WARTA PPKS 1996. Vol. 4(1) : 39 - 46

SIFAT FISIKOKIMIA MARGARIN MEJA

Angga Jatmika

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia beberapa margarin meja, baik yang diproduksi di dalam negeri maupun di luar negeri, yang beredar di Indonesia. Penelitian ini merupakan langkah awal dari penelitian formulasi margarin meja dari fraksi-fraksi minyak sawit kaya ß-karoten.

Sebagian besar contoh margarin meja yang beredar dibuat dari minyak sawit dan tidak mengandung asam lemak berkonfigurasi trans. Hanya satu contoh yang berasal dari luar negeri yang mengandung asam lemak trans dan diperkirakan dibuat dari minyak kedelai yang dihidrogenasi. Berdasarkan komposisi asam lemak fraksi gliserida bertitik leleh tingginya, semua contoh margarin meja yang dianalisis mempunyai bentuk kristal ß' sehingga bertekstur halus dan kestabilan emulsinya tinggi. Berdasarkan kelembutannya, margarin meja yang beredar di Indonesia dapat dikatagorikan menjadi dua jenis yaitu margarin meja biasa dan margarin meja lembut. Margarin meja yang komposisi asam lemaknya lebih dari 40%, berasal dari minyak sawit, tergolong pada margarin meja biasa.

Kata kunci : margarin, sifat fisikokimia, minyak sawit, asam lemak trans

PENDAHULUAN

Produk pangan yang dibuat dari bahan baku minyak/lemak pangan seperti minyak goreng, margarin, dan mentega putih (*shortening*) telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari menu makanan manusia di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Masyarakat Indonesia sudah cukup lama mengenal margarin.

Margarin dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu margarin meja, margarin industri, dan margarin *pastry* (2). Di Indonesia, margarin meja juga lazim dinamakan margarin rumah tangga. Pada awal kemunculannya, margarin meja di Indonesia dibuat dari minyak kelapa, kemudian sejalan dengan makin berkembangnya ragam pengetahuan konsumen dan makin melimpahnya produksi minyak sawit, maka di Indonesia tersedia berbagai merk margarin meja yang dibuat dari berbagai jenis minyak nabati. Namun demikian, variasi margarin meja yang beredar di Indonesia tidak sebanyak yang beredar di Amerika.

Beragamnya jenis bahan baku yang digunakan mengakibatkan beragamnya si-

fat yang menentukan mutu margarin, seperti konsistensi, daya oles dan lain sebagainya. Sejumlah studi menunjukkan bahwa kecenderungan trigliserida untuk mengkristal menjadi bentuk-bentuk kristal yang berbeda, antara lain dipengaruhi oleh komposisi fase lemak. Juga telah diketahui bahwa kondisi pengolahan mempengaruhi jenis interaksi antara kristal-kristal dan antara cairan dan fase air. Interaksi ini menentukan struktur akhir dari produk margarin (4).

Industri margarin di Indonesia memperlihatkan perkembangan yang baik. Pada saat ini, di Indonesia terdapat 33 pabrik margarin dengan kapasitas produksi 468.179 ton/tahun. Pabrik-pabrik tersebut berlokasi di DKI Jaya (13 pabrik dengan kapasitas total 230.500 ton/tahun), Sumatera Utara (7 pabrik ; 92.100 ton/tahun), Jawa Timur (4 pabrik ; 60.435 ton/tahun), Jawa Barat (6 pabrik ; 58.444 ton/tahun), Riau, Kalimantan Barat dan Jawa Tengah (3).

Konsumsi margarin di Indonesia dalam 5 tahun terakhir ini cenderung meningkat dengan kenaikan yang cukup tinggi. Masyarakat Indonesia, terutama masyarakat perkotaan, telah terbiasa menggunakan margarin untuk berbagai keperluan, termasuk untuk pembuatan kue, mengoles roti serta menggoreng makanan. Selama periode 1986 - 1993 produksi margarin Indonesia rata-rata meningkat dengan laju sebesar 13,45%/tahun (3).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisikokimia beberapa margarin meja, baik yang diproduksi di dalam negeri maupun di luar negeri, yang beredar di Indonesia. Pengetahuan tentang sifat fisikokimia ini akan digunakan untuk keperluan formulasi produk margarin yang berbahan baku fraksi-fraksi minyak sawit kaya ß-karoten tanpa menggunakan campuran minyak nabati lainnya. Di samping itu pengetahuan ini juga dapat dipergunakan sebagai bekal informasi bagi konsumen untuk memilih produk margarin yang baik ditinjau dari segi fungsional dan nutrisional.

BAHAN DAN METODE

Contoh margarin, lima merek (A, C, D, E, dan F) diproduksi di dalam negeri dan dua merek (B dan G) diproduksi di luar negeri, dibeli dari pasar swalayan di Medan. Semua contoh kemudian dengan segera disimpan di lemari pendingin bersuhu ± 4 ^{O}C. Komposisi asam lemak pada margarin dan fraksi gliserida bertitik leleh tinggi ditentukan dengan menggunakan kromatografi gas Shimadzu tipe GC 14B (Shimadzu Co., Jepang) dengan kondisi sebagai berikut : kolom GP 3% - 2310/2% SP-2300 pada 100/200 Chromosorb WAW 2m x 1/8 inci, suhu kolom 200 ^{O}C isotermal, detektor ionisasi nyala pada suhu 230 ^{O}C, suhu injektor 250 ^{O}C, kecepatan alir nitrogen 50 ml/menit. Luas puncak dari metil ester asam lemak ditetapkan dengan C-R6A Chromatopack.

Fraksi gliserida bertitik leleh tinggi diperoleh dengan cara sebagai berikut : margarin dipanasi di dalam oven sampai terbentuk dua lapisan, yaitu lapisan lemak dan lapisan air. Setelah lapisan airnya dihilangkan, lapisan lemaknya disaring vakum dan dikeringkan. Fraksi lemak yang diperoleh dilarutkan dalam aseton dengan perbandingan berat/volume lemak : aseton = 1 : 20. Larutan tersebut dibiarkan semalam di dalam penangas air bersuhu 15 ^{O}C agar terjadi kristalisasi. Kristal lemak yang terbentuk disaring

vakum menggunakan kertas saring Whatman No. 42 sehingga diperoleh fraksi gliserida bertitik leleh tinggi (5).

Asam lemak berkonfigurasi *trans* ditentukan secara kualitatif dengan menggunakan spektrofotometer inframerah Shimadzu model 701 (Shimadzu Co., Jepang) menurut metode AOCS Cd 14-61 (1). Metode ini memanfaatkan karakteristik deformasi C-H (10,3 u atau 971 cm^{-1}) pada isomer *trans*.

Bilangan Iod ditentukan dengan metode AOCS Cd 1c-85 (1). Titik leleh ditentukan dengan pipa kapiler menurut metode AOCS Cc 1-25 (1) dan viskositas ditentukan dengan menggunakan viskometer kapiler (*British Standard* 188).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada label yang tertera pada contoh margarin, fase lemak semua contoh margarin dinyatakan berasal dari minyak nabati yang jenisnya tidak diketahui. Hal ini berbeda dengan label sebagian margarin komersial di Amerika yang mencantumkan jenis minyak nabati yang digunakan, sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 1.

Komposisi asam lemak contoh margarin diperlihatkan pada Tabel 2. Berdasarkan kandungan asam palmitatnya maka dapat disimpulkan bahwa fase lemak empat contoh margarin (A, C, E dan F) dibuat dari minyak sawit. Fase lemak margarin B diperkirakan dibuat dari minyak sawit yang ditambah sedikit minyak nabati yang lain berupa minyak kedelai. Sedangkan fase lemak margarin G diperkirakan dibuat hanya dari minyak kedelai yang dihidrogenasi tanpa dicampur dengan minyak nabati lainnya atau dibuat dari campuran antara minyak biji bunga matahari, minyak inti sawit dan minyak sawit. Dugaan ini terutama didasarkan pada kesesuaian antara kandungan asam lemak palmitat margarin dan berbagai jenis minyak nabati. Minyak sawit rata-rata mengandung asam palmitat sekitar 44%, minyak inti sawit sekitar 9%, minyak biji bunga matahari sekitar 6% dan minyak kedelai sekitar 10,5% (2).

Berdasarkan komposisi asam lemaknya dapat ditentukan Bilangan Iod dan rasio antara asam lemak takjenuh ganda terhadap asam lemak jenuh. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 3. Bilangan iod contoh D dan G jauh lebih tinggi dibanding yang lain. Bilangan Iod

Tabel 1. Komposisi margarin meja biasa (*stick*) di Amerika Utara menurut labelnya

Produk	Negara	Komposisi minyak menurut label
1	Kanada	Minyak nabati dihidrogenasi (mengandung minyak sawit)
2	Kanada	Minyak nabati dihidrogenasi (mengandung minyak sawit)
3	Kanada	Minyak nabati dihidrogenasi (mengandung minyak sawit)
4	Amerika Serikat	Campuran minyak nabati (minyak kapas dan minyak kedelai dihidrogensi sebagian)
5	Amerika Serikat	Campuran minyak nabati (minyak kapas dan minyak kedelai dihidrogensi sebagian)
6	Amerika Serikat	Minyak kedelai cair, minyak kedelai dihidrogenasi sebagian
7	Amerika Serikat	Minyak nabati dihidrogenasi
8	Kanada	Minyak nabati dihidrogenasi sebagian
9	Kanada	Minyak jagung cair, minyak jagung dihidrogenasi

Sumber : D'Souza, *et al* (5)

Tabel 2. Komposisi asam lemak produk margarin komersial

Produk margarin	Asam lemak (%)						
	C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
A	7,2623	4,1948	41,1183	4,0814	34,2088	9,1346	-
B	12,5610	5,4475	36,6750	3,5057	34,5160	7,2945	-
C	7,0043	4,4267	41,2430	4,1599	34,0310	7,9866	-
D	2,7879	2,1497	26,7290	2,9973	32,6900	29,3800	2,6438
E	5,5242	3,3969	41,5310	3,0090	39,1920	7,3469	-
F	7,7499	4,2209	41,7550	2,7864	34,3270	9,1610	-
G	-	-	12,1633	7,1899	36,6450	42,5379	2,4639

berkaitan dengan jumlah asam lemak tak jenuh dan hal ini berpengaruh terhadap sifat kelembutan margarin. Margarin D dan G digolongkan ke dalam kelompok margarin meja jenis lembut. Margarin jenis ini dapat dioleskan langsung sesaat setelah dikeluarkan dari lemari pendingin dengan suhu 4 - 5 ^{O}C. Sedangkan contoh yang lain termasuk dalam kelompok margarin meja biasa. Margarin jenis ini hanya dapat dioles dengan baik pada suhu kamar (27 - 33 ^{O}C).

Nilai P/S (rasio asam lemak takjenuh ganda terhadap asam lemak jenuh) contoh D dan G jauh lebih tinggi dibanding yang lain. Hal ini disebabkan kandungan asam lemak takjenuh gandanya yang lebih tinggi persentasenya dibandingkan contoh yang lain. Menurut data yang dipublikasikan oleh Institute of Shortening and Edible Oils Inc. margarin meja jenis lembut mengandung asam lemak takjenuh ganda sebesar 29 - 48% (7). Margarin D dan G mengandung asam lemak takjenuh ganda sebesar 32,0238 % dan 45,0018 % dan nilai ini masuk pada kisaran data yang disebutkan di atas.

Tabel 3 memperlihatkan hasil perhitungan nilai rasio asam lemak takjenuh ganda terhadap asam lemak jenuh. Bila dikaitkan dengan aspek kesehatan, nilai P/S contoh D dan G masih lebih tinggi dibandingkan yang direkomendasikan. Great Britain's Committee on Medical Aspects of Food Policy (COMA) menganjurkan nilai P/S sebesar 0,45, bahkan pada tahun sebelum 1984 nilai P/S yang dianjurkan adalah sebesar 0,23 (6). Sebaliknya, nilai P/S contoh margarin yang lain berada di bawah nilai yang direkomendasikan COMA. Nilai P/S diduga berpengaruh terhadap timbulnya penyakit jantung dan kanker. Nilai P/S yang rendah diduga berperan terhadap munculnya penyakit jantung sedangkan nilai yang tinggi diduga berperan terhadap munculnya penyakit kanker. Akan tetapi, sampai saat ini masih belum diperoleh kesimpulan yang pasti tentang nilai P/S ideal yang tidak mempengaruhi kemunculan kedua penyakit tersebut.

Tabel 3. Bilangan Iod dan rasio asam lemak takjenuh ganda terhadap asam lemak jenuh margarin komersial

Produk Margarin	Bilangan Iod	Rasio asam lemak takjenuh ganda terhadap asam lemak jenuh (P/S)
A	45,23	0,16
B	42,32	0,13
C	43,10	0,14
D	85,92	0,92
E	46,43	0,13
F	45,39	0,16
G	110,77	2,33

Berdasarkan komposisi asam lemak fraksi bertitik leleh tinggi (TLT) dapat diperkirakan sifat polimorfis margarin selama penyimpanan (5). Perbedaan bentuk polimorfis margarin dapat dikaitkan dengan kandungan asam palmitat dan kandungan karbon 54 pada fraksi bertitik leleh tinggi yang mengkristal pada suhu 15 ^{o}C. Fraksi TLT yang berkadar asam palmitat kurang dari 11% berkecenderungan mempunyai bentuk kristal ß' sedangkan yang berkadar lebih dari 17% berkecenderungan mempunyai bentuk kristal ß'. Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa semua contoh margarin mempunyai fraksi TLT yang mengandung asam palmitat lebih dari 17 % yaitu berkisar antara 26,2647 - 77,4583 %. Oleh karena itu diperkirakan bentuk polimorfis semua contoh margarin adalah Kristal ß' berukuran kecil dan berbentuk menyerupai jarum dengan panjang sekitar 1 um (9). Karena ukurannya yang relatif kecil, kristal ß' dapat menghasilkan stabilitas emulsi yang baik. Terbentuknya kristal memang diinginkan pada margarin karena kristal ß' sangat berperan dalam pembentukan permukaan yang licin dan tekstur yang halus pada margarin.

Sifat titik leleh dan viskositas dapat dikatakan merupakan manifestasi eksternal dari komposisi asam lemak margarin (Tabel 5). Sejalan dengan data pada Tabel 2, titik leleh dan viskositas contoh margarin D dan G berbeda dengan contoh margarin yang lain, walaupun perbedaan viskositas tidak sebesar pada titik leleh. Titik leleh margarin meja lembut berkisar antara 27,0 - 31,5 ^{o}C, sedangkan margarin meja biasa berkisar antara 37,0 - 40,0 ^{o}C.

Berdasarkan spektra yang diperoleh diduga contoh margarin G mengandung asam lemak *trans* walaupun kadarnya tidak besar. Spektra tersebut juga memperlihatkan bahwa margarin produksi dalam negeri yang menggunakan minyak sawit sebagai bahan bakunya tidak menunjukkan adanya kandungan asam lemak berkonfigurasi *trans* (Gambar 1).

Memasuki dasawarsa 1990-an ini, perhatian terhadap asam lemak berkonfigurasi *trans* meningkat. Studi terbaru memperlihatkan bahwa asam lemak *trans* meningkatkan lipoprotein berdensitas rendah (LDL cholesterol) dan pada saat yang bersamaan dapat menurunkan lipo-

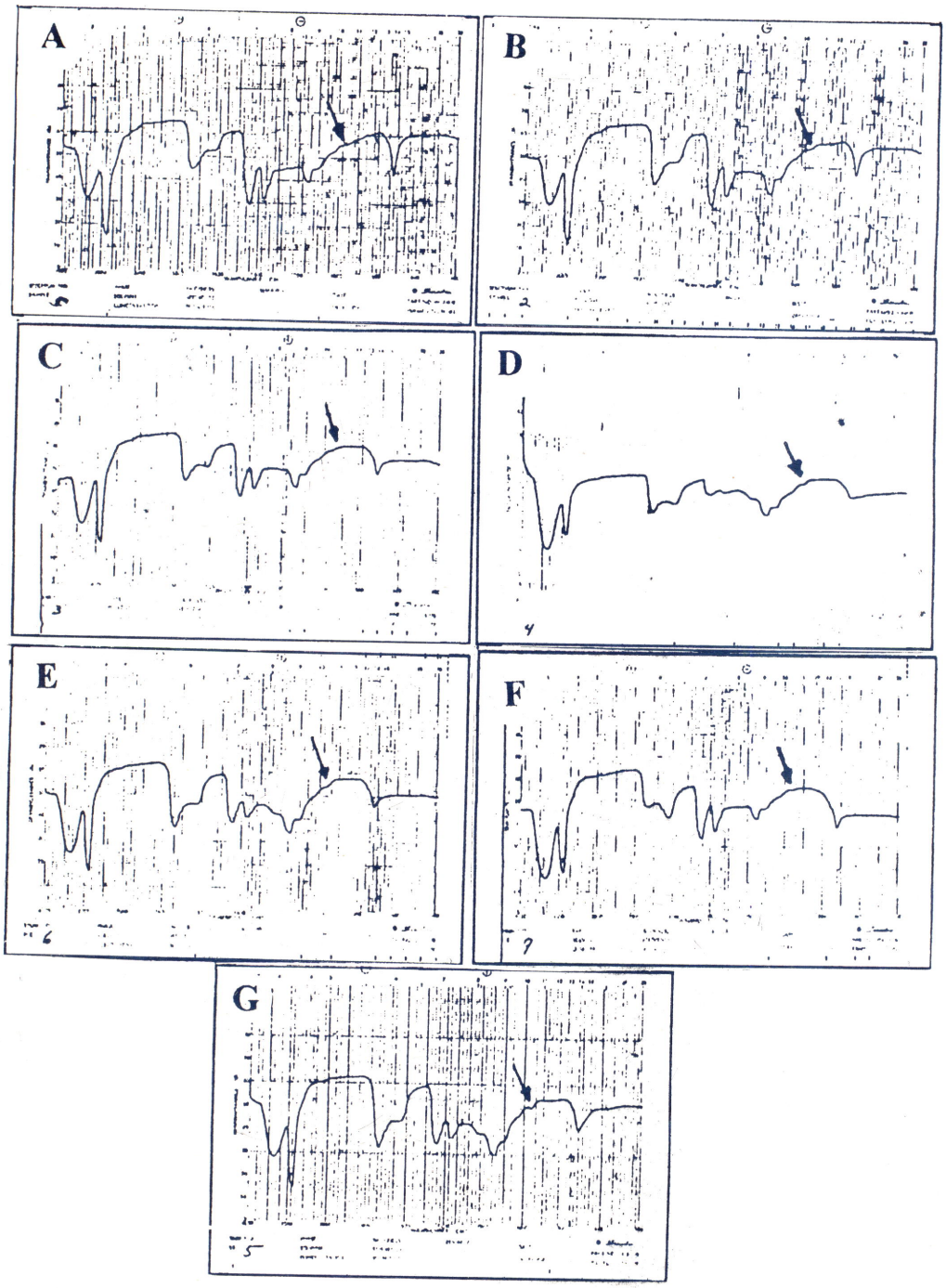
protein berdensitas tinggi (*HDL cholesterol*) (8). Dua konsekuensi nutrisional yang penting dapat muncul dari asupan asam lemak berkonfigurasi *trans*, yaitu peningkatan kadar kolesterol darah dan adanya gangguan pada metabolisme asam lemak esensial (10). Oleh karena itu, margarin yang dibuat dari minyak sawit tanpa melalui proses hidrogenasi di masa depan lebih dapat diterima konsumen karena terbukti tidak mengandung asam lemak *trans* yang merugikan kesehatan.

Tabel 4. Komposisi asam lemak fraksi bertitik leleh tinggi dari produk margarin komersial

Produk margarin	Asam lemak (%)					
	C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2
A	0,7256	2,3662	72,5783	6,9748	15,2097	2,1454
B	2,2285	3,2613	70,8796	10,3204	11,6431	1,6670
C	1,9460	2,6067	66,0138	9,6724	17,7779	1,9832
D	0,7478	2,0127	63,3016	8,6364	23,1110	2,1906
E	1,1999	2,1951	67,0556	7,2477	20,3549	1,9648
F	1,4412	2,8868	77,4583	4,8031	11,3323	2,0784
G	-	-	26,2647	25,7250	36,5537	11,4566

Tabel 5. Sifat fisika produk margarin komersial

Produk margarin	Titik leleh (^{o}C)	Viskositas (mm^2/det)pada		
		45 ^{o}C	50 ^{o}C	60 ^{o}C
A	37,5	18,16	15,50	13,27
B	38,5	17,59	14,67	10,69
C	40,0	17,30	16,22	13,81
D	27,0	16,81	14,45	10,58
E	38,5	18,75	14,88	11,44
F	37,0	18,21	15,66	10,99
G	31,5	17,27	14,29	10,85



Gambar 1. Spektra hasil analisis kualitatif asam lemak berkonfigurasi *trans* pada berbagai margarin.
A, B, C, D, E, F, G = kode margarin = spektra penanda keberadaan asam lemak berkonfigurasi *trans*.

KESIMPULAN

Margarin meja yang dibuat di dalam negeri sebagian besar dibuat dari minyak sawit dan tidak mengandung asam lemak berkonfigurasi *trans*. Contoh margarin produksi luar negeri yang beredar di Indonesia mengandung asam lemak *trans*. Contoh ini diperkirakan dibuat dari minyak kedelai yang dihidrogenasi. Berdasarkan komposisi asam lemak fraksi gliserida bertitik leleh tingginya, semua contoh margarin meja yang dianalisis mempunyai bentuk kristal ß' sehingga bertekstur halus dan kestabilan emulsinya tinggi. Berdasarkan kelembutannya, margarin meja yang beredar di Indonesia dapat dikatagorikan menjadi dua jenis, yaitu margarin meja biasa dan margarin meja lembut. Margarin meja yang komposisi asam lemaknya lebih dari 40 %, berasal dari minyak sawit, tergolong pada margarin meja biasa.

DAFTAR PUSTAKA

1. AOCS. 1989. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society. 4th ed. Vol. 1. AOCS, Champaign, USA.

2. BERGER, K. 1986. Palm oil products : why and how to use them. Food Technol. 40(9): 72 - 79.

3. CIC. 1994. Studi tentang Perkebunan dan Pemasaran Minyak Sawit Indonesia, 1994. PT Capricorn Indonesia Consult, Jakarta.

4. deMAN, L., E. POSTMUS and J.M. deMAN. 1990. Textural and physical properties of North American stick margarines. J. Am. Oil Chem. Soc. 67(5) : 323 - 328.

5. D'SOUZA, V., L. deMAN and J.M. deMAN. 1991. Chemical and physical properties of the high melting glyceride fractions of commercial margarines. J. Am. Oil Chem. Soc. 68(3) : 153 - 154.

6. GILLIS, A. 1986. Guidelines abroad : goal to maintain public health. J. Am. Oil Chem. Soc. 63(6) : 714 - 717.

7. HAUMAN, B.F. 1990. New ideas for margarine. INFORM 1(3) : 174 - 182.

8. MENSINK, R.P. and M.B. KATAN. 1990. Effects of dietary trans fatty acids on high density and low density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. New Eng. J. Med. 323 : 439 - 445.

9. NOR'AINI, S. and Y.K. TEAH. 1994. Palm and palm kernel oils in margarines and other emulsion products. In A. ARIFFIN, M.N.H. BASRI, M.J. AHMAD, R. OTHMAN, J. MINAL, M.R.M. JAALS, R. GHAZALI, N.A. HALIM, M. MAZLAN and M.R. MAHIDIN (eds.). 1994. Selected Readings on Palm Oil and Its Uses. PORIM, Kuala Lumpur, Malaysia.

10. SOON, T.K. and T.S. TANG. 1994. Trans fatty acids. Malaysian Oil Sci. and Tech. 3(1) : 11 - 12.