperti natrium hidroksida (NaOH), bromotrifluorida (BF₃), natrium klorida (NaCl), n-heksana, dan metanol bersifat pro analisis. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium (Pyrex), kromatografi gas (Shimadzu), soxhlet extractor, dan kolom kromatografi DB-23 (30 m x 0,250 mm) (Agilent).

2.3. Prosedur Ekstraksi Lemak

Ekstraksi lemak dari sampel produk makanan dilakukan dengan menggunakan n-heksana sebagai pelarut melalui proses sokletasi. Sebanyak 10 gram sampel dimasukkan ke dalam labu ekstraksi dan ditambahkan n-heksana sejumlah 200 ml yang kemudian diletakkan pada tabung ekstraktor. Lemak diekstraksi selama 8 jam pada suhu

sekitar 60-70°C hingga diperoleh ekstrak kental. Kandungan lemak total dihitung menggunakan formula AOAC (AOAC, 1990).

2.4. Persiapan Analisis Komposisi Asam Lemak

Analisis komposisi asam lemak dapat ditentukan berdasarkan AOCS Ce 1f-96 (AOCS, 1998). Sebanyak 0,05 g minyak dilarutkan dalam 1,5 ml NaOH-Metanolik 0,5 N yang kemudian divorteks dan dipanaskan di dalam penangas air pada suhu 100°C selama 5 menit. Campuran larutan tersebut ditambahkan BF3 sebanyak 2 ml dan kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit. Setelah didinginkan pada suhu kamar, campuran tersebut ditambahkan iso-oktana sebanyak 2 ml dan larutan NaCl sebanyak 5 ml. Larutan tersebut dikocok dan lapisan iso-oktana yang terbentuk diinjeksikan ke dalam kromatografi gas.

2.5. Analisis Kromatografi Gas

Analisis komposisi asam lemak dilakukan pada alat kromatografi gas menggunakan detektor FID dengan kolom DB-23 (30 m x 0,250 mm). Kolom diatur pada suhu 90°C selama 5 menit setelah injeksi dimana suhu program diatur pada kecepatan 7°C per menit hingga mencapai 208°C selama enam menit dengan total waktu kerja selama 27,86 menit. Gas helium digunakan sebagai gas pembawa dengan kecepatan 1,04 ml/menit dan total kecepatan mencapai 54,1 ml/menit. Suhu detektor diatur pada suhu 260°C.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebanyak 56 sampel makanan dari 7 jenis makanan yang berbeda dianalisis dengan parameter pengujian yaitu total asam lemak jenuh, total asam lemak tidak jenuh tunggal dan total asam lemak tidak jenuh majemuk dalam satuan g per takaran saji sampel makanan.

3.1. Produk Biskuit

Komposisi total asam lemak dalam berbagai jenis biskuit dapat dilihat pada Tabel 1. Secara umum biskuit yang telah dianalisis mengandung kandungan asam lemak jenuh yang tinggi.

Tabel 1 : Komposisi asam lemak berbagai jenis biscuit per takaran saji.

Biskuit	Total Lemak (g)				Minyak (g)
	ALJ	ALTT	ALTJM	ALT	
Bi 1	1,721	0,452	0,153	td	2,326
Bi 2	0,729	0,678	0,206	td	1,614
Bi 3	1,259	1,210	0,496	td	2,965
Bi 4	0,498	0,384	0,114	td	0,996
Bi 5	1,331	1,197	0,327	td	2,856
Bi 6	1,512	0,920	0,236	td	2,667
Bi 7	1,303	1,115	0,318	td	2,736
Bi 8	1,637	1,051	0,278	0,007	2,972
Bi 9	0,851	0,355	0,104	0,001	1,311
Bi 10	0,729	0,457	0,004	0,003	1,365
Bi 11	0,468	0,418	0,126	td	0,951

Bi 12	0,558	0,203	0,060	td	0,829
-------	-------	-------	-------	----	-------

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdeteksi

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan asam lemak jenuh dari seluruh sampel biskuit lebih tinggi sekitar dibandingkan dengan asam lemak tidak jenuh. Norhayati et al, (2011) menyatakan bahwa jumlah asam lemak jenuh yang tinggi dapat dikarenakan penggunaan minyak inti sawit atau hidrogenasi minyak inti sawit. Seluruh produk masih mengandung asam lemak jenuh kurang dari 20 g per takaran saji.

3.2. Produk Mie

Penggorengan mie dibutuhkan pada proses pembuatan mie, diduga beberapa produk mie menggunakan minyak goreng sawit (Berger, 2005). Hasil analisis komposisi asam lemak dari produk mie dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi asam lemak berbagai jenis mie per takaran saji.

Mie	Total Lemak (g)				Minyak
	ALJ	ALTJT	ALTJM	ALT	
Nd 1	5,612	4,377	1,131	0,005	11,124
Nd 2	8,907	6,787	1,731	td	17,424
Nd 3	8,881	6,745	1,708	td	17,334
Nd 4	5,716	4,512	1,177	td	11,405
Nd 5	9,715	6,326	1,598	0,013	17,494
Nd 6	6,913	5,541	1,429	td	13,883
Nd 7	6,022	4,563	1,092	0,005	11,682
Nd 8	6,862	5,373	1,351	0,005	13,589

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdeteksi

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan yang seimbang antara asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh, diduga bahwa ketika proses penggorengan mie minyak yang digunakan adalah minyak goreng sawit (Gunstone, 2002). Seluruh produk masih mengandung asam lemak jenuh kurang dari 20 g per takaran saji.

3.3. Produk Cokelat

Total komposisi asam lemak jenuh dari produk cokelat dapat dilihat pada Tabel 3. Seluruh produk cokelat yang telah dianalisis mengandung jumlah asam lemak jenuh yang sangat tinggi. Hal tersebut dapat dikarenakan adanya kombinasi campuran dari lemak cokelat dan minyak inti sawit terhidrogenasi pada proses pembuatan produk cokelat (Aftab et al., 2013; Hasibuan et al., 2014). Seluruh produk masih mengandung asam lemak jenuh kurang dari 20 g per takaran saji.

Tabel 3. Komposisi asam lemak berbagai jenis cokelat per takaran saji.

Cokelat	Total Lemak (g)				Minyak (g)
	ALJ	ALTJT	ALTJM	ALT	
Cho 1	3,288	1,316	0,129	td	4,733
Cho 2	9,054	4,636	0,571	td	14,261
Cho 3	3,332	1,552	0,148	td	5,019

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdeteksi

3.4. Produk Makanan Ringan

Komposisi asam lemak total dari beberapa produk makanan ringan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi asam lemak berbagai jenis makanan ringan per takaran saji

Makanan Ringan	Total Lemak				Minyak (g)
	ALJ	ALTJT	ALTJM	ALT	
Sn 1	2,582	2,436	0,516	td	5,526
Sn 2	1,830	1,763	0,448	td	4,042
Sn 3	1,972	1,926	0,479	td	4,377
Sn 4	2,007	1,925	0,477	td	4,409
Sn 5	2,902	2,761	0,656	0,004	5,994
Sn 6	2,355	2,208	0,611	td	5,174
Sn 7	3,340	3,313	0,832	0,003	7,491
Sn 8	4,078	3,859	0,906	td	8,843
Sn 9	2,251	2,071	0,269	0,004	4,598
Sn 10	1,806	1,633	0,435	0,002	3,877

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdetek

Data menunjukkan bahwa kandungan asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh memiliki perbandingan yang seimbang. Hal tersebut dapat dikarenakan seluruh produk makanan ringan mengalami proses penggorengan dengan menggunakan minyak kelapa sawit (Gunstone, 2002). Penggunaan minyak goreng sawit pada makanan ringan ternyata tidak mempengaruhi jumlah asupan total asam lemak sehingga asam lemak jenuh masih dalam batas aman.

3.5. Produk Margarin

Margarin merupakan salah satu produk turunan minyak kelapa sawit yang mengandung lebih dari 80% lemak baik hewan maupun nabati. Komposisi asam lemak produk margarin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi asam lemak berbagai jenis margarin per takaran saji.

Margarin	Total Lemak (g)				Minyak (g)
	ALJ	ALTJT	ALTJM	ALT	
Ma 1	11,791	8,056	1,988	0,025	21,860
Ma 2	5,763	4,593	1,184	td	11,540
Ma 3	12,642	7,908	1,847	0,114	22,511
Ma 4	6,122	3,183	0,881	td	10,186
Ma 5	13,255	6,902	1,752	td	21,909
Ma 6	17,166	6,077	1,061	td	24,304
Ma 7	13,932	7,234	1,578	td	22,755
Ma 8	11,219	7,877	1,849	td	20,944

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdeteksi

Margarin mengandung asam lemak jenuh yang tinggi sekitar 50 – 70% dari total lemak. Sekitar 2 dari 8 margarin mengandung asam lemak jenuh yang rendah kurang dari 10 g per takaran saji. Namun bila dilihat dari komposisi

lemak yang diperoleh, seluruh margarin diproduksi dari campuran partially hydrogenated vegetable dan minyak kelapa sawit serta adanya tambahan lemak susu (Anwar et al, 2006).

3.6. Produk Minyak Goreng

Total komposisi asam lemak dari beberapa produk minyak goreng dapat dilihat pada Tabel 6. Proporsi yang seimbang antara asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh diindikasikan penggunaan minyak kelapa sawit menjadi bahan baku utama pada pembuatan produk minyak goreng atau kombinasi dengan minyak nabati lainnya (Dauqan et al., 2011).

Tabel 6. Komposisi asam lemak berbagai jenis minyak goreng per takaran saji

Minyak Goreng	Total Lemak (g)				Minyak (g)
	ALJ	ALTJT	ALTJM	ALT	
Fo 1	4,681	4,969	1,346	td	11
Fo 2	2,137	2,236	0,627	td	5
Fo 3	4,671	4,978	1,351	td	11
Fo 4	4,262	4,485	1,244	td	10
Fo 5	6,488	5,834	1,678	td	14
Fo 6	6,035	6,272	1,693	td	14
Fo 7	6,119	6,206	0,851	td	14
Fo 8	5,999	6,276	1,650	td	14
Fo 9	6,085	6,183	1,732	td	14
Fo 10	5,867	7,132	1,998	td	15
Fo 11	6,423	6,841	1,730	td	15
Fo 12	5,802	6,292	1,769	td	14

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdeteksi

3.7. Produk Shortening

Komposisi asam lemak dari berbagai jenis shortening dapat dilihat pada Tabel 7. Seluruh produk shortening mengandung asam lemak jenuh yang tinggi tetapi tidak mengandung asam lemak trans. Hal tersebut dapat terjadi karena penggunaan bahan baku pembuatan shortening berasal dari campuran fraksi minyak kelapa sawit seperti RBD palm oil, RBD palm olein, dan RBD palm stearin. Fraksi-fraksi turunan minyak kelapa sawit tersebut tidak melalui proses hidrogenasi sehingga tidak terjadi oksidasi untuk membentuk asam lemak trans (Hunter, 2006).

Tabel 7. Komposisi asam lemak berbagai jenis shortening per takaran saji

Shortening	Total Lemak (g)				Minyak (g)
	ALJ	ALTJT	ALTJM	ALT	
Sh 1	14,826	8,277	1,897	td	25
Sh 2	14,963	8,059	1,977	td	25
Sh 3	13,651	10,851	0,498	td	25

Ket: ALJ = asam lemak jenuh; ALTJT = asam lemak tidak jenuh tunggal; ALTJM = asam lemak tidak jenuh majemuk; ALT = asam lemak trans; td = tidak terdeteksi

4. Kesimpulan

Seluruh produk yang dilakukan pengujian mengandung turunan minyak kelapa sawit sebagai sumber lemak dengan komposisi yang dapat dilihat pada kemasan. Seluruh produk biskuit, mie, cokelat, dan makanan ringan mengandung asam lemak jenuh yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan produk margarin dan shortening. Berbeda dengan minyak goreng yang memiliki kandungan asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh seimbang karena menggunakan minyak kelapa sawit sebagai bahan baku utama dan minyak nabati lainnya sebagai bahan tambahan. Meskipun demikian, seluruh produk makanan di Indonesia masih mengandung asam lemak jenuh dengan kategori rendah karena berada pada angka kurang dari 20 g per takaran saji sesuai regulasi Nutrient Reference Values (NRVs).

Daftar Pustaka

- [1] Aftab, A.K., Sherazi, S.T.H., Rubiza, S., Razia, S., Ambrat and Arfa, Y. (2013). Consequence of Fatty Acid Profile Including Trans Fat in Chocolate and Pastry Samples. *International Food Research Journal*. 20(2): 601-605
- [2] Anwar, F., Bhangar, M.I., Iqbal, S., and Sultana, B. (2006). Fatty Acid Composition of Different Margarines and Butter From Pakistan with Special Emphasis on Trans Unsaturated Contents. *Journal of Food Quality*. 29(1): 87-96
- [3] American Oil Chemist's Society. (1998). *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's*. 4th ed. American Oil Chemist's Society, Champaign, IL
- [4] Association of Analytical Communities. (1990). *AOAC Methods of Analysis*. 15th Edition. Washington DC: Association of Official Agriculture.
- [5] Berger, K.G. (2005). The Use of Palm Oil in Frying. *Malaysian Palm Oil Promotion Council*. Page 33. Cameron-Smith, D., and A. Sinclair. 2006. Trans Fats in Australian Fast Foods. *Letters: The Medical Journal of Australia*. 185(6): 293
- [6] Dauqan, M.A.E., Sani, H.A., Aminah., Abdullah., and. Kasim, Z.M. (2011). Fatty Acid Composition of Four Different Vegetable Oils (Red Palm Olein, Palm Olein, Corn Oil and Coconut) by Gas Chromatography. *2nd International Conference on Chemistry and Chemical Engineering*. 14: 31-34
- [7] EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal*; 8(3):1461. [107 pp.].
- [8] Gunstone, F. (2002). *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses*. Blackwell Publishing : CRC Press USA. Page 59
- [9] Hasibuan, H.A., Sundari, Y., and Silalahi, J. 2014. Kadar Asam Lemak Trans Pada Cocoa Butter Substitute Indonesia Dan Produk Coklatnya. *Warta PPKS*. 19(1): 39-48
- [10] Hunter, J.E. 2006. Dietary trans fatty acids: Review of recent human studies and food industry responses. *J. Lipid*. 41(11): 967-992
- [11] Lichtenstein, A.H., Appel, L.J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H.A., Franklin, B., Kris-Etherton, P., Harris, W.S., Howard, B., Karanja, N., Lefevre, M., Rudel, L., Sacks, F., Horn, L.V., Winston, M., dan Wylie-Rosett, J. (2006). Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006: A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*. 114: 82-96
- [12] Mayes, P.A. (2003). Biosintesis asam lemak. In: Murrat, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., dan Rodwell, V.W. 2003. *Biokimia*. Jakarta
- [13] Norhayati, M., A. Azrina, M.E. Norhaizam and R.R. Muhammad. (2011). Trans Fatty Acids Content of Biscuits Commercially Available in Malaysia Market and Comparison with Other Countries. *International Food Research Journal*. 18(3): 1097-1103
- [14] Nusantoro, B.P. (2009). Physicochemical Properties of Palm Stearin and Palm Mid Fraction Obtained by Dry Fractionation. *Agritech*, Vol. 29, No. 3
- [15] Sartika, R.A.D. (2008). Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 2, No. 4