

## ASAM LEMAK TRANS DALAM MAKANAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP KESEHATAN

[*Trans Fatty Acids in Foods and Their Effects on Human Health*]

Jansen Silalahi <sup>1)</sup>, dan Sanggam Dera Rosa Tampubolon <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sumatera Utara Medan 20155

<sup>2)</sup> Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik  
Santo Thomas Medan

### ABSTRACT

*Unsaturated fatty acids are present in natural dietary fat as cis-isomer and, only small amount is in the form of trans-isomer fatty acids (TFA) especially in food of ruminant- animal origin. Trans fatty acids are generated in fat during hydrogenation process and by heating treatment at 180 °C or above. Negative effects of TFA are of increasing concern as they are found to have more risk than saturated fatty acids with regard to coronary heard disease incidences.*

*When consumed in large amounts (more than 2 % of total energy) TFA increases total cholesterol levels by increasing low density lipoprotein (LDL) and decreasing high density lipoprotein (HDL). Therefore the resulting effects may be twice as much as that caused by saturated fatty acids because saturated fatty acids increase LDL without affecting HDL. This article reviews trans fatty acids in foods and their effects on human health.*

**Key words:** *Trans fatty acids, saturated fatty acids, unsaturated fatty acid, low density lipoprotein, high density lipoprotein, and coronary heart disease*

### PENDAHULUAN

Asam lemak adalah asam monokarboksilat berantai lurus yang terdapat di alam sebagai ester di dalam molekul lemak atau trigliserida. Hasil hidrolisis trigliserida akan menghasilkan asam lemak jenuh dan tak jenuh berdasarkan ada tidaknya ikatan rangkap rantai karbon di dalam molekulnya. Asam lemak tidak jenuh (memiliki ikatan rangkap) yang terdapat di dalam minyak dapat berada dalam dua bentuk yakni isomer *cis* dan *trans*. Asam lemak tak jenuh alami biasanya berada sebagai asam lemak *cis*, hanya sedikit bentuk *trans*. Jumlah asam lemak *trans* (*trans fatty acids* = TFA) dapat meningkat di dalam makanan berlemak terutama margarine akibat dari proses pengolahan yang diterapkan seperti hidrogenasi, pemanasan pada suhu tinggi (Sebedio and Chardigny, 1996; Martin, et al., 1998; Silalahi, 1999; Silalahi, 2000;). Dari hasil penelitian selama dekade terakhir ini menunjukkan bahwa keberadaan TFA di dalam makanan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan yakni sebagai pemicu penyakit jantung koroner (PJK) yang tidak boleh diabaikan. Bahkan menurut hasil-hasil penelitian dua tahun terakhir bahwa pengaruh TFA lebih buruk daripada efek negatif asam lemak jenuh dan kolesterol (Mensink, et al., 1992; Judd, et al., 1994; Ascherio, et al., 1994; Subbaiah, et al., 1998; Oomen, et al., 2001; Wardlaw and

Kessel, 2002). Dalam makalah ini akan diuraikan keberadaan asam lemak *trans* di dalam makanan dan pengaruhnya terhadap kesehatan.

### Asam Lemak Trans Dalam Makanan

Pada mulanya mentega dibuat dari lemak susu karena konsistensinya yang setengah padat. Tetapi karena pasokan lemak susu terbatas kemudian mentega ini digantikan dengan produk sejenis yakni margarine dengan menggunakan lemak sapi yang ditemukan oleh Mege Mouries tahun 1869. Selanjutnya setelah ditemukan teknik hidrogenasi, margarine dibuat dari minyak nabati (lemak cair) karena berbagai alasan antara lain ; a) karena kebutuhan akan lemak tidak sebanding lagi dengan produksi b) karena dari aspek nutrisi terutama tentang kandungan kolesterol di dalam lemak hewani c) karena adanya efek menurunkan kolesterol dari lemak tak jenuh dari minyak nabati dan d) karena alasan religius. Proses hidrogenasi ditemukan pada tahun 1903 oleh Norman. Proses ini terdiri dari pemanasan dengan adanya hidrogen elementer yang dibantu oleh suatu katalisator logam, biasanya menggunakan nikel. Hasil hidrogenasi parsial ialah a) terjadinya penjenuhan dari ikatan tak jenuh asam lemak b) isomerisasi ikatan rangkap bentuk *cis* (alami) menjadi bentuk isomer *trans*, dan c) perubahan posisi ikatan rangkap. Perubahan ini terutama akan menaikkan

titik leleh, berarti mengubah minyak cair menjadi lemak setengah padat yang sesuai dengan kebutuhan (O'Brien, 1998). Sebelumnya, keberadaan TFA di dalam lemak terhidrogenasi di dalam margarine dianggap menguntungkan karena mempunyai titik leleh yang lebih tinggi (sama dengan titik leleh asam lemak jenuh) daripada bentuk cis, lebih stabil, lebih tahan terhadap pengaruh oksidasi. Akan tetapi sejak tahun 1990 penelitian tentang efek negatif dari TFA meningkat karena ternyata TFA dapat meningkatkan resiko PJK (Mensink, et al., 1992; Judd, et al., 1994; Ascherio, et al. 1994; Subbaiah, et al., 1998; Oomen, et al., 2001).

Selain proses hidrogenasi, TFA juga terbentuk selama pengolahan minyak (*refinery*) dan menggoreng (*deep frying*). TFA juga terdapat secara alami pada jumlah yang rendah di dalam daging dan produk susu sebagai hasil fermentasi oleh bakteri pada hewan ruminansia (Lichtensten, et al., 1999; Sebedio and Chardigny, 1996; Martin, et al., 1998; Silalahi, 1999; Aro, 2001). Perubahan cis menjadi trans mulai terjadi pada temperatur 180°C dan meningkat sebanding dengan kenaikan temperatur. Produk biskuit, donat dan produk lain yang menggunakan lemak pelembut (*shortening*) akan menjadi sumber TFA di dalam makanan sehari-hari (Sebedio and Chardigny, 1996; Oomen, et al., 2001; Wardlaw and Kessel, 2002)

Sekitar 90% dari TFA yang dikonsumsi manusia setiap hari berasal dari tumbuhan sumber utama pangan nabati yang digoreng, khususnya makanan siap saji (*fast foods*). Lemak dan pangan hewani menyumbangkan sekitar 10% dari asupan total TFA dalam bentuk susu, daging lembu dan mentega. Di Amerika Selatan, margarine menyumbangkan 20% TFA dan makanan lainnya memberikan kontribusi sebanyak 50% dari total asupan TFA, dan diperkirakan 6-15 gram setiap orang per hari. Sedangkan di Kanada setiap orang per hari mengkonsumsi TFA sebanyak 8,4 g atau sekitar 3,7% dari total energi. Besarnya kandungan TFA di dalam diet akan memperbesar kadar TFA di dalam air susu ibu. Pada saat ini asupan TFA di negara-negara Eropa Barat adalah antara 0,5- 2,1% dari total energi, dan di Amerika berkisar 2%. Di negeri Belanda, karena adanya publikasi yang intensif tentang pengaruh negatif dari TFA maka asupan TFA menurun secara drastis dengan mengurangi konsumsi makanan berlemak khususnya margarine batangan (*stick margarine*), dan kandungan TFA di dalam produk margarine menurun dari 50% pada tahun 1985 menjadi sekitar 1-2 % pada saat ini. Sehingga asupan TFA menurun tajam di negeri Belanda. Diperkirakan, orang Amerika mengkonsumsi TFA sebanyak 10% dari total asam lemak, dan bahkan di daerah tertentu mencapai 25% dari total asam lemak di dalam makanan (Subbaiah, et al., 1998). Sumber utama TFA dalam diet orang Amerika adalah margarine (sekitar 35%), makanan yang digoreng siap saji (*fried fast foods*)

dan makanan olahan lainnya. Satu kue donat misalnya mengandung 3,2 gram TFA dan di dalam satu kemasan besar kentang goreng (*french fries*) mengandung 6,8 gram TFA dalam satu hari berarti telah mengkonsumsi 5% dari total energi (Aro, 2001; Wardlaw and Kessel, 2002). Asupan TFA di Indonesia nampaknya belum pernah diteliti. Tetapi dengan mengetahui kandungan rata-rata dari jenis makanan yang dikonsumsi terutama bahan makanan yang digoreng, asupan TFA termasuk tinggi. Karena masyarakat Indonesia banyak mengkonsumsi makanan yang digoreng pada hampir semua lapisan masyarakat dan termasuk margarin pada masyarakat menengah keatas. Asupan TFA di Indonesia perlu dilakukan setelah terlebih dahulu diketahui kadar TFA dalam makanan yang dikonsumsi.

### Pengaruh Asam Lemak Trans Terhadap Kesehatan

Berdasarkan penelitian epidemiologis telah menunjukkan bahwa TFA merupakan faktor resiko yang penting pada PJK. Konsumsi TFA menimbulkan pengaruh negatif karena menaikkan kadar LDL, sama seperti pengaruh dari asam lemak jenuh. Akan tetapi disamping menaikkan LDL, TFA juga akan menurunkan HDL sedangkan asam lemak jenuh tidak akan mempengaruhi kadar HDL. Tambahan lagi, TFA cenderung menaikkan lipoprotein aterogenik yakni lipoprotein (a) (Sundram, et al., 1997; Chandrasekharan and Basirun, 2000; Wardlaw and Kessel, 2002). Jadi pengaruh TFA dibandingkan dengan asam lemak jenuh, efek negatif dari TFA dapat menjadi lebih dua kali lipat atau lebih daripada pengaruh asam lemak jenuh atau kolesterol yang tinggi (Ovesen, et al. 1998; Subbaiah, et al., 1998). Misalnya, setiap peningkatan 5% asupan energi dari asam lemak jenuh akan menaikkan resiko PJK sebesar 17%, sedangkan setiap kenaikan 2% selanjutnya asupan energi dari TFA akan meningkatkan resiko 93% (Wardlaw and Kessel, 2002). Jika dibandingkan dengan asam lemak tak jenuh, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggantikan asam lemak jenuh dengan asam lemak tak jenuh sebanyak 5% akan menurunkan resiko PJK sebesar 42%, sedangkan penggantian 2% TFA dengan asam lemak cis akan mengurangi 53% resiko PJK. Mekanisme TFA menurunkan HDL ialah dengan menghambat aktifitas *lecithin cholesterol acyl transferase* (LCAT). Ratio dari LDL/HDL merupakan peramal dan faktor resiko PJK yang lebih relevan dibandingkan dengan faktor resiko lainnya seperti kadar total kolesterol yang tinggi; makin besar ratio LDL/HDL diatas nilai ideal 4 (empat) makin besar resiko PJK (Silalahi, 2002).

Asupan TFA yang tinggi juga akan mempengaruhi dan mengganggu metabolisme asam lemak omega-3 yang sangat diperlukan dan berfungsi dalam otak dan penglihatan dan asupan TFA selama kehamilan diduga

juga akan mengganggu metabolisme asam lemak esensial sehingga dengan demikian akan mempengaruhi perkembangan janin (Wardlaw and Kessel, 2002). Oleh karena itu, asupan lemak dengan kandungan TFA yang tinggi bagi anak-anak terutama margarine tidak dianjurkan. Kandungan TFA yang rendah di dalam margarine lunak (*soft margarine*) yang juga masih mengandung asam lemak tak jenuh masih lebih baik daripada mentega yang terdiri dari asam lemak jenuh.

Pengaruh TFA sangat tergantung pada kadar asupan; kadar tinggi (diatas 6% dari energi total) jelas akan berbahaya tetapi kadar rendah (2% dari energi total) dan kadar sedang (4,5% dari energi total) tidak akan berbahaya jika dikonsumsi bersamaan dengan asam lemak tak jenuh ganda, dalam hal ini, pengaruh positif asam lemak tak jenuh akan diabaikan oleh adanya TFA di dalam makanan. Efek negatif dari konsumsi TFA ini masih dipengaruhi oleh komponen lain terutama asam lemak tak jenuh ganda. Jadi pengaruh negatif dari TFA meningkat jika asupan asam lemak esensial linoleat rendah karena TFA menghambat biosintesa asam lemak arahidonat yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan jaringan (Judd, et al., 1994).

Walaupun umumnya TFA mempunyai dampak negatif terhadap kesehatan, tetapi asam lemak Vassenat bentuk trans adalah asam linoleat terkonjugasi (*conjugated linoleic acid* = CLA) yang memiliki sifat antikanker. Perbedaan CLA dengan asam linoleat adalah bahwa asam linoleat mempunyai ikatan rangkap pada posisi atom karbon 9 dan atom karbon 12 dan keduanya dalam bentuk cis, tetapi CLA mempunyai ikatan rangkap pada atom karbon 9 dalam bentuk cis dan atom karbon 11 dalam bentuk trans (Hasler, 1998 ; Doyle, 1998 ; Aro, 2001). Daging sapi panggang mengandung asam *conjugated linoleic acid* (CLA) yang bersifat antikarsinogenik. CLA banyak ditemukan di dalam binatang ruminansia (daging sapi, susu, dan domba). Lemak sapi mengandung 3,1 – 8,5 mg CLA/g, dan CLA meningkat dalam makanan yang diolah atau dimasak. Hal ini penting karena pada kenyataannya, dalam daging yang telah dimasak terdapat juga mutagen dan karsinogen. Berdasarkan hasil penelitian pada binatang diketahui bahwa konsentrasi 0,1-1% dalam diet dapat berperan sebagai antikanker (Hasler, 1998).

### Menghindari Pengaruh Negatif Asam Lemak Trans

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan berkaitan dengan pengaruh negatif dari TFA terhadap kesehatan yakni jumlah asupan TFA, keberadaan asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal, asam lemak tak jenuh ganda, kolesterol di dalam makanan yang juga mengandung TFA. Disamping itu kemungkinan penambahan zat tambahan makanan yang berperan untuk menurunkan kadar kolesterol di dalam margarine dapat digunakan.

Untuk menghindari pengaruh peningkatan kolesterol dari TFA dapat ditempuh dengan berbagai cara. Mengurangi asupan TFA sampai dibawah 2% dari total energi (<5 gram/hari untuk orang dewasa) tanpa memberikan efek negatif yang berarti, sedangkan kenaikan setiap 2% berikutnya akan meningkatkan resiko PJK (Aro, 2001; Subbaiah, 1998). Dengan mengganti sebagian lemak yang mengandung TFA dengan minyak tak jenuh akan meniadakan efek negatif dari TFA. Sehingga sangat bermanfaat mengurangi konsumsi margarine yang diperoleh melalui hidrogenasi dengan minyak kedele atau minyak lainnya yang mengandung asam lemak tak jenuh tunggal dan ganda (Judd, et al., 1994; Hayes, 1996; Lichtenstein, et al., 1999). Mengurangi kandungan kolesterol di dalam makanan akan berakibat baik, karena keberadaan kolesterol bersama-sama dengan asam lemak jenuh akan menyebabkan efek sinergistik terhadap metabolisme asam lemak jenuh palmitat dalam meningkatkan efek kolesterolemik dari masing-masing kolesterol dan asam palmitat (Hayes, 1996).

Lemak margarine yang bebas dari TFA (*zero trans margarin*) dapat dibuat dengan cara interesterifikasi dari minyak tunggal atau campuran dari dua jenis minyak cair (nabati) atau lebih memungkinkan peningkatan titik leleh yang sesuai untuk pembuatan margarine. Tidak seperti hidrogenasi, interesterifikasi tidak akan mempengaruhi tingkat kejenuhan asam lemak dan juga tidak akan menghasilkan TFA. Dengan demikian tidak akan mengubah komposisi asam lemak, akan tetapi perubahan titik leleh disebabkan oleh pertukaran posisi asam lemak di dalam molekul trigliserida (Haumann, 1994; Silalahi, 1999). Lemak tanpa TFA juga dapat diperoleh dari proses blending minyak kelapa sawit (*crude palm oil* = CPO) terutama salah satu fraksinya yakni stearin (titik leleh sekitar 60°C) dengan minyak cair untuk memperoleh lemak margarin setengah padat (Hayes, 1996; Chandrasekharan and Basirun, 2000).

Peran fitosterol dan fitostanol untuk menurunkan kolesterol telah mendapat pengakuan dari *Food and Drug Administration* (FDA) serta dikelompokkan ke dalam bahan tambahan makanan yang aman (*Generally Recognized as Safe* = GRAS) sampai batas 20% dalam suatu produk makanan (Hollingsworth, 2000). Salah satu cara yang dikembangkan adalah dengan menambahkan zat-zat berkhasiat untuk menurunkan kolesterol ke dalam formula margarine yakni fitosterol dan fitostanol. Sejak tahun 1999, dua produk margarine dengan merek dagang *Benecol* dan *Take control* telah beredar di Amerika. Produk tersebut mengandung fitosterol dan fitostanol dalam bentuk esternya. Konsumsi *Benecol* dua kali sehari secukupnya (mengandung sekitar 1,3 gram fitosterol atau fitostanol) selama dua minggu akan mampu menurunkan kadar kolesterol sebanyak 10-14 %, berarti dua kali lebih efektif

dibandingkan dengan mengkonsumsi serat pangan yang ada di dalam gandum (*oat fiber*) yakni hanya berkisar 5% sesudah beberapa bulan. Misalnya *Benecol* dapat menurunkan kolesterol pada anak-anak dengan kolesterol tinggi karena faktor genetik (Jones, et al., 1999; Hollingsworth, 2000). Dengan demikian *Benecol* cocok untuk semua anggota keluarga. Dari praktek sehari-hari dapat juga dilakukan dengan tidak menggunakan minyak yang telah digunakan berulang-ulang karena TFA terbentuk pada saat pemanasan selama menggoreng pada suhu 180°C atau lebih (Sebedio and Chardigny, 1996).

## KESIMPULAN

Dari uraian diatas cukup jelas bahwa keberadaan TFA di dalam makanan menimbulkan efek negatif yang jauh lebih besar dibandingkan dengan dampak negatif keberadaan kolesterol dan asam lemak jenuh. Tetapi sampai sekarang pernyataan bebas kolesterol (non-kolesterol) dan pengaruh positif lemak tak jenuh pada brosur produk makanan lebih ditonjolkan. Padahal jauh lebih tepat mencantumkan kandungan TFA dibandingkan dengan pernyataan non-kolesterol. Mungkin sudah saatnya instansi kesehatan untuk mempertimbangkan perlu tidaknya pencantuman kadar TFA di dalam lemak terhidrogenasi terutama margarin. Disamping itu perlu dikembangkan pembuatan lemak margarin dengan kandungan asam lemak trans atau tanpa asam lemak trans (zero trans margarin). Analisis kandungan TFA di dalam makanan orang Indonesia perlu dilakukan untuk menentukan asupan TFA yang dapat dikaitkan dengan insiden PJK.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aro, A. 2001.** Complexity of issue of dietary trans fatty acids. [Commentary]. *Lancet*. 357. March 10 : 732-733.
- Ascherio A., Hennekens CH., Buring JE., Master C., Stampfer MJ and Willet WC.1994.** Trans-fatty acids intake and risk of myocardial infraction. *Circulation.*; 89: 94-101.
- Chandrasekharan, N., and Basiron, Y. 2000.** Palm oil in human nutrition and health. *Planter*, 76(890); 299-312.
- Doyle, E. 1998.** Scientific forum explores CLA knowledge. [Healthy & Nutrition News]. *INFORM*, 9(1) : 69-72.
- Hasler, C.M. 1998.** Functional foods : Their role in disease prevention and health promotion. *Food Technology*. 52 (11) : 63-70.
- Haumann, BF. 1994.** Tools : hydrogenation, interesterification. *INFORM* ; 5(6): 668- 678.
- Hayes, KC. 1996.** Designing a cholesterol-removed fat blend for frying and baking. *Food Technology*, April : 92-97
- Hollingsworth, P. 2000.** Margarine : The over-the-top functional food. *Food Technology*, 55(1) : 59-67.
- Jones, PJH., Ntanos, FY., Raeni-Sarjaz,M., and Vanstone, CA. 1999.** Cholesterol-lowering efficacy of a sitostanol-containing phytosterol mixture with a prudent diet in hyperlipidemic men. *Am J Clin Nutr*. 69 : 1144-50.
- Judd, JT., Clevidence, BA., Muesing, RA., Wittes, J., Sunkin, ME and Podczasy, JJ. 1994.** Dietary trans fatty acids : effects on plasma lipids and lipoproteins of healthy men and women. *Am J Clin Nutr*. 59 : 861-868.
- Lichtenstein, AH., Ausman, LM., Jalbert, SM., and Schaefer, EJ. 1999.** Effects of different forms of dietary hydrogenated fats on serum lipoprotein cholesterol levels. *N Eng J Med*. 340(25) : 1933-1940.
- Martin, JC., Nour, M., Lavillonniere, F., and Sebedio, JL. 1998.** Effect of fatty acid positional distribution and triacylglycerol composition on lipid by-products formation during heat treatment: II. Trans isomers. *J Am Oil Chem Soc*. 75 (9): 1073-78
- Mensink, RP, Zock, PL, Katan MB and Hornstra, G. 1992.** Effect of dietary cis and trans fatty acids on serum lipoprotein (a) levels in humans . *J. Lipid Res*. 33 : 1493-1501.
- O'Brien, RD. 1998.** Fats and Oils : Formulating and Processing for Applications. P. 81-95. Technomic. Lancaster.
- Oomen, CM., Ocke MC., Feskens EJM., Kok Fj., and Kromhout, D. 2001.** Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen elderly study : a prospective population-based study. *Lancet*. 57, March 10 : 746-751.
- Ovesen L., Leth T and Hansen K. 1998.** Fatty acid composition and contents of trans monounsaturated fatty acids in frying fats, and in margarines and shortenings marketed in Denmark. *J Am Oil Chem Soc*. 75(9) : 1079-1083.

- Sebedio, JL and Chardigny, JM. 1996.** Physiological Effects of *trans* and Cyclic Fatty Acids. In : Perkins, E.G. and Erickson, M.D (eds). Deep Frying; Chemistry, Nutrition, and Practical Applications. P 181-209. AOCS Press. Campaign, Illinois.
- Silalahi, J. 1999.** Modification of fats and oils. Media Farmasi. 7(1) : 1-16
- Silalahi, J. 2000.** Fats, oils and fat substitutes in human nutrition. Indon Food and Nut Progress. 7 (2):56-66
- Silalahi, J. 2002.** Komponen bioaktif dalam makanan dan pengaruhnya terhadap kesehatan. Makalah yang dipresentasikan pada Seminar Nasional MIPA 2002, tanggal 14-16 Mei 2002, Fakultas MIPA Universitas Negeri Medan.
- Subbaiah PV, Subramanian VS, and Liu. 1998.** Trans unsaturated fatty acids inhibit lecithin; cholesterol acyl transferase and alter its positional specificity. J Lipid Res. 39 : 1438-1447
- Sundram K, Ismail A, Hayes KC, Jeyamalar R and Pathmanathan R. 1997.** Trans (Elaidic) fatty acids adversely affect the lipoprotein profile relative to specific saturated fatty acids in humans. J Nutr. 127(3) : 514S-520S.
- Wardlaw GM, and Kessel MW. 2002.** Perspectives in Nutrition. 5<sup>th</sup> edn. p 226-227 Mc Graw Hill. Sydney.