

EFEK ASAM LEMAK JENUH DAN ASAM LEMAK TAK JENUH “TRANS” TERHADAP KESEHATAN

Sulistiyowati Tuminah*

Abstract

Consumption of saturated and trans unsaturated fat-rich diet are associated with the risk of coronary heart disease, because both of them can enhance blood LDL cholesterol level. However, actually they have a different impact on blood HDL cholesterol level. Trans unsaturated fatty acid decrease blood HDL cholesterol level, while saturated fatty acid elevate it. This different impact on blood HDL cholesterol level also cause a different effect to cardiovascular disease.

Key words : Trans Unsaturated Fatty Acid, Saturated Fatty Acid, Cardiovascular Disease

Pendahuluan

Selama ini terdapat kontroversi mengenai peran makanan berlemak serta kolesterol terhadap risiko penyakit jantung. Pendapat bahwa asupan lemak merugikan kesehatan, adalah berdasarkan fakta bahwa asupan lemak jenuh dalam jumlah banyak akan meningkatkan kolesterol total darah yang berarti juga meningkatkan kejadian aterosklerosis dan selanjutnya meningkatkan risiko penyakit arteri koroner¹. Sebagian besar penelitian mengenai asam lemak jenuh yang dikaitkan dengan penyakit kardiovaskuler, biasanya menggunakan asam lemak jenuh hewani yang merupakan asam lemak jenuh rantai panjang. Dalam hal ini, sumber dan panjang pendek rantai karbon dari asam lemak jenuh akan mempengaruhi proses serta hasil metabolisme lemak tubuh. Selain itu, kemampuan asam lemak jenuh dalam meningkatkan kadar kolesterol HDL (kolesterol baik) juga jarang disebutkan. Berdasarkan beberapa penelitian epidemiologis dan klinis yang ada, National Cholesterol Education Program (NCEP) tahun 2004 menetapkan bahwa konsentrasi kadar kolesterol HDL berkorelasi negatif terhadap penyakit jantung koroner².

Minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh jamak (Polyunsaturated Fatty Acid/ PUFA) diakui dapat menurunkan kolesterol darah serta meningkatkan nilai kesehatan lainnya. Namun jika digunakan untuk menggoreng secara berulang-ulang, maka asam lemak tidak jenuh (baik dari minyak penggoreng maupun dari makanan yang digoreng) akan berubah menjadi asam lemak “Trans”, gugus peroksida serta senyawa radikal bebas lainnya yang dapat merangsang terjadinya keganasan. Sedangkan minyak yang mengandung

asam lemak jenuh (Saturated Fatty Acid/SFA) lebih mampu bertahan terhadap panas dan tidak akan berubah menjadi asam lemak trans maupun senyawa berbahaya lainnya³.

Suatu penelitian kohort prospektif di Amerika pada tahun 1980 yang dilakukan Hu et al⁴ telah menunjukkan bahwa asam lemak jenuh meningkatkan risiko penyakit jantung sebesar 17 %, sementara meta-analisis dari 4 penelitian kohort yang dilakukan oleh Mozaffarian et al⁵ mendapatkan bahwa peningkatan 2% asupan energi dari asam lemak trans dikaitkan dengan peningkatan kejadian penyakit jantung koroner sebesar 23 %.

Tujuan dari kajian ini adalah memberikan informasi mengenai perbedaan antara asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh jamak “trans”, baik asal usulnya, efeknya terhadap metabolisme maupun dampaknya terhadap kesehatan.

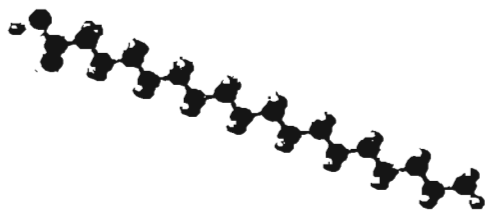
Klasifikasi Asam Lemak

Lemak adalah suatu ester trigliserida (TG) dari gliserol dengan 3 asam lemak terikat pada rantai utamanya⁶. Asam lemak yang berikatan dengan trigliserida pada dasarnya merupakan rantai karbon (C) dengan gugus karboksil (COOH) pada salah satu ujungnya yang dapat bereaksi (berikatan) dengan molekul lain⁷. Asam lemak digolongkan berdasarkan :

1. Panjang rantai karbon⁸
 - a. Rantai pendek (C2—C6)
 - b. Rantai sedang (C8—C12)
 - c. Rantai panjang (C14—C24)
2. Derajat Kejenuhan^{9,10}
 - a. Asam Lemak Jenuh (Saturated Fatty Acid/SFA)

* Puslitbang Biomedis dan Farmasi

Rantai hidrokarbonnya tidak mempunyai ikatan rangkap. Contoh : Asam Stearat (18:0)



- b. Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MonoUnsaturated Fatty Acid/MUFA)
Rantai hidrokarbonnya mempunyai 1 (satu) ikatan rangkap.
- c. Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PolyUnsaturated Fatty Acid/PUFA)
Rantai hidrokarbonnya mempunyai 2 (dua) atau lebih ikatan rangkap.

3. Isomer Geometrik^{6,10}

- a. Asam Lemak Tak Jenuh "Cis" (bentuk alami)
Jika atom-atom hidrogen pada ikatan rangkap terletak disisi yang sama dari rantai hidrokarbon. Contoh : Asam Oleat (*cis*-D9-C18:1)



- b. Asam Lemak Tak Jenuh "Trans" (bentuk tidak alami)
Jika atom-atom hidrogen pada ikatan rangkap terletak disisi yang berlawanan dari rantai hidrokarbon. Contoh : Asam Elaidat (*trans*-D9-C18:1)



Asam lemak jenuh yang terkandung dalam minyak kelapa misalnya, merupakan golongan rantai karbon sedang (Medium Chain Fatty Acid = MCFA) yang terdiri dari hanya 12 atom karbon yang diikat jenuh oleh atom hidrogen. Sedangkan asam lemak yang terkandung dalam minyak sayur (minyak kedelai, jagung, biji

bunga matahari, canola dan lain-lain) 87—93% merupakan golongan asam lemak tak jenuh berantai karbon panjang (Long Chain Fatty Acid = LCFA), terdiri dari 18 atom karbon dan mempunyai dua atau lebih ikatan rangkap. Perbedaan panjang rantai atom karbon ini sangat berpengaruh pada proses pencernaan serta metabolisme dalam tubuh kita¹¹. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa perbedaan dalam komposisi asam lemak dari minyak-minyak makanan mempunyai kaitan dengan penyakit jantung koroner dan aterosklerosis, khususnya mengenai kadar lemak serum dan kolesterol yang tinggi¹³. Pada tabel 1, dapat dilihat komposisi asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh yang terdapat dalam beberapa minyak nabati.

Perbedaan Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh "Trans"

Banyak orang beranggapan bahwa asam lemak trans serupa dengan asam lemak jenuh bagi sistem biologis. Dr. Mary G Enig, seorang ahli gizi dan biokimia yang meneliti tentang aspek gizi dari lemak dan minyak memaparkan, perbandingan pengaruh biologis dari *Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh "Trans"* dalam makanan, adalah sebagai berikut¹⁴ :

1. Asam lemak jenuh meningkatkan kolesterol HDL yang disebut kolesterol baik, sedangkan asam lemak trans menurunkan kolesterol HDL tersebut.
2. Asam lemak jenuh menurunkan kadar lipoprotein (a) aterogenik darah, sedangkan asam lemak trans meningkatkan kadar lipoprotein (a) aterogenik darah.
3. Asam lemak jenuh menyimpan asam lemak omega-3 yang terelongasi, sedangkan asam lemak trans menyebabkan jaringan kehilangan asam lemak omega-3 tersebut.
4. Asam lemak jenuh tidak menghambat pengikatan insulin, sedangkan asam lemak trans menghambat pengikatan insulin.
5. Asam lemak jenuh merupakan asam lemak normal yang dibuat oleh tubuh serta tidak mengganggu fungsi enzim seperti enzim delta-6-desaturase, sedangkan asam lemak trans tidak dibuat oleh tubuh dan mengganggu beberapa fungsi enzim seperti enzim delta-6-desaturase.

Tabel 1. Komposisi Asam Lemak dalam Beberapa Minyak Nabati (Alamsyah, 2005)¹²

Asam Lemak	Prosentase					
	Minyak Kelapa	Minyak Kelapa Sawit	Minyak Kacang Tanah	Minyak Kedelai	Minyak Jagung	Minyak Bunga Matabari
1. Jenuh (Saturated)						
a. Rantai Sedang/Medium (C₆ - C₁₂)						
Kaproat (C _{6:0})	0,50	-	-	-	-	-
Kaprilat (C _{8:0})	8,00	-	-	-	-	-
Kapriat (C _{10:0})	7,00	-	-	-	-	-
Laurat (C _{12:0})	48,00	0,30	-	-	-	0,50
TOTAL	63,50	0,30	-	-	-	0,50
b. Rantai Panjang (C₁₄ - C₂₄)						
Miristat (C _{14:0})	17,00	1,10	0,10	0,10	-	0,20
Palmitat (C _{16:0})	9,00	45,20	11,60	10,50	11,50	6,80
Stearat (C _{18:0})	2,00	4,70	3,10	3,20	2,20	4,70
Arachidat (C _{20:0})	0,10	0,20	-	0,20	0,20	0,40
TOTAL	28,10	51,20	14,80	14,00	13,90	12,10
2. Tak Jenuh						
a. Tak Jenuh Tunggal (C_{16:1} - C_{22:1})						
Palmitat (C _{16:1})	0,10	-	-	-	-	0,10
Oleat (Cis C _{18:1} ω-9)	6,00	38,80	53,80	22,30	26,60	18,60
TOTAL	6,10	38,80	53,80	22,30	26,60	18,70
b. Tak Jenuh Ganda (C_{18:2} - C_{22:6})						
Linoleat (C _{18:2} ω-6)	0,10	-	-	-	-	0,10
Linolenat (C _{18:3} ω-3)	-	0,30	-	8,30	0,80	0,50
Arachidonat (C _{20:4})	-	-	-	0,90	-	-
TOTAL	2,30	9,70	31,40	63,70	59,50	68,70

6. Beberapa asam lemak jenuh digunakan oleh tubuh untuk melawan virus, bakteri dan protozoa serta mendukung sistem kekebalan, sedangkan asam lemak trans mengganggu fungsi sistem kekebalan.

Belum ada kesimpulan pasti dari hasil-hasil penelitian mengenai etiologi penyakit jantung, karena kesimpulan-kesimpulan yang ada terkadang kontradiktif. Suatu analisis sejarah dan politik dibalik hipotesis mengenai asupan lemak dan penyakit jantung selama 50 tahun penelitian menarik kesimpulan yaitu, tidak ada bukti bahwa

asupan lemak jenuh rendah dapat memperpanjang hidup¹.

Meskipun perhatian sebagian besar difokuskan pada penurunan konsumsi lemak, tetapi tubuh memerlukan lemak guna menyediakan energi dan mendukung pertumbuhan. Selama masa balita dan kanak-kanak, lemak dibutuhkan untuk perkembangan normal otak. Kenyataannya, lemak merupakan sumber energi yang paling banyak terdapat dalam tubuh. Tetapi setelah usia 2 tahun, tubuh hanya memerlukan lemak dalam jumlah sedikit. Asupan lemak yang berlebihan merupakan faktor penyebab utama kegemukan, tekanan darah tinggi, penyakit jantung koroner dan kanker usus serta dikaitkan juga dengan sejumlah gangguan lainnya¹⁵.

Guna memenuhi kebutuhan tubuh akan gizi dan energi harian, laporan terbaru mengenai rekomendasi makanan sehat dari *National Academies' Institute of Medicine* menyebutkan bahwa orang dewasa sebaiknya mendapatkan 45 – 65 % kalorinya dari karbohidrat, 20 – 35 % dari lemak dan 10 - 35% dari protein. Saat ini telah dijelaskan bahwa pengurangan proporsi energi dari lemak di bawah 30 % tidak didukung oleh bukti eksperimental dan bahwa penurunan asupan lemak total telah gagal mempengaruhi kejadian kegemukan, diabetes serta penyakit kardiovaskuler¹.

Asam Lemak dan Faktor Risiko Kardiovaskuler

1. Asam Lemak Jenuh (Saturated Fatty Acid/SFA)¹⁵

Terdapat dalam produk hewani seperti susu penuh, krim, keju, daging-daging berlemak seperti daging sapi, daging sapi muda, daging babi dan ham. Juga terdapat dalam beberapa produk nabati termasuk minyak kelapa, minyak biji palm dan *vegetable shortening*. Asupan dalam jumlah banyak, secara signifikan tidak hanya meningkatkan kadar kolesterol LDL, akan tetapi sekaligus meningkatkan kadar kolesterol HDL darah. Dengan demikian secara otomatis meningkatkan kadar kolesterol total darah (yang jumlahnya merupakan paduan kolesterol LDL dan HDL), serta memperkecil rasio kolesterol Total : HDL.

2. Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MonoUnsaturated Fatty Acid/MUFA)¹⁵

Sebagian besar terdapat dalam minyak tumbuh-tumbuhan seperti zaitun, minyak kacang tanah dan kacang tanah. Asam lemak ini menurunkan kadar kolesterol LDL tanpa mempengaruhi kadar kolesterol HDL darah.

3. Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PolyUnsaturated Fatty Acid/PUFA)¹⁵

Sangat banyak dijumpai dalam minyak jagung, minyak kacang kedelai, safflower dan bunga matahari. Beberapa minyak ikan juga tinggi kadar asam lemak tak jenuh jamaknya. Asam lemak ini menurunkan kadar kolesterol total karena dalam jumlah banyak, cenderung menurunkan tidak hanya kadar kolesterol LDL tapi juga HDL darah.

4. Asam Lemak Tak Jenuh "Trans" (Trans Unsaturated Fatty Acid/TUFA)⁶

Asam lemak trans berasal dari 3 sumber makanan, yaitu a). produk lemak hewan pemamah biak (susu, daging, jaringan adiposa), b). minyak yang dihidrogenasi sebagian (*margarine, shortening, cooking fats*) dan c). minyak yang telah dihilangkan baunya terutama minyak yang mengandung asam α – linolenik (misal : kacang kedelai dan *rapeseed oils*). Dari beberapa penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa batas atas asam lemak trans yang aman adalah sekitar 2% kkal.¹⁶ Asam lemak trans tidak hanya meningkatkan kadar kolesterol LDL, tetapi secara bersamaan juga menurunkan kadar kolesterol HDL¹⁵. Tingginya kadar kolesterol total dalam plasma darah, kolesterol LDL, kolesterol VLDL serta rendahnya kolesterol HDL berhubungan dengan aterosklerosis koroner pada orang dewasa¹⁷.

Data terkini dari *The Women's Health Study* menunjukkan bahwa penggunaan rasio kolesterol total : kolesterol HDL merupakan prediktor risiko yang lebih kuat dibandingkan dengan hanya kolesterol LDL saja¹⁸.

Bukti epidemiologis menunjukkan bahwa penurunan kadar kolesterol HDL, berarti juga memperbesar rasio kolesterol total : kolesterol HDL secara bermakna. Setiap peningkatan 1 unit rasio kolesterol total : kolesterol HDL, berarti meningkatkan risiko infark miokard sebesar 53 %¹⁶.

Proses Terjadinya Asam Lemak "Trans"

Sumber utama asupan asam lemak trans adalah minyak nabati yang dihidrogenasi sebagian guna menghasilkan *cooking fats* dan margarin. Proses hidrogenasi melibatkan penggunaan temperatur tinggi, tekanan dan katalis (biasanya nikel). Asam lemak tak jenuh dalam minyak nabati berikatan dengan permukaan katalis pada suatu ikatan rangkap terbuka. Penambahan hidrogen tersebut pada tempat ini menjenuhkan ikatan. Akan tetapi ikatan dengan katalis itu tidak stabil, sehingga jika asam lemak dilepaskan sebelum

penjenuhan, ikatan rangkap dapat diregenerasi baik dengan konfigurasi "Cis" ataupun "Trans". Melalui beragam temperatur, tekanan, katalis, lamanya proses serta jenis minyak, dapat dihasilkan lemak dengan karakteristik yang berbeda-beda¹⁰.

Suatu proses penghilangan bau dari minyak-minyak nabati dengan menggunakan temperatur tinggi guna menghambat senyawa yang mempunyai rasa dan aroma tidak diinginkan, juga memicu perubahan dari "Cis" ke "Trans". Perubahan isomer asam lemak menjadi trans terjadi setelah pemaparan hingga 280°C. Di bawah kondisi tersebut, 3 – 6 % asam lemak trans akan terbentuk¹⁰.

Selama proses hidrogenasi yang digunakan untuk mengeraskan (misalnya : mengubah minyak tak jenuh jamak dari bentuk cair menjadi agak padat/padat), suatu kombinasi dari proses-proses berikut dapat terjadi : a). penjenuhan dari beberapa karbon yang berikatan rangkap; b). perubahan dari konfigurasi ikatan rangkap alami "Cis" menjadi "Trans"; c). perpindahan ikatan rangkap di sepanjang rantai asil dari asam lemak¹⁶.

Margarin mengandung 11 – 49 % asam lemak trans, sementara beberapa cooking fats terkadang mempunyai prosentase yang lebih tinggi. Margarin lunak yang dikemas dalam plastik atau kertas mempunyai asam lemak trans yang lebih rendah dari margarin yang lebih padat yaitu margarin batangan. Pendukung utama asupan asam lemak trans lainnya termasuk donat, pastri, ayam goreng, kentang goreng, kripik, dan keju tiruan ; makanan tersebut mengandung asam lemak trans sebesar 35 - 38 %¹⁰.

Saat ini banyak beredar margarin yang secara jelas mencantumkan "Bebas Lemak Trans" pada bungkusnya. Hal ini mungkin saja terjadi jika minyak yang dipadatkan dengan cara hidrogenasi sebagian untuk dijadikan margarin tersebut berasal dari minyak kelapa. Seperti sudah dijelaskan bahwa minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh, yaitu asam lemak yang rantai karbonnya tidak mempunyai ikatan rangkap, sehingga lebih stabil/tahan terhadap proses hidrogenasi, tidak mengubah konfigurasi dari "Cis" ke "Trans" serta tidak mudah teroksidasi yang akan menghasilkan radikal bebas.

Asam Lemak Trans – Kesehatan

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Universitas Maryland dan instansi-instansi lain, menunjukkan bahwa konsumsi asam lemak trans dari minyak/lemak nabati yang dihidrogenasi sebagian guna memadatkan minyak/lemak mempunyai banyak pengaruh buruk terhadap kesehatan seperti penyakit jantung, kanker,

diabetes, imunitas, reproduksi, laktasi serta kegemukan⁷. Pengaruh buruk tersebut dijelaskan pada paparan berikut, yaitu :

Jantung : Para peneliti dari Universitas Harvard telah melakukan evaluasi pada lebih dari 85.000 wanita dalam penelitian prospektif jangka panjang. Mereka menemukan bahwa secara signifikan ada asupan asam lemak trans dengan kadar tinggi pada wanita-wanita yang menderita penyakit jantung⁷.

Penelitian : terhadap komposisi plak (ateroma) pada dinding arteri pasien dengan penyakit jantung koroner menemukan bahwa ester kolesterol yang terdapat pada plak ini terbukti mengandung asam lemak tak jenuh sebanyak 74 %, sedangkan asam lemak jenuhnya hanya sebesar 26 %³. Setelah asam lemak tak jenuh tersebut dianalisis, ditemukan bahwa 38 % merupakan asam lemak tak jenuh jamak dan 36 % merupakan asam lemak tak jenuh tunggal¹⁴.

Kanker : Asam lemak trans memicu perubahan buruk dalam aktivitas sistem enzim sitokrom oksidase P - 448 / 450 pada metabolisme zat-zat kimia karsinogen dan obat-obatan⁷.

Pada tahun 1991, dua penelitian dari Amerika Serikat dan Kanada menemukan bahwa asam linoleat asam lemak tak jenuh jamak yang banyak terdapat dalam minyak sayur meningkatkan resiko tumor payudara. Percobaan dengan beragam lemak menunjukkan bahwa lemak jenuh tidak menyebabkan tumor, tetapi jika ditambahkan minyak sayur tak jenuh jamak atau asam linoleat, maka terjadi peningkatan pertumbuhan kanker payudara. Selain itu, minyak tak jenuh jamak dalam kulit segera dioksidasi oleh radiasi ultra violet dari matahari dan membentuk radikal bebas yang merugikan. Hal ini dapat merusak DNA sel dan menyebabkan kanker kulit. Sementara lemak jenuh bersifat stabil, sehingga tidak teroksidasi dan tidak membentuk radikal bebas¹⁹.

Diabetes : penelitian pada manusia dan primata menunjukkan bahwa asam lemak trans menurunkan respon sel darah merah terhadap insulin, sehingga menimbulkan efek diabetogenik.⁷

Imunitas : Asam lemak trans berpengaruh buruk terhadap respon imun dengan menurunkan efisiensi respon dari sel B dan meningkatkan proliferasi sel T. Penelitian ini dilakukan di Maryland menggunakan mencit. Namun masalah disfungsi imunitas pada manusia, tetap masih perlu dievaluasi secara sistematis⁷.

Reproduksi dan Laktasi (menyusui) : Penelitian terbaru di luar Amerika telah menunjukkan bahwa asam lemak trans berdampak pada organ-organ reproduksi dan menurunkan jumlah krim (volume)

susu baik pada manusia maupun semua spesies yang sedang laktasi⁷.

Kegemukan : Pada dasarnya asam lemak trans menyebabkan perubahan fungsi homeostasis membran sel, misal : mengambil alih transport membran dan cairan membran. Isomer-isomer asam lemak tersebut mengubah ukuran sel adiposa, jumlah sel, komposisi asam lemak dan golongan lemak⁷.

Asam Lemak Jenuh – Kesehatan

Minyak kelapa adalah salah satu produk nabati yang banyak mengandung asam lemak jenuh yaitu sebesar 92 %¹¹. Berdasarkan penelitian Enig dan kelompoknya, 50 % asam lemak pada minyak kelapa adalah asam laurat dan 7 % asam kapriat yang merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang mudah dimetabolisir dan tidak meningkatkan kolesterol darah. Asam laurat dalam tubuh akan diubah menjadi senyawa “monolaurin” yang mempunyai kemampuan anti-protozoa, anti-bakteri serta anti-virus dan kini sedang dikembangkan sebagai anti-virus HIV. Sedangkan asam kapriat dalam tubuh akan diubah menjadi “monokaprin” yang juga mempunyai kemampuan anti-virus dan sedang dikembangkan sebagai anti-virus HIV³.

Lipoeto membuktikan bahwa masyarakat yang banyak memakai minyak kelapa akan memiliki kadar eicosa-penta-enoic acid (EPA) dan docosa-hexaenoic acid (DHA) yang lebih tinggi daripada mereka yang tidak menggunakan minyak kelapa. EPA dan DHA terbukti dapat menurunkan *very low density lipoprotein* (VLDL), menghambat produksi tromboksan, meningkatkan prostasiklin, menurunkan viskositas darah dan mencegah trombosis³.

Suatu penelitian kasus-kontrol terhadap masyarakat Minangkabau yang dikenal merupakan pengonsumsi kelapa dilakukan guna menguji perbedaan pola makan antara kasus koroner dan kontrol. Sampel yang diambil dari kelompok kontrol berdasarkan jenis kelamin dan usia, merupakan pasangan sampel dari kelompok kasus koroner. Kelapa yang dikonsumsi sebagai daging buah atau santan tidak berbeda antara kasus dan kontrol. Kelompok kasus mempunyai asupan daging, telur, gula, teh, kopi, serta buah yang lebih tinggi secara bermakna tetapi rendah asupan produk kedelai, beras serta sereal dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi lemak total atau lemak jenuh, termasuk yang berasal dari kelapa bukan merupakan prediktor penyakit jantung koroner pada budaya makanan ini. Akan tetapi, asupan makanan hewani, protein total, makanan yang mengandung

kolesterol serta kurangnya karbohidrat yang berasal dari nabati merupakan prediktor penyakit jantung koroner²⁰.

Asupan Makanan dan Asam Lemak dalam Tubuh

Penelitian terkini menunjukkan bahwa asam lemak tertentu dalam jaringan lemak merupakan biomarker yang efektif dari asupan asam lemak makanan yang spesifik. Sebagai contoh, asam lemak jenuh yang mempunyai atom karbon 15 dan 17 (15:0 dan 17:0) dalam jaringan lemak tubuh menggambarkan asupan yang berasal dari produk ternak. Asam lemak n—3 merupakan asam lemak tak jenuh jamak, dalam hal ini yaitu yang mempunyai 18 atom karbon dengan 3 ikatan rangkap (18:3) dan yang mempunyai 22 atom karbon dengan 6 ikatan rangkap (22:6) menggambarkan asupan ikan. Berkaitan dengan asam lemak n—6 pada jaringan lemak tubuh, parameter asupan asam lemak trans total adalah *cis,trans* 18:2n—6 serta *trans,cis* 18:2n—6, dimana 18:1 dan 16:1 asam lemak trans merupakan parameter lainnya. Selain itu pada orang-orang sehat, asupan minyak ikan yang mengandung asam lemak rantai panjang n—3 menurunkan konsentrasi triasilgliserol setelah makan namun meningkatkan konsentrasi kolesterol LDL, tidak tergantung apakah makanan tersebut kaya akan asam lemak jenuh atau asam lemak tak jenuh tunggal¹.

Umumnya dianggap bahwa lemak jenuh dan kolesterol merupakan lipid yang ditimbun dalam arteri sehingga semua asam lemak jenuh dalam makanan harus dikurangi. Hal ini tidak sepenuhnya benar karena kelebihan asupan asam lemak tak jenuh jamak (polyunsaturated fatty acid/PUFA) n—6 dari minyak nabati yang dimurnikan, juga mempunyai dampak sebagai pemicu kanker dan penyakit jantung. Bahkan plak arteri sebagian besar mengandung lemak tak jenuh khususnya lemak tak jenuh jamak dan bukan lemak jenuh¹.

Walaupun asam lemak tak jenuh dapat melindungi terhadap aterosklerosis, penggantian asupan asam lemak tak jenuh tunggal dengan asam lemak tak jenuh jamak kadar rendah serta makanan berkarbohidrat tinggi terbukti merupakan awal dari efek merugikan yang diamati pada model hewan. Para peneliti lain menyarankan bahwa asupan harian asam lemak tak jenuh jamak sebaiknya tidak >10 % dari energi total¹.

Selama tahun 1970-an, para peneliti dari Canada telah menemukan bahwa hewan-hewan yang diberi makan minyak *rapeseed* dan minyak *canola* menderita luka pada jantung. Masalah ini teratasi ketika ditambahkan lemak jenuh ke dalam

makanannya. Berdasarkan hal ini serta penelitian lainnya, mereka akhirnya menyimpulkan bahwa makanan sebaiknya mengandung paling sedikit 25% lemak jenuh²¹.

Tinjauan Toksikologi dari Trigliserida Rantai Sedang²²

Trigliserida rantai sedang (medium-chain trigliserida/MCT) merupakan asam lemak jenuh yang digunakan secara luas sebagai makanan pendamping pada orang-orang yang membutuhkan gizi tambahan. MCT juga digunakan dalam makanan, obat-obatan serta kosmetika. Traul et.al dari Ingle & Traul Pharmaceutical Consulting, USA telah melakukan penelitian uji toksisitas dari MCT, yang kemudian dipublikasi dalam "Food Chemical Toxicology". Hasilnya adalah sebagai berikut :

1. MCT secara esensial tidak beracun dalam uji toksisitas akut yang dilakukan pada beberapa hewan.
2. Dalam uji iritasi mata serta kulit, MCT tidak menunjukkan kemampuan sebagai iritan baik pada mata maupun kulit, walaupun dengan waktu paparan yang diperpanjang.
3. MCT tidak mempunyai kapasitas untuk menimbulkan hipersensitivitas.
4. Dalam uji toksisitas selama 90 hari pada kelinci, tidak terjadi toksisitas yang dapat diamati, baik yang diberikan melalui makanan sebesar 9.375 mg/kg berat badan (BB) per hari maupun melalui suntikan intramuskular (im) sebesar 0,5 ml/kg/hari.
5. Pemberian MCT pada tikus melalui intravena (iv) atau makanan terbukti tidak mempengaruhi sistim reproduksi, tidak ada efek toksisitas terhadap induk, janin serta teratogenik pada dosis 4,28 gr/kg BB/hari (iv) maupun 12.500 mg/kg BB/hari (makanan).
6. Pemberian MCT pada babi melalui makanan terbukti tidak mempengaruhi sistim reproduksi, tidak ada efek toksisitas terhadap induk, janin serta teratogenik pada dosis 4.000 mg/kg BB/hari.
7. Pemberian MCT pada kelinci melalui intravena (iv), no-observed-adverse-effect levels (NOAELs/kadar yang pengaruh merugikannya tidak teramati) terhadap induk serta janin antara 1,0 dan 4,28 gr/kg BB/hari.

Suatu penelitian terhadap tikus selama 2 tahun, dilakukan menggunakan senyawa yang mempunyai hubungan dekat dengan asam kaprilat suatu trigliserida yang mempunyai 8 atom karbon yaitu trikaprilin. Pemberian trikaprilin secara oral

dengan kadar 10 ml/kg (9,54 gr/kg) per hari, terbukti tidak bersifat karsinogenik. Meskipun trikaprilin ditemukan positif pada 1 dari 5 strain *Salmonella typhimurium* dengan menggunakan assay Ames, hasil uji menunjukkan bahwa trikaprilin tidak bersifat karsinogenik dan asam kaprilat tidak bersifat mutagenik. Keamanan konsumsi MCT pada makanan manusia dengan kadar 1 gr/kg telah dikonfirmasi dalam beberapa penelitian klinis²².

Kesimpulan

1. Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang rantai hidrokarbonnya tidak mempunyai ikatan rangkap, bersifat stabil, tidak mudah teroksidasi dan tidak berubah menjadi asam lemak trans atau senyawa berbahaya lainnya. Asam lemak jenuh terkandung di dalam makanan hewani (misalnya daging sapi, keju dan susu) maupun nabati (misalnya minyak kelapa dan minyak kelapa sawit).
2. Asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL sekaligus HDL, sehingga secara otomatis meningkatkan kolesterol total yang merupakan perpaduan kolesterol LDL dan HDL.
3. Dilihat dari struktur kimianya yang tidak mudah teroksidasi dan tidak menghasilkan senyawa berbahaya, menunjukkan bahwa asam lemak jenuh tidak menyebabkan kanker. Sedangkan peningkatan kadar kolesterol HDL oleh asam lemak jenuh akan menurunkan risiko penyakit jantung. Hal ini disebabkan peran HDL dalam membalikkan transport kolesterol dari membran sel ke hati memungkinkan hati membuang kelebihan kolesterol dalam jaringan perifer sehingga melindungi organ dari aterosklerosis.
4. Asam lemak tak jenuh jamak trans berasal asam lemak yang mempunyai ikatan rangkap lebih dari satu (PUFA) yang dihidrogenasi dengan temperatur tinggi sehingga memicu perubahan isomer asam lemak dari "Cis" (bentuk normal) menjadi "Trans". Asam lemak Trans terdapat dalam *pastry*, kripik, margarin batangan, ayam goreng dan lain-lain.
5. Asam lemak tak jenuh jamak trans juga dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL, dan sekaligus menurunkan kadar kolesterol HDL (kolesterol baik).
6. Dilihat dari struktur kimia yang mempunyai ikatan rangkap lebih dari satu, asam lemak tak jenuh jamak akan mudah teroksidasi (misalnya oleh radiasi ultra violet) serta mudah menghasilkan radikal bebas yang dapat merusak DNA dan menyebabkan kanker.

Peningkatan kadar kolesterol LDL, disertai penurunan kadar kolesterol HDL oleh asam lemak jenuh akan meningkatkan risiko aterosklerosis koronaria.

Daftar Pustaka

1. German JB & Dillard CJ. *Saturated fats : What dietary intake?* Am J Clin Nutr. 2004;80:550-9.
2. *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*. 2004 (Cited 2009 Mar 29). Available from : [URL://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc_id=5503&nbr=3746#s23](http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc_id=5503&nbr=3746#s23)
3. Soerjodibroto W. *Lemak dalam Pola Makanan Masyarakat Indonesia dan Masyarakat Kawasan Asia Pasifik Lainnya : Hubungannya dengan Kesehatan Kardiovaskuler*. [Ph.D thesis] Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2005.
4. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner BA, et al. *Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women*. The New England Journal of Medicine 1997; 337:1491-1499.
5. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willet WC. *Trans fatty Acids and Cardiovascular Disease*. The N Engl J Med. 2006;354:1601-1613.
6. Silalahi J. *Hypocholesterolemic Factors in Food : A Review*. Indonesian Food and Nutrition Progress. 2000. vol 7; no. 1 : 26—35.
7. *Health Risks from Processed Foods and the Dangers of Trans Fats*. [cited 2003 Oct]. Available from : [URL://www.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm](http://www.mercola.com/2000/June/10/trans_fats.htm)
8. *Health Oils from the Tree of Life (Nutritional and Health Aspects of Coconut Oil)*. [cited 2004 Jan]. Available from : [URL://www.coconutoil.com/John%20Kabara.pdf](http://www.coconutoil.com/John%20Kabara.pdf)
9. *Saturated Fats, Monounsaturated Fats and Polyunsaturated Fats*. [cited 2004 Oct]. Available from : [URL://www.medicinalfoodnews.com/vol01/issue7/sat_fat.htm](http://www.medicinalfoodnews.com/vol01/issue7/sat_fat.htm)
10. Doyle E. *Trans Fatty Acids*. Journal of Chemical Education. 1997 (74) 1030 [Sep]
11. Budiarmo I. *Minyak Kelapa, Minyak Goreng yang Paling Aman dan Paling Sehat*. [cited 2006 Apr 26]. Available from : [URL://members.lycos.co.uk/budiw/index.php?p=174](http://members.lycos.co.uk/budiw/index.php?p=174)
12. Alamsyah AN. *Mengenal lebih dekat : Virgin coconut oil*. Agromedia Pustaka. Cet-1. Jakarta. 2005.
13. Sutantyo E. *The Effect of Palm Oil, Peanut Oil and Margarine on Serum Lipoprotein and Aterosklerosis in Rats*. Majalah Gizi Indonesia. 1991; 19(1—2) : 69—89.
14. Enig MG. *Coconut : In Support of Good Health in the 21st Century*. (Cited 2004 Oct 28). Available from : [URL://www.livecoconutoil.com/maryenig.htm](http://www.livecoconutoil.com/maryenig.htm)
15. *Nutrition*. [cited 2003 Sept 19]. Available from : [URL://www.1stholistic.com/Nutrition/hol_nutr_fat.htm](http://www.1stholistic.com/Nutrition/hol_nutr_fat.htm)
16. Baraas F, Jufri M. *Antologi Rehal Kolesterol dan Aterosklerosis*. Prima Kardia Pers. Jakarta. 1997; 44—45, 52—53, 88—89.
17. Griel AE, Kris-Etherton PM. *Beyond saturated fat : The importance of the dietary fatty acid profile on cardiovascular disease*. Nutr Rev. 2006;64(5): (I)257—262.
18. *Polyunsaturated Oils and Cancer* (cited 2006 Jul). Available from : [URL://www.secondopinion.co.uk/fats_and_cancer.html](http://www.secondopinion.co.uk/fats_and_cancer.html)
19. Lipoeto NI, Agus Z, Oenzil F, Wahlqvist M, Wattanapenpaiboon N. *Dietary intake and the risk of coronary heart disease among the coconut-consuming Minangkabau in West Sumatra, Indonesia*. Asia Pac J Clin Nutr. 2004;13(4):337—84.
20. Enig MG. *The importance of saturated fats for Biological functions*. (cited 2009 Mar 25). Available from : [URL://www.westonaprice.org/knowyourfats/import_sat_fat.html](http://www.westonaprice.org/knowyourfats/import_sat_fat.html)
21. Traul KA, Driedger A, Ingle DL, Nakhasi D. *Review of the Toxicologic Properties of Medium-Chain Triglycerides*. Food Chem. Toxicol. 2000 Jan;38(1):79—98.