SPIRULINA: OBAT PENYAKIT JANTUNG DARI LAUT

Oleh:

Ir. Aceng Hidayat[1]

Akhir-akhir ini penyakit jantung semakin ramai di-bicarakan. Bukan hanya karena penyakit jantung telah menjadi pembunuh nomor wahid semenjak tahun 1992 di Indonesia (Republika 4 Oktober 1993), tapi ternyata di antara penderitanyapun ada yang berusia relatif masih muda. Jumlah penderita penyakit jantung nampaknya akan terus meningkat. Hasil survey Depkes pada tahun 1992, penderita penyakit jantung telah mencapai 160 orang per 100.000 orang. Angka perimbangan ini cukup tinggi dan mengkhawatirkan. Dan kiranya ini akan terus meningkat bila tidak ada upaya pencegahannya.

Dengan melihat kenyataan seperti ini jelas perlu ada usaha yang harus dilakukan untuk mencegahnya. Tentunya selain meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahayanya penyakit jantung, merubah pola dan gaya hidup, juga perlu dicari alternatif makanan sehat yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah yang diyakini merupakan penyebab utama penyakit jantung. Dalam tulisan ini saya ingin mengungkapkan kemungkinan pemanfaatan mikroalgae jenis Spirulina sebagai makanan sehat dari laut. Hasil penelitian beberapa ahli mikroalgae dari AS, Australia, Jepang dan Meksiko ternyata Spirulina selain mengandung komponen gizi yang tinggi seperti protein dan vitamin juga mengandung asam lemak tidak jenuh omega-3. Asam lemak jenis ini dikenal dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

Sekilas Tentang Spirulina

Spirulina adalah mikro algae berbentuk filamen yang secara taksonomi digolongkan dalam divisi cyanophyta ordo nostocales, famili oscilatoriaceae. Filamen Spirulina dibentuk oleh sel-els muda, kemudian diikuti pembelahan sel yang terjadi pada satu garis di sisi luar sumbu utama filemen. Proses ini menghasilkan struktur multiseluler yang terdiri atas rangkaian sel yang disebut richome. Spirulina hanya berkembang biak dengan cara vegatatif, yaitu dengan pemotongan trichome dan hormogenia.

Beberapa jenis Spirulina yang bernilai komersial karena kandungan nutrisi yang tinggi sudah dikultivasikan di beberapa negara seperti Jepang, Amerika Serikat, Meksiko dan Thailand. Diantaranya Spirulina maxima dan Spirulina plastensis.

---

1 *Staf Pengajara Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, IPB.*

Joedowidjojo et al (1989) menyatakan, untuk kultivasi Spirulina ada tiga cara yang dapat dilakukan. Cara pertama adalah kultivasi dalam media sintetik yang menyediakan semua jenis nutrien yang dibutuhkan. Kultivasi ni dapat dilakukan di kolam maupun di fermentor. Cara yang kedua adalah kultivasi semi alami dengan menggunakan nutrien eksternal dan internal dengan air sebagai media. Cara seperti ini telah dilakukan di Meksiko. Alternatif ketiga adalah kultivasi dengan menggunakan limbah organik sebagai media pertumbuhan dan sekaligus sebagai sumber nutrien. Dengan memperhatikan aspek ekonomi dan kelayakan komersial, maka cara ketiga merupakan cara yang terbaik.

Spirulina mengandung nilai nutrisi yang tinggi. Selain mengandung asam lemak omega-3 linoleat, EPA dan DHA dalam kadar tinggi, juga berpotensi sebagai sumber protein, karbohidrata, mineral, protein sel tunggal, pigmen, bahan-bahan antiterapeutik, antibakteri, vitamin, energi, O2 dan H2. Khusus untuk kandungan protein Spirulina mencapai 60% (berata kering). Nilai ini tertinggi diantara mikroalgae yang pernah diteliti. Demikian juga untuk kandungan omega-3-nya.

Spirulina Sebagai Sumber Asam Lemak Omega-3

Bahan pangan yang selama ini dikenal mengandung asam lemak tidak jenuh omega-3 adalah ikan dan hasil-hasil perairan lainnya, seperti udang-udangan, kerang, cumi-cumi dan berbagai jenis algae baik mikroalgae maupun makroalgae. Kandungan omega-3 pada hasil perairan tersebut sangat bervariasi tergantung pada spesies, jenis kelamin, ukuran, tingkat kematangan, siklus bertelur, kondisi lingkungan dan jenis makanan.

Akhir-akhir ini masyarakat dunia sudah mulai berpaling pada mikroalgae sebagai sumber omega-3. Mikroalgae dijadikan sebagai alternatif, selain menghasilkan omega-3, juga menjadi sumber potensial untuk berbagai bahan kimia, termasuk gliserol, pigmen, vitamin dan metabolit-metabolit yang aktif secara biologis. Melihat kemampuan mikroalgae dalam menssintesa asam lemak omgea-3 pada biomassanya, saat ini sedang banyak yang dilakukan penelitian untuk mengkaltivasikannya. Asam lemak tidak jenuh yang dikandung mikroalgae meliputi jenis linolenat, EPA dan DHA.

Asam lemak omega-3 jenis EPA, DHA dan linolenat jarang ditemukan dalam jumlah tinggi pada sumber nabati maupun hewani. Akan tetapi pada mikroalgae ketiga komponen omega-3 tersebut ditemukan dalam jumlah tinggi. EPA misalnya, secara umum telah dikenal banyak dihasilkan oleh ikan. Padahal ikan tersebut tidak mensintesanya sendiri, tetapi mendapatkannya dari mikroalgae yang dikonsumsi sebagai pakannya. Dengan demikian bila memproduksi omega-3 langsung dari mikroalgae maka komponen lain yang tidak diinginkan misalnya bau amis dan kolesterol dapat dihindari.

Tan dan Johns (1990) menemukan berbagai komponen asam lemak omega-3 pada mikroalgae jenis Novicula interva, N. Pelliculus, Cyllindrotheca fasiformis dan Spirulina. Namun diantara ketiga mikroalgae yang telah diteliti tersebut tidak satupun yang mengandung omega-3 melebihi yang ada pada Spirulina. Sekalipun dengan Clorella, yang telah dikembangkan di jepang sebagai makanan kesehataan. Hal ini lebih dipertegas lagi oleh hasil penelitian Yongmanitichai dan Ward (1989) yang menemukan bahwa Spirulina mengandung 45% EPA dari total asam lemak tidak jenuhnya. Dengan demikian jelaslah bahwa Sprirulina mrupakan salah satu mikroalgae yang potensial sebagai sumber asam lemak omega-3.

Apa itu Omega-3

Omega-3 adalah asam lemak tidak jenuh yang memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya. Keberadaan ikatan rangkap pada salah satu atom karbonnya memungkinkan omega-3 dapat beikatan dengan molekul lain membentuk suatu isomer. Dikatakan omega-3 karena ikatan rangkap tersebut ada pada atom karbon nomor tiga dihitung dari ujung gugus metilnya. Sebetulnya ada asam lemak tidak jenuh jenis lainnya yang dikenal dengan asam lemak omega-6. Adapun asam lemak yang termasuk kedalam kelompok omega-3 adalah asam lemak linolenat (C18:3), eicosapentanoid acid (EPA) (20:5) dan docosaheksaenoid acid (DHA) (22:6). Rumus molekul ketiga asam lemak tersebut adalah sebagai berikut:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH$$

Linolenat

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH_2CH=CH\text{-}(CH_2)_3\text{-}COOH$$

Eicosapentanoid Acid (EPA)

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH(CH_2)\text{-}COOH$$

Decosaheksaenoic Acid (DHA)

Omiga-3 dan Kesehatan

Selama ini yang sering dituding sebagai penyebab utama penyakit jantung adalah kolesterol. Kolesterol sebenarnya bukan racun yang dapat mematikan. Dan keberadaannya dalam tubuh sebetulnya diperlukan, asal pada jumlah yang normal. Keberadaannya diperlukan karena jenis lipid ini bertindak sebagai prekursor untuk beberapa jenis hormon, vitamin D dan asam empedu. Kolesterol bersifat tidak larut air. Untuk dapat didistribusikan dalam tubuh harus berikatan dengan protein. Ada tiga jenis lipoportein yang dapat mengangkut kolesterol dan lipida lainnya. Ketiga jenis lipoprotein tersebut adalah High Density lipoprotein (HDL), Low Density Lipoprotein (LDL) dan Very Low Density Lipoprotein (VLDL). Orang yang memiliki penyakit jantung LDL/VLDL-nya lebih tinggi dibandingkan dengan HDL-nya. Akibat yang ditimbulkan karena kandungan LDL/VLDL tinggi adalah terjadi deposisi kolesterol, lemak, sisa-sisa sel rusak serta komponen lainnya. Bila hal ini berlangsung terus-menerus maka terjadilah fleque disepanjang pembuluh darah yang dapat mempersempit bahkan menyumbat pembuluh darah itu sendiri. Berkaitan dengan permasalahan ini, Omega-3 dapat menurunkan kadar lipida tersebut (kolesterol) dalam serum darah, yaitu dengan jalan menghambat pembentukan protein dan trigliserida dalam VLDL/LDL sehingga VLDL/LDL dan kolesterol dalam serum menjadi rendah pula.

Banyak lagi penyakit lainnya seperti arterochlerosis, trombisis, arthritis dan asma dapat disembuhkan dengan mengkonsumsi asam lemak omega-3. Penyakit-penyakit tersebut umumnya disebabkan oleh ketidakseimbangan produksi eicosanoid pada tubuh. Eicosanoid sendiri merupakan suatu bahan menyerupai hormon yang berfungsi mengatur aktivitas biologis dalam jaringan. Keberadaannya dalam tubuh dikonversi dari asam lemak jenuh arachidonat (2):4W-6). Asam arachidonat merupakan asam lemak essensial yang diperoleh tubuh melaui makanan yang dikonsumsi atau dikonversi dari asam lemak linolenat (18:2W-6).

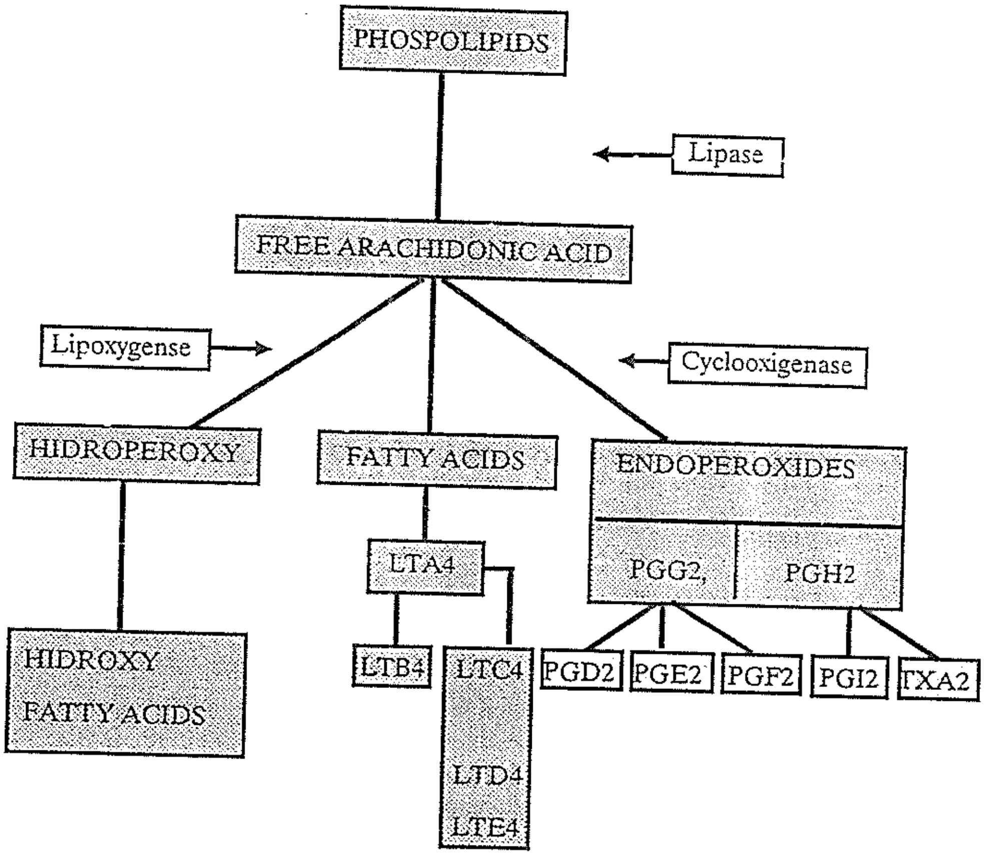
Terjadinya gangguan kesehatan dalam tubuh yang berkaitan dengan eicosanoid berawal dari terjadinya biokonversi asam arachidonat menjadi prostagladin (PG) dan turunannya, yaitu prostacyclin dan thormboxane. Reaksi biokonversi ini terjadi secara enzimatis dengan bantuan enzim cyclooxigenase dan lipoxygenase. Enzim cyclooxigenase menghasilkan prostagladin endoperoxide (PGG2) dan PGH2 yang keduanya merupakan prekursor terbentuknya prostagladin (PGI_2), thomboxane (TXA_2), prostagladin E_2 (PGE_2) dan jenis PG lainnya yang berpotensi memiliki pengaruh bioaktif ter- hadap jaringan dan organ tubuh.

TXA_2 yang terbentuk akan menyebabkan sel-sel darah menyatu dan membeku serta pembuluh darah akan tersumbat, sedangkan PGI_2 (prostacyclin) akan memperlancar peredaran darah dan menghambat penggumpalan. Pada kondisi badan yang sehat produksi TXA_2 dan PGI_2 seimbang, sedangkan bila keseimbangan ini terganggu maka tubuh akan menderita sakit.

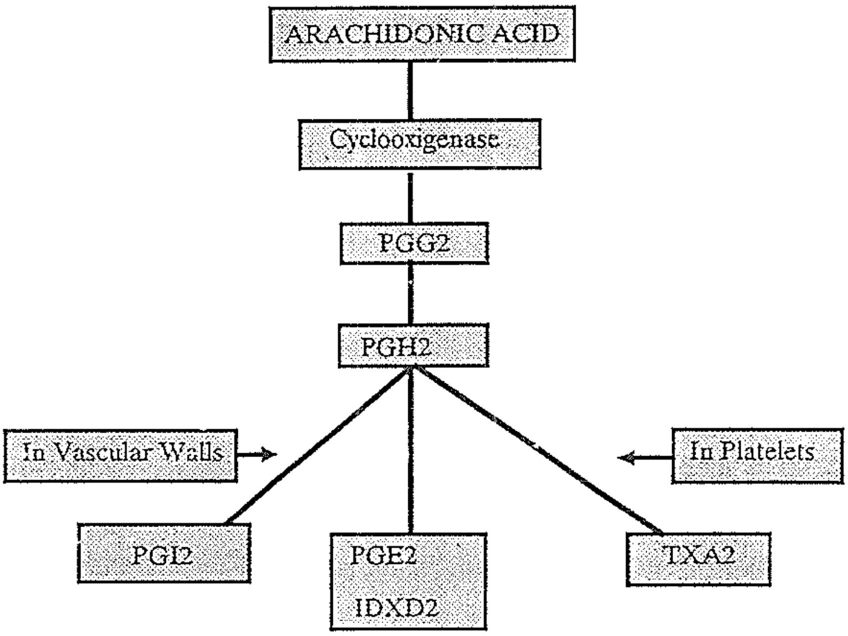
Enzim lain yang berperan dalam biokonversi asam arachidonat adalah lipoxygenase yang menghasilkan leukotrisma (LT). Leukotisma merupakan bahan dalam sel darah putih dan berfungsi sebagai mediator untuk sistem imunisasi, infeksi dan juga berkaitan dengan fungsi paru-paru. Secara skematis pembentukan eicosanoid dengan bantuan enzim cyclogxigenase dan lipoxigenase dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan untuk sintesa prostagladin dan thromoxane (PGI_2 dan TXA_2) terlihat pada Gambar 2.

Untuk membataasi eicosanoid dalam tubuh banyak cara yang dapat dilakukan. Cara yang paling cepat adalah dengan pengobatan. Dalam hal ini aspirin telah banyak dikenal dapat bekerja menghambat aktivitas cyloxigenase sehingga pada akhirnya pembentukan prostaglandin dari asam arachidonat akan terkendalikan. Namun pengobatan seperti ini hanya berlaku bagu penderita yang telah memasuki stadium lanjut (akut).

Cara lain yang dapat ditempuh berupa pendekatan preventif jangka panjang yaitu berkaitan dengan konsumsi asam lemak sehari- hari. Diketahui bahwa metabolisme asam lemak essensial dalam tubuh pada dasarnya terbagi dua yaitu asam lemak Omega-3 dan asam lemak Omega-6. Dalam jaringan tubuh, kedua asam lemak ini mengalami reaaksi desaturasi dan reaksi elongasi serta bersaing dalam sistem enzimatik dan bersifat antagonistik. Kenaikan jumlah salah sataunya menyebabkan penurunan bagi yang lain.



Gambar 1. Skema Pembentukan Eicosanoid dengan BantuanEnzim Lipoksigenase dan Cyxlookigenase (Kinsella. 1987).



Gambar 2.Sekama Sintesis Prostaglandin (kinsella, 1987).

Sebagai contoh, menaiknya jumlah Omega-3 mengakibatkan penurunan jumlah asam arachidonat (20:4W-6) yang disintesa dari asam linoleat (18:2W-6). Diketahui bahwa asam arachidonat dari linoleat merupakan asam lemak Omega-6.

Melihat adanya persaingan antara kedua jenis asam lemak ini, maka untuk menjaga keseimbangan eicosanoid dalam tubuh dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan. Pertama pendekatan jumlah supraoptimal dari asam linoleat, yaitau 11-15% dari kebutuhan energi per hari. kedua dengan mengurangi konsumsi asam linoleat sebatas 1% dari intake energi, yaitu kebutuhan optimal untuk pembentukan eicosanoid normal. Ketiga dengan mengkonsumsi produk makanan yang kaya akan asam lemak Omega-3. Hal ini memanfaatkan sifat antagonstis asam lemak Omega-3 yang dapat menurunkan aktivitas konversi linoleat menjadi arachidonat serta konversi oksidatif arachidonat menjadi eicosanoid. Pada alternatif ketiga inilah Spirulina dapat dijadikan sebagai sumber omega-3.

Adapun bahwa omega-3 dapat menurunkan kadar kolesterol, HDL kolesterol dan lipid lainnya dalam plasma darah telah dibuktikan dengan suatu penelitian yang dilakukan oleh Sanders dan Roshinai. Data hasil penelitian tersebut terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kolesterol dan Lipid lainnya dalam serum darah manusia setelah selama tiga minggu mengkonsumsi EPA

Lipids	Konsentrasi lipids plasma			
	Kontrol	EPA		
		5 g/hr	10 g/hr	20 g/hr
Kolesterol	4,21	4,06	3,98	3,82
Kolesterol HDL	1,15	1,15	1,19	1,51
Trigliserida	0,757	0,49	0,44	0,39

Sumber: Sanders dan Roshanai dalam kinsella, 1987

Dari data tersebut terlihat jelas bahwa semakin banyak konsumsi EPA yang merupakan salah satu asam lemak omega-3 dapat menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida lainnya dalam plasma darah. Sementara itu, HDL kolesterol yang merupakan antagonis dari LDL kolesterol mengalami kenaikan dan keberadaan kolesterol jenis ini diperlukan.

Masa Depan Spirulina Sebagai Sumber Omega-3

Pemanfaataan mikroalgae khususnya Spirulina yang mengandung omega-3 dan nilai nutrisi lainnya dengan kadar tinggi tampaknya akan terus berkembang. Hal ini disinyalir dengan banyaknya para ilmuwan baik di perguruan tinggi maupun berbagai penelitian yang concern dengan permasalahan ini. Pertimbangan lain Spirulina ini mudah untuk dikultivasikan.

Meksiko contoh negara yang telah sukses memproduksi Spirulina secara komersial dengan volume 20 ton/hari meskipun dengan biaya yang cukup tinggi (US $ 8 kg). Negara lain yang sedang mengembangkan kultivasi Spirulina adalah Amerika Serikat yang dimotori oleh para ilmuwan dari Maryland University. Di Asia, Jepang dan Thailand sedang giat mengembangkan Spirulina dan mikroalgae lainnya. Bagaiamapun mikroalgae khususnya Spirulina memiliki masa depan yang cerah. Banyak sisi Spirulina yang perlu dikembangkan seperti isolasi kultur murni dari potensi alam lokal, pengem- bangan teknik kultur yang efisien dan pemanfaatannya secara komersial dalam dunia industri. Dimasa mendatang bidang ini akan menjadi lahan garap yang menarik dan bermanfaat. Apalagi ditunjang dengan "marine bioteknology" yang mulai berkembang pesat. Kalangan industri farmasi di

Jepang telah berhasil mengembangkan mikroalgae ini, dan sampai kini mereka masih intensiv melakukan penelitian-penelitian. Bagaimana dengan Indonesia? Apakah akan tetap menjadi konsumen yang setia? Dan bagaimana pula dengan melimpahnya potensi alam yang belum dimanfaatakan.

DAFTAR PUSTAKA

Joedowidjojo, M., Gumbira Said, E., Hartono, L. 1989. Biokonversi. PAU Bioteknologi, IPB. Bogor.

Kinsella, E.J. 1987 Sea Food And Fish Oil in Human Health and Disease. Marcel Dekker, Icn. New York 10016.

Lands, W.E.M. 1986. Fish and Health. Academic Press, Inc. Orlando.

Tan, C. K. dan Johns, M.R. 1990. Fatty Acid Composition of Heterotropc Diatomes. Dalam Prosiding 9th Australian Biotechnology conference. Gold Coast 24-27 September 1990.