

EFEK ANTIATEROSKLEROSIS ASTAXANTIN

ANTIATHEROSCLEROTIC EFFECT OF ASTAXANTHIN

Reny Pratiwi

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta

ABSTRAK

Astaxantin, salah satu senyawa golongan karotenoid diketahui memiliki peran yang penting dalam memelihara kesehatan tubuh manusia. Berbagai studi telah membuktikan peran astaxantin sebagai antioksidan yang mencegah terjadinya aterosklerosis pada pembuluh darah. Tulisan ini akan membahas mekanisme antiaterosklerosis astaxantin.

Kata kunci: *astaxantin, antioksidan, antiaterosklerosis*

ABSTRACT

Astaxanthin, one of carotenoid compounds known to have an important role to help human body maintain a healthy state. Various studies have shown astaxanthin role as an antioxidant that prevent atherosclerotic in blood vessels. This paper will describes the antiatherosclerotic effect of astaxanthin.

Keywords: *astaxanthin, antioxidants, antiatherosclerotic*

PENDAHULUAN

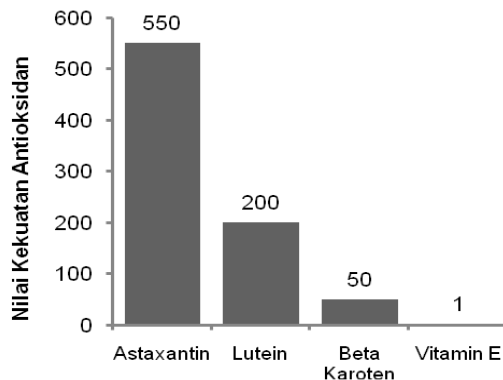
Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di Indonesia. Menurut data Departemen Kesehatan RI, penyebab kematian utama pada semua usia adalah penyakit jantung, hipertensi, stroke, TB, dan kanker. Peningkatan jumlah penderita disebabkan karena gaya hidup yang tidak sehat seperti pola makan tidak seimbang, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan kurangnya olahraga.

Aterosklerosis merupakan salah satu jenis penyakit kardiovaskular, yaitu kondisi di mana dinding arteri mengalami penyempitan dan kerusakan oleh timbunan plak (yang berupa kolesterol, kalsium, fibrin, dan sampah sel) yang pada akhirnya menghambat aliran darah. Timbunan plak dapat menyebabkan perdarahan dan penggumpalan darah. Pada saat gumpalan darah menghambat aliran darah yang melalui arteri, terjadilah serangan jantung atau stroke.

Kolesterol yang dibawa oleh LDL (*Low Density Lipoprotein*) berhubungan dengan meningkatnya resiko aterosklerosis. Biasanya LDL di dalam plasma tidak dioksidasi. Oksidasi LDL dipercaya berkontribusi pada terbentuknya aterosklerosis (Frei, 1995). Identifikasi LDL yang teroksidasi (lipid teroksidasi) dapat menjadi kunci adanya aterosklerosis sehingga sangat mungkin untuk mengurangi resiko terjadinya aterosklerosis dengan suplementasi antioksidan (Ylä-Herttua, 1991). Data klinis dan epidemiologi mengindikasikan suplementasi antioksidan dapat melindungi tubuh dari penyakit kardiovaskular (Frei, 1995).

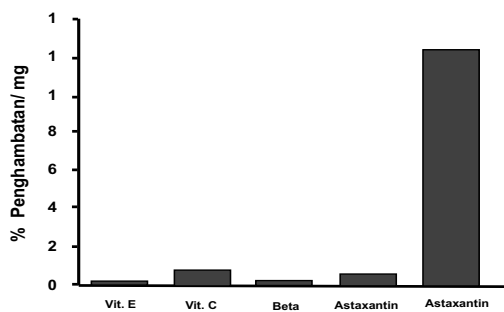
Astaxantin sebagai Antioksidan dan senyawa Antiaterosklerosis

Astaxantin mempunyai aktifitas antioksidan paling kuat yang telah dibuktikan melalui dua eksperimen *in vitro* yang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Shimidzu *et al* (Gambar 3) menunjukkan astaxantin 550 kali lebih kuat daripada vitamin E, 11 kali lebih kuat daripada β -karoten, dan hampir 3 kali lebih kuat dibandingkan lutein, dalam meredam singlet oksigen.



Gambar 3. Kecepatan Peredaman Singlet Oksigen oleh beberapa antioksidan (Capelli dan Cysewski (2007))

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Bagchi (Gambar 4) terbukti bahwa astaxantin 14 hingga 60 kali lebih kuat daripada antioksidan yang lain. Berdasarkan data dari kedua metode pengujian tersebut terbukti bahwa astaxantin merupakan antioksidan yang paling kuat (Capelli dan Cysewski (2007)).



Gambar 4. Penghambatan reaksi oksidasi oleh beberapa jenis antioksidan (Capelli dan Cysewski, 2007)

Astaxantin melindungi sel dari oksidasi dengan mekanisme meredam singlet oksigen kemudian melepaskan energi dalam bentuk panas, dan menetralkan radikal bebas yang selanjutnya mencegah dan menghentikan reaksi oksidasi (Lorenz, 2000).

Keberadaan astaxantin sebagai antioksidan di dalam plasma darah dapat mencegah terjadinya oksidasi VLDL dan LDL. Beberapa peneliti telah membuktikan bahwa astaxantin mencegah penyakit kardiovaskular dengan mekanisme antioksidan. Iwamoto *et al.* (2000) membuktikan bahwa konsumsi mikroorganisme yang menghasilkan astaxantin dapat menghambat oksidasi

LDL dan mencegah aterosklerosis.

Studi pada manusia dengan memberikan dosis 100 mg astaxantin membuktikan bahwa keberadaan astaxantin di dalam plasma dibawa oleh lipoprotein (Osterlie, *et al.*, 2000). Di dalam plasma, karotenoid non polar seperti β -karoten, α -karoten, atau likopen sebagian besar dibawa oleh lipoprotein densitas sangat rendah (*very low density lipoproteins* atau VLDL) dan lipoprotein densitas rendah (*low density lipoproteins* atau LDL), sedangkan karotenoid polar seperti zeaxantin, lutein, atau astaxantin dibawa oleh LDL dan lipoprotein densitas tinggi (*high density lipoproteins* atau HDL) (Guerin, *et al.*, 2003).

Sebuah studi dilakukan untuk mengetahui efek dari tiga bulan suplementasi astaxantin terhadap peroksidasi lipid pada pria Finlandia sehat berusia 19-33 tahun dengan desain penelitian random *double-blind*. Kelompok intervensi menerima suplementasi 4 mg astaxantin dua kali dalam sehari, sedangkan kelompok kontrol menerima dua kapsul plasebo identik. Suplementasi astaxantin dilaporkan meningkatkan kadar astaxantin dalam plasma darah. Selama suplementasi, pada kelompok intervensi mengalami penurunan kadar 12- dan 15-hidroksi asam lemak dalam plasma secara statistik jika dibandingkan dengan kelompok plasebo. penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi astaxantin dapat menurunkan oksidasi asam lemak *in vivo* pada pria dewasa (Karppi, 2007).

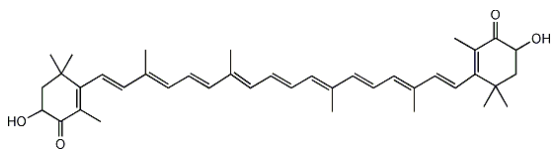
Struktur dan Sifat Kimia Astaxantin

Astaxantin alami dihasilkan oleh beberapa kelompok mikroorganisme yaitu alga, khamir, dan bakteri. Sumber astaxantin alami potensial misalnya mikroalga *Haematococcus pluvialis*. Dalam rantai makanan, mikroalga ini merupakan makanan bagi udang, ikan salmon, dan lobster.

Pada beberapa organisme tersebut diketahui bahwa astaxantin memiliki fungsi biologis yang esensial yaitu pigmentasi, perlindungan terhadap efek sinar UV, perlindungan terhadap oksidasi asam lemak esensial

tubuh, berhubungan dengan respon sistem imun, komunikasi, dan reproduksi (Lorenz dan Cysewski, 2000).

Astaxantin (3,3'-dihidroksi- β,β -karoten-4,4'-dione) tersusun atas 40 atom karbon terhubung dengan ikatan tunggal dan rangkap membentuk rantai fitoen (Gambar 1). Struktur ini sangat berguna pada saat transfer dan disipasi energi serta memberi karakter warna khusus. Rantai fitoen pada astaxantin diawali dan diakhiri ring ionon. Astaxantin termasuk dalam golongan xantofil karena memiliki oksigen pada ring ionon. Gugus hidroksi dan keto memungkinkan astaxantin mengalami esterifikasi dan menjadikannya lebih polar, serta memiliki aktifitas antioksidan yang lebih besar daripada karotenoid lain. Astaxantin dalam bentuk bebas sensitif terhadap oksidasi. Di alam, astaxantin ditemukan terkonjugasi dengan protein, seperti pada ikan salmon dan lobster, atau teresterifikasi dengan satu atau dua asam lemak, sehingga mengakibatkan molekul astaxantin lebih stabil. Hewan tidak mampu mensintesis astaxantin atau mengkonversi astaxantin menjadi vitamin A, sehingga harus didapatkan dari makanan. Tidak seperti β -karoten, astaxantin tidak memiliki aktifitas pro-vitamin A (Jyonouchi, *et al*, 1995; Lorenz dan Cysewski, 2000).



Gambar 1. Astaxantin (3,3'-dihidroksi- β,β -karoten-4,4'-dione)

Astaxantin bersifat sangat lipofilik dan memiliki bioavailabilitas yang rendah. Bioavailabilitasnya dapat ditingkatkan dengan formulasi astaxantin dengan lemak. Sebuah studi telah dilakukan untuk menguji bioavailabilitas astaxantin dengan menggunakan tiga formula berbeda berbasiskan lemak. Hasilnya

menunjukkan bahwa ketiga formula tersebut dapat diabsorpsi lebih baik daripada formula yang tidak menggunakan lemak (Odeberg *et. al.*, 2003).

KESIMPULAN

Studi terhadap astaxantin dan hubungannya dengan penyakit kardiovaskular menunjukkan bahwa mekanisme utama antiaterosklerosis astaxantin yaitu perannya sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Capelli, Bob. Dan Robert Cysewski. 2007. Natural Astaxanthin: King of the Carotenoids. USA: Cyanotech Corporation.
- Frei, B. 1995. Cardiovascular disease and nutrient antioxidants: role of low-density lipoprotein oxidation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 35(1-2):83-98.
- Guerin, M., Mark E. Huntley, dan Miguel Olaizola. 2003. Haematococcus astaxanthin: applications for human health and nutrition. *Trends In Biotechnology* Vol.21 No.5 May.
- Iwamoto .T, Hosoda K., Hirano R., Kurata H., Matsumoto A., Miki W., Kamiyama M., Itakura H., Yamamoto S., Kondo K. 2000. Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by astaxanthin., *J Atheroscler Thromb.*;7(4):216-22.
- Jyonouchi, H. Sun S., Gross M. 1995. Effect of carotenoids on in vitro immunoglobulin production by human peripheral blood mononuclear cells: astaxanthin, a carotenoid without vitamin A activity, enhances in vitro immunoglobulin production in response to a T-dependent stimulant and antigen. *Nutr. Cancer* 23, 171–183.
- Karppi, J., Rissanen TH, Nyyssönen K, Kaikkonen J, Olsson AG, Voutilainen S, Salonen JT. 2007. Effects of astaxanthin supplementation on lipid peroxidation. *Int J Vitam Nutr Res.* 2007 Jan;77(1):3-11.
- Lorenz, R. Todd. 2000. Astaxanthin, Nature's Super Carotenoid. BioAstin™ Technical Bulletin #062.
- Lorenz, R.T. dan G.R. Cysewski. 2000. Commercial potential for Haematococcus microalgae as a natural source of astaxanthin. *Trends Biotechnol.* 18, 160–167
- Odeberg, Johanna Mercke., Ake Lignell, Annette Pettersson, Peter Hoglund. Oral Bioavailability of the Antioxidant Astaxanthin in Humans is enhanced by incorporation of lipid based formulation. *European Journal of Pharmaceutical Sciences* 2003; 19: 299-304.
- Osterlie M., Bjerkeng B., Ljaaen-Jensen S. 2000. Plasma appearance and distribution of astaxanthin E/Z and R/S isomers in plasma lipoproteins of men after single dose administration of astaxanthin., *J Nutr Biochem.*, 11(10):482-90.
- Ylä-Herttua, S. 1991. Macrophages and oxidized low density lipoproteins in the pathogenesis of atherosclerosis. *Ann. Med.*, 23(5):561-567.