

POTENSI ANGKAK (*RED YEAST RICE*) SEBAGAI PENCEGAH SINDROM METABOLIK

Ambarwati Savira Putri¹, Yasmin Alifya Nidaankhofiya¹, Saryono²

¹Jurusan Ilmu Gizi Universitas Jenderal Soedirman

E-mail: ambarwati.putri@mhs.unsoed.ac.id ; yasmin.nidaankhofiya@mhs.unsoed.ac.id ;

²Jurusan Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman

E-mail: sarbiokim@gmail.com

ABSTRACT

*Metabolic syndrome is a complex metabolic disorders that occur as a result of factors associated with the risk of cardiovascular problems. These factors are atherosclerosis, dyslipidemia, diabetes, hypertension, and obesity. From a treatment perspective, there is no multifunctional drug that can cure those factors simultaneously. Therefore, from a preventive perspective, adjuvant drugs are necessary to block the development of metabolic disease. Red yeast rice is a product that produced through fermentation of rice (*Oryza sativa* L.) with *Monascus purpureus*. The fermentation process produces rice with red pigment, a distinctive taste, and contains bioactive components. One of its component is monacolin-K that chemically identical to lovastatin. Red yeast rice's bioactive components are the basis for the use of red yeast rice as a potential prevention of the factors that trigger metabolic syndrome. This systematic review aims to analyze red yeast rice as a food ingredient that can prevent metabolic syndrome.*

Articles are obtained from electronic databases, such as PubMed and Google Scholar, that published from 2011 to 2021. Keywords used are red red yeast rice, metabolic syndrome, atherosclerosis, dyslipidemia, diabetes, hypertension, and obesity.

The results of 5 selected articles indicate that red yeast rice is potential in the prevention of metabolic syndrome, because monacolin-K and other bioactive components that contained in red yeast rice are able to reduce the factors of metabolic syndrome. Monacolin K is an inhibitor of the hydroxymethylglutaryl-CoA (HMG-CoA) reductase, which reduces the production of LDL-Cholesterol in the liver. Meanwhile, the other bioactive components can inhibit α -glucosidase enzyme that causes the catalization of complex carbohydrates becomes slower and glucose levels in the blood tend to be stable.

Keywords: red red yeast rice, metabolic syndrome, atherosclerosis, dyslipidemia, diabetes, hypertension, and obesity.

ABSTRAK

Sindrom metabolik merupakan kelainan metabolik kompleks yang terjadi akibat faktor-faktor yang berkaitan dengan risiko masalah kardiovaskular. Faktor-faktor tersebut adalah aterosklerosis, dislipidemia, diabetes, hipertensi, dan obesitas. Dalam pengobatannya, tidak ada suatu obat yang dapat menyembuhkan faktor-faktor tersebut secara sekaligus. Oleh karena itu, dari perspektif pencegahan, diperlukan obat pembantu (*adjuvant drugs*) yang dapat menghentikan perkembangan sindrom metabolik. Angkak (*red yeast rice*) merupakan beras yang diproduksi melalui fermentasi beras putih (*Oryza sativa* L.) dengan jamur *Monascus purpureus*. Proses fermentasi tersebut menghasilkan beras dengan pigmen merah, rasa yang khas, dan mengandung komponen-komponen bioaktif, salah satunya monacolin-K yang secara kimiawi identik dengan lovastatin. Komponen-komponen bioaktif yang terkandung dalam angkak menjadi dasar dijadikannya angkak sebagai potensi pencegah terjadinya

faktor-faktor pemicu sindrom metabolik. *Systematic review* ini bertujuan untuk mempelajari angkak sebagai salah satu bahan pangan yang dapat mencegah terjadinya sindrom metabolik.

Artikel didapatkan dari basis data elektronik yaitu PubMed dan Google Scholar yang dipublikasikan dari tahun 2011 sampai 2021. Kata kunci yang digunakan: angkak, sindrom metabolik, aterosklerosis, dislipidemia, diabetes, hipertensi, dan obesitas.

Hasil dari 5 artikel yang dipilih menunjukkan bahwa angkak berpotensi untuk mencegah sindrom metabolik karena monacolin-K dan komponen bioaktif lainnya yang terkandung pada angkak mampu mengurangi permasalahan pada faktor-faktor sindrom metabolik. Monacolin-K merupakan inhibitor enzim HMG-CoA reduktase sehingga produksi kolesterol LDL dalam hati berkurang, sedangkan komponen bioaktif lainnya dapat menghambat enzim alfa glukosidase yang menyebabkan laju pemecahan karbohidrat melambat dan glukosa dalam darah cenderung stabil.

Kata kunci: angkak, sindrom metabolik, aterosklerosis, dislipidemia, diabetes, hipertensi, dan obesitas.

PENDAHULUAN

Menurut Rani (2015), Sindrom Metabolik (SM) merupakan kumpulan dari faktor-faktor yang berkaitan dengan penyakit kardiovaskular. Hingga saat ini, telah diajukan tiga definisi SM, yaitu definisi menurut World Health Organization (WHO), National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), dan International Diabetes Federation (IDF). Definisi ketiganya memiliki komponen utama yang sama meskipun kriteria yang ditentukan berbeda. Atas nama WHO, pada 1988, Alberti dan Zimmet menyampaikan definisi SM dengan komponen-komponennya, yaitu: (1) gangguan pengaturan glukosa atau diabetes (2) resistensi insulin (3) hipertensi (4) dislipidemia (5) obesitas sentral dan (6) mikroalbuminuria. Sindrom metabolik dapat terjadi apabila salah satu dari dua kriteria utama dan dua dari empat kriteria terakhir terdapat pada individu tersebut.

Kriteria menurut NCEP-ATP III merupakan kriteria yang sering digunakan untuk menilai pasien SM, yaitu apabila seseorang memenuhi tiga dari lima kriteria berikut: lingkaran perut pria >102 cm atau wanita >88 cm; hipertrigliseridemia; kadar HDL-C <50 mg/dL untuk pria dan <50 mg/dL untuk wanita; tekanan darah >130/85 mmHg; dan kadar glukosa darah puasa >110 mg/dL. Diagnosis terbaru dikeluarkan oleh IDF pada 2005 atas pertimbangan obesitas sentral sebagai indikator utama terjadinya SM. Seseorang dikatakan menderita SM bila mengalami obesitas sentral dengan ketentuan lingkaran perut pada pria Asia >90 cm dan pada wanita Asia >80 cm. Ketiga definisi di atas merupakan yang sering digunakan karena belum adanya kesepakatan kriteria sindrom metabolik secara internasional (Rani, 2015).

Etiologi sindrom metabolik belum diketahui sepenuhnya. Akan tetapi, berkembangnya SM diduga terjadi akibat resistensi insulin dan hiperinsulinemia yang berperan dalam patogenesis masing-masing komponennya. Meskipun demikian, resistensi insulin pada setiap individu tidak semuanya berkembang menjadi SM. Hal ini menunjukkan adanya faktor lain yang berkontribusi dalam patogenesis SM (KIDAI, 2014). Faktor risiko SM adalah berbagai hal dalam kehidupan yang berhubungan dengan berkembangnya penyakit secara dini. Berbagai macam faktor risiko SM diantaranya adalah gaya hidup yang mencakup pola makan, konsumsi alkohol, rokok, dan aktivitas fisik; sosial ekonomi; genetik; serta stres (Rani, 2015).

Saat ini, sindrom metabolik telah menjadi masalah kesehatan masyarakat dan tantangan klinis di seluruh dunia. Berdasarkan data epidemiologi, prevalensi SM dunia adalah 20-25%. Di Indonesia, pada tahun 2013, prevalensi SM mengalami peningkatan sebesar 26,6%. Lima hingga sepuluh tahun mendatang diperkirakan akan terjadi peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2 sebanyak lima kali lipat dan penyakit kardiovaskular sebanyak dua kali lipat akibat penyakit ini. Pasien dengan sindrom metabolik memiliki risiko stroke sebesar dua sampai empat kali dan risiko serangan jantung hingga tiga sampai empat kali (Suhaema & Masthalina, 2015).

Terdapat obat-obatan yang dapat mengobati faktor-faktor sindrom metabolik. Sebagai contoh, obat-obatan yang digunakan untuk memperbaiki kadar lemak pada darah, seperti statin, niacin, dan *cholic acid-chelating agents*; obat-obatan yang digunakan sebagai antidiabetes, seperti metformin, sulfonilurea, dan insulin suntik; serta obat-obatan yang digunakan untuk mengurangi tekanan darah, seperti *angiotensin-converting inhibitors* dan obat diuretik. Perawatan pada penderita obesitas dapat dilakukan dengan penggunaan obat seperti kapsul orlistat dan sibutramin, serta dilakukannya operasi restriktif lambung. Obat anti-aterosklerosis yang biasa digunakan adalah *-blocker* dan aspirin. Aterosklerosis juga dapat ditangani dengan implantasi ring pada pembuluh darah (Azizi *et al.* 2019).

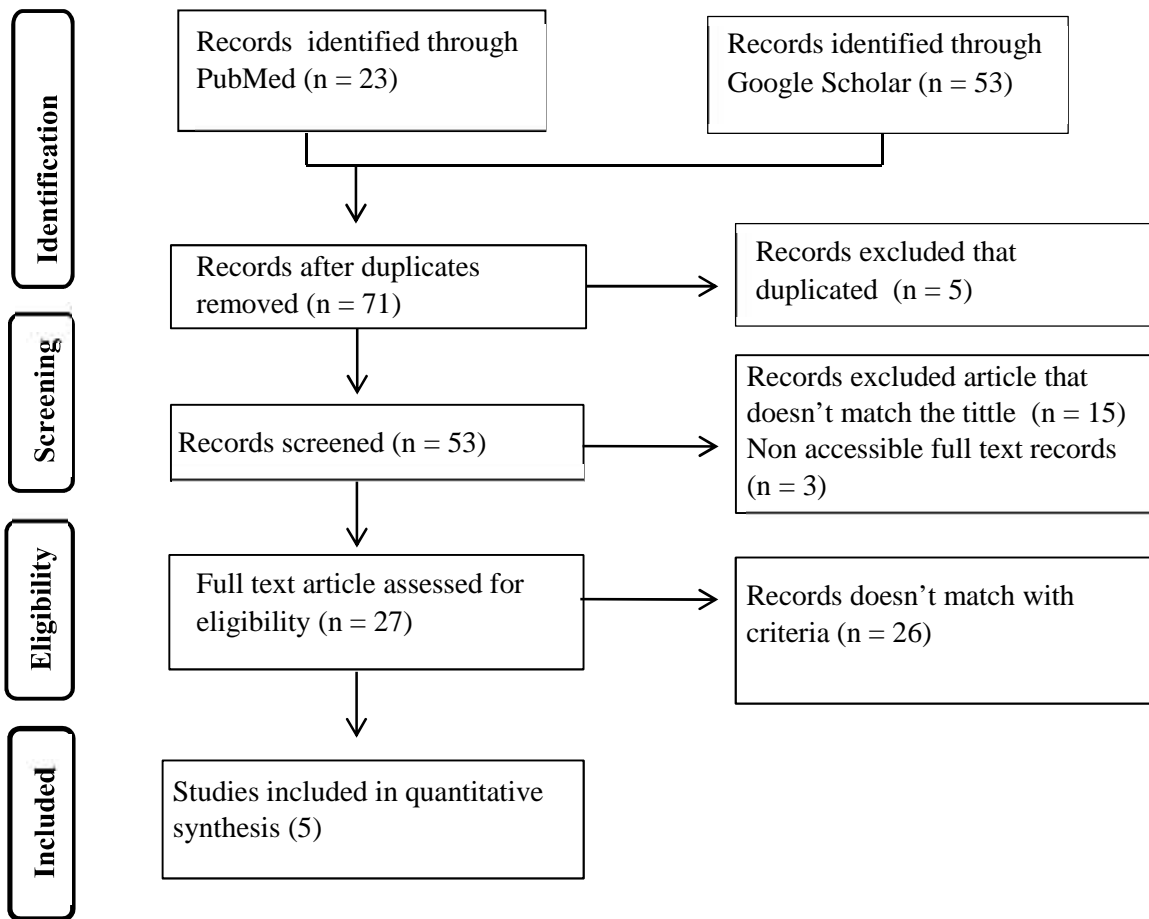
Dalam merawat penyakit yang kompleks, penggunaan metode-metode tersebut melibatkan banyak perubahan patologis yang seringkali tidak efektif dalam mencegah komplikasi yang mengancam jiwa. Saat ini, tidak ada suatu obat multifungsi yang dapat digunakan untuk mengobati penyakit yang melibatkan banyak target (Shi *et al.* 2019).

Dari sisi pencegahan, selain menerapkan gaya hidup sehat dan melakukan pemantauan rutin pada Indeks Massa Tubuh, kadar lemak, serta kadar gula darah; farmakologi modern telah menunjukkan bahwa efek antiinflamasi, antioksidan, anti-apoptosis, antitrombosis, dan *anti fibrous* pada angkak (*red yeast rice*) dapat digunakan untuk mencegah beberapa penyakit penyerta dengan banyak target. Lebih dari 130 komponen pada angkak telah teridentifikasi. Monacolin serta pigmen jamur *Monascus* merupakan dua komponen bioaktif utama. Monacolin-K, komponen dari monacolin, efektif dalam perawatan dislipidemia dan aterosklerosis (Hu *et al.* 2020). Oleh karena itu, berdasarkan klasifikasi penyakit, *systematic review* ini bertujuan menyediakan informasi tentang penelitian terkait potensi angkak terhadap sindrom metabolik dan manfaatnya dalam regulasi diet penyakit metabolik.

BAHAN DAN METODE

Model yang digunakan dalam studi ini adalah *systematic review*. Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini terangkum pada **Gambar 1**. Artikel-artikel dalam penelitian ini terpublikasikan sejak tahun 2011 sampai 2021 dan diperoleh dari database elektronik yaitu PubMed dan Google Scholar. Pencarian literatur menggunakan kata kunci dengan struktur "red yeast rice" AND ("metabolic syndrome" OR atherosclerosis OR hypercholesterolemia OR "lipid lowering" OR hypertension OR LDL OR diabetic) NOT combined. Kriteria artikel dalam studi ini adalah terpublikasi dalam sepuluh tahun terakhir, berjenis artikel penelitian dalam Bahasa Inggris, tersedia dalam teks lengkap, dan mengandung bahasan tentang potensi angkak dalam mencegah sindrom metabolik.

. Jumlah artikel yang didapatkan dari PubMed adalah 23, sedangkan 53 artikel lainnya berasal dari Google Scholar. Artikel yang terpublikasi ganda oleh PubMed dan Google Scholar ditandai, lalu dihapus. Kemudian, dilakukan penyeleksian terhadap judul artikel yang berkaitan dengan judul review sistematis ini serta dapat diakses secara lengkap, sehingga didapatkan artikel sebanyak 53 judul. Setelah melakukan pemeriksaan pada artikel yang dapat diakses secara lengkap, didapatkan artikel final sebanyak 27. Pembacaan abstrak pada artikel final untuk melihat relevansi dari artikel tersebut terhadap topik *systematic review* ini menghasilkan 5 artikel yang kemudian digunakan dalam *systematic review*.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Judul	Pengarang	Metode	Responden	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
Red Yeast Rice Improve Lipid Pattern, High-Sensitivity C-Reactive Protein, and Vascular Remodeling Parameter in Moderately Hypercholesteremic Italian Subjects.	Cicero, Arrigo F G Derosa, Giuseppe Parini, Angelo Maffioli, Pamela D'Adato, <i>et al.</i>	Uji coba klinis dengan jenis plasebo terkontrol secara acak dengan desain crossover dan double-blind.	Dua puluh lima orang penderita hiperkolesterolemia ringan dengan kriteria: tidak merokok, tidak dalam pengobatan secara farmakologis, dan dalam pencegahan primer untuk penyakit kardiovaskular. Kriteria inklusi: berusia 17-70 tahun dan tingkat kolesterol LDL antara 130 dan 190 mg/dL.	Italia	Jika dibandingkan dengan yang mengonsumsi plasebo, pasien yang diobati dengan monacolin mengalami perubahan yang lebih baik pada persentase kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol non-HDL, metaloproteinase matriks 2, metaloproteinase matriks 9, dan high sensitivity C-reaktif protein.	Dari data pengamatan, 10 mg monacolin dapat mengobati hiperkolesterolemia, serta mengurangi kadar high sensitivity C-reactive protein, dan indikator remodeling pembuluh darah pada subjek.
A Randomized Clinical Efficacy Trial of Red Yeast Rice (<i>Monascus pilosus</i>) Against Hyperlipidemia.	Wang, Tien-Ju Lien, Angela Shin-Yu Chen, Jiun-Liang Lin, <i>et al.</i>	Uji klinis acak terkontrol dengan desain double blind.	Sebanyak 50 orang dengan kadar kolesterol LDL >100 mg/dL dan kadar kolesterol total >200 mg/dL dibagi ke dalam tiga grup, yaitu grup mengonsumsi ekstrak akan monacolin-K, ekstrak akan asam gamma-aminobutirat, dan plasebo.	Singapura	Selama tiga bulan percobaan, kadar kolesterol total dan kolesterol LDL pada grup mengonsumsi ekstrak akan monacolin-K berkurang secara signifikan dibanding pada dua grup lainnya. Kadar trigliserida terus menurun, tetapi tidak signifikan. Sementara itu, tidak ada perbedaan mencolok pada kadar kolesterol HDL yang ditemukan di antara ketiga kelompok	Penggunaan perbedaan konsentrasi antara monacolin K dan asam gamma-aminobutirat dapat bermanfaat sebagai antihiperlipidemia.
Red Yeast Rice Lowers Cholesterol in Physicians - a Double blind, Placebo Controlled Randomized Trial.	Verhoeven, Veronique Lopez Hartmann, Maja Remmen,	Uji coba klinis dengan jenis plasebo terkontrol secara acak dengan desain	Dokter dan pasangannya yang diundang lewat iklan pada jurnal kesehatan di Flanders, Belgia.	Belgia	Subjek secara acak mengonsumsi ekstrak ekstrak yang dijual di pasaran atau	Pada percobaan ini, produk ekstrak yang tersedia secara

	Roy Wens, Johan Apers, Sandra Van Royen, Paul.	double-blind.	Kandidat harus memenuhi syarat, yaitu lelaki atau perempuan berusia di atas 18 tahun dengan total kadar kolesterol puasa di atas 200 mg/dL. Kandidat yang memenuhi berjumlah 52 orang.		plasebo selama delapan minggu. Hasil percobaan menunjukkan, pada grup intervensi, kadar kolesterol LDL berkurang 22% dan kolesterol total berkurang 15%. Hasil ini secara statistik signifikan jika dibandingkan dengan grup kontrol yang tidak mengalami pengurangan pada kadar kolesterol total dan kolesterol LDL.	komersial menunjukkan keampuannya dalam menurunkan kadar kolesterol, dengan rata-rata perbedaan kadar LDL sebelum dan sesudah mengonsumsi mencapai 22%.
Effects of Xuezhikang in Patients with Dyslipidemia: a Multicenter, Randomized, Placebo-Controlled Study.	Moriarty, Patrick M Roth, Eli M Karns, Adam Ye, Ping Zhao, <i>et al.</i>	Studi plasebo control secara teracak dan <i>multicenter</i> .	116 orang dewasa dengan kadar kolesterol non-HDL >208 mg/dL dan kadar kolesterol LDL >175 mg/dL .	Amerika Serikat	Subjek secara acak mengonsumsi Xuezhikang (ekstrak angkak) dengan kadar 2400 mg, 1200 mg, atau plasebo selama 12 minggu. Hasil percobaan menunjukkan Xuezhikang (ekstrak angkak) dengan kadar 2400 mg dan 1200 mg dan secara signifikan menurunkan kadar kolesterol non-HDL sebanyak 24% dan kadar kolesterol LDL sebanyak 27% dibandingkan dengan plasebo.	Xuezhikang secara signifikan mengurangi kadar kolesterol non-HDL dan kolesterol LDL serta dapat ditoleransi oleh mengonsumsi dengan baik.
Can Red Yeast Rice and Olive Extract Improve Lipid Profile and Cardiovascular Risk in Metabolic Syndrome?: a Double Blind, Placebo Controlled Randomized Trial	Verhoeven, Veronique Van der Auwera, Anastasia Van Gaal, <i>et al.</i>	Uji coba klinis dengan jenis plasebo terkontrol secara acak dengan desain double-blind.	Sebanyak 50 orang penderita sindrom metabolik dengan kriteria diagnosis berdasarkan ATP-III, secara acak mendapatkan suplemen campuran angkak dan ekstrak zaitun atau plasebo.	Amerika Serikat	Setelah dilakukan percobaan selama 8 minggu, berikut hasil yang didapatkan: Kolesterol total pada grup intervensi berkurang 17% , sedangkan	Kombinasi dari angkak dan ekstrak zaitun dapat menjadi alternatif pengganti statin pada individu yang tidak membutuhkan atau tidak

					<p>pada grup control bertambah 2%. Kolesterol LDL pada grup intervensi berkurang 20%, sedangkan pada grup control bertambah 5%. Tekanan darah sistol dan diastole pada grup intervensi berkurang 10 mmHg.</p>	<p>mau diobati dengan statin.</p>
--	--	--	--	--	---	-----------------------------------

Keefektifan kandungan monacolin K pada angkak dalam menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan kolesterol non-HDL pada penderita hiperkolesterolemia sedang, telah dibuktikan pada uji coba yang dilakukan Arrigo Cicero *et al.* pada 2013. Dalam artikel yang berjudul “Red Yeast Rice Improve Lipid Pattern, High-Sensitivity C-Reactive Protein, and Vascular Remodeling Parameter in Moderately Hypercholesterolemic Italian Subjects” tersebut, 10 mg monacolin yang dikonsumsi oleh subjek dengan kadar kolesterol 130-190 mg/dL selama empat minggu terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan kolesterol non-HDL dalam darah.

Fakta ini juga didukung oleh beberapa penelitian lain, salah satunya pada artikel penelitian “Red Yeast Rice Lowers Cholesterol in Physicians - a Double blind, Placebo Controlled Randomized Trial” yang disusun oleh Verhoeven *et al.* pada 2013. Penelitian tersebut menggunakan produk komersial yang tiap kapsulnya mengandung 5,025 mg monacolin K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek-subjek yang mengonsumsi produk tersebut selama delapan minggu mengalami penurunan kadar kolesterol LDL dengan rerata 22% dan penurunan kadar kolesterol total dengan rerata 15%.

Selain monacolin K, terdapat senyawa lain seperti asam gamma-aminobutirat, flavonoid, asam dimerumik, dan sitrinin yang terkandung pada angkak. Percobaan yang dilakukan oleh Tien Ju Wang *et al.* pada tahun 2019 dalam artikel yang berjudul “A Randomized Clinical Efficacy Trial of Red Yeast Rice (*Monascus pilosus*) Against Hyperlipidemia” membuktikan bahwa penggunaan monacolin K dan asam gamma-aminobutirat dengan konsentrasi yang tepat dapat bermanfaat bagi penderita hiperlipidemia.

Berkembangnya zaman membuat angkak tidak hanya dikonsumsi secara tunggal, melainkan dibuat dalam bentuk suplemen dengan campuran bahan lain. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Verhoeven *et al.* pada tahun 2015, para subjek penderita sindrom metabolik diuji dengan mengonsumsi suplemen yang mengandung campuran angkak dan ekstrak zaitun selama delapan minggu. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan kolesterol total dengan rerata 17% dan penurunan kolesterol LDL dengan rerata 20%. Selain itu, terjadi penurunan tekanan darah sistol dan diastole dengan rerata 10 mmHg. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kombinasi angkak dengan ekstrak zaitun dapat menjadi alternatif pengganti statin pada individu yang tidak membutuhkan statin, serta tidak mau atau tidak dapat diobati dengan statin.

Sindrom metabolik adalah sekelompok ketidaknormalan metabolisme yang terdiri dari hipertensi, perut buncit, resistensi insulin, dan naiknya kadar lemak dalam darah. Ketidaknormalan

metabolism tersebut berkaitan dengan naiknya risiko penyakit kardiovaskular. Sindrom metabolik meningkat secara eksponensial di seluruh dunia. Terapi sindrom metabolik meliputi penggunaan obat, bahan-bahan alami, dan makan-makanan bernutrisi (Rochlani *et al.*, 2017).

Angkak atau *red yeast rice* adalah hasil fermentasi beras hingga berwarna merah keunguan, warna tersebut ditimbulkan oleh jamur spesies *Monascus purpureus* (Shurtleff & Aoyagi, 2012). Angkak digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti makanan, minuman, dan obat (Erdo rul & Azirak, 2004). Efek terapeutik dari angkak antara lain membersihkan dan meningkatkan sirkulasi darah, menyetatkan limpa, dan membantu proses digesti (Song *et al.*, 2019).

Pada penyakit kardiovaskular, angkak memiliki efek anti dislipidemia, menurunkan kolesterol, trigliserida, dan LDL. Angkak menjadi obat alternatif pada penderita sindrom metabolik lainnya seperti diabetes dan kardiovaskular. Mekanisme pencegahan penyakit-penyakit tersebut meliputi, pemblokiran reseptor LDL, biosintesis trigliserida, biosintesis asam lemak, dan biosintesis kolesterol (Hu *et al.*, 2020). Beberapa penelitian mengindikasikan bahwa angkak memiliki karakteristik multi-komponen dan multi-target yang dapat digunakan untuk merawat sindrom metabolik dengan meningkatkan sekresi insulin dan mengurangi resistensi insulin (Hu *et al.*, 2020).

Ekstrak dari angkak merupakan nutrasetikal penurun kolesterol paling efektif. Angkak mengandung senyawa monacolin-K yang secara struktur kimiawi, sama dengan lovastatin. Senyawa tersebut adalah inhibitor terhadap enzim HMG-CoA reduktase. HMG CoA reduktase adalah enzim yang mengkatalisis *3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A* (HMG CoA) menjadi mevalonat. Mevalonat dibutuhkan sebagai *building block* untuk sintesis kolesterol (Alberts, 1988). Berdasarkan studi yang dilakukan kepada 90,056 individu, lovastatin efektif dalam menurunkan konsentrasi *low density lipoprotein* (LDL) dalam plasma darah, serta menurunkan resiko penyakit kardiovaskular (Cicero *et al.*, 2019).

Pencampuran angkak beserta bahan lain seperti, pare dan kromium dalam perawatan, pengobatan, dan pencegahan T2D (*type 2 diabetes*) adalah menjaga dediferensiasi, melambatkan patogenesis, serta melestarikan fungsi normal sel beta pankreas (Lu *et al.*, 2020). Fungsi lain dari efek antidiabetes dari angkak yaitu menghambat enzim alfa glukosidase sehingga laju pemecahan karbohidrat melambat dan glukosa dalam darah cenderung stabil (Ismail *et al.*, 2016).

Dosis yang dianjurkan untuk konsumsi angkak adalah 10,4 mg per hari untuk mendapatkan manfaatnya (Gerards *et al.*, 2015). Namun, penggunaan yang kronis mungkin dapat meningkatkan risiko keracunan jamur. Efek sampingnya dari ringan hingga sedang, biasanya tetap aman dan dapat ditoleransi. Hal yang perlu diperhatikan adalah salah satu metabolit mikotoksin yaitu sitrinin dapat menyebabkan kerusakan ginjal hingga kecacatan pada hewan uji (Farkouh & Baumgärtel, 2019; Cicero *et al.*, 2019). Oleh karena itu, diperlukan proses ekstraksi dan pemurnian pada bahan aktif angkak untuk mendapatkan produk angkak sebagai nutrasetikal (Penson & Banach, 2020).

Bagaimanapun, penelitian pada angkak masih memiliki keterbatasan. Diperlukan penguatan regulasi pasar dan penelitian metodologis lebih lanjut. Angkak menunjukkan performa yang baik dalam melawan dislipidemia, diabetes melitus, dan aterosklerosis. Akan tetapi, terbatasnya penelitian pengaruh angkak pada hipertensi dan obesitas membuat angkak tidak bisa dikatakan sebagai obat terapeutik pada kedua kondisi tersebut (Hu *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Sindrom metabolik merupakan kelainan metabolik kompleks yang terjadi akibat faktor-faktor yang berkaitan dengan risiko masalah kardiovaskular, seperti hiperkolesterolemia, obesitas, diabetes, dan lain-lain. Penderita sindrom metabolik berisiko mengalami stroke dan serangan jantung. Terapi sindrom metabolik meliputi penggunaan obat, bahan-bahan alami, dan menerapkan pola hidup sehat. Akan tetapi, tidak ada suatu obat multifungsi yang dapat mengatasi semua permasalahan sindrom metabolik. Dari sisi pencegahan, angkak berpotensi dalam mencegah terjadinya sindrom metabolik. Kandungan senyawa monacolin K dan komponen bioaktif lainnya pada angkak dikenal dengan

kemampuannya sebagai nutrasetikal multifungsi. Berdasarkan jurnal penelitian yang kami baca, dapat disimpulkan bahwa angkak dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol non-HDL, serta kadar gula darah. Dengan kata lain, angkak berpotensi untuk mencegah terjadinya sindrom metabolik.

SARAN

Pada dasarnya, selain karena faktor keturunan, sindrom metabolik dapat terjadi akibat gaya hidup yang tidak sehat. Risiko yang diakibatkan oleh sindrom metabolik dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, menerapkan gaya hidup sehat dengan makan makanan bergizi, tidur yang cukup, dan olahraga teratur merupakan cara untuk mencegah terjadinya penyakit yang termasuk dalam faktor-faktor sindrom metabolik. Untuk mengoptimalkan pencegahan sindrom metabolik, mengonsumsi angkak, baik dalam bentuk suplemen atau ekstrak angkak yang tersedia di pasaran disarankan karena beberapa penelitian telah membuktikan efektifitas angkak dalam mengatasi faktor-faktor sindrom metabolik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, A.W. 1988. 'Discovery, biochemistry and biology of lovastatin'. *The American journal of cardiology*, 62(15), pp.J10-J15.
- Azizi, M. *et al.* 2019. 'Emerging drug classes and their potential use in hypertension'. *Hypertension*.
- Cicero, A.F., Fogacci, F. and Banach, M. 2019. 'Red yeast rice for hypercholesterolemia'. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 15(3), p.192.
- Cicero, Arrigo., *et al.* 2013. 'Red yeast rice improves lipid pattern, high-sensitivity C-reactive protein, and vascular remodeling parameters in moderately hypercholesterolemic Italian subjects'. *Nutrition research*, 33 (8).
- Erdo rul, Ö. & Azirak, S. 2004. 'Review of the studies on the red yeast rice (*Monascus purpureus*)'. *Turkish electronic journal of biotechnology*, 2(5), pp.37-49.
- Farkouh, A. and Baumgärtel, C. 2019. 'Mini-review: medication safety of red yeast rice products'. *International Journal of General Medicine*, 12, p.167.
- Gerards, M.C., *et al.* 2015. 'Traditional Chinese lipid-lowering agent red yeast rice results in significant LDL reduction but safety is uncertain—a systematic review and meta-analysis'. *Atherosclerosis*, 240(2), pp.415-423.
- Hu, Ju *et al.* 2020. 'Impact of red yeast rice on metabolic diseases: a review of possible mechanisms of action'. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(39), pp.10441
- Ismail, A. I., Hasim, Falah, S., & Faridah, D. N. 2016. ' -Glucosidase Inhibition by Red Yeast Rice Extract and Fractions as In vitro'. *Der Pharma Chemica*, 46-49.
- Klimek, M., Wang, S. and Ogunkanmi, A. 2009. 'Safety and efficacy of red yeast rice (*Monascus purpureus*) as an alternative therapy for hyperlipidemia'. *Pharmacy and Therapeutics*, 34(6), p.313.
- Konsensus Ikatan Dokter Anak Indonesia. 2014. *Diagnosis dan Tata Laksana Sindrom Metabolik pada Anak dan Remaja*. Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Lu, K.Y., *et al.* 2020. 'An antidiabetic nutraceutical combination of red yeast rice (*Monascus purpureus*), bitter melon (*Momordica charantia*), and chromium alleviates dedifferentiation of pancreatic cells in db/db mice'. *Food Science & Nutrition*, 8(12), pp.6718-6726.
- Moriarty, P. *et al.* 2014. 'Effects of Xuezhikang in patients with dyslipidemia: a multicenter, randomized, placebo-controlled study'. *Journal of Clinical Lipidology*, 8 (6).
- Rini, Sandra. 2015. 'Sindrom Metabolik'. *Medical Journal of Lampung University*, 9(2).

- Rochlani, Y., *et al.* 2017. 'Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds'. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 11(8), pp.215-225.
- Shurtleff, W. & Aoyagi, A. 2012. 'History of Koji-Grains and/or Beans Overgrown with a Mold Culture'. *California: Soyinfo Center*.
- Shi, S. *et al.* 2019. 'Drug delivery strategies for the treatment of metabolic diseases'. *Advanced Healthcare Materials*, 8 (12).
- Song, J., *et al.* 2019. 'Quality and authenticity control of functional red yeast rice—a review'. *Molecules*, 24(10), p.1944.
- Suhaema dan Masthalina, Herta. (2015). 'Pola konsumsi dengan terjadinya sindrom metabolik di Indonesia'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 4(9).
- Verhoeven, V. *et al.* 2013. 'Red yeast rice lowers cholesterol in physicians - a double blind, placebo controlled randomized trial'. *BMC complementary and alternative medicine*, 13, p. 178. doi: 10.1186/1472-6882-13-178.
- Verhoeven, V. *et al.* 2015. 'Can red yeast rice and olive extract improve lipid profile and cardiovascular risk in metabolik syndrome?: A double blind, placebo controlled randomized trial'. *BMC complementary and alternative medicine*, 15, p. 52. doi: 10.1186/s12906-015-0576-9.
- Wang, T.-J. *et al.* 2019. 'A randomized clinical efficacy trial of red yeast rice (*Monascus pilosus*) against hyperlipidemia'. *The American journal of Chinese medicine*, 47(2), pp. 323–335. doi: 10.1142/S0192415X19500150.