

# JURNAL KESEHATAN



<http://ejournal.poltekkesternate.ac.id/ojs>

## TOMAT UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG

Fahmil Usman<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Universitas Sebelas Maret, Surakarta

<sup>1</sup>Surel/Email [fahmilf2usman@student.uns.ac.id](mailto:fahmilf2usman@student.uns.ac.id)

Info Artikel	Abstrak
<p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima 26-11-2019 Disetujui 2-01-2020 Di Publikasi 01-05-2020</p> <p><i>Keywords:</i> Tomat, antioksidan dan penyakit jantung</p>	<p>Tomat merupakan salah satu pangan fungsional yang memiliki antioksidan dan berfungsi sebagai pencegahan penyakit jantung. <b>Tujuan</b> penulisan kajian pustaka ini adalah untuk menjelaskan peran antioksidan pada tomat dalam pencegahan penyakit jantung <b>Metode:</b> Artikel ini merupakan suatu tinjauan literatur (<i>literatur review</i>) dengan metode naratif yang mencoba menggali tentang penggunaan tomat sebagai alternatif pencegahan penyakit jantung dengan pencarian berbagai sumber data melalui google scholar. Data yang sesuai dengan kriteria akan dijadikan sebagai referensi dalam pembahasan ini. <b>Ulasan:</b> Antoksidan pada tomat berfungsi dalam pencegahan penyakit jantung dalam menghambat makrofag, pembatasan sintesis kolesterol, peningkatan kadar NT-pro BNP serum, peningkatan fungsi HDL-C, melindungi oksidasi LDL, fluiditas, dan permeabilitas dan melindungi fotosistem II <b>Kesimpulan :</b> antioksidan pada tomat memiliki potensi terhadap pencegahan penyakit jantung.</p>

## TOMATO FOR HEART DISEASE PREVENTION

### Abstract

**Background:** Tomatoes are a functional food that has antioxidants and functions as a prevention of heart disease.

**Objectives:** The purpose of writing this literature review is to explain the role of antioxidants in tomatoes in the prevention of heart disease

**Method:** This article is a literature review with a narrative method that tries to explore the use of tomatoes as an alternative to preventing heart disease by searching various data sources through Google Scholar. Data that matches the criteria will be used as a reference in this discussion.

**Discussion:** Antioxidants in tomatoes function in preventing heart disease in inhibiting macrophages, limiting cholesterol synthesis, increasing serum NT-pro BNP levels, increasing HDL-C function, protecting LDL oxidation, fluidity, and permeability and protecting photosystem II

**Conclusion:** antioxidants in tomatoes have the potential to prevent heart disease

© 2017 Poltekkes Kemenkes Ternate

✉ Alamat korespondensi:  
Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta , Indonesia  
Email: [retno.yulianti@upnvj.ac.id](mailto:retno.yulianti@upnvj.ac.id)

ISSN 2597-7520



9 772597 752778

## Pendahuluan

Penyakit jantung sering ditemukan pada kelompok umur 45-55 tahun biasanya berkisar sebesar 4% di negara berpenghasilan tinggi, dan 42% terjadi di negara berpenghasilan rendah, (1). Penyakit jantung koroner sering dialami oleh orang dewasa (Risikesdas, 2013) terutama umur > 25 tahun (2). Di Indonesia menduduki posisi keempat sebagai penyebab kematian hal ini menyebabkan arteri koroner menyempit atau tersumbat yang sering disebut dengan penyakit arterosklerosis. Kadar kolesterol yang mengendap di saluran peredaran darah akan mengganggu sistem peredaran darah normal oleh karena itu perlu terapi yang baik untuk mencegah terjadinya penumpukan kolesterol salah satunya dengan buah tomat (3)

Buah tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) adalah salah satu pangan yang dikonsumsi masyarakat tanpa atau dengan pengolahan. Buah tomat merupakan sumber protein, lemak, vitamin dan mineral namun juga terdapat zat bioaktif seperti likopen, vitamin A, vitamin C, solanin, saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen,  $\alpha$  dan  $\beta$ -karoten), dan histamin (4). Buah tomat memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, antioksidan yang terkandung dalam buah tomat yaitu lycopene (5).

Likopen pada tomat atau karotenoid yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan salah satu antioksidan yang sangat kuat dalam mengendalikan radikal bebas yang efisien yang memiliki manfaat untuk mencegah penyakit kardiovaskular (6). Likopen memiliki kemampuan mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12500 kali dari pada glutathion. Selain sebagai anti skin aging, lycopene juga memiliki manfaat untuk mencegah penyakit kardiovaskular, kencing manis, osteoporosis, infertilitas, dan kanker terutama kanker prostat (7)

Potensi antioksidan dan penangkap radikal bebas serta penghambat oksidasi oksigen singlet merupakan efek yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia (8) Antioksidan adalah senyawa yang mencegah kerusakan pada tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas melalui penghambatan mekanisme oksidatif akibat reaktivitas yang tinggi, radikal bebas dapat merusak berbagai sel

makromolekul. yang menjadi penyebab dari berbagai penyakit degeneratif dan penyakit kronis (5) (9)

Berdasarkan latar belakang, artikel ini akan membahas tentang kandungan antooksida tomat terhadap penyakit jantung

## Metode

Kajian ini merupakan suatu tinjauan literatur (*literatur review*) dengan metode naratif yang mencoba menggali tentang penggunaan tomat sebagai alternatif pencegahan penyakit kardiovaskuler. Sumber pencarian data melalui google scholar. Data yang sesuai dengan kriteria akan dijadikan sebagai referensi dalam pembahasan ini.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Selamet, Sugito, and Dasrul (2014) menjelaskan pemberian ekstrak buah tomat memberikan efek dalam mencegah pembentukan plak pada arteri. Penelitian ini dilakukan pada tikus yang diberi pakan hiperkolesterolemik. Pada pemberian dosis ekstrak tomat dosis 20-40 mg/kg memberikan efek yang baik terhadap hiperkolesterolemik. Hal ini berhubungan karena buah tomat berfungsi sebagai antioksidan, yang menghambat oksidasi LDL, kandungan pektin pada kulit tomat yang mampu menghambat penyerapan lipoprotein dalam usus, kandungan fiber yang menyerap sebagian kolesterol, dan likopen yang dapat mencegah modifikasi LDL terhadap radikal dan juga perkembangan lesi aterosklerosis.

Diketahui bahwa tomat terdapat efek bahan aktif seperti antioksidan yang dapat menekan sekresi kolesterol Very low Density Lipoprotein (VLDL) di hepar melalui penurunan inhibisi aliran asam lemak bebas di jaringan adiposa. Keadaan tersebut mengurangi pembentukan kolesterol VLDL, IDL dan LDL. (10).

Tentang kandungan tomat yang berhubungan dengan penurunan kolesterol juga di kuatkan oleh studi (3) pada 24 orang responden pada wanita diatas 40 tahun yang dibagi menjadi 4 kelompok, 6 responden diberi jus tomat memberikan kontribusi terhadap penurunan koleterol. Senyawa antioksidan, diantaranya karatinoid, vitamin E, vitamin C

## TOMAT UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG

dan likopen. Zat ini memiliki manfaat untuk mencegah penyakit kardiovaskular. Kandungan kaya serat yang larut dalam air dan kandungan pektin dapat menghambat penyerapan lemak yang berasal dari.

Tomat juga memberikan pengaruh pada penurunan hipertensi yang berpotensi terhadap kejadian penyakit jantung. Kalium pada tomat dapat menyebabkan vasodilatasi, yang berpotensi pada penurunan retensi perifer dan meningkatkan curah jantung dan dapat mengatur saraf perifer sentral yang mempengaruhi tekanan darah (11)

Menurut penelitian (12) bahwa buah tomat dapat mengurangi infark miokard isoproterenol pada tikus dengan meningkatkan kadar penanda lipid, mencegah **peroksidasi lipid** dan menjaga enzim antioksidan serta mengais **radikal bebas**. Dengan demikian, buah tomat utuh bisa menjadi intervensi yang berguna dalam pengelolaan **penyakit kardiovaskular**. Bukti ini juga dilakukan pada manusia yaitu dengan sering mengkonsumsi rutin buah tomat dapat memberikan manfaat pada kesehatan jantung serta mengurangi penyakit kardiovaskular (CVD)(13)(14)

### Antioksidan Pada Tomat

#### Karotenoin

Karotenoid adalah pigmen yang larut dalam lemak, termasuk provitamin A karotenoid, seperti  $\beta$ -karoten dan  $\beta$ -cryptoxanthin, dan karotenoid non-provitamin A, seperti lutein dan lycopene (15) dan sebagai zat warna pada tomat apabila mulai matang (16). Karotenoid dapat bertindak sebagai hipokolesterolemia dari efek penghambatan pada makrofag 3-hidroksi-3-metil glutaryl koenzim A (HMGCoA) reduktase, enzim pembatas laju dalam sintesis kolesterol (15). Karotenoid memiliki sifat biologis antioksidan potensial karena struktur kimianya dan interaksinya dengan membran biologis untuk pencegahan penyakit kardiovaskular primer dan sekunder (CVD) diikuti dengan penurunan tekanan darah, pengurangan sitokin pro-inflamasi dan penanda inflamasi (seperti protein C-reaktif), dan peningkatan sensitivitas insulin pada otot, hati, dan jaringan adiposa. (17). Kadar karotenoid serum dikaitkan dengan penurunan risiko peningkatan kadar

NT-pro BNP serum yang memiliki peran dalam mencegah penyakit jantung(18). Mengonsumsi produk yang kaya karotenoid dapat berkontribusi terhadap penghambatan perkembangan penyakit kardiovaskular (19)

#### Likopen

Tomat mengandung likopen 8–40  $\mu$ g per gram, sekitar 80% dari total asupan makanan, kandungan likopen berkisar antara 5,2 hingga 23,6 mg / 100 g (20). Lycopene adalah fitokimia hidrokarbon yang kemampuannya untuk mengais radikal peroksid lipid, spesies oksigen reaktif, dan oksida nitrat (21). Lycopene memiliki senyawa 40-karbon atom asiklik yang larut dalam lemak yang mengandung 13 ikatan rangkap yang selaras linier, 11 di antaranya terkonjugasi. Ini terjadi di alam sebagai all-*trans*-isoform, sering disebut sebagai all-*E*-lycopene(22). Antioksidan ini berfungsi sebagai penangkal radikal bebas dari spesies oksigen reaktif (ROS)(15)

Likopen juga berperan mencegah aktifitas dari enzim 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase (HMGCoA reduktase), meningkatkan pengambilan dan degradasi LDL oleh makrophag, dan meningkatkan pengaturan reseptor LDL sehingga kadar LDL dalam darah dapat berkurang. Mengonsumsi tomat dalam jumlah cukup atau tertentu mampu mereduksi kadar kolesterol total (Preedy dan Waston, 2008 dalam Nofia, 2018).

Likopen telah terbukti menghasilkan peningkatan fungsi HDL-C, dengan peningkatan subtype HDL-C kadar serum HDL-C berfungsi pada pengaturan aktivitas enzim dalam metabolisme HDL-C dan peningkatan fungsi HDL-C. (23). Likopen juga memiliki fungsi mencegah atherogenesis dengan melindungi bioseluler kritis molekul, termasuk lipid, lipoprotein, protein dan DNA (24)

Sebuah studi meta analisis dari 28 publikasi yang memenuhi kriteria inklusi dan 25 studi menyediakan data kuantitatif untuk meta-analisis dengan metode *longitudinal* dan *cross-sectional* melaporkan hubungan antara konsumsi likopen dan tomat dan morbiditas kardiovaskular dan mortalitas diantara subyek dewasa., menunjukkan bahwa individu dalam

## TOMAT UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG

kategori konsumsi tertinggi, atau dengan konsentrasi serum tertinggi, likopen memiliki risiko stroke yang lebih rendah secara dalam studi ini bukti dari tiga penelitian menunjukkan bahwa asupan tomat yang lebih tinggi dikaitkan dengan stroke yang tidak secara signifikan lebih rendah, CVD dan CHD. Konsentrasi likopen yang tinggi atau kadar serum tinggi dikaitkan dengan pengurangan risiko stroke yang signifikan (26%), mortalitas (37%), dan CVD (14%) (25)

### Vitamin C

Tomat juga memiliki kandungan vitamin C yang berperan sebagai penangkap radikal bebas yang dapat membahayakan sel sel, dalam 100 gram terdapat vitamin C sekitar 40 mg (9,26). Kandungan vitamin c bervariasi tergantung pada genotipe, kondisi iklim, perkembangan buah, pematangan, penuaan, dan waktu penyimpanan(27) Vitamin C diketahui memiliki fungsi melindungi terhadap oksidasi LDL oleh berbagai jenis tekanan oksidatif dan menghambat oksidasi LDL oleh sel-sel endotel vaskular (28). Menurut (29) menemukan bahwa konsumsi jus tomat (500 mL) selama 2 minggu mengurangi kadar kolesterol total dan CRP (C-reactive protein) yang merupakan penanda peradangan dan memiliki efek menguntungkan pada stres oksidatif dan peradangan. Peran vitamin C atau asam askorbat memiliki berkorelasi dengan kemampuannya sebagai donor elektron dan antioksidan yang kuat yaitu melindungi terhadap oksidasi LDL oleh berbagai jenis tekanan oksidatif dan menghambat oksidasi LDL oleh sel-sel endotel vaskular dan perlindungan terhadap miokardium. Asam askorbat dengan vitamin E mencegah overexpressi oksidasi LDL yang diinduksi faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF), selain itu, vitamin C mengurangi molekul adhesi sel vaskuler plasma-1 yang menyebabkan peradangan monosit (15)

### Vitamin E

Tokoferol pada tomat dapat meningkat saat terjadi pematangan yaitu dari warna hijau ke tahap kemerahan (30). Vitamin E terdiri dari empat tokoferol ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ , dan  $\gamma$ ), dan empat tokotrienol ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ , dan  $\gamma$ ) yang merupakan

antioksidan non-enzimatis yang larut dalam lipid, baik dalam makanan dan jaringan manusia,  $\alpha$ -tokoferol dan  $\gamma$ -tokoferol adalah bentuk vitamin E yang lebih berlimpah. Menariknya,  $\alpha$ -tokoferol menunjukkan aktivitas biologis tertinggi dibandingkan dengan bentuk Vitamin E lainnya. Hal ini disebabkan oleh retensi selektif dari senyawa ini yang dimediasi oleh protein transfer  $\alpha$ -tocopherol hepatic ( $\alpha$ -TTP) yang dianggap sebagai regulator vitamin E utama pada manusia, sedangkan bentuk Vitamin E lainnya terdegradasi dan diekskresikan oleh hati (31)

Karakteristik kimia tokoferol yaitu bertindak sebagai antioksidan yang terdiri dari atas struktur cincin 6- kramonol dengan rantai samping jenuh panjang 16 karbon fitol. Antioksidan pada tokoferol larut dalam lemak yang berada di dalam lapisan fosfolipida membrane sel dan memegang peran penting yaitu melindungi asam lemak tidak jenuh ganda dan komponen membrane sel lain dari oksidasi radikal bebas (32). Tokoferol disintesis hanya oleh organisme fotosintetik dan mampu menghambat peroksidasi lipid, untuk berkontribusi pada stabilitas membran, fluiditas, dan permeabilitas dan untuk melindungi fotosistem II atau membrane protein dari kerusakan oksidatif dengan membersihkan radikal peroksid lipid dan oksigen singlet (33). Vitamin E khususnya  $\alpha$ -Tokoferol pada tomat memiliki peranan penting sebagai oksidasi lipoprotein densitas rendah (LDL). (30). Sebuah studi meta analisis tentang uji klinis acak yang mempelajari efek suplementasi vitamin E dengan dosis 33 hingga 800 IU terhadap infark miokard pada enam belas uji coba terkontrol acak (RCT) dari pengobatan vitamin E dianalisis dalam meta-analisis ini memberikan hasil yang signifikan bahwa vitamin E dapat berperan dalam pencegahan dan mengurangi risiko infark miokard dan penurunan risiko penyakit jantung melalui mekanisme sebagai antikoagulan dan mencegah pembentukan gumpalan darah, membatasi perkembangan aterosklerotik, anti-aterosklerotik dan mencegah akumulasi LDL di dalamnya dinding pembuluh melalui mekanisme oksidatif yang dimediasi stress, selain itu vitamin E memiliki aktivitas anti-inflamasi lainnya seperti penghambatan proliferasi sel otot, adhesi monosit-endotel dan pelepasan

## TOMAT UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG

sitokin inflamasi, mengurangi sekuele klinis dari penyakit aterosklerotik (34)

## KESIMPULAN

Senyawa antioksidan pada tomat diantaranya karatinoid vitamin E, vitamin C dan likopen yang memiliki manfaat untuk mencegah penyakit kardiovaskular dengan mengandalkan beberapa fungsi fisiologis diantaranya karatinoid dikaitkan dengan penurunan risiko peningkatan kadar NT-pro BNP serum. Likopen bertugas mencegah aktifitas dari enzim 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase (HMGCoA reduktase), meningkatkan pengambilan dan degradasi LDL oleh makrophag, dan meningkatkan pengaturan reseptor LDL. Vitamin C bertindak sebagai donor elektron dan antioksidan yang kuat yaitu melindungi terhadap oksidasi LDL oleh berbagai jenis tekanan oksidatif dan menghambat oksidasi LDL oleh sel-sel endotel vaskular dan perlindungan terhadap miokardium kemudian mencegah overexpressi oksidasi LDL yang diinduksi faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF), mengurangi molekul adhesi sel vaskuler plasma-1 yang menyebabkan peradangan monosit.. Vitamin E berkontribusi dalam pencegahan dan mengurangi risiko infark miokard dan penurunan risiko penyakit jantung melalui mekanisme sebagai antikoagulan dan mencegah pembentukan gumpalan darah, membatasi perkembangan aterosklerotik, anti-aterosklerotik dan mencegah akumulasi LDL di dalamnya dinding pembuluh

Secara singkat tomat memiliki fungsi sebagai penghambatan pada makrofag 3-hidroksi-3-metil glutaryl koenzim A (HMGCoA) reduktase, enzim pembatas laju dalam sintesis kolesterol, peningkatan kadar NT-pro BNP serum, peningkatan fungsi HDL-C, melindungi terhadap oksidasi LDL oleh berbagai jenis tekanan oksidatif dan menghambat oksidasi LDL oleh sel-sel endotel vaskular dan menghambat peroksidasi lipid, berkontribusi pada stabilitas membran, fluiditas, dan permeabilitas dan untuk melindungi fotosistem II atau membrane protein dari kerusakan oksidatif dengan membersihkan radikal peroksil lipid dan oksigen singlet.

Sebuah studi (35) memiliki hubungan terbalik atau tidak ada hubungan antara konsumsi tomat dan kejadian CVD dan PJK

## DAFTAR PUSTAKA

- Depkes. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pusat data dan informasi. Jakarta: 2014.
- Riskesdas. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Development. 2018.
- Nofia VR. Pengaruh pemberian jus tomat dan wortel terhadap penurunan kadar kolesterol pada pasien hiperkolesterolemia. *Ensiklopedia J*. 2018;1(1):139–46.
- Hasri. Kandungan Likopen Buah Tomat (*lycopersicum esculentum* l) terhadap Waktu dan Suhu Pemanasan. *J Ilm Kim dan Pendidik Kim*. 2017;20(1):28–35.
- Pratama M, Baits M, Yaqin RN. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tomat Buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. pyriforme Alef) Dan Daun Tomat Sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. commune Bailey) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil). *J Fitofarmaka Indones*. 2016;2(1):76–82.
- Selamet RN, Aceh DB. The Effect Of Tomato Extract (*Lycopersicon Esculentum*) On The Formation Of Atherosclerosis In White Rats (*Rattus Norvegicus*) Male. *J Nat*. 2014;13(2):5–9.
- Mu'nisa A. Analisis Kadar Likopen Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada TOMAT ASAL SULAWESI SELATAN. *J Bionature*. 2012;13(1):62–6.
- Maong R, Rorong JA, Fatimah F. Aktivitas Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Sebagai Penstabil Oksigen Singlet Dalam Reaksi Fotooksidasi Asam Linoleat. *J MIPA*. 2015;4(2):60.
- Eveline, Siregar TM, Sanny. Studi Aktivitas Antioksidan pada Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Prosiding SNST ke-5. 2014. 22–28 p.
- Murbawani EA. Hubungan antara Asupan Niasin dengan Kadar Small Dense Low Density Lipoprotein pada Pasien Penyakit Jantung Koroner. *Jnh (Journal Nutr Heal*. 2017;5(3):166–73.

- Raharjo P. Pengaruh Pemberian Jus Tomat terhadap Perubahan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik pada Penderita Hipertensi di Desa Wonorejo Kecamatan Lawang Malang. *Keperawatan*. 2010;1(2):138–43.
- Alsuhaibani AMA. Chemical composition and ameliorative effect of tomato on isoproterenol-induced myocardial infarction in rats. *Asian J Clin Nutr*. 2018;10(1):1–7.
- Jacques PF, Lyass A, Massaro JM, Vasan RS, Sr RBD. Relation of Lycopene Intake and Consumption of Tomato Products to Incident Cardiovascular Disease. *Br J Nutr*. 2013;110(3):545–51.
- Mozos I, Stoian D, Caraba A, Malainer C, Horbanczuk JO, Atanasov AG. Lycopene and vascular health. *Front Pharmacol*. 2018;9(MAY):1–16.
- Raiola A, Rigano MM, Calafiore R, Frusciante L, Barone A. Enhancing the health-promoting effects of tomato fruit for biofortified food. *Mediators Inflamm*. 2014;2014.
- Novita M, Satriana S, Hasmarita E. Kandungan Likopen Dan Karotenoid Buah Tomat (*Lycopersicum Pysiforme*) Pada Berbagai Tingkat Kematangan: Pengaruh Pelapisan Dengan Kitosan Dan Penyimpanan. *J Teknol dan Ind Pertan Indones*. 2015;7(1):35.
- Gammone MA, Riccioni G, D’Orazio N. Carotenoids: Potential allies of cardiovascular health? *Food Nutr Res*. 2015;59(7):1–11.
- Cicccone MM, Cortese F, Gesualdo M, Carbonara S, Zito A, Ricci G, et al. Dietary intake of carotenoids and their antioxidant and anti-inflammatory effects in cardiovascular care. *Mediators Inflamm*. 2013;2013.
- Kulczyński B, Gramza-Michałowska A, Kobus-Cisowska J, Kmiecik D. The role of carotenoids in the prevention and treatment of cardiovascular disease – Current state of knowledge. *J Funct Foods*. 2017;38:45–65.
- Sahlin E, Savage GP, Lister CE. Investigation of the antioxidant properties of tomatoes after processing. *J Food Compos Anal*. 2004;17(5):635–47.
- Petyaev IM. Lycopene Deficiency in Ageing and Cardiovascular Disease. 2016;2016.
- Jackson H, Braun C, Ernst H. The chemistry of novel xanthophyll carotenoids. *Am J Cardiol*. 2008;101(10A):50D-57D.
- Cuevas-ramos D, Almeda-valdés P, Chávez-manzanera E, Meza-arana CE, Brito-córdova G, Mehta R. Effect of tomato consumption on high-density lipoprotein cholesterol level: a randomized, single-blinded, controlled clinical trial. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2013;26(6):263–273.
- Riccioni G, Mancini B, Di Ilio E, Bucciarelli T, D’Orazio N. Protective effect of lycopene in cardiovascular disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2008;12(3):183–90.
- Cheng HM, Koutsidis G, Lodge JK, Ashor AW, Lara J. Lycopene and Tomato and risk of cardiovascular diseases: A systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. 2017;8398(August):0–30.
- Handrian RG, Meiriani, Haryati. Peningkatan Kadar Vitamin C Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* MILL.) Dataran Rendah Dengan Pemberian Hormon GA3. *J Agroekoteknologi ISSN*. 2013;2(1):333–9.
- Frusciante L, Carli P, Ercolano MR, Pernice R, Di Matteo A, Fogliano V, et al. Antioxidant nutritional quality of tomato. *Mol Nutr Food Res*. 2007;51(5):609–17.
- Li Y, Schellhorn HE. New Developments and Novel Therapeutic Perspectives for Vitamin C. *J Nutr*. 2007;137(10):2171–84.
- Jacob K, Periago MJ, Böhm V, Berruezo GR. Influence of lycopene and vitamin C from tomato juice on biomarkers of oxidative stress and inflammation. *Br J Nutr*. 2008;99(1):137–46.
- Zanfini A, Corbini G, La Rosa C, Dreassi E. Antioxidant activity of tomato lipophilic extracts and interactions between carotenoids and  $\alpha$ -tocopherol in synthetic mixtures. *LWT - Food Sci Technol [Internet]*. 2010;43(1):67–72. Available from:<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.20>

## TOMAT UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG

09.06.011

Raiola A, Tenore GC, Barone A, Frusciante L, Rigano MM. Vitamin E content and composition in tomato fruits: Beneficial roles and bio-fortification. *Int J Mol Sci.* 2015;16(12):29250–64.

Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2010.

Munné-Bosch S.  $\alpha$ -Tocopherol: A Multifaceted Molecule in Plants. *Vitam Horm.* 2007;76(07):375–92.

Loffredo L, Perri L, Di Castelnuovo A, Iacoviello L, De Gaetano G, Violi F. Supplementation with vitamin E alone is associated with reduced myocardial infarction: A meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis [Internet].* 2015;25(4):354–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2015.01.008>

Sesso HD, Liu S, Gaziano JM, Buring JE. Dietary Lycopene, Tomato-Based Food Products and Cardiovascular Disease in Women. *J Nutr.* 2003;133(7):2336–41