

Pengaruh Beta Karoten pada Kulit Pisang Kepok dalam Mencegah Infark Miokard Akut

Annisa Aprilia¹, Evy Kurniawati²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Biologi Molekuler, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Infark miokard akut adalah suatu keadaan dimana otot jantung tiba-tiba tidak mendapat suplai darah akibat penyumbatan mendadak arteri koroner oleh gumpalan darah karena pecahnya plak. Umumnya infark miokard akut didasari oleh adanya arteriosklerosis pembuluh darah koroner. Nekrosis miokard akut hampir selalu terjadi akibat penyumbatan total arteria koronaria oleh trombus yang terbentuk pada plak aterosklerosis yang tidak stabil, juga sering ruptur. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki manfaat nutrisi dan komponen makanan dengan efek antioksidan yang diketahui bermanfaat bagi kesehatan jantung khususnya infark miokard, salah satunya adalah beta karoten pada kulit pisang. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas beta karoten pada kulit pisang sebagai preventif infark miokard akut. Beta karoten pada pisang akan mengikat spesies oksigen reaktif (ROS) ekstrasel dan menghentikan aterosklerosis awal siklus yang mencegah terjadinya trombus. Metodologi yang digunakan adalah spektrofotometri untuk mendapat ekstrak beta karoten pada kulit pisang kepok sebesar 45 mg/100g dan metode HPLC didapatkan beta karoten untuk menghambat oksidasi *low density lipoprotein cholesterol* (LDL-C) sehingga mencegah tahap awal infark miokard akut.

Kata kunci: beta karoten, infark miokard akut, kulit pisang kepok

The Influence Effect of Beta Carotene on The Banana Peel in Preventing Acute Myocardial Infarction

Abstract

Acute myocardial infarction is a condition where the heart muscle suddenly gets a sudden blockage of blood supply due to coronary artery by a blood clot due to plaque rupture. Myocard infarct generally based on the existence of acute arteriosklerosis coronary arteries. Acute myocardial necrosis almost caused by a total blockage of coronary artery by a thrombus forms in an unstable atherosclerotic plaque, also often rupture. Several studies have been conducted to investigate the benefits of nutrients and food components with antioxidant effects are known to be beneficial for heart health in particular myocardial infarction one of which is beta carotene on the banana peel. This study aims to determine the effectiveness of beta-carotene on a banana peel as a preventive of acute myocardial infarction. Beta carotene on bananas would bind to reactive oxygen species (ROS) extracellular and stop atherosclerosis preliminary cycle that prevents thrombus occurrence. Methodology used is spectrophotometric to obtain extracts of beta carotene in the banana kepok peel by 45 mg / 100g and HPLC methods available beta carotene inhibit the oxidation of low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), thus preventing the early stages of acute myocardial infarction.

Keywords: Acute myocardial infarction, beta carotene, *Musa balbisiana* peel

Korespondensi: Annisa Aprilia, alamat Jl. Imam bonjol no.137 Bandar Lampung, HP 08127209913, e-mail annisa.aprilis@gmail.com

Pendahuluan

Perubahan gaya hidup di kota-kota besar di Indonesia akan mempengaruhi status kesehatan seseorang seperti pola makan, olahraga, dan stres. Kondisi ini dapat meningkatkan angka prevalensi berbagai penyakit degeneratif termasuk infark miokard akut (IMA). Infark miokard akut adalah suatu keadaan dimana otot jantung tiba-tiba tidak mendapat suplai darah akibat penyumbatan mendadak arteri koroner oleh gumpalan darah karena pecahnya plak.¹

Direktorat Jendral Pelayanan Medik Indonesia meneliti, bahwa jumlah pasien penyakit jantung yang menjalani rawat inap dan rawat jalan di rumah sakit di Indonesia adalah 239.548 jiwa. Kasus terbanyak adalah penyakit jantung iskemik, yaitu sekitar 110.183 kasus.²

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki manfaat nutrisi dan komponen makanan dengan efek antioksidan yang diketahui bermanfaat bagi kesehatan jantung, salah satunya adalah antioksidan pada kulit pisang. Di Indonesia, pisang

merupakan jenis buah-buahan yang paling tinggi produksinya. Tahun 2006, total produksi pisang di Indonesia mencapai 5.037.472 ton dengan 10,6% nya berasal dari Provinsi Lampung.

Berdasarkan data dari Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Holtikultura, Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra produksi pisang ambon dan pisang kapok. Hasil pengolahan pisang menjadi bahan makanan seperti keripik, sale, gorengan, maupun setelah konsumsi pisang secara langsung akan menghasilkan limbah berupa kulit pisang. Jumlah limbah kulit ini mencapai sepertiga dari total produksi pisang yang dimanfaatkan. Pada penelitian sebelumnya, disebutkan bahwa secara *in vitro* kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding bagian tanaman pisang lainnya. Aktivitas antioksidan pada kulit pisang mencapai 94,25% pada konsentrasi 125 µg/ml, sedangkan pada bagian buah pisang hanya sekitar 70% pada konsentrasi 50 mg/ml.³ Aktivitas antioksidan ini termasuk beta karoten sebesar 45 mg/100 g berat kering.⁴

Isi

Infark miokard akut (IMA) adalah suatu kondisi yang dihubungkan dengan iskemia atau nekrosis pada otot jantung yang terjadi bila sirkulasi ke daerah jantung tersumbat.⁵ Iskemia terjadi akibat oklusi dari arteri koroner sehingga pasokan darah kurang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan jantung dan mengakibatkan kematian sel otot jantung.⁶ Infark miokard akut merupakan salah satu spektrum klinis dari sindrom koroner akut (SKA) yang juga dapat diawali oleh plak aterosklerosis.⁷ Umumnya, infark miokard akut didasari oleh adanya arteriosklerosis pembuluh darah koroner. Aterosklerosis adalah radang pada pembuluh darah manusia yang disebabkan penumpukan plak ateromatous. Pemahaman hingga saat ini mengenai atherogenesis, lintasan pembentukan aterosklerosis, adalah sebuah proses peradangan yang terjadi pada dinding pembuluh darah, yang terjadi dengan beberapa fase dan tahap. Pada fase awal, yang terjadi adalah disfungsi endotelial dengan degradasi ikatan dan struktur mosaik,

sehingga memungkinkan senyawa yang terdapat di dalam plasma darah seperti LDL untuk menerobos dan mengendap pada ruang sub-endotelial akibat peningkatan permeabilitas. Endapan tersebut dengan perlahan akan mengecilkan penampang pembuluh darah dalam rentang waktu. Nekrosis miokard akut hampir selalu terjadi akibat penyumbatan total arteria koronaria oleh trombus yang terbentuk pada plak aterosklerosis yang tidak stabil, juga sering ruptur. Kerusakan miokard dari endokardium sampai epikardium, menjadi komplet dan ireversibel dalam 3-4 jam. Meskipun nekrosis miokard sudah komplet, proses *remodelling* miokard yang mengalami *injury* terus berlanjut sampai beberapa minggu karena daerah infark meluas dan daerah non infark mengalami dilatasi.

Setelah terjadi infark miokard akut, daerah miokard setempat akan memperlihatkan penonjolan sistolik dengan akibat penurunan isi sekuncup (*stroke volume*) dan peningkatan mekanisme akhir sistolik dan akhir diastolik ventrikel kiri. Tekanan akhir diastolik ventrikel kiri dengan akibat tekanan atrium kiri juga naik. Peningkatan tekanan atrium kiri yang lama akan menyebabkan transudasi cairan ke jaringan interstisium paru. Pemburukan hemodinamik ini tidak saja disebabkan karena daerah infark, tetapi juga daerah iskemik disekitarnya. Miokard relatif masih baik akan mengadakan kompensasi, khususnya dengan bantuan energi untuk mempertahankan curah jantung, tetapi dengan akibat peningkatan kebutuhan oksigen miokard. Kompensasi ini juga tidak akan memadai bila daerah yang bersangkutan mengalami iskemik atau juga fibrotik. Bila infark kecil dan miokard yang harus kompensasi masih normal, pemburukan hemodinamik akan minimal, sebaliknya apabila infark dan miokard yang harus kompensasi sudah buruk akibat iskemik atau infark tekanan akhir diastolik, ventrikel kiri akan naik dan gagal jantung terjadi. Terjadinya penyakit mekanis akan ruptur seperti ruptur septum ventrikel, regurgitasi mitral akut, dan aneurisma ventrikel akan memperburuk faal hemodinamik.

Aritmia merupakan penyulit IMA tersering dan terjadi terutama pada menit-menit atau jam-jam pertama setelah serangan. Aritmia adalah suatu tanda atau gejala dari gangguan detak jantung atau irama jantung. Hal ini bisa dirasakan ketika misalnya, jantung berdetak lebih cepat dari normal yang selanjutnya disebut takikardia atau ketika jantung berdetak lebih lambat dari normal, yang disebut sebagai bradikardia. Jantung yang berdenyut melambat tentu akan mengganggu aliran darah sampai ke otak sehingga penderitanya sewaktu-waktu dapat pingsan. Sebaliknya, jika jantung berdenyut terlalu cepat dalam jangka yang lama maka dapat mengarah pada gagal jantung kongestif yang tentunya sangat berbahaya. Menjadi penyulit dikarenakan hal ini disebabkan oleh perubahan-perubahan masa refrakter, daya hantar rangsangan, dan kepekaan terhadap rangsangan. Sistem saraf otonom juga berperan besar terhadap terjadinya aritmia. Pada pasien IMA inferior umumnya mengalami peningkatan tonus parasimpatis dengan akibat kecenderungan bradikardia meningkat, sedangkan peningkatan tonus simpatis pada IMA inferior akan mempertinggi kecenderungan fibrilasi ventrikel dan perluasan infark. Ada dua jenis infark miokardial yang saling berkaitan dengan morfologi, patogenesis, dan penampakan klinis yang cukup berbeda. Infark transmural yang mengenai seluruh tebal dinding ventrikel, biasanya disebabkan oleh aterosklerosis koroner yang parah, plak yang mendadak robek dan trombus oklusif yang *superimposed*, dan infark subendokardial yang terbatas pada sepertiga sampai setengah bagian dalam dinding ventrikel yaitu daerah yang secara normal mengalami penurunan perfusi.⁸

Dalam perkembangan penyakitnya, pembentukan aterosklerosis mendapat peran dari *low density lipoprotein* (LDL) yang membawa kolesterol yang berlebih di aliran darah ke dalam dinding arteri dan dioksidasi oleh *reactive oxygen species* (ROS) menjadi *minimal modified low density lipoprotein* (MMLDL).⁷ Sehingga menginduksi *monocyte chemotactic protein-1* (MCP-1) dan *macrophage colony stimulating factors*

(MCSF). MCP-1 menyebabkan migrasi monosit ke dalam dinding arteri sedangkan MCSF menyebabkan reseptor *scavenger* pada makrofag lebih aktif menangkap MMLDL sehingga terbentuk plak aterosklerosis.⁹ MCSF juga dapat meningkatkan proliferasi sel otot polos di dalam dinding arteri.¹⁰ Dinding arteri yang terkena akan kehilangan kelenturannya dan karena plak menebal menyebabkan dinding pembuluh darah menjadi rapuh. Plak yang pecah menumpahkan kandungan lemaknya dan memicu pembentukan bekuan darah atau trombus. Selanjutnya trombus terlepas dan mengalir bersama aliran darah sehingga menyebabkan sumbatan atau emboli di pembuluh darah yang diameternya lebih kecil. Emboli di arteri koroner lebih dari 20 menit menyebabkan infark miokard.¹¹

Dalam mengurangi terjadinya penyumbatan, peran pisang kepok dapat diperhitungkan. Pisang kepok termasuk dalam kategori pisang yang dimakan setelah buahnya dimasak, yaitu *Musa balbisiana* dalam bahasa latin. Kulitnya sangat tebal dan panjang 10-12 cm dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda cokelat. Kulit pisang mengandung beta karoten 45 mg/100 g, protein 1.8 g, lemak 1.7g, glukosa 2.4g, K 78.1 ± 6.58 mg/100g, Ca 19.2 ± 0.00 mg/100g, Na 24.3 ± 0.12 mg/100g, Fe 0.61 ± 0.22 mg/100g. Betakaroten yang cukup tinggi pada pisang tersebut bisa dimanfaatkan dalam terapi IMA. Beta karoten merupakan anggota karoten, yang merupakan tetraterpena turunan dari isoprena dan memiliki rantai karbon berjumlah 40. Di antara semua karoten, beta karoten dicirikan dengan keberadaan cincin beta pada kedua ujung molekulnya. Penyerapan beta karoten oleh tubuh meningkat dengan meningkatnya asupan lemak, karena karoten larut oleh lemak.¹²

Metode yang digunakan dalam pengecekan pengaruh beta karoten pada preventif adalah dengan penggunaan sampel pengujian dan digunakannya spesimen darah yang dikumpulkan dalam tabung vakum *Terumo Venoject* dari vena antecubital tanpa *tourniquet* setelah puasa semalaman. Subjek diinstruksikan untuk tidak mengonsumsi alkohol selama 3 hari, tidak merokok selama

12 jam, dan beristirahat dalam posisi terlentang selama 30 menit sebelum pengumpulan darah. Kemudian, serum untuk karotenoid dibekukan segera setelah perpisahan. Semua spesimen darah yang dikumpulkan pada awal sebelum diagnosis AMI.¹³ Konsentrasi β -karoten serum telah diukur dari serum beku yang telah disimpan pada -80°C selama 4-36 bulan dengan menggunakan modifikasi metode HPLC. Manfaat beta karoten adalah sebagai antioksidan dan terdiri dari beberapa isomer (Alltrans dan 9-cis β -karoten). β -karoten akan mengikat spesies oksigen reaktif (ROS) ekstrasel dan menghentikan aterosklerosis awal siklus. ROS telah yang diidentifikasi adalah superoksida ($\text{O}_2^{\cdot-}$), hidroksil ($\text{OH}^{\cdot}$), hidrogen peroksida (H_2O_2), oksida nitrat ($\text{NO}^{\cdot}$), dan turunannya seperti asam lemak peroksil radikal ($\text{R-COO}^{\cdot}$), peroksinitrit ($\text{ONOO}^{\cdot}$), dan 2 *hypochlorous acid* ($\text{HOCl}^{\cdot}$). ROS diproduksi oleh NADPH oksidase di miokard, memicu terjadinya difungsi endotel yang memicu aterosklerosis, predisposisi infark miokard.¹⁴ β -karoten mampu menghambat oksidasi LDL-C walaupun dari sebuah penelitian eksperimental, β -karoten tidak mampu menghambat migrasi monosit pada kultur otot polos dan dinding arteri sebelum ada peningkatan kadar LDL-C dalam plasma darah.¹⁵ Tampak *in vivo*, β -karoten menghambat adhesi platelet secara efektif dan sedikit mempengaruhi *platelet aggregation* sehingga pencegahan trombus.¹⁶ Dengan tercegahnya pembentukan trombus, hal itu dapat mencegah pula terjadinya AMI.

Ringkasan

AMI adalah suatu keadaan dimana otot jantung tiba-tiba tidak mendapat suplai darah akibat penyumbatan mendadak arteri koroner oleh gumpalandarah karena pecahnya suatu plak.

Keberadaan pisang di Indonesia sangat lah tinggi, salah satunya adalah pisang kepok. Kulit pisang kepok mengandung beta karoten 45 mg/100g, dimana itu adalah jumlah yang cukup tinggi. Beta karoten pada pisang akan mengikat spesies oksigen reaktif (ROS) ekstrasel dan menghentikan aterosklerosis,

awal siklus yang mencegah terjadinya trombus yang merupakan awal dari infark miokard akut.

Simpulan

Beta karoten yang tinggi pada pisang kepok memiliki peran dalam mencegah terjadinya infark miokard dengan mencegah pembentukan trombus.

DaftarPustaka

1. Kabo P. Mengungkap pengobatan penyakit jantung koroner kesaksian seorang ahli jantung dan ahli obat. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2008. hlm.59.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2007.
3. NyimasA. Pengaruh pemberian kulit pisang ambon dan kulit pisang kepok terhadap kadar kolesterol total tikus putih galur sprague [skripsi]. Lampung: Universitas Lampung; 2013.
4. Suyanti dan SupriyadiA. Pisang, budidaya, pengolahan, dan prospek edisi revisipasar. Jakarta: Penebar Swadaya; 2008. hlm. 16.
5. Hartanto dan Huriawati. Kamus kedokteran dorland. Jakarta: EGC; 2002.
6. Boyle AJ, Jaffe AS. Acute myocardial infarction. Dalam: Crawford MH, editor. Current diagnosis and treatment: cardiology. Edisi 3. San Fransisco: The McGraw-Hill Companies; 2009. hlm. 51-72.
7. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia (PERKI). Pedoman tatalaksana sindrom koroner akut. Edisi 3. Jakarta: Centra Communications; 2015.
8. Robbins. Dasar patologi penyakit. Edisi 5. Jakarta: EGC; 1999. hlm.410-5.
9. Sargowo D. Peran lipid dan oksidasi lipoprotein pada patogenesis aterosklerosis [skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya; 2005.

10. Djohari M dan Syamsu. Modified low density lipoprotein (LDL) in atherogenesis process[internet]. Jakarta: Academia; 2005 [diakses tanggal 19 maret 2016]. Tersedia dari:
http://www.academia.edu/4875571/Modified_Low_Density_Lipoprotein_Ldl_In_Atherogenesis_Process
11. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. Pedoman tatalaksana sindrom koroner akut. Jakarta:Centra Communication; 2015.
12. Mohapatra D, Mishra S, danSutar N. Banana and its byproduct utilisation on overview. Journal of Scientific and Industrial Research [internet]. 2010 [diakses 19 maret 2016]; 69:323-329. Tersedia dari:
<http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/8581/1/JSIR%2069%285%29%20323-329.pdf>
13. Karppi J, Laukkanen JA, Mäkilä TH, Kurl S.Low serum lycopene and β -carotene increase risk of acute myocardialinfarction in men.Eur J Public Health [internet]. 2012 [diaksestanggal 19 maret 2016]; 22(6):835-40. Tersedia dari:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22158914>
14. Tinkel J, Hassanain H, dan Khouri SJ. Cardiovascular antioxidant therapy: a review of supplements, pharmacotherapies, and mechanisms. Lippincott Williams & Wilkins [internet]. 2012 [diakses 19 maret 2016]; 20(2):77–83.Tersediadari:
http://intranet.santa.lt/thesaurus/no_crawl/BENDRI/2012%20Cardiovascular%20Antioxidant%20Therapy-%20A%20Review%20of%20Supplements,%20Pharmacotherapies,%20and%20Mechanisms.PDF
15. Ciccone MM,Cortese F,Gesualdo M, Carbonara S, Zito A, Ricci G, et al. Dietary intake of carotenoids and their antioxidant and antiInflammatory effects in cardiovascular care. HINDAWI [internet].2013 [diakses 19 maret 2016]; 2013:1-11 Tersedia dari:
<http://www.hindawi.com/journals/mi/2013/782137/>
16. Virtamo J, Rapola JM, Ripatti S, Heinonen OP, Taylor PR, Albanes D, et al. Effect of vitamin e and beta carotene on the incidence of primary nonfatal myocardial infarction and fatal coronary heart disease.JAMA [internet].1998 [diakses 19 maret 2016]. 158(6):668-75. Tersediadari:<http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=191>