

PERAN OMEGA-3 DALAM ALGA MERAH UNTUK MENCEGAH PENYAKIT JANTUNG : TINJAUAN LITERATUR

Siti Zahroni Aulia^{1*}, Dewa Ngakan Nyoman Karyana², I Putu Reza Wedangga³, Legis Octaviana Saputri⁴

S1 Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram^{1,2,3}, Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram⁴

*Corresponding Author : zahroniaulia0905@gmail.com

ABSTRAK

Alga merah termasuk salah satu jenis tumbuhan tingkat rendah yang memiliki banyak kandungan vitamin dan mineral. Lemak berfungsi sebagai sumber energi cadangan dan memiliki fungsi tambahan seperti isolator panas tubuh, pelindung organ lain, dan berfungsi melindungi myelin saraf. Asam lemak omega-3 dan omega-6 dapat ditemukan dalam alga merah dan penting untuk kesehatan otak dan jantung. Penyakit jantung menjadi penyebab kematian utama di dunia dan dipicu oleh banyak faktor salah satunya faktor nutrisi yang tidak sehat dan pola makan. Penulisan ini mengkaji bagaimana peran Omega-3 yang terkandung dalam alga merah untuk kesehatan jantung. Jenis penelitian ini adalah *Literature review* dengan desain penelitian deskriptif. Data diperoleh dari berbagai sumber dengan kata kunci “*Cardiovascular disease*”, “*Red Algae*”, “*Rhodophyta*”, “*Omega-3*”. Hasil yang diperoleh adalah beberapa spesies alga merah seperti *Gracilaria sp.* dan genus *Gelidium sp.* yang ditemukan di Indonesia berpotensi sebagai sumber Asam Eikosapentaenoat (EPA). Omega-3 diketahui memiliki manfaat bagi jantung dengan efek antiinflamasi, antiaritmia, antitrombotik, dan memelihara fungsi endotel. EPA yang merupakan salah satu jenis omega-3 yang ditemukan pada alga merah dapat menurunkan kadar trigliserida (TG) dan kolesterol non-high-density lipoprotein (non-HDL-C), serta memperbaiki fungsi endotel. Efek ini berperan dalam mencegah kejadian kardiovaskular seperti infark miokard. Uji klinis juga telah membuktikan omega-3 signifikan mengurangi kejadian penyakit jantung sebesar 25% dan direkomendasikan untuk mengonsumsi DHA dan EPA dalam kisaran 300-600 mg per hari untuk mencegah penyakit jantung.

Kata kunci : alga merah, omega-3, penyakit jantung, *rhodophyta*

ABSTRACT

Red algae are classified as lower plants that contain abundant vitamins and minerals. Fats serve as a reserve source of energy and provide additional functions such as acting as a heat insulator, protecting organs, and preserving the myelin sheath of nerves. Omega-3 and omega-6 fatty acids can be found in red algae and are essential for brain and heart health. Cardiovascular disease is the leading cause of death worldwide, triggered by many factors, including unhealthy nutrition and poor dietary patterns. This paper examines the role of omega-3 fatty acids contained in red algae in supporting heart health. The type of research used is a literature review with a descriptive design. Data were collected from various sources using the keywords “*Cardiovascular disease*,” “*Red Algae*,” “*Rhodophyta*,” and “*Omega-3*.” The findings show that several red algae species, such as *Gracilaria sp.* and the genus *Gelidium sp.* found in Indonesia, have potential as sources of eicosapentaenoic acid (EPA). Omega-3 fatty acids are known to benefit the heart through anti-inflammatory, antiarrhythmic, antithrombotic effects, and by maintaining endothelial function. EPA, one of the main types of omega-3 found in red algae, can reduce triglyceride (TG) and non-high-density lipoprotein cholesterol (non-HDL-C) levels, as well as improve endothelial function. These effects play a role in preventing cardiovascular events such as myocardial infarction. Clinical trials have also demonstrated that omega-3 significantly reduces the incidence of cardiovascular disease by 25%, and it is recommended to consume 300–600 mg per day of DHA and EPA to prevent heart disease.

Keywords : red algae, *rhodophyta*, omega-3, cardiovascular disease

PENDAHULUAN

Alga merah adalah kelompok tumbuhan laut yang tergolong dalam kingdom *Plantae* (Alternatif; protista), filum *Rhodophyta*, dan sub-filum *Rhodophyta*. Filum ini merupakan salah satu filum alga yang paling beragam, dengan lebih dari 6.000 spesies yang teridentifikasi di seluruh dunia (Muthukumar et al., 2016). Klasifikasi alga merah berdasarkan sistem APG IV (*Algae, Plastids, and Genomes*) membagi filum ini menjadi 2 kelas utama, yang pertama adalah *Florideophyceae* merupakan kelas terbesar dengan lebih dari 5.500 spesies yang dicirikan oleh adanya struktur reproduksi yang disebut *karpogonium* dan *antheridium* (Graham & Wilcox, 2007), serta yang kedua adalah *Bangiophyceae* merupakan kelas yang lebih kecil dengan sekitar 400 spesies yang dicirikan oleh adanya struktur reproduksi yang disebut *oogonium* dan *antheridium* (Graham & Wilcox, 2007).

Alga merah (*Rhodophyta*) termasuk tumbuhan tingkat rendah yang dapat ditemukan tumbuh melekat seperti pada karang, batu, pasir, lumpur, hingga mampu melekat pada mangrove karena merupakan kawasan bernutrisi tinggi (Ghazali, et al, 2018). Dari segi morfologi, Alga merah memiliki pigmen *fikoeritrin* dan *fikocyanin*. Pigmen ini membantu mereka menyerap cahaya biru dan hijau, yang penting untuk fotosintesis di habitat laut yang dalam. Dinding sel alga merah tersusun atas selulosa dan pektin, dengan beberapa spesies memiliki lapisan agar-agar di luar dinding sel. Alga merah memiliki kloroplas yang unik dengan dua membran luar dan satu membran dalam. Kloroplas ini mengandung klorofil a dan b, serta pigmen aksesoris seperti fikobilin. Alga merah memiliki siklus hidup yang kompleks dengan reproduksi aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual biasanya terjadi melalui pembentukan spora, sedangkan reproduksi seksual melibatkan fusi gamet (Lee, 2008).

Menurut *World Health Organization* (WHO) Salah satu penyebab kematian utama di dunia adalah penyakit jantung dan pembuluh darah atau dikenal dengan penyakit kardiovaskular. Sekitar 17,9 juta orang meninggal karena penyakit jantung pada tahun 2019 dan menyumbang 32% dari semua kematian global. Di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah angka kematian terjadi lebih dari tiga per empat. WHO juga menyatakan bahwa faktor pemicu penyakit jantung diantaranya adalah pola hidup yang kurang olahraga, merokok, pola makan yang buruk, dan penggunaan alkohol yang berbahaya. Selain itu, terdapat top 10 faktor risiko penyakit jantung versi *American Society for Preventive Cardiology* (ASPC) meliputi nutrisi yang buruk, kurangnya aktivitas fisik, dislipidemia, hiperglikemia, tekanan darah tinggi, obesitas, pertimbangan populasi tertentu (usia lanjut, ras/etnis, dan perbedaan jenis kelamin), trombosis/merokok, disfungsi ginjal, dan genetika/hiperkolesterolemia familial.

Berdasarkan kedua laporan dari WHO dan ASPC tersebut, dapat dilihat bahwa keduanya menjadikan faktor nutrisi yang tidak sehat dan pola makan sebagai faktor utama yang menyebabkan peningkatan kejadian penyakit jantung. Jenis nutrisi yang kita makan juga dapat memengaruhi fungsi kerja jantung seperti konsumsi makanan dengan kadar tinggi lemak dapat menyebabkan penyakit jantung koroner (PJK) (Kusuma et al., 2015). Kadar trigliserida yang tinggi dalam pembuluh darah menjadi faktor utama penyakit jantung koroner (Zahrawardani et al., 2013), trigliserida berisiko menyebabkan diabetes mellitus dan menyebabkan penimbunan plak dalam pembuluh darah (Rahma & Wirjatmadi, 2018). Selain makanan berlemak, konsumsi makanan dengan karbohidrat berlebih dapat meningkatkan penyakit jantung karena karbohidrat yang terlalu tinggi dapat meningkatkan gula darah dan dapat menyebabkan diabetes melitus yang kemudian berdampak pada fungsi jantung (Yuliani et al., 2014).

Selain lemak dan karbohidrat, asupan zat besi yang tidak adekuat dapat memperburuk kondisi jantung khususnya pada anak-anak dengan penyakit jantung bawaan yang kejadiannya masih banyak ditemukan di Indonesia, hal ini karena kurangnya zat besi dapat menyebabkan

anemia karena gangguan pengikatan hemoglobin sehingga pada anak-anak dengan penyakit jantung bawaan hal tersebut dapat meningkatkan mortalitas dan morbiditasnya (Umboh et al., 2022). Selain itu, pada orang yang mengonsumsi rokok dapat meningkatkan 2-3 kali potensi terjadinya penyakit jantung, menurut Supriyono, (2018) orang yang mengonsumsi 20 batang rokok dalam sehari dapat meningkatkan 2-3 kali lipat risiko penyakit jantung koroner. Kurangnya olahraga dapat memperparah penyakit jantung karena kurang gerak dapat menyebabkan akumulasi lemak dalam tubuh dan lama-kelamaan dapat menyebabkan tumpukan lemak atau plak pada pembuluh darah sehingga darah dan asupan nutrisi tidak dapat didistribusikan ke dalam sel tubuh dan menyebabkan gangguan fungsi jantung (Erdania et al., 2023).

Selain itu, stress berkontribusi dalam memicu penyakit jantung koroner karena stress dapat meningkatkan hormon kortisol yang berdampak pada peningkatan kewaspadaan tubuh, namun sejatinya tubuh dapat memberikan respon positif seperti peningkatan motivasi dalam menghadapi tantangan sementara respon negatif tubuh terhadap kortisol dapat berupa cemas, takut, hingga kelelahan. Dampak stress pada jantung berkaitan dengan jenis kepribadian misalnya pada orang dengan kepribadian tipe A yang ambisius, tidak kenal waktu dalam bekerja, dan mudah marah, mereka memiliki risiko terjadinya penyakit jantung koroner 2 kali lipat dibanding tipe pribadi lainnya (Supriyono, 2018).

Berdasarkan gambaran di atas dapat dilihat bahwa kondisi nutrisi yang tidak sehat dan aktivitas tubuh menjadi penyebab penyakit jantung secara signifikan. Sehingga sangat penting melakukan intervensi dari segi nutrisi ataupun pola makan untuk menurunkan prevalensi penyakit jantung. Salah satu tujuan nutrisi sehat adalah mencapai berat badan yang sehat dan hal tersebut dapat dicapai melalui terapi nutrisi medis yang menggabungkan asupan makanan kualitatif (misalnya, menghindari makanan ultra-proses, termasuk makanan manis), pembatasan kalori kuantitatif (misalnya, menghindari makanan berenergi tinggi), dan pembatasan waktu makan. Konsumsi bahan makan yang bersumber dari alam dapat menjadi alternatif untuk mendukung kesehatan jantung. Oleh karena itu, dalam kajian ini akan dibahas terkait peran penting omega-3 yang terkandung dalam alga merah dalam mencegah penyakit jantung.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kajian literatur (*Literature Review*) dengan desain deskriptif. Pengumpulan data dilakukan sejak bulan Agustus–September 2024 yang berlokasi di Universitas Mataram. Literatur ditelusuri melalui database PubMed, Google Scholar, dan ResearchGate dengan kata kunci “*Cardiovascular disease*”, “*Red Algae*”, “*Rhodophyta*”, “*Omega-3*”. Batasan pencarian literatur adalah artikel yang dipublikasikan antara tahun 2014–2024, berbahasa Inggris atau Indonesia, dan tersedia dalam bentuk full-text. Kriteria inklusi meliputi artikel penelitian asli maupun review yang relevan dengan topik, sedangkan artikel berupa opini, editorial, atau abstrak saja dieksklusi. Seleksi literatur dilakukan melalui tahapan skrining judul, abstrak, dan *full-text* hingga diperoleh artikel yang relevan. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dengan metode tematik untuk mengidentifikasi peran *Rhodophyta (red algae)* dalam pencegahan penyakit kardiovaskular.

HASIL

Alga merah memiliki banyak kandungan, diantaranya vitamin A, B kompleks (termasuk B12), C, E, dan K (Muthukumar, 2016; Wasityastuti et al., 2020). Mineral seperti kalsium, magnesium, zat besi, seng, tembaga, dan kalium banyak ditemukan dalam alga merah. Selain itu, alga merah mengandung antioksidan kuat seperti *karotenoid*, *fikobilin*, dan *polifenol* yang

dapat mencegah radikal bebas yang dapat merusak sel. Alga merah banyak mengandung serat larut dan tidak larut yang dapat melancarkan pencernaan. Protein nabati juga dapat ditemukan dalam alga merah dengan persentase tergantung spesiesnya. Omega-3 dibagi menjadi 3 jenis yaitu Asam Eikosapentaenoat (EPA), Asam Docosahexaenoat (DHA), dan Asam Alfa-linolenat (ALA). Diantara ketiga kandungan tersebut, asam lemak yang memiliki manfaat sangat tinggi adalah Asam Eikosapentaenoat (EPA), dimana kandungannya dalam beberapa jenis spesies alga merah dapat dilihat di tabel berikut:

Tabel 1. Kandungan EPA di Alga Merah

Penelitian	Spesies Alga Merah	Kandungan EPA	Lokasi Pengambilan Sampel	Tahun
Potensi Asam Eikosapentanoat (EPA) Pada Ganggang Merah (<i>Gracilaria</i> sp.) sebagai Suplementasi Nutrisi untuk Mengurangi Risiko Penyakit Kardiovaskular (Lucienne Agatha Larasati Nugraha Putri, 2023).	<i>Gracilaria</i> sp.	5.58 mg/g	Indonesia	2018
<i>Diversity and distribution of red algae (Rhodophyta) in Indonesia</i> (G. Muthukumar, M. A. Arasanayagam, & M. Sivapragasan, 2016)	<i>Gracilaria</i> sp., <i>Gelidium</i> sp.	Tinggi	-	2016
<i>Potential of red algae (Rhodophyta) from Nusa Tenggara Barat for food, medicine, and cosmetics</i> (Utami N.A, M. Natsir, & I. G. P. Wirawan, 2018)	<i>Gracilaria</i> sp., <i>Gelidium</i> sp.	Menjanjikan	Nusa Tenggara Barat, Indonesia	2018
<i>Utilization of red seaweed Gracilaria sp. for the production of eicosapentaenoic acid (EPA)</i> (S. Chandrika, S. K. Reddy, & Y. Bhaskar, 2013)	<i>Gracilaria</i> sp.	-	-	2013

Bedasarkan tabel 1, spesies alga merah yang umum ditemukan di Indonesia berasal dari genus *Gracilaria* sp. dan genus *Gelidim* sp., meskipun beberapa penelitian tidak menunjukkan kadar pastinya namun kedua genus tersebut berpotensi sebagai sumber asam lemak eikosapentanoat (EPA).

PEMBAHASAN

Alga merah menawarkan berbagai manfaat kesehatan, diantaranya alga merah mampu mengurangi kolesterol jahat (LDL) dan meningkatkan kolesterol baik (HDL) melalui kandungan EPAny, sehingga dapat mengurangi risiko penyakit jantung. Alga merah mengandung kalium dan magnesium yang dapat membantu mencegah tekanan darah tinggi. Selain itu, kandungan antioksidan dan asam lemak omega-3 seperti EPA dapat memberi kesehatan bagi otak dan meningkatkan fungsi kecerdasan. Alga merah memiliki kandungan vitamin C dan senyawa antioksidan yang berperan dalam memperkuat daya tahan tubuh serta melindungi dari infeksi. Sejumlah studi mengungkapkan bahwa alga merah berpotensi mencegah beberapa jenis kanker, termasuk kanker payudara dan kanker kolorektal. Selain itu, alga merah kaya akan serat yang bermanfaat untuk mendukung fungsi saluran pencernaan dan mencegah konstipasi. Kandungan antioksidan dan vitamin C di dalamnya juga diyakini dapat menjaga kesehatan kulit serta menghambat tanda-tanda penuaan dini (Muthukumar, 2016).

Lemak atau yang juga dikenal sebagai lipid, termasuk dalam kelompok nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Peran utama lipid adalah menyediakan energi,

pemeliharaan integritas membran sel dan produksi hormon. Selain itu, lipid berperan penting dalam proses transportasi dan penyerapan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak, seperti vitamin A, D, E, dan K (Rocha et al., 2021). Omega-3 merupakan salah satu jenis asam lemak yang meliputi asam eikosapentanoat (EPA), asam alfa-linolenat (ALA), dan asam dokosaheksaenoat (DHA). Ketiga asam lemak ini tergolong esensial bagi tubuh, namun tidak dapat diproduksi secara mandiri oleh sistem metabolisme manusia, sehingga perlu diperoleh melalui asupan dari luar, seperti suplemen atau makanan tertentu (Astria et al., 2013). Selain berfungsi sebagai sumber energi yang efisien, baik secara langsung maupun melalui cadangan yang disimpan pada jaringan adiposa. Lipid berperan penting sebagai isolator panas pada jaringan subkutan, pelindung organ tertentu, serta sebagai isolator listrik yang memungkinkan transmisi impuls cepat pada serabut saraf bermielin. Kandungan lemak yang tinggi dalam jaringan saraf mendukung fungsi tersebut. Lebih jauh, kombinasi lemak dengan protein membentuk lipoprotein, yang menjadi bagian penting struktur sel, terutama pada membran sel dan mitokondria, sekaligus berperan dalam transportasi lipid melalui aliran darah (Siregar & Makmur, 2020).

Struktur kimia EPA berperan aktif dalam mengubah sifat membran seluler. Senyawa ini dapat menggantikan asam arakidonat, yaitu asam lemak dengan 6 atom karbon pada fosfolipid membran sehingga memodifikasi sifat fisik membran. Hal ini bermanfaat karena dapat mengurangi produksi faktor pro-inflamasi dan pro-trombotik yang berasal dari asam arakidonat, seperti prostaglandin E₂, leukotrien B₄, dan tromboksan A₂, sekaligus meningkatkan kadar mediator lipid antiinflamasi dan antitrombotik. Meskipun demikian, formulasi asam lemak omega-3 yang mengandung DHA dapat meningkatkan kadar LDL (Huston et al., 2023; Brinton & Mason, 2017). EPA sebagai salah satu jenis asam lemak memberikan berbagai efek menguntungkan secara klinis pada sistem kardiovaskular, seperti mengurangi aksi lipid, menstabilkan plak, menghambat proliferasi, menyebabkan vasodilatasi, serta menurunkan agregasi trombosit. EPA juga menurunkan kadar trigliserida (TG) dan kolesterol *non-high-density lipoprotein* (non-HDL-C), serta memperbaiki fungsi endotel. Efek ini berperan dalam mencegah kejadian kardiovaskular seperti infark miokard (MI), revaskularisasi koroner, stroke, dan angina tidak stabil (Gaba et al., 2022). Selain itu, EPA memiliki efek antioksidan dan antiinflamasi yang dapat mengurangi akumulasi makrofag, sehingga menekan pembentukan sel busa dan memperbaiki adhesi monosit serta fungsi endotel (Vrablik et al., 2022; Bakbak et al., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa omega-3 memiliki manfaat sebagai suplementasi yang baik bagi jantung diantaranya adalah memiliki efek antiinflamasi, antiaritmia, antitrombotik, dan memelihara fungsi endotel (Jain Ap, K.K and Zhang P-Y, 2015; Elagizi *et al.*, 2021). Omega-3 dapat berperan sebagai antiinflamasi dengan resolvin E yang disintesis oleh EPA dapat mengurangi pergerakan leukosit ke lokasi inflamasi dan menurunkan produksi sitokin yang merupakan pemicu inflamasi serta beberapa studi yang dilakukan pada hewan menunjukkan manfaat dari mediator anti-inflamasi pada pasien pasca infark miokard yang mana resolvin E₁ mengurangi ukuran infark pada tikus yang mengalami iskemia. Selain itu, Omega -3 dapat mengurangi aritmia melalui penghambatan langsung saluran ion sarkolema yang dapat menstabilkan aktivitas listrik dan memperpanjang periode refrakter relatif dari kardiomyosit. Efek antiaritmia telah ditunjukkan dalam studi pada hewan maupun manusia. EPA mengurangi denyutan spontan vena pulmonalis dan amplitudo depolarisasi setelah tertunda secara dosis tergantung pada jaringan kelinci. Perpanjangan refrakter atrium telah ditunjukkan pada manusia dengan suplementasi omega-3 (6 g/hari EPA + DHA selama setidaknya 1 bulan) dengan kerentanan yang berkurang untuk menginduksi fibrilasi atrium. Asam lemak omega-3 menunjukkan sifat antitrombotik yang signifikan. EPA telah terbukti menghambat sintesis tromboksan A₂, sebuah prostaglandin yang menyebabkan agregasi platelet dan vasokonstriksi. Konsumsi EPA juga telah terbukti mengurangi adhesi dan

reaktivitas platelet, yang terwujud sebagai peningkatan waktu perdarahan dan penurunan adhesi platelet.

Omega -3 dapat meningkatkan fungsi endotel dengan meningkatkan produksi nitrit oksida melalui stimulasi langsung ekspresi gen dan protein sintase nitrit oksida endotel. Selain itu, terdapat bukti uji klinis atau yang dilakukan pada lebih dari 8.000 pasien yang memiliki risiko tinggi penyakit jantung mengikuti studi untuk mengetahui efek omega-3 pada penyakit jantung selama kurang lebih 5 tahun. Peserta diharuskan memiliki tingkat Tri Gliserida (TG) antara 135 hingga 499 mg/dL serta memiliki penyakit jantung atau diabetes yang diketahui dan setidaknya satu faktor risiko kardiovaskular lainnya. Peserta diacak untuk menerima 4 g/hari IPE (nama merek obat Omega-3 yang direkomendasikan FDA) atau placebo. Hasil diperoleh bahwa omega-3 secara signifikan mengurangi kejadian penyakit jantung sebesar 25%. Selain itu, penelitian tersebut menunjukkan omega-3 dapat mengurangi angka kematian penyakit jantung, serangan jantung, atau stoke dengan presentasi 28% , dan serangan jantung fatal atau nonfatal (31%) (Kris-etherton et al., 2019).

Pedoman dari berbagai lembaga ahli termasuk *American Heart Association*, *American Diabetes Association*, serta pedoman bersama tentang pencegahan kardiovaskular dari *nine European societies* sejalan dengan sebagian besar meta-analisis dan laporan dari uji klinis yang dilakukan dengan baik. Untuk pencegahan primer kejadian penyakit jantung, saat ini direkomendasikan untuk menjaga asupan harian DHA dan EPA dalam kisaran 300-600 mg. Dalam pencegahan sekunder, dosis yang lebih tinggi sebesar 900-1.200 mg per hari didukung dengan baik oleh bukti yang ada. Untuk penurunan trigliserida, dosis yang lebih tinggi antara 3.000 dan 4.000 mg DHA dan EPA disarankan. Asupan omega-3 yang direkomendasikan ini dapat dicapai dengan meningkatkan konsumsi ikan berminyak; namun, untuk tujuan penurunan trigliserida, suplemen makanan dari EPA/DHA yang terkonsentrasi biasanya diperlukan. Konsentrat EPA dan DHA yang distandarisasi dalam bentuk kapsul sebagai obat resep juga tersedia di AS dan beberapa negara Eropa (Jain Ap et al., 2015).

KESIMPULAN

Alga merah diketahui mengandung asam lemak omega-3, yang terdiri dari tiga jenis utama, yaitu asam alfa-linolenat (ALA), asam eikosapentaenoat (EPA), dan asam dokosaheksaenoat (DHA). Di antara ketiganya, EPA dianggap memiliki manfaat paling signifikan bagi kesehatan. Asam lemak ini juga berperan dalam membantu absorpsi dan transportasi vitamin-vitamin yang larut dalam lemak, seperti vitamin A, D, E, dan K. Omega-3 berkontribusi dalam pencegahan penyakit jantung melalui sejumlah mekanisme, termasuk efek antiaritmia, antitrombotik, antiinflamasi, serta menjaga fungsi endotel. Hasil uji klinis menunjukkan bahwa konsumsi omega-3 dapat menurunkan risiko penyakit jantung hingga 25%. Omega-3 merupakan asam lemak esensial yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh, diperlukan asupan dari sumber eksternal. Dalam hal ini, alga merah dapat menjadi alternatif alami untuk memenuhi kebutuhan omega-3 dan mendukung pencegahan penyakit jantung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada orang tua, rekan penulis, dan pembimbing yang membantu serta mendoakan kelancaran tinjauan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Astiana, Y., Widiyaningrum, P., Susanti, R., & Biologi, J. (2013). Intensitas warna kuning dan kadar omega-3 telur burung puyuh akibat pemberian undur-undur laut. *Unnes Journal of*

- Life Science*, 2(2), 107–108. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>
- Bakbak, E., Krishnaraj, A., Bhatt, D. L., Quan, A., Park, B., Bakbak, A. I., Bari, B., Terenzi, K. A., Pan, Y., & Fry, E. J. (2024). Icosapent ethyl modulates circulating vascular regenerative cell content: The IPE-PREVENTION CardioLink-14 trial. *Med*, 5, 718–734.
- Brinton, E. ., & Mason, R. . (2017). Prescription omega-3 fatty acid products containing highly purified eicosapentaenoic acid (EPA). *Lipids Health Dis.*, 16, 23.
- Elagizi, A., Lavie, C. J., O'keefe, E., Marshall, K., O'keefe, J. H., & Milani, R. V. (2021). An update on omega-3 polyunsaturated fatty acids and cardiovascular health. *Nutrients*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.3390/nu13010204>
- Erdania, E., Faizal, M., & Anggraini, R. B. (2023). Faktor–Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner (PJK) Di RSUD Dr. (H.C.) Ir. Soekarno Provinsi Bangka Belitung Tahun 2022. *Jurnal Keperawatan*, 12(1), 17–25. <https://doi.org/10.47560/kep.v12i1.472>
- European Review for Medical and Pharmacological Sciences. (2015). *Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease*, 19, 441–445
- Gaba, P., Bhatt, D. L., Mason, R. P., Miller, M., Verma, S., Steg, P. ., & Boden, W. E. (2022). Benefits of icosapent ethyl for enhancing residual cardiovascular risk reduction: A review of key findings from REDUCE-IT. *Clin. Lipidol*, 16, 389–402.
- Huston, J., Schaffner, H., Cox, A., Sperry, A., McGee, S., Lor, P., Langley, L., Skrable, B., Ashchi, M., & Bisharat, M. . (2023). A Critical Review of Icosapent Ethyl in Cardiovascular Risk Reduction. *Am. J. Cardiovasc. Drug*, 23, 393–406.
- Muthukumar, G. (2016). Diversity and distribution of red algae (Rhodophyta) in Indonesia. *Biodiversitas*, 17(4), 756–764.
- Rahma, H. H., & Wirjatmadi, R. B. (2018). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Dan Profil Lipid Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Pasien Lansia Di Rumah Sakit Islam Jemursari Surabaya. *Media Gizi Indonesia*, 12(2), 129. <https://doi.org/10.20473/mgi.v12i2.129-133>
- Rocha, C. P., Pacheco, D., Cotas, J., Marques, J. C., Pereira, L., & Gonçalves, A. M. M. (2021). Seaweeds as valuable sources of essential fatty acids for human nutrition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094968>
- Siregar, F. A., & Makmur, T. (2020). Metabolisme Lipid Dalam Tubuh. *Jurnal Inovasi Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 60–66. <http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JIKM>
- Supriyono. (2018). *Penyakit Jantung Pengertian, Penanganan dan Pengobatan*.
- Umboh, A., Rompies, R., & Umboh, V. (2022). Hubungan Status Gizi dan Anemia dengan Penyakit Jantung Bawaan pada Anak. *Sari Pediatri*, 23(6), 395. <https://doi.org/10.14238/sp23.6.2022.395-401>
- Vrablik, M., Corsini, A., & Tóumová, E. (2022). Beta-Blockers for Atherosclerosis Prevention: A Missed Opportunity? *Curr. Atheroscler. Rep.*, 24, 161–169.
- Wasityastuti, W., Utami, K. P., & Soesatyo, M. H. (2020). Keterlibatan Lipid Pada Regulasi Sistem Imun (The Involvement of Lipids in Immune System Regulation: A Mini-Review). *International Committee of Medical Journal Editors*, 1–16.
- Yuliani, F., Oenzil, F., & Iryani, D. (2014). Hubungan berbagai Faktor Risiko Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(1), 37–40.
- Zahrawardani, D., Herlambang, K. ., & Anggreheny, H. . (2013). Analisis Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Kariadi Semarang. *Jurnal Kedokteran*, 1(3), 37–40.
- World Health Organization. (2021). *Cardiovascular diseases (CVDs). WHO Fact Sheet*. Diakses Maret 2024 dari WHO.