

DAMPAK POSITIF FITOKIMIA ANTOSIANIN TERHADAP RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULAR : *LITERATURE REVIEW*

Soraya Tri Widayani^{1*}, Dominikus Raditya Atmaka²

Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia¹

Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia²

*Corresponding Author : soraya.tri.widayani-2021@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Penyakit kardiovaskular saat ini telah menjadi salah satu penyebab kematian utama yang ada di dunia. Faktor risiko penyebab penyakit kardiovaskular antara lain, faktor usia, jenis kelamin, genetik atau riwayat keluarga, ras, merokok, diabetes melitus, kurangnya aktivitas fisik, serta faktor risiko lipid. Stres oksidatif juga bisa memicu terjadinya penyakit kardiovaskular. Stres oksidatif bisa diperbaiki dengan pemberian antioksidan, salah satunya flavonoid. Salah satu jenis flavonoid adalah antosianin yang diduga dapat mencegah terjadinya disfungsi endotel serta pembentukan aterosklerosis yang menjadi faktor risiko penyakit kardiovaskular. Penelitian ini menggunakan desain *literature review* dengan menggunakan PubMed dan Science Direct sebagai data base untuk mencari artikel. Pencarian artikel ditulis dalam bahasa Inggris dengan menggunakan kata kunci “anthocyanin / antosianin” dan/atau “cardiovascular / kardiovaskular”. Jumlah artikel yang teridentifikasi adalah 12.067 artikel dengan 805 artikel berasal dari PubMed dan 11.262 lainnya berasal dari Science Direct. Setelah meninjau artikel dan menganalisis kesesuaian dengan kebutuhan penelitian, terdapat lima artikel yang cocok untuk diulas. Berdasarkan lima artikel yang telah diulas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan dosis serta durasi waktu tertentu, mengonsumsi antosianin yang merupakan salah satu golongan fitokimia jenis flavonoid dapat membantu mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskular dengan mengurangi terjadinya disfungsi endotel, pembentukan aterosklerosis, kekakuan arteri, serta mengurangi proses inflamasi dan dislipidemia..

Kata kunci : antosianin, fitokimia, penyakit kardiovaskuler

ABSTRACT

Cardiovascular disease has now become one of the leading causes of death in the world. Risk factors for cardiovascular disease include age, gender, genetics or family history, race, smoking, diabetes mellitus, lack of physical activity, and lipid risk factors. Oxidative stress can also trigger cardiovascular disease. Oxidative stress can be improved by providing antioxidants, one of which is flavonoids. One type of flavonoid is anthocyanin, which is thought to prevent endothelial dysfunction and atherosclerosis formation, a risk factor for cardiovascular disease. This research uses a literature review design using PubMed and ScienceDirect databases to search for articles. The research for articles was written in English using the keywords “anthocyanin” and/or “cardiovascular”. The number of articles identified was 12.067 articles with 805 articles from PubMed and 11.262 others from Science Direct. After reviewing the articles and analyzing their suitability to the research needs, there were five articles that were suitable for review. Based on the five articles that have been reviewed, it can be concluded that with certain doses and durations, coanthocyanins are a class of flavonoid phytochemicals that can reduce risk factors for cardiovascular disease by reducing the occurrence of endothelial dysfunction and the formation of atherosclerosis. arterial stiffness, as well as reducing inflammatory processes and dyslipidemia.

Keywords : anthocyanin, phytochemical, cardiovascular disease

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular adalah salah satu faktor penyebab kematian utama yang terjadi secara global. Pada tahun 2019, diperkirakan 32% dari seluruh kematian global atau mencapai 17.9 juta orang meninggal dunia karena penyakit kardiovaskular, dimana 85% diantaranya

disebabkan karena serangan jantung serta stroke (*World Health Organization*, 2021). Menurut *World Health Organization* (WHO), penyakit kardiovaskular juga menjadi faktor utama kematian serta kecacatan yang ada di Kawasan Eropa. Pada tahun 2019, sekitar 4,2 juta orang yang ada di Eropa meninggal dunia disebabkan karena penyakit ini. Pada tahun 2019, 82% kematian yang terjadi di Eropa disebabkan karena penyakit kardiovaskular, yaitu serangan jantung dan stroke (*World Health Organization*, 2024). Menurut *Pan American Health Organization* (PAHO), penyakit kardiovaskular juga merupakan faktor utama kematian serta kecacatan yang terjadi di negara – negara Amerika. Pada tahun 2019, sekitar 2 juta orang telah meninggal dunia disebabkan karena penyakit kardiovaskular (*Pan American Health Organization*, 2021).

Menurut WHO di tahun 2020, penyakit kardiovaskular telah menyumbang sebesar 25% dari total angka kematian dunia dan terus mengalami peningkatan salah satu diantaranya terjadi di kawasan Asia Tenggara. Berdasarkan hasil dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) di tahun 2018, prevalensi penyakit jantung yang terjadi di Indonesia telah mencapai 1,5% atau 15 dari 1.000 penduduk yang terkena jantung koroner. Dari total angka ini, Kalimantan Utara menjadi daerah dengan jumlah kasus terbanyak, yaitu sebesar 2,2% (Kementerian Kesehatan, 2019). Saat ini gagal jantung telah menjadi penyebab utama terjadinya mortalitas serta morbiditas di wilayah Asia. Komorbiditas yang paling sering terjadi antara lain diabetes melitus, hipertensi serta dislipidemia (Reyes et al., 2016). Faktor penyebab penyakit kardiovaskular terbagi menjadi faktor yang tidak bisa diubah serta faktor yang bisa diubah. Faktor yang tidak bisa diubah seperti, faktor usia, jenis kelamin, genetik atau riwayat keluarga, serta ras. Peningkatan penyakit kardiovaskular sejalan dengan penambahan usia, yaitu antara usia 40 - 65 tahun (Fadlilah et al., 2019). Sementara faktor yang bisa diubah antara lain merokok, diabetes melitus, dan kurangnya aktivitas fisik. Seorang perokok berisiko 2-4 kali lebih besar untuk mengalami penyakit kardiovaskular (Wahidah & Harahap, 2021)

Selain itu, faktor risiko yang paling utama menyebabkan penyakit kardiovaskular adalah faktor risiko lipid yang meliputi kadar trigliserida serta kolesterol karena substansi - substansi ini berperan untuk menimbulkan plak di bagian arteri koroner. Ada pula kondisi - kondisi tertentu yang mempercepat terjadinya penyakit jantung koroner seperti diabetes melitus, hipertensi, serta obesitas. Kondisi - kondisi tersebut berpeluang 2 atau 3 kali lipat lebih tinggi untuk terkena penyakit jantung koroner (Suri, 2021). Stres oksidatif merupakan kondisi yang terjadi ketika kadar radikal bebas yang ada di dalam tubuh lebih tinggi jika dibandingkan dengan antioksidan. Radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) bisa menyebabkan terjadinya disfungsi jantung, apoptosis, penyakit kardiovaskular, serta nekrosis jantung (Santosa & Baharuddin, 2020). Stres oksidatif bisa diperbaiki dengan pemberian antioksidan. Salah satu senyawa polifenol yang bersifat antioksidan adalah flavonoid (Sayuti & Rina, 2015)

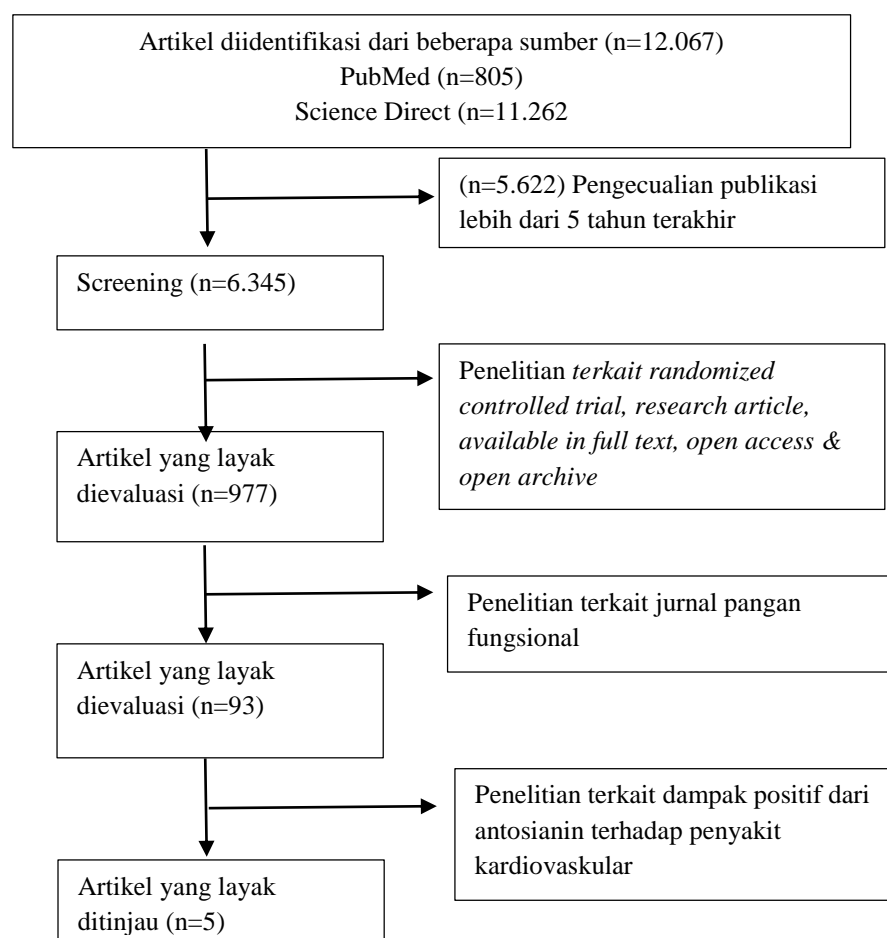
Flavonoid adalah polifenol yang banyak terkandung di dalam buah - buahan, sayuran, anggur, teh, polong - polongan, serta rempah - rempah yang sering dikonsumsi oleh masyarakat (Bhagwat et al., 2013). Flavonoid bermanfaat sebagai antioksidan, anti inflamasi, anti karsinogenik, antibakteri, serta anti trombotik (Ponzo et al., 2015). Salah satu golongan flavonoid adalah antosianin. Antosianin memiliki banyak manfaat dan peran bagi kesehatan, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, memiliki peran untuk meningkatkan kemampuan penglihatan, menghambat pertumbuhan sel tumor, mencegah penyakit diabetes dan penyakit neurologis, serta dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskular (Ifadah et al., 2021). Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengetahui lebih dalam dampak positif fitokimia jenis antosianin terhadap penyakit kardiovaskular.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *literature review* dengan mencari artikel yang telah dipublikasikan selama kurun waktu lima tahun terakhir (2020 – 2024). Gambar 1 menunjukkan

prosedur pemilihan artikel yang digunakan dalam penelitian ini. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan database elektronik, yaitu PubMed dan Science Direct. Pencarian artikel ditulis dalam bahasa Inggris dengan menggunakan kata kunci “*anthocyanin / antosianin*” dan/atau “*cardiovascular / kardiovaskular*”.

Artikel yang teridentifikasi kemudian dipilih sesuai dengan kriteria inklusi, yaitu artikel penelitian yang menggunakan desain studi *randomized controlled trial*, berbahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, tersedia dalam *full text* dan dapat diakses secara gratis. Selain itu artikel penelitian yang dipilih adalah artikel yang berkaitan dengan pangan fungsional, terutama yang sesuai dengan kebutuhan penelitian yaitu terkait dampak positif antosianin terhadap kardiovaskular. Dari total 12.067 artikel yang ditemukan, 6.345 yang melalui proses *screening*, dan didapatkan 93 artikel yang dimasukkan dalam proses lebih lanjut berdasarkan kriteria inklusi. Setelah proses peninjauan artikel yang dilakukan oleh 2 orang peneliti secara *independent* dan menganalisis kesesuaian dengan kebutuhan penelitian, terdapat 5 artikel yang cocok untuk dilakukan review mendalam.



Gambar 1. Prosedur Pemilihan Artikel Penelitian

HASIL

Tabel 1. Dampak Positif Antosianin terhadap Kardiovaskular

Studi Desain	Metode	Dosis	Durasi	Hasil	Referensi
Studi <i>Randomized Controlled Trial</i> / RCT dengan rancangan <i>double-blind parallel</i> . Peserta n = 115; usia 63 ± 7 tahun; 68% laki-laki; indeks massa tubuh 31,2 ± 3,0 kg/m ²	138 peserta dari dua Fasilitas Penelitian Klinis di Inggris yang telah memenuhi syarat dengan cara diacak dimasukkan ke dalam 1 dari 3 kelompok perlakuan, yang terdiri dari 2 asupan blueberry yang dapat dicapai melalui diet (setara dengan 1 dan 1/2 cangkir blueberry segar AS per hari: masing-masing 150 dan 75 g) dan plasebo. Berbagai parameter kesehatan kardiometabolik diukur, termasuk resistensi insulin, fungsi endotelial, kekakuan arteri, status lipoprotein, dan metabolit terkait oksida nitrat	1/2 cangkir dan 1 cangkir blueberry per hari, yang masing-masing 150 g dan 75g	6 bulan	Meskipun resistensi insulin tetap tidak berubah, penelitian ini menunjukkan bahwa ada perbaikan pertama yang berkelanjutan pada fungsi pembuluh darah, status lipid, dan bioaktivitas NO setelah 1 cangkir blueberry/hari. Dengan besaran efek yang memprediksi penurunan risiko CVD sebesar 12-15%, blueberry harus disertakan dalam strategi diet untuk mengurangi risiko CVD pada individu dan populasi	Curtis et al., 2019
Studi <i>Randomized Controlled Trial</i> / RCT Jumlah total partisipan dalam studi ini adalah 84 orang yang memiliki faktor risiko kardiovaskular	Sebelum penelitian dimulai, informasi umum tentang partisipan seperti data antropometri, riwayat penyakit, obat-obatan yang dikonsumsi, status merokok, dan tingkat aktivitas fisik dikumpulkan melalui kuesioner. Selain itu, asupan makanan harian mereka juga diukur menggunakan tiga kuesioner pengingat makanan 24 jam (2 hari kerja reguler dan 1 hari akhir pekan). Pada awal dan akhir penelitian, dilakukan pengukuran profil lipid plasma termasuk kolesterol total, kolesterol lipoprotein densitas tinggi (HDL-C), kolesterol lipoprotein densitas rendah (LDL-C), trigliserida, kolesterol lipoprotein densitas rendah kecil (sd-LDL-C), non-HDL-C, dan rasio kolesterol total terhadap HDL-C. Selain itu, biomarker inflamasi seperti C-reactive protein (CRP) dan interleukin-6 (IL-6) juga diukur	10 gram bubuk barley per hari	8 minggu	Hasil statistik dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi barley dalam dosis yang ditentukan dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan profil lipid plasma dan mengurangi tingkat peradangan sistemik pada subjek dengan faktor risiko kardiovaskular.	Emamat et al., 2022
Studi <i>Randomized Controlled Trial</i> / RCT dengan rancangan <i>double-blind</i> . Pesertanya	Subjek diperiksa dalam posisi berbaring setelah istirahat selama 15 menit di ruangan yang tenang dengan suhu terkontrol. Pengukuran fungsi	50 mg antosianin blackcurrant.	4 hari	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antosianin blackcurrant dapat mengurangi disfungsi	Tomisawa et al., 2019

<p>adalah laki - laki muda dan sehat yang bukan perokok(kelompok N:n = 11; usia rata-rata 22 ± 2 tahun) dan perokok k (kelompok S: n = 13; usia rata-rata 21 ± 1 tahun).</p>	<p>endotel dan aliran darah perifer dilakukan sebelum dan sesudah subjek mengkonsumsi suplemen kapsul A (50 mg antosianin blackcurrant), kapsul B (50 mg antosianin blackcurrant dan vitamin E), dan tanpa kapsul (tanpa suplemen).</p>	<p>endotel akibat merokok dan meningkatkan suhu perifer pada perokok muda.</p>		
<p>Studi <i>Randomized Controlled Trial</i> dengan rancangan <i>double blind</i>. Peserta (n ¼ 45; usia 63,4 ± 7,4 tahun; 64% laki-laki; BMI 31,4 ± 3,1 kg/m²) dilakukan pada peserta dengan sindrom metabolik</p>	<p>Sub-studi postprandial 24 jam dilakukan pada orang dewasa dengan sindrom metabolik. Dilakukan lebih dari 3 pertemuan dengan kriteria peserta mengalami sindrom metabolik, BMI 25 kg/m², dan berumur 50-75 tahun yang terdaftar dalam desain paralel double-blind, terkontrol plasebo, selama 6 bulan studi intevensi.</p>	<p>Blueberry 6 bulan 150 gram blueberry segar per hari.</p>	<p>Pada populasi berisiko, dari 1 cangkir blueberry melemahkan efek postprandial yang merusak dari mengonsumsi makanan tinggi lemak/tinggi gula padat energi selama 24 jam; mengurangi insulinemia dan kadar glukosa, menurunkan kolesterol, dan meningkatkan HDL-C, fraksi HDL-P dan Apo-A1 sehingga asupan blueberry yang kaya antosianin dapat mengurangi beban kardiometabolik akut dari makanan padat energi.</p>	<p>Curtis et al., 2022</p>
<p><i>Randomized, controlled, single-blind, crossover trial</i>, r, 15 pria dan wanita (usia: 28,7 ± 6,5 tahun; BMI: 28,3 ± 3,1 kg/m²) mengonsumsi BOJ atau minuman kontrol yang disesuaikan dengan gula (CD) (200 mL dua kali sehari) selama 2 minggu dengan waktu pembersihan dalam 1 minggu.</p>	<p>Peserta diminta untuk mengonsumsi BOJ atau minuman kontrol selama dua periode 2 minggu dengan periode pembersihan 1 minggu di antara intervensi. Pengukuran tekanan darah, fungsi endotelial, sampel darah, dan sampel urin dilakukan sepanjang studi. Peserta diminta untuk menjaga gaya hidup dan pola makan mereka seperti biasa.</p>	<p>400 mL Blood Orange Juice (BOJ) atau minuman kontrol yang disesuaikan dengan gula (200 mL dengan sarapan dan 200 mL dengan makan</p>	<p>Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam <i>Flow-Mediated Dilation</i> (FMD) setelah konsumsi BOJ dibandingkan dengan CD Peningkatan signifikan bersamaan pada hesperetin-3 -glucuronide urin dan hesperetin-7-glucuronide diamati setelah suplementasi BOJ saja. Tekanan darah awal, profil lipid, protein C-reaktif sensitivitas tinggi, dan endotelin-1 umumnya berada dalam kisaran sehat dan tidak terpengaruh oleh perubahan iklim. Konsumsi BOJ selama 2 minggu memberikan</p>	<p>Li et al., 2020</p>

mala m) setiap hari	efek menguntungkan pada fungsi endotel pada wanita sehat dan pria yang kelebihan berat badan atau obesitas.
------------------------------	--

Berdasarkan hasil dari lima artikel yang telah diulas di atas, secara keseluruhan menunjukkan bahwa mengonsumsi makanan yang mengandung antosianin seperti blueberry, barberry, dan blackcurrant bisa bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan jantung dan metabolisme, serta bisa mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskular. Mengonsumsi satu cangkir blueberry per hari dapat meningkatkan fungsi pembuluh darah, memperbaiki status lipid, dan meningkatkan bioaktivitas NO, yang berpotensi mengurangi risiko penyakit kardiovaskular (CVD) sebesar 12-15%. Blueberry juga dapat mengurangi efek merugikan dari makanan tinggi lemak dan gula, seperti menurunkan kadar insulin, glukosa, dan kolesterol, serta meningkatkan HDL-C. Selain itu, pada populasi berisiko, konsumsi blueberry dapat mengurangi efek buruk dari makanan padat energi (tinggi lemak dan gula) dan mengurangi beban kardiometabolik akut, dengan peningkatan dalam berbagai indikator kesehatan, seperti kolesterol dan HDL. Mengonsumsi barberry dalam dosis yang tepat dapat meningkatkan profil lipid plasma dan mengurangi peradangan sistemik pada individu dengan faktor risiko kardiovaskular. Antosianin dalam blackcurrant dapat mengurangi disfungsi endotel pada perokok dan meningkatkan suhu perifer, yang membantu memperbaiki fungsi vaskular pada perokok muda. Suplementasi BOJ (Blueberry Orange Juice) BOJ selama dua minggu meningkatkan fungsi endotel, terutama pada individu yang kelebihan berat badan atau obesitas, dengan peningkatan metabolit hesperetin dalam urin dan efek positif pada tekanan darah serta profil lipid.

PEMBAHASAN

Berdasarkan beberapa artikel yang telah diulas diatas, antosianin yang merupakan golongan flavonoid memiliki dampak positif terhadap kardiovaskular. Berdasarkan penelitian Curtis et al. (2019), menyiratkan bahwa antosianin, senyawa yang memberikan warna biru pada blueberry, memiliki manfaat untuk kesehatan kardiovaskular. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi blueberry yang kaya akan antosianin selama 6 bulan dapat meningkatkan kesehatan kardiovaskular dengan cara meningkatkan fungsi endotelial, mengurangi kekakuan arteri, dan meningkatkan konsentrasi plasma cGMP (Curtis et al., 2019) Disfungsi endotel sendiri menandakan bahwa kegagalan sel endotel dalam mempertahankan homeostasis kardiovaskular yang disebabkan karena adanya ketidakseimbangan antara faktor relaksasi dan kontraksi yang diturunkan dari endotel. Sementara itu, kekakuan arteri merupakan kondisi klinis yang mungkin berkontribusi terhadap patogenesis aterosklerosis, yang secara alami meningkat seiring bertambahnya usia dan umumnya akan bermanifestasi menjadi komplikasi disfungsi endotel sehingga meningkatkan faktor risiko penyakit kardiovaskular. Kekakuan pada arteri besar mengakibatkan otot jantung bekerja dengan keras sehingga menyebabkan gagal jantung (da Silva et al., 2023). Oleh karena itu disini peran antosianin adalah meningkatkan fungsi endotelial dan mengurangi kekakuan arteri untuk mencegah terjadinya gagal jantung.

Meskipun mekanisme lebih jelasnya belum sepenuhnya bisa dipahami, tetapi peningkatan kesehatan kardiovaskular diyakini berhubungan dengan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi dari antosianin yang terkandung di dalam blueberry. Oleh karena itu, hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa antosianin yang banyak ditemukan di dalam blueberry dapat memberikan manfaat kesehatan kardiovaskular dengan cara meningkatkan fungsi pembuluh darah dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular

(Curtis et al., 2019). Penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian dari Kalt et al. (2020) yang menyatakan bahwa blueberry mengandung antosianin yang berperan dalam kesehatan manusia seperti bermanfaat untuk kardiovaskular, glukoregulasi, perlindungan saraf, dan penglihatan (Kalt et al., 2020).

Berdasarkan penelitian Emamat et al. (2022), secara tidak langsung juga menyatakan bahwa antosianin bermanfaat untuk kesehatan kardiovaskular. Penelitian ini menggunakan berberis yang mengandung tinggi antosianin sebagai intervensi untuk mengevaluasi efeknya terhadap profil lipid plasma dan biomarker inflamasi pada subjek dengan faktor risiko kardiovaskular (Emamat et al., 2022). Seperti yang kita ketahui bahwa biomarker serum lipid, glukosa, dan profil hormon memiliki hubungan dengan peningkatan risiko kardiovaskular (Upadhyay, 2015). Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa antosianin yang banyak terkandung dalam berberis dapat memberikan manfaat kesehatan kardiovaskular dengan cara mengurangi proses inflamasi dan dyslipidemia (Emamat et al., 2022). Penelitian ini juga didukung oleh penelitian Shah & Shah (2018) yang menyatakan bahwa suplemen antosianin memiliki dampak positif pada profil lipid dan penanda inflamasi (Shah & Shah, 2018). Oleh karena itu, meskipun penelitian ini secara tidak langsung menyatakan manfaat antosianin untuk kesehatan kardiovaskular, penggunaan berberis sebagai sumber antosianin dalam penelitian ini menunjukkan manfaat kesehatan yang dihasilkan oleh senyawa ini .

Berdasarkan pada penelitian Tomisawa et al. (2019), menyatakan bahwa antosianin yang terkandung di dalam blackcurrant memiliki manfaat untuk kesehatan kardiovaskular. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa antosianin yang ada di blackcurrant dapat mengurangi disfungsi endotel akibat merokok dan meningkatkan suhu perifer pada perokok muda Hal ini menunjukkan bahwa potensi antosianin yang terkandung dalam blackcurrant bermanfaat untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dengan memperbaiki fungsi endotel. Merokok akan mengakibatkan proses pembentukan plak dan trombosis. Merokok menyebabkan tekanan darah meningkat karena rokok dapat memicu hormon adrenalin yang mengakibatkan terjadinya penyempitan pembuluh darah, meningkatkan terjadinya kerusakan lapisan endote dan pembuluh darah koroner, mengurangi kadar antioksidan di dalam tubuh, serta meningkatkan risiko serangan jantung secara langsung. Merokok menyebabkan terjadinya endapan lemak pada pembuluh darah, yang akan membuat berkurangnya pasokan oksigen ke otot jantung sehingga akan meningkatkan risiko terjadinya serangan berulang (Leutualy et al., 2022). Penelitian dari Tomisawa et al. (2019) memberikan wawasan baru bahwa antosianin yang ada di blackcurrant dapat digunakan untuk meningkatkan kesehatan kardiovaskular, terutama pada individu yang terpapar risiko faktor seperti merokok.

Berdasarkan penelitian Curtis et al. (2022), menyatakan bahwa antosianin yang terkandung di dalam blueberry memiliki manfaat untuk kesehatan kardiovaskular. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi blueberry yang mengandung tinggi antosianin dapat mengurangi efek kardiometabolik pasca mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan gula (Curtis et al., 2022). Sebuah penelitian menyatakan bahwa konsumsi lemak, khususnya asam lemak jenuh akan mempengaruhi kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang mengakibatkan penggumpalan darah. Selain itu, asam lemak jenuh juga menyebabkan dinding pembuluh darah arteri rusak sehingga akan menimbulkan penyempitan (Khazanah et al., 2019). Hasil penelitian sebelumnya juga telah menyebutkan bahwa antosianin yang ada pada blueberry memiliki efek positif pada fungsi endotel dan kekakuan arteri. Penelitian Del Bo et al. (2022). memberikan bukti yang mendukung bahwa blueberry dan senyawa bioaktifnya memiliki efek menguntungkan untuk pembuluh darah dan perkembangan penyakit kardiovaskular (Del Bo et al., 2022).

Berdasarkan penelitian Li et al. (2020), menyatakan bahwa konsumsi BOJ memiliki efek yang baik untuk fungsi endotelial yang kemungkinan dimediasi oleh interaksi antara metabolit antosianin dan flavanon pada mekanisme yang berkontribusi pada peningkatan ketersediaan

Nitric Oxide (NO). Sel endotel pada vaskular berperan untuk relaksasi arteri. NO adalah salah satu komponen penting yang berperan untuk relaksasi vaskular, yaitu untuk menjaga homeostasis vascular (Harmely et al., 2018). Antosianin yang merupakan komponen bioaktif dalam BOJ memiliki efek positif pada fungsi endotelial dan dapat membantu dalam mencegah disfungsi endotelial yang berkontribusi pada penyakit kardiovaskular. Hal ini sejalan dengan temuan pada penelitian Lee et al. (2020) yang menunjukkan bahwa antosianin dapat melindungi penuaan endotel melalui meningkatkan bioavailabilitas NO dengan cara membentuk ROS dan mengurangi pelepasan endotel oksida nitrat sintase (Enos) (Lee et al., 2020).

KESIMPULAN

Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab kematian yang cukup tinggi di seluruh dunia dengan banyak faktor risiko. Berdasarkan lima artikel yang telah diulas dapat disimpulkan bahwa antosianin merupakan salah satu golongan fitokimia jenis flavonoid yang dapat mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskular dengan mengurangi terjadinya disfungsi endotel, pembentukan aterosklerosis, kekakuan arteri, serta mengurangi proses inflamasi dan dislipidemia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada dosen pengampu mata kuliah gizi vegetarian yang telah memberikan kesempatan dan masukan kepada saya dalam menuliskan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhagwat, S., Haytowitz, D. B., Wasswa-Kintu, S. I., & Holden, J. M. (2013). *USDA Develops a Database for Flavonoids to Assess Dietary Intakes*. *Procedia Food Science*, 2, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2013.04.013>
- Curtis, P. J., Berends, L., van der Velpen, V., Jennings, A., Haag, L., Chandra, P., Kay, C. D., Rimm, E. B., & Cassidy, A. (2022). *Blueberry anthocyanin intake attenuates the postprandial cardiometabolic effect of an energy-dense food challenge: Results from a double blind, randomized controlled trial in metabolic syndrome participants*. *Clinical Nutrition*, 41(1), 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.11.030>
- Curtis, P. J., Van Der Velpen, V., Berends, L., Jennings, A., Feelisch, M., Umpleby, A. M., Evans, M., Fernandez, B. O., Meiss, M. S., Minnion, M., Potter, J., Minihane, A. M., Kay, C. D., Rimm, E. B., & Cassidy, A. (2019). *Blueberries improve biomarkers of cardiometabolic function in participants with metabolic syndrome—results from a 6-month, double-blind, randomized controlled trial*. *American Journal of Clinical Nutrition*, 109(6), 1535–1545. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy380>
- da Silva, D. V. T., Baião, D. dos S., Almeida, C. C., & Paschoalin, V. M. F. (2023). *A Critical Review on Vasoactive Nutrients for the Management of Endothelial Dysfunction and Arterial Stiffness in Individuals under Cardiovascular Risk*. In *Nutrients* (Vol. 15, Issue 11, pp. 1–31). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu15112618>
- Del Bo, C., Tucci, M., Martini, D., Marino, M., Bertoli, S., Battezzati, A., Porrini, M., & Riso, P. (2022). *Acute effect of blueberry intake on vascular function in older subjects: Study protocol for a randomized, controlled, crossover trial*. *PLoS ONE*, 17(12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275132>
- Emamat, H., Zahedmehr, A., Asadian, S., & Nasrollahzadeh, J. (2022). *The effect of barberry (Berberis integerrima) on lipid profile and systemic inflammation in subjects with*

- cardiovascular risk factors: a randomized controlled trial. BMC Complementary Medicine and Therapies*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03539-8>
- Fadlilah, S., Sucipto, A., & Amestiasih, T. (2019). Usia, Jenis Kelamin, Perilaku Merokok, dan IMT Berhubungan dengan Resiko Penyakit Kardiovaskuler. *Jurnal Keperawatan*, 11(4), 261–268.
- Harmely, F., Nasrul, E., Umar, S., Zaini, E., & Aldi, Y. (2018). Pengaruh Dispersi Padat Irbesartan-Poloxamer 188 Terhadap Tekanan Darah dan Kadar Nitric Oxide (NO) Pada Tikus Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(2), 88–93.
- Ifadah, R. A., Rizkia, P., Wiratara, W., & Anam Afgani, C. (2021). Ulasan Ilmiah: Antosianin dan Manfaatnya untuk Kesehatan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 3(2), 11–21.
- Kalt, W., Cassidy, A., Howard, L. R., Krikorian, R., Stull, A. J., Tremblay, F., & Zamora-Ros, R. (2020). Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. In *Advances in Nutrition* (Vol. 11, Issue 2, pp. 224–236). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz065>
- Kementerian Kesehatan. (2019). *Hari Jantung Sedunia (HJS) Tahun 2019 : Jantung Sehat, SDM Unggul*. Direktorat Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (P2PTM). <https://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat/-hari-jantung-sedunia-hjs-tahun-2019-jantung-sehat-sdm-unggul>
- Khazanah, W., Mulyani, N. S., Ramadhaniah, & Rahma, C. S. N. (2019). Konsumsi Natrium, Lemak Jenuh dan Serat Berhubungan dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin, Banda Aceh. *Jurnal Kesehatan*, 7(1), 40–44.
- Lee, G. H., Hoang, T. H., Jung, E. S., Jung, S. J., Han, S. K., Chung, M. J., Chae, S. W., & Chae, H. J. (2020). Anthocyanins attenuate endothelial dysfunction through regulation of uncoupling of nitric oxide synthase in aged rats. *Aging Cell*, 19(12), 1–15. <https://doi.org/10.1111/accel.13279>
- Leutualy, V., Siauta, M., Madiuw, D., Tasijawa, F. A., Lilipory, M., Tubalawony, S. L., & Embuai, S. (2022). Faktor Risiko Yang Berhubungan dengan Kejadian Serangan Berulang Pasien Penyakit Jantung Koroner; Literature Review. *Journal of Science and Technology*, 3(1), 68–79.
- Li, L., Lyall, G. K., Alberto Martinez-Blazquez, J., Vallejo, F., Tomas-Barberan, F. A., Birch, K. M., & Boesch, C. (2020). Blood orange juice consumption increases flow-mediated dilation in adults with overweight and obesity: A randomized controlled trial. *Journal of Nutrition*, 150(9), 2287–2294. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa158>
- Pan American Health Organization. (2021). *Cardiovascular disease burden in the Region of the Americas, 2000-2019*. ENLACE Data Portal. <https://www.paho.org/en/enlace/cardiovascular-disease-burden>
- Ponzo, V., Goitre, I., Fadda, M., Gambino, R., De Francesco, A., Soldati, L., Gentile, L., Magistroni, P., Cassader, M., & Bo, S. (2015). Dietary flavonoid intake and cardiovascular risk: A population-based cohort study. *Journal of Translational Medicine*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12967-015-0573-2>
- Reyes, E. B., Ha, J. W., Firdaus, I., Ghazi, A. M., Phrommintikul, A., Sim, D., Vu, Q. N., Siu, C. W., Yin, W. H., & Cowie, M. R. (2016). Heart failure across Asia: Same healthcare burden but differences in organization of care. In *International Journal of Cardiology* (Vol. 223, pp. 163–167). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.256>
- Santosa, W. N., & Baharuddin, B. (2020). Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(2), 98–103. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v1i2.2566>
- Sayuti, K., & Rina, Y. (2015). *Antioksidan alami dan sintetik*.

- Shah, K., & Shah, P. (2018). Effect of Anthocyanin Supplementations on Lipid Profile and Inflammatory Markers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cholesterol*, 2018, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2018/8450793>
- Suri, M. (2021). Upaya Peningkatan Pengetahuan tentang Penyakit Jantung Koroner pada Lansia di Posyandu Lansia Kelurahan Rawasari. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 3(3), 249. <https://doi.org/10.36565/jak.v3i3.195>
- Tomisawa, T., Nanashima, N., Kitajima, M., Mikami, K., Takamagi, S., Maeda, H., Horie, K., Lai, F. C., & Osanai, T. (2019). *Effects of Blackcurrant Anthocyanin on Endothelial Function and Peripheral Temperature in Young Smokers. Molecules (Basel, Switzerland)*, 24(23), 1–10. <https://doi.org/10.3390/molecules24234295>
- Upadhyay, R. K. (2015). *Emerging Risk Biomarkers in Cardiovascular Diseases and Disorders. Journal of Lipids*, 2015, 1–50. <https://doi.org/10.1155/2015/971453>
- Wahidah, & Harahap, R. A. (2021). PJK (Penyakit Jantung Koroner) dan SKA (Sindrome Koroner Akut) dari Prespektif Epidemiologi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 54–65.
- World Health Organization. (2021). *Cardiovascular diseases (CVDs)*. World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- World Health Organization. (2024). *Cardiovascular diseases*. World Health Organization. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/cardiovascular-diseases>