

Manfaat Pektin Untuk Kesehatan: Meninjau Bukti Ilmiah Dan Rekomendasi Dosis Konsumsi

Health Benefits Of Pectin: A Review Of Scientific Evidence And Consumption Dosage Recommendations

Sri Puji Rahayu^{1*}

^{1*}Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia, 60115.
Email: sri.puji.rahayu-2021@fkm.unair.ac.id

Abstrak

Pektin merupakan salah satu komponen serat pangan larut yang banyak ditemukan pada dinding sel tanaman dan telah menarik perhatian dalam bidang pangan fungsional karena manfaat kesehatannya yang beragam. Artikel ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis bukti-bukti ilmiah mengenai manfaat pektin terhadap kesehatan serta rekomendasi dosis konsumsinya. Metode yang digunakan adalah kajian literatur (*literature review*) dengan menelusuri artikel dari berbagai database ilmiah seperti Google Scholar dan PubMed dalam rentang tahun 2014–2024. Hasil kajian menunjukkan bahwa pektin memiliki efek positif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL, trigliserida, dan glukosa darah. Selain itu, pektin juga berpotensi sebagai agen terapi kanker melalui mekanisme penghambatan Galectin-3, serta menunjukkan aktivitas imunomodulator dan peran penting dalam menjaga kesehatan usus. Pektin juga dinyatakan aman sebagai biomaterial berdasarkan uji sitotoksitas terhadap kultur sel manusia. Rekomendasi dosis pektin bervariasi tergantung tujuan penggunaannya dengan kisaran efektif pada manusia antara 15–30 gram per hari. Namun, konsumsi berlebih dapat menyebabkan gangguan pencernaan ringan seperti kembung atau gas, sehingga dianjurkan untuk dikonsumsi secara bertahap. Kesimpulannya, pektin memiliki potensi besar sebagai komponen pangan fungsional dan agen terapeutik. Namun, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas pektin pada populasi manusia, menentukan dosis optimal, serta interaksi pektin dengan komponen makanan lainnya. Selain itu, pengembangan produk dengan bioavailabilitas tinggi dapat menjadi langkah strategi yang dapat ditawarkan untuk memaksimalkan manfaat kesehatan dari pektin.

Kata kunci: Pektin; Kesehatan; Serat Pangan; Dosis Konsumsi; *Literature Review*.

Abstract

Pectin is a soluble dietary fiber component commonly found in plant cell walls and has garnered significant attention in the field of functional foods due to its diverse health benefits. This article aims to systematically review scientific evidence regarding the health benefits of pectin and its recommended consumption dosage. The method used is a literature review by collecting articles from various scientific databases such as Google Scholar and PubMed within the range of 2014–2024. The review findings indicate that pectin has positive effects in lowering LDL cholesterol, triglycerides, and blood glucose levels. Additionally, pectin shows potential as an anti-cancer agent through the inhibition of Galectin-3, as well as demonstrating immunomodulatory activity and a key role in maintaining gut health. Pectin has also been shown to be safe as a biomaterial based on cytotoxicity tests on human cell cultures. The recommended dosage of pectin varies depending on its intended use, with an effective range in humans between 15–30 grams per day. However, excessive intake may cause mild digestive discomfort such as bloating or gas; therefore, gradual consumption is advised. In conclusion, pectin holds great potential as a functional food component and therapeutic agent. Nevertheless, further research is needed to evaluate its effectiveness in human populations, determine optimal dosage, and explore its interactions with other dietary components. In addition, the development of high-bioavailability pectin-based products could be a strategic approach to maximizing its health benefits.

Keywords: Pectin; Health; Dietary Fiber; Consumption dose; *Literature review*.

* Corresponding Author: Sri Puji Rahayu, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail : sri.puji.rahayu-2021@fkm.unair.ac.id

Doi : 10.35451/m3x9dc55

Received : May 18, 2025. Accepted: June 19, 2025. Published: Oktober 30, 2025

Copyright (c) 2025 : Sri Puji Rahayu Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Makanan fungsional adalah makanan yang diformulasikan secara khusus, baik dari makanan baru maupun yang sudah ada, sehingga mengandung zat aktif atau mikroorganisme hidup yang berpotensi meningkatkan kesehatan atau mencegah penyakit. Kandungan tersebut ditambahkan dalam konsentrasi yang aman dan cukup tinggi untuk memberikan manfaat kesehatan yang nyata. Zat tambahan yang digunakan dapat berupa nutrisi, serat pangan, fitokimia, senyawa bioaktif lainnya, atau probiotik [1]. Salah satu komponen pangan fungsional yang mendapatkan perhatian luas dalam beberapa dekade terakhir adalah pektin.

Pektin merupakan suatu polisakarida yang secara universal terdapat pada dinding sel primer yang kekurangan lignin pada saat pemanjangan dan pertumbuhan serta pada lobus tengah berupa lapisan tipis yang memudahkan perlekatan antar sel yang berdekatan. Pektin banyak digunakan sebagai bahan tambahan makanan (penstabil pengental) [2]. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa pektin juga memiliki sejumlah manfaat kesehatan yang signifikan, termasuk peran dalam kesehatan pencernaan, pengaturan kadar kolesterol, pengendalian gula darah, dan sifat antikanker. Struktur pektin terutama terdiri dari asam galakturonat, rhamnosa, galaktosa, arabinosa, fruktosa dan xilosa [3]. Asam galakturonat sendiri memiliki kemampuan untuk membentuk gel dalam kondisi tertentu [4]. Sifat ini membuat pektin sangat berguna dalam pembuatan selai, jeli, dan produk makanan lainnya. Namun, yang lebih penting dari sudut pandang kesehatan adalah kemampuan pektin untuk berinteraksi dengan mikrobiota usus dan mempengaruhi metabolisme tubuh [5]. Studi menunjukkan bahwa pektin dapat meningkatkan populasi bakteri baik dalam usus, seperti *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus*, yang berkontribusi pada kesehatan pencernaan yang lebih baik [6].

Pektin memiliki sejumlah manfaat penting bagi kesehatan, salah satunya adalah kemampuannya menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Mekanisme kerjanya melibatkan pengikatan asam empedu di usus, yang kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui feses. Proses ini mendorong tubuh untuk menggunakan kolesterol darah dalam memproduksi lebih banyak asam empedu, sehingga kadar kolesterol, terutama LDL atau kolesterol jahat, dapat berkurang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi pektin secara teratur dapat menurunkan kadar LDL secara signifikan [7]. Selain itu, pektin juga memiliki efek positif pada pengendalian gula darah. Pektin dapat menurunkan laju penyerapan glukosa di usus, yang membantu menghindari peningkatan glukosa darah setelah mengonsumsi makanan [8]. Dengan mengatur penyerapan glukosa, pektin membantu menyeimbangkan kadar glukosa dalam darah yang penting untuk mendukung kesehatan metabolisme tubuh. Manfaat pektin lainnya adalah potensinya dalam pencegahan kanker. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pektin mampu menekan perkembangan sel kanker serta mencegah penyebarannya. Mekanisme yang diusulkan termasuk intervensi dengan Galectin-3. Aktivitas antitumor dari MPs terutama berasal dari intervensi dalam pengenalan ligan oleh galectin-3 (Gal-3), yang merupakan target kunci dalam metastasis kanker. Dengan menghambat Gal-3, pektin dapat mencegah penyebaran kanker dan meningkatkan efek terapi [9].

Penting untuk dicatat bahwa manfaat kesehatan dari pektin bergantung pada dosis dan bentuk konsumsinya. Meskipun pektin secara umum dianggap aman untuk dikonsumsi, pada sebagian orang dapat menimbulkan efek samping seperti perut kembung atau produksi gas berlebih, terutama apabila dikonsumsi dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu, penting untuk memperkenalkan pektin ke dalam diet secara bertahap dan mengamati respons tubuh. Literature review ini akan meninjau bukti-bukti ilmiah yang mendukung manfaat kesehatan dari pektin, mengeksplorasi mekanisme di balik efek-efek ini, dan memberikan rekomendasi dosis konsumsi yang optimal.

2. METODE

Literature review ini dilakukan dengan menggunakan metode pencarian literatur sistematis melalui database Google Scholar dan Pubmed. Proses pencarian dilakukan untuk mengidentifikasi artikel penelitian, review, dan studi ilmiah yang relevan dengan topik manfaat pektin bagi kesehatan dan dosis konsumsinya. Kriteria inklusi yang digunakan meliputi penelitian yang dipublikasikan dalam sepuluh tahun terakhir, dari tahun 2014 hingga 2024, untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan adalah yang terbaru dan relevan. Kata kunci yang

digunakan dalam pencarian meliputi "pektin dan kesehatan", "manfaat pektin", "pektin dan kolesterol", "pektin dan gula darah", "pektin dan kanker", serta "dosis pektin". Setelah melakukan pencarian, abstrak dari artikel yang ditemukan dibaca terlebih dahulu untuk menentukan relevansinya dengan topik. Artikel yang dianggap relevan kemudian diunduh dan dianalisis secara mendalam. Literatur yang dipilih mencakup studi klinis, penelitian eksperimental, serta review dan meta-analisis yang memberikan informasi tentang mekanisme, efek kesehatan, dan dosis pektin.

Fokus utama dalam analisis adalah pada manfaat pektin terhadap kesehatan pencernaan, penurunan kolesterol, pengendalian gula darah, dan pencegahan kanker, serta rekomendasi dosis yang dianjurkan berdasarkan bukti ilmiah yang ada. Data dari artikel-artikel yang terpilih kemudian disintesis untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang manfaat kesehatan pektin dan dosis konsumsinya. Setiap temuan dibandingkan dan dikontraskan untuk menilai konsistensi hasil di berbagai studi dan untuk mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang masih ada. Dengan menggunakan metode ini, literature review ini berupaya memberikan tinjauan komprehensif yang didukung oleh bukti ilmiah terbaru mengenai peran pektin dalam kesehatan manusia dan dosis yang disarankan untuk memperoleh manfaat yang optimal.

3. HASIL

Berikut adalah hasil dari analisis berbagai studi yang mengkaji manfaat pektin bagi kesehatan dan dosis konsumsinya. Data data yang diambil dari berbagai penelitian ini disusun dalam bentuk memudahkan pemahaman.

Tabel 1. Manfaat Pektin bagi Kesehatan

Sumber	Judul	Metode	Hasil
[10]	Pengaruh Pektin Buah Apel (Malus Sylvestris Mill) Terhadap Kadar LDL Kolesterol Pada Tikus Putih Jantan (Rattus Novergicus) Hiperkolesterolemia	Experimental dengan desain <i>post-test only control group</i> ; 25 ekor tikus dibagi dalam 5 kelompok dengan dosis pektin 90, 180, dan 360 mg	Pemberian pektin pada dosis 180 mg secara signifikan menurunkan kadar LDL kolesterol pada tikus hiperkolesterolemia dibandingkan kelompok kontrol ($p < 0,05$).
[11]	Pektin Dalam Tepung Kesemek Mempengaruhi Kadar Trigliserida Pada Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Diet Aterogenik	Menggunakan metode <i>Post Test Only Control Group</i> , dengan melibatkan 30 ekor tikus Wistar jantan sebagai subjek selama 12 minggu. Tikus dibagi menjadi beberapa kelompok yang menerima diet normal, diet aterogenik, serta diet aterogenik yang dipadukan dengan tepung kesemek dalam tiga variasi dosis, yaitu 1,2 g, 2,4 g, dan 3,6 g.	Pemberian tepung kesemek, terutama pada dosis 1,2 g, efektif menurunkan kadar trigliserida serum pada tikus Wistar yang diberi diet aterogenik. Serta mampu menghambat peningkatan trigliserida secara signifikan tanpa mempengaruhi asupan energi, sehingga berpotensi sebagai strategi pengendalian kadar trigliserida dan pencegahan penyakit jantung.
[12]	Pemanfaatan Pektin Yang Diisolasi Dari Kulit Dan Buah Salak (Salacca Edulis Reinw) Dalam Uji In Vivo Penurunan Kadar Kolesterol Dan Glukosa Darah Pada Tikus Jantan Galur Wistar	Isolasi pektin dari kulit dan buah salak dengan metode soxhletasi dan perebusan; uji in vivo pada tikus dengan dosis 1,8g/kg BB	Pektin yang diisolasi menunjukkan bahwa kadar kolesterol dan glukosa darah pada tikus yang diberi diet tinggi gula dan lemak mengalami penurunan.
[13]	Kacang Buncis (Phaseolus	Metode eksperimen dengan	Hasil analisis statistik

Sumber	Judul	Metode	Hasil
	Vulgaris L.) Mampu Menurunkan Kadar Glukosa Dalam Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus	desain <i>Posttest-Only Equivalent-Group Design</i> . Subjek penelitian adalah mencit berumur 2–3 bulan dengan berat badan berkisar antara 20–40 gram, yang dibagi ke dalam dua kelompok yakni kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.	menggunakan uji U menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut, yang menunjukkan bahwa kandungan serat larut seperti pektin dan gum, serta senyawa kimia seperti β -sitosterol dan stigmasterol dalam kacang buncis, mampu menurunkan kadar glukosa darah
[14]	<i>Pectin: A Bioactive Food Polysaccharide with Cancer Preventive Potential</i>	Literature review dengan menggunakan berbagai database termasuk Scopus, Science Direct, Elsevier, PubMed, dan Web of Science	Penelitian menunjukkan hasil bahwa pektin memiliki potensi besar sebagai agen terapi multi-fungsional dengan aplikasi pada kanker, penyakit metabolik, dan kondisi imunologis.
[15]	Aktivitas Antikanker Pektin Kulit Buah Kakao Terhadap Jumlah Sel Goblet Kolon	Metode yang digunakan meliputi ekstraksi pektin dari kulit buah kakao menggunakan pelarut asam sitrat tanpa menggunakan asam kuat, kemudian dilakukan induksi kanker kolon pada tikus Wistar dengan karsinogen DMBA. Setelah itu, tikus diberi perlakuan dengan ekstrak pektin dalam dosis berbeda selama 15 hari.	Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis tinggi pektin kulit kakao, khususnya pada 16 mg/kg berat badan, dapat secara efektif memulihkan fungsi sel goblet, mengurangi pertumbuhan tumor, dan mendorong pemulihan jaringan usus besar. Temuan ini menunjukkan bahwa pektin kulit kakao dapat berfungsi sebagai agen herbal yang aman dan efektif untuk pengobatan kanker usus besar, yang menyoroti potensinya sebagai pilihan terapi alami.
[16]	Uji Sitotoksitas Ekstrak Pektin Limbah Kulit Buah Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>) pada Kultur Sel Fibroblas Pulpa Gigi Manusia	Experimental dengan desain <i>post-test only control group</i> ; kultur sel fibroblas dipapar ekstrak pektin selama 24 jam	Ekstrak pektin dari kulit buah kopi robusta tidak menunjukkan efek sitotoksik terhadap kultur sel fibroblas pulpa gigi manusia, menunjukkan potensi sebagai biomaterial.
[17]	<i>The Dietary Fiber Pectin: Health Benefits and Potential for the Treatment of Allergies by Modulation of Gut Microbiota</i>	Metode deskriptif	Pektin memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk dalam menjaga kesehatan usus, mengatur profil insulin dan glukosa, mengurangi risiko kanker, serta memodulasi sistem imun dan mikrobiota usus.
[18]	<i>Immunological Activity and Gut Microbiota Modulation of Pectin from Kiwano (Cucumis metuliferus) Peels</i>	Menggunakan metode eksperimental in vitro. Pektin diekstraksi dari kulit buah kiwano (<i>Cucumis Metuliferus</i>) untuk menghasilkan CMPP. Analisis komposisi CMPP menggunakan analisis monosakarida, spektroskopi	Pektin yang didapat dari kulit buah kiwano (CMPP) memiliki efek imunomodulator dan prebiotik. CMPP mampu meningkatkan produksi sitokin dan aktivitas makrofag, serta merangsang pertumbuhan bakteri baik.

Sumber	Judul	Metode	Hasil
		UV-Vis, serta pengujian aktivitas imun pada sel RAW264.7	
[19]	<i>Dietary fiber pectin alters the gut microbiota and diminishes the inflammatory immune responses in an experimental peach allergy mouse model</i>	Menggunakan pendekatan eksperimental untuk mempelajari efek intervensi pektin terhadap alergi persik. Intervensi dilakukan dengan pemberian diet pektin primer (sebelum) dan sekunder (sesudah) proses sensitisasi.	Intervensi diet pektin yang diberikan mampu memodulasi mikrobiota usus dan mengurangi respon imun inflamasi pada tikus model alergi buah persik. Pektin menunjukkan potensi sebagai agen prebiotik yang dapat menekan manifestasi alergi makanan melalui perubahan komposisi mikrobiota usus dan modulasi sistem imun.
[20]	Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Pisang Cavendish (Musa Acuminata Cavendish)	Rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor (normalitas HCl dan waktu ekstraksi); analisis kemurnian pektin, rendemen pektin, dan kadar air	Ekstraksi pektin dengan kemurnian tertinggi 90,8% dicapai dengan HCl 0,05N selama 60 menit. Rendemen pektin tertinggi 4,57% dengan HCl 0,05N selama 90 menit. Semua perlakuan ekstraksi mempengaruhi kemurnian dan rendemen pektin.

PEMBAHASAN

Pektin, sebagai salah satu komponen serat makanan, telah menjadi sorotan dalam penelitian kesehatan karena potensi manfaatnya yang signifikan. Terutama dalam konteks penurunan kadar kolesterol dan gula darah, pektin menunjukkan potensi yang menarik, serta kemungkinan penggunaannya dalam aplikasi medis. Dalam tinjauan literatur ini, temuan-temuan dari berbagai studi yang telah dilakukan dalam bidang ini akan diuraikan, mekanisme yang mendasari manfaat kesehatan pektin akan dieksplorasi, dan implikasi praktis dari penelitian tersebut akan dipertimbangkan.

a) Penurunan Kadar LDL Kolesterol

Pektin yang berasal dari buah apel mampu secara signifikan menurunkan kadar LDL kolesterol pada tikus yang mengalami hiperkolesterolemia. Mekanisme yang mendasari efek ini melibatkan pengikatan asam empedu di usus oleh pektin, di mana kemudian asam empedu yang terikat ini diekskresikan bersama feses. Proses ini secara efektif memaksa tubuh untuk menggunakan cadangan kolesterol yang tersimpan guna menghasilkan lebih banyak asam empedu, yang pada gilirannya mengurangi jumlah kolesterol dalam sirkulasi darah. Temuan ini memiliki implikasi yang signifikan dalam konteks pencegahan penyakit kardiovaskular, mengingat kadar LDL kolesterol yang tinggi merupakan faktor risiko utama dalam pengembangan kondisi seperti penyakit jantung dan stroke. Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian ilmiah telah secara konsisten menunjukkan potensi pektin sebagai agen yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL, memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan pangan fungsional yang kaya akan pektin sebagai strategi pencegahan penyakit yang terkait dengan kadar kolesterol darah yang tinggi [10].

b) Penurunan Kadar Trigliserol

Pemberian tepung kesemek pada tikus Wistar yang diberi diet aterogenik efektif menurunkan kadar trigliserida serum secara signifikan, terutama pada dosis 1,2 g. Dosis ini mampu menurunkan kadar trigliserida mendekati normal tanpa mempengaruhi asupan energi, sehingga menunjukkan potensi sebagai agen pengendali hipertrigliseridemia. Kontribusi dosis tepung kesemek terhadap penurunan trigliserida mencapai 70,2%, menandakan peran penting dari serat larut air pektin dalam menurunkan kadar trigliserida melalui mekanisme pengikatan garam empedu dan penurunan penyerapan lemak di saluran cerna. Selain itu, dosis 1,2 g dan 2,4 g

tepung kesemek mampu mengendalikan kadar trigliserida hingga mendekati nilai normal, sementara dosis 3,6 g menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan diet normal, tetapi tidak efektif dosis lebih rendah dalam menurunkan trigliserida [11].

c) Penurunan Kadar Glukosa Darah

Pektin yang diekstraksi dari kulit dan daging buah salak memiliki potensi dalam menekan peningkatan glukosa darah, terutama pada tikus dengan diet tinggi gula. Mekanisme utamanya adalah mengendalikan penyerapan glukosa di usus, sehingga meminimalkan terjadinya lonjakan gula darah setelah makan. Efek ini tidak hanya bermanfaat dalam menjaga keseimbangan gula darah, tetapi juga berperan dalam pengelolaan diabetes dan pencegahan komplikasinya, seperti retinopati, neuropati, dan gangguan kardiovaskular. Selain itu, pektin dapat membantu mengontrol berat badan, mengurangi resistensi insulin, dan meningkatkan sensitivitas insulin. Temuan ini penting mengingat tingginya angka prevalensi diabetes secara global. Untuk pemanfaatan yang optimal, dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai dosis, frekuensi konsumsi, dan mekanisme kerja pektin dalam metabolisme glukosa serta interaksinya dengan komponen diet lain [12].

Pemberian infusa kacang buncis pada mencit berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah. Rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok yang diberi infusa kacang buncis (kelompok A) adalah sekitar 198,36 mg/dl, sedangkan pada kelompok kontrol (kelompok B) adalah sekitar 117,69 mg/dl. Hasil ini mengindikasikan bahwa infusa kacang buncis memiliki efek menekan kadar glukosa darah, yang didukung oleh kandungan serat larut seperti pektin dan gum, serta senyawa kimia seperti β -sitosterol dan stigmasterol dalam kacang buncis. Kandungan serat larut ini berperan dalam mempercepat transit makanan di usus dan membentuk viscos sehingga menghambat penyerapan glukosa, serta meningkatkan jumlah reseptor insulin yang membantu pengaturan kadar glukosa [13].

d) Agen Terapi Kanker

Pektin, khususnya MCP memiliki potensi besar sebagai agen terapi kanker melalui berbagai mekanisme. Mekanisme pertama yakni pengikatan dan Inhibisi Galectin-3 (Gal-3). Gal-3 adalah protein yang berperan dalam adhesi, migrasi, dan invasi sel kanker. MCP diketahui mampu mengikat dan menghambat aktivitas Gal-3, yang berperan penting dalam perkembangan dan penyebaran kanker. Mekanisme kedua yakni dapat menghambat angiogenesis. MCP diketahui dapat menghambat angiogenesis, sehingga mencegah suplai nutrisi ke tumor dan memperlambat pertumbuhannya. Mekanisme ketiga yakni dapat mempengaruhi siklus sel. Pektin dapat mempengaruhi siklus sel kanker dengan menghambat fase tertentu dari siklus sel, seperti fase S dan G2/M, sehingga memperlambat proliferasi sel kanker. Hal ini ditemukan pada sel kanker payudara di mana pektin dapat menyebabkan kerusakan DNA dan menghambat ekspresi protein yang terkait dengan siklus sel. Selain itu, pektin memiliki efek imunomodulator. Mekanisme tersebut melalui pengaktifan makrofag dan meningkatkan produksi sitokin seperti IFN- γ , IL-2, dan TNF- α . Hal ini dapat meningkatkan respon imun terhadap sel kanker dan membantu tubuh untuk mengenali dan menghancurkan sel kanker dengan lebih efektif [14]. Pektin yang terdapat pada kulit buah kakao juga menunjukkan potensi sebagai agen antikanker yang aman dan alami. Ekstrak pektin dari kulit buah kakao, terutama pada dosis 16 mg/kg BB efektif meningkatkan jumlah sel goblet di kolon dan membantu pemulihan jaringan kolon yang rusak akibat kanker. Ekstrak ini juga mampu menekan pertumbuhan tumor kolonik. Proses yang dilewati yakni pektin mampu mengikat gelaktin pada permukaan sel kanker, sehingga memutus komunikasi antar sel kanker dan menghambat pertumbuhan serta penyebarannya [15]

e) Potensi Biomaterial

Ekstrak pektin yang berasal dari kulit buah kopi robusta menunjukkan ketidakberacunan terhadap kultur sel fibroblas pulpa gigi manusia. Temuan ini menjadi titik penting dalam mengeksplorasi potensi pektin sebagai biomaterial yang aman untuk aplikasi medis. Keamanan pektin dalam konteks ini membuka jalan untuk pemanfaatannya dalam berbagai prosedur kedokteran gigi yang melibatkan regenerasi jaringan keras dan lunak. Selain itu, efek sitotoksik yang tidak diamati menunjukkan potensi pektin sebagai zat anti-kanker, yang memperluas cakupan aplikasinya dalam pengobatan penyakit yang berkaitan dengan pertumbuhan sel-sel kanker. Dengan demikian, pektin tidak hanya menjadi alternatif yang menjanjikan untuk penggunaan dalam kedokteran gigi, tetapi juga membuka peluang baru untuk pengembangan terapi kanker yang lebih aman dan efektif. Implikasi

dari temuan ini memperkuat peran pektin sebagai biomaterial yang menarik dalam bidang kesehatan, memperluas pemahaman kita tentang potensi aplikasinya dalam berbagai konteks medis [16].

f) Menjaga Kesehatan Usus dan Memodulasi Sistem Imun

Pektin memiliki efek positif dalam mempertahankan barier usus. Studi pada tikus menunjukkan bahwa intervensi dengan pektin meningkatkan jumlah mucin 2 (MUC2) di kolon, yang berhubungan dengan ketebalan lapisan mukus dan kesehatan usus. Suplementasi dengan pektin berderajat metil rendah (LMP) mengurangi insiden diabetes tipe 1 pada tikus NOD dengan meningkatkan mikrobiota cecal, produksi SCFA bakteri yang memodulasi imun, serta memperbaiki integritas usus di cecum. Pektin menunjukkan berbagai properti imunomodulator, termasuk efek langsung pada sel imun dan efek tidak langsung yang dimediasi oleh metabolit bakteri setelah fermentasi di usus. Pektin juga ditemukan mengurangi aktivitas makrofag dan menekan reaksi hipersensitivitas tipe tertunda, serta produksi IgE pada lini sel mieloma manusia [17].

Pektin dari kulit buah kiwano (CMPP) juga memiliki aktivitas imunologis dan efek probiotik yang signifikan. CMPP mampu meningkatkan proliferasi sel makrofag RAW264.7 dan merangsang pelepasan faktor imun seperti *nitric oxide* (NO), tumor *necrosis factor α* (TNF- α), dan *interleukin 6* (IL-6), yang menunjukkan aktivitas imunomodulator. Selain itu, CMPP memodulasi komposisi mikrobiota usus dengan meningkatkan pertumbuhan bakteri baik seperti *Akkermansia*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Faecalibacterium*, dan *Roseburia*. Perubahan tersebut berkontribusi pada peningkatan produksi asam lemak rantai pendek (SCFA), termasuk asetat, propionat, dan butirrat, terutama di kolon distal, yang penting untuk kesehatan usus dan metabolisme [18]. Pemberian pektin dalam diet, baik sebelum maupun sesudahnya sensitisasi alergi berhasil memodulasi mikrobiota usus dan menekan respon imun alergi pada model tikus alergi terhadap buah persik. Pektin secara signifikan meningkatkan jumlah bakteri *Bacteroides* spp., yang dikenal memiliki efek imunomodulator, serta mengurangi keragaman mikroba secara keseluruhan. Selain itu, pektin menurunkan aktivasi dan jumlah sel mast serta makrofag di usus, menekan produksi antibodi IgE alergen spesifik, dan meningkatkan kadar IgA, yang berperan penting dalam pertahanan mukosa. Hasil ini mengindikasikan bahwa pektin memiliki potensi sebagai agen prebiotik yang dapat digunakan secara preventif maupun terapeutik dalam pengelolaan alergi makanan [19].

g) Metode Ekstraksi Pektin

Metode ekstraksi pektin merupakan langkah kunci dalam memperoleh produk pektin berkualitas tinggi yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Penggunaan metode ekstraksi yang tepat untuk mencapai tujuan ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan larutan asam HCl 0,05N selama 60 menit memberikan kemurnian pektin tertinggi, sementara waktu ekstraksi selama 90 menit menghasilkan rendemen pektin tertinggi. Implikasi dari temuan ini sangat penting karena menunjukkan bahwa limbah dari buah pisang cavendish memiliki potensi besar sebagai sumber pektin yang ekonomis dan efektif. Dengan menerapkan metode ekstraksi yang efisien, tidak hanya produksi pektin yang dapat dioptimalkan, tetapi juga memberikan solusi terhadap masalah pengelolaan limbah yang semakin mendesak [20].

h) Implikasi Praktis dan Rekomendasi Dosis

Penelitian-penelitian yang telah ditinjau menunjukkan bahwa pektin memiliki potensi besar dalam memberikan manfaat kesehatan yang signifikan. Secara khusus, pektin telah menunjukkan bukti efektif dalam penurunan kadar kolesterol LDL, yang merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Dosis pektin sebesar 180 mg per hari efektif dalam menurunkan kadar LDL kolesterol pada tikus yang diinduksi hiperkolesterolemia. Dosis ini relatif rendah dan mudah untuk ditambahkan ke dalam pola makan harian manusia. Namun, untuk mencapai manfaat lain seperti pengendalian gula darah, dosis yang lebih tinggi mungkin diperlukan [10]. Dosis pektin sebesar 1,8 g/kg berat badan tikus efektif dalam penurunan kadar glukosa darah [12]. Namun demikian, penting untuk dicatat bahwa tikus memiliki metabolisme yang berbeda dengan manusia. Untuk manusia, dosis yang efektif dan aman dari pektin untuk menurunkan kadar glukosa darah masih perlu ditentukan melalui penelitian lebih lanjut. Namun, beberapa studi pada manusia telah menunjukkan bahwa dosis sekitar 15-30 gram pektin per hari dapat memberikan manfaat kesehatan yang signifikan, termasuk penurunan kadar kolesterol dan gula darah. Dosis ini dapat diperoleh melalui konsumsi makanan yang mengandung pektin tinggi, seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian.

Meskipun pektin umumnya aman dikonsumsi, pada sebagian orang, konsumsi dalam jumlah besar dapat menimbulkan efek samping seperti perut kembung atau produksi gas berlebih. Oleh karena itu, pektin sebaiknya diperkenalkan ke dalam diet secara bertahap sambil memantau respons tubuh. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk menentukan dosis yang optimal dan aman, serta memahami mekanisme kerja pektin secara lebih mendalam. Rekomendasi dosis juga harus disesuaikan dengan tujuan penggunaan dan kondisi kesehatan individu. Dengan pemahaman yang lebih baik, pektin berpotensi menjadi bagian penting dari strategi diet holistik dalam mencegah dan mengelola penyakit kronis seperti diabetes dan penyakit jantung.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil telaah literatur, dapat disimpulkan bahwa pektin merupakan salah satu komponen serat pangan yang memiliki berbagai manfaat kesehatan yang signifikan. Pektin terbukti efektif dalam menurunkan kadar kolesterol LDL, trigliserida, dan glukosa darah melalui mekanisme biologis seperti pengikatan asam empedu, penghambatan penyerapan glukosa di usus, serta intervensi terhadap protein Galectin-3 yang berperan dalam penyebaran sel kanker. Selain itu, pektin memiliki sifat imunomodulator, mendukung pertumbuhan bakteri baik di saluran pencernaan, serta menunjukkan potensi sebagai bahan biomaterial yang aman untuk aplikasi medis. Dosis konsumsi pektin yang direkomendasikan bervariasi tergantung pada tujuan penggunaannya, namun secara umum berkisar antara 15–30 gram per hari untuk manusia. Meskipun pektin tergolong aman, efek samping ringan seperti kembung dapat terjadi jika dikonsumsi dalam jumlah besar, sehingga disarankan untuk mengonsumsinya secara bertahap. Dengan demikian, pektin memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai bagian dari strategi diet fungsional dalam pencegahan dan pengelolaan penyakit kronis. Namun, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas pektin pada populasi manusia, menentukan dosis optimal, serta interaksi pektin dengan komponen makanan lainnya. Selain itu, pengembangan produk dengan bioavailabilitas tinggi dapat menjadi langkah strategi yang dapat ditawarkan untuk memaksimalkan manfaat kesehatan dari pektin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. J. Temple, "A rational definition for functional foods: A perspective," *Front. Nutr.*, vol. 9, 2022, doi: 10.3389/fnut.2022.957516.
- [2] T. Yabe, "New understanding of pectin as a bioactive dietary fiber," *J. Food Bioact.*, vol. 3, pp. 95–100, 2018, doi: 10.31665/jfb.2018.3152.
- [3] M. Moslemi, "Reviewing the recent advances in application of pectin for technical and health promotion purposes: From laboratory to market," *Carbohydr. Polym.*, vol. 254, no. 24, p. 117324, 2021, doi: 10.1016/j.carbpol.2020.117324.
- [4] R. Indriani, A. M. Legowo, and S. Susanti, "Characteristics of Pectin Isolated from Mango (*Mangifera indica*) and Watermelon (*Citrullus vulgaris*) Peel," *J. Appl. Food Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 31–34, 2018, doi: 10.17728/jaft.42.
- [5] N. Rantika and T. Rusdiana, "Penggunaan Dan Pengembangan Dietary Fiber," *Farmaka*, vol. 16, no. 2, pp. 152–165, 2018, [Online]. Available: https://www.academia.edu/79692111/Penggunaan_Dan_Pengembangan_Dietary_Fiber_Review_Jurnal.
- [6] K. F. Technology, P. Studi, S. Teknologi, F. T. Pertanian, and U. K. Soegijapranata, "Review: Sinergisme Bakteri Asam Laktat (Bal) Dengan Penambahan Prebiotik Jahe, Dan Kunyit Review: Synergism of Lactic Acid Bacteria (Bal) With the Addition of Prebiotics of Ginger and Turmeric Konsentrasi Food Technology and Innovation Program Studi Sarja," 2022.
- [7] N. A. P. Sena, M. Sa'pang, and K. C. Palupi, "Hubungan Asupan Zat Gizi, Indeks Massa Tubuh, dan Aktivitas Fisik terhadap Kadar Kolesterol Darah Total pada Pasien Penyakit Jantung Koroner di RSUD Kota Prabumulih," *Heal. Publica*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2020.
- [8] W. W. Safitri, C. Yuniarifa, and K. D. Utami, "Pengaruh Kombinasi Ekstrak Belimbing Wuluh dan Ekstrak Kunyit terhadap Kadar Gula Darah Puasa (Studi Eksperimental pada Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi Streptozotocin)," *J. Ilm. Sultan Agung*, vol. 2, no. 1, pp. 136–145, 2023, [Online]. Available: jurnal.unissula.ac.id.
- [9] W. Zhang, P. Xu, and H. Zhang, "Pectin in cancer therapy: A review," *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 44, no. 2, pp. 258–271, 2015, doi: 10.1016/j.tifs.2015.04.001.
- [10] Z. Nurman, M. Masrul, and S. Sastri, "Pengaruh Pektin Buah Apel (*Malus Sylvestris* Mill) Terhadap Kadar LDL Kolesterol pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus*) Hiperkolesterolemia," *J. Kesehat. Andalas*, vol. 6, no. 3, p. 679, 2018, doi: 10.25077/jka.v6i3.757.
- [11] S. W. Setyaningtyas, N. Permatasari, and A. Mustafa, "Efek Tepung Kesemek (*Diospyros kaki* L.var Junggo) terhadap Kadar Trigliserida Serum pada Tikus Wistar Jantan yang Diberi Diet Aterogenik,"

- Amerta Nutr.*, vol. 1, no. 1, p. 38, 2017, doi: 10.20473/amnt.v1i1.2017.38-45.
- [12] P. Dhaneswari, C. G. Sula, Z. Ulima, and P. Andriana, "Pemanfaatan Pektin Yang Diisolasi Dari Kulit Dan Buah Salak (*Salacca Edulis Reinw*) Dalam Uji in Vivo Penurunan Kadar Kolesterol Dan Glukosa Darah Pada Tikus Jantan Galur Wistar," *Khazanah*, vol. 7, no. 2, pp. 39–60, 2015, doi: 10.20885/khazanah.vol7.iss2.art4.
- [13] Rahmayati, Kamaliyah. "Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Mampu Menurunkan Kadar Glukosa Dalam Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus." *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi* 9.1, pp 48-57, 2021.
- [14] T. Bin Emran *et al.*, "Pectin: A Bioactive Food Polysaccharide with Cancer Preventive Potential," *Molecules*, vol. 27, no. 21, pp. 1–21, 2022, doi: 10.3390/molecules27217405.
- [15] W. Rizki, N. G. Cempaka, S. Hartono, F. A. Fajrin, K. P, and Rochmah, "Aktivitas Antikanker Pektin Kulit Buah Kakao Terhadap Jumlah Sel Goblet Kolon," *Indones. J. Pharm. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 2, p. 75, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/article/view/7903>.
- [16] N. L. Auliya, R. D. Aryadina, and S. I. Rahmawati, "Digital Repository Universitas Jember Digital Repository Universitas Jember," *Ef. Penyul. Gizi pada Kelompok 1000 HPK dalam Meningkatkan. Pengetah. dan Sikap Kesadaran Gizi*, vol. 3, no. 3, pp. 69–70, 2017.
- [17] F. Blanco-Pérez, H. Steigerwald, S. Schülke, S. Vieths, M. Toda, and S. Scheurer, "The Dietary Fiber Pectin: Health Benefits and Potential for the Treatment of Allergies by Modulation of Gut Microbiota," *Curr. Allergy Asthma Rep.*, vol. 21, no. 10, 2021, doi: 10.1007/s11882-021-01020-z.
- [18] M. Zhu *et al.*, "Immunological Activity and Gut Microbiota Modulation of Pectin from Kiwano (*Cucumis metuliferus*) Peels," *Foods*, vol. 11, no. 11, pp. 1–14, 2022, doi: 10.3390/foods11111632.
- [19] H. Steigerwald *et al.*, "Dietary fiber pectin alters the gut microbiota and diminishes the inflammatory immune responses in an experimental peach allergy mouse model," *Sci. Rep.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.1038/s41598-024-82210-3.
- [20] A. Nurhayati, "Extraction Of Pectin From Cavendish Banana Peel (*Musa acumminata* Cavendish)," *Open Sci. Technol.*, vol. 02, no. 02, pp. 2776–169, 2022, [Online]. Available: <https://opscitech.com/journal>.