



Potensi Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) sebagai Agen Antihiperlipidemia: *Systematic Literatur Review*

Alya Fatiha Rahma¹, Septiana Indratmoko^{2*}, Elisa Issusilaningtyas³

^{1&2}Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Sains, dan Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap, Jl. Cerme No.24, Sidanegara, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia 53223.

³Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Fakultas, Farmasi, Sains dan Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap, Jl. Cerme No.24, Sidanegara, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia 53223.

Email Korespondensi: indratmoko86@gmail.com

Abstrak

Hiperlipidemia merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular dan masih menjadi penyebab morbiditas serta mortalitas yang tinggi. Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) mengandung asam lemak esensial omega-3 (ALA), omega-6 (LA), omega-9 (OA), serta tokoferol dan fitosterol yang berperan dalam regulasi metabolisme lipid. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis bukti ilmiah mengenai potensi Sacha Inchi sebagai agen antihiperlipidemia berdasarkan hasil penelitian *in vitro*, *in vivo*, dan uji klinis yang dipublikasikan pada jurnal terindeks Scopus periode 2016–2025. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada pedoman PRISMA 2020 dan menggunakan basis data Scopus. Dari 25 artikel yang ditemukan, sebanyak 17 memenuhi kriteria inklusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi minyak Sacha Inchi menurunkan kolesterol total, LDL, dan trigliserida serta meningkatkan HDL melalui penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, aktivasi PPAR- α , dan modulasi mikrobiota usus. Senyawa tokoferol dan polifenol juga berkontribusi terhadap efek antioksidan dan antiinflamasi melalui penekanan NF- κ B, TNF- α , dan IL-6. Dengan demikian, Sacha Inchi memiliki potensi sebagai fitoterapi alami antihiperlipidemia yang aman dan berpotensi mendukung kesehatan kardiovaskular.

Kata kunci: Antihiperlipidemia; Kolesterol; Omega-3; Sacha Inchi.

Potential of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) As an Antihyperlipidemia Agent: *Systematic Literature Review*

Abstract

Hyperlipidemia is a major risk factor for cardiovascular disease and is still a cause of high morbidity and mortality. Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) contains omega-3 (ALA), omega-6 (LA), omega-9 (OA), as well as tocopherols and phytosterols that play a role in the regulation of lipid metabolism. This study aims to systematically review scientific evidence regarding the potential of Sacha Inchi as an antihyperlipidemia agent based on the results of *in vitro*, *in vivo*, and clinical trials published in the Scopus indexed journal for the period 2016–2025. The method used is *Systematic Literature Review* (SLR) with reference to the PRISMA 2020 guidelines and using the Scopus database. Of the 25 articles found, 17 met the inclusion criteria. The results of the analysis showed that the consumption of Sacha Inchi oil lowered total cholesterol, LDL, and triglycerides and increased HDL through inhibition of HMG-CoA reductase enzyme, activation of PPAR- α , and modulation of the gut microbiota. Tocopherol and polyphenol compounds also contribute to antioxidant and anti-inflammatory effects through the suppression of NF- κ B, TNF- α , and IL-6. Thus, Sacha Inchi has the potential as a natural phytotherapy for antihyperlipidemia that is safe and has the potential to support cardiovascular health.

Keywords: Antihyperlipidemia; Cholesterol; Omega-3; Sacha Inchi.

How to Cite: Rahma, A. F., Indratmoko, S., & Issusilaningtyas, E. (2025). Potensi Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) Sebagai Agen Antihiperlipidemia: *Systematic Literatur Review*. *Empiricism Journal*, 6(4), 2574-2589. <https://doi.org/10.36312/wg991k17>



<https://doi.org/10.36312/wg991k17>

Copyright© 2025, Rahma et al.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) License.



PENDAHULUAN

Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) merupakan tanaman penghasil biji minyak dari famili *Euphorbiaceae* yang berasal dari hutan Amazon dan kini telah dibudidayakan secara luas di Peru, Brasil, serta beberapa negara Asia Tenggara seperti Thailand, Tiongkok, dan Vietnam karena nilai ekonomi serta kandungan gizinya yang tinggi (Zitouni et al., 2016). Tanaman ini tumbuh optimal pada iklim hangat dengan suhu 10–36 °C dan curah hujan

850–1000 mm di tanah lempung berpasir hingga liat dengan drainase baik (Guo et al., 2020). Secara tradisional, masyarakat Amazon telah memanfaatkan tanaman ini sebagai obat antiinflamasi, pereda nyeri sendi, dan perawatan kulit (Garavand et al., 2022).

Biji *Sacha Inchi* kaya akan asam lemak esensial seperti asam α -linolenat (ALA, ω -3), asam linoleat (LA, ω -6), dan asam oleat (OA, ω -9). Sacha Inchi dianggap menjanjikan karena kandungan PUFA-nya lebih tinggi dibandingkan minyak nabati umum seperti minyak zaitun dan minyak kanola, serta mengandung tokoferol, flavonoid, dan fitosterol yang berperan sebagai antioksidan alami (Zitouni et al., 2016). Rasio seimbang antara omega-3 dan omega-6 menjadikannya salah satu sumber lipid nabati dengan profil lemak yang ideal untuk mendukung kesehatan kardiovaskular (Garavand et al., 2022; Kumadji et al., 2025).

Peningkatan prevalensi hiperlipidemia dan penyakit jantung koroner di Indonesia menunjukkan perlunya intervensi berbasis bahan alam yang aman dan efektif dalam menurunkan kolesterol (Rizky et al., 2024). Minyak biji Sacha Inchi diketahui mengandung *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) yang dapat menurunkan kolesterol total dan LDL melalui penghambatan enzim 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A (HMG-CoA) reduktase serta peningkatan metabolisme lipid di hati (Mhd Rodzi et al., 2025a; Zhang et al., 2022). Selain itu, senyawa fenolik dan protein dalam minyak ini turut memperkuat aktivitas antioksidan yang melindungi lipoprotein dari oksidasi (Villamil et al., 2024).

Tidak hanya bijinya, daun Sacha Inchi juga dilaporkan mengandung senyawa bioaktif seperti isokumarin, lignan, dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan kardioprotektif (Apriana et al., 2025; Chirinos et al., 2016). Flavonoid diketahui berperan dalam menekan akumulasi kolesterol, menghambat pembentukan plak aterosklerotik, serta berkontribusi dalam peningkatan profil lipid melalui peningkatan HDL dan penurunan LDL serta trigliserida (Kumadji et al., 2025).

sejumlah penelitian praklinis dan klinis telah melaporkan efek hipolipidemik Sacha Inchi, hasil yang diperoleh masih menunjukkan variasi yang cukup besar dan belum dikaji secara komprehensif. Sebagian besar penelitian cenderung bersifat parsial, hanya menyoroti aspek tertentu seperti aktivitas antioksidan atau perubahan satu parameter lipid, tanpa mengintegrasikan hasil dari model *in vitro*, *in vivo*, dan uji klinis secara sistematis (Rahman A.B.D et al., 2023; Wang et al., 2024). Selain itu, tinjauan literatur terbaru yang secara khusus mengaitkan kandungan bioaktif Sacha Inchi dengan mekanisme molekuler penurunan lipid melalui jalur enzimatik utama, seperti penghambatan HMG-CoA reduktase, aktivasi *peroxisome proliferator-activated receptor alpha* (PPAR- α), serta regulasi *liver X receptor* (LXR), masih sangat terbatas dalam rentang publikasi terkini (2016–2025 (Mhd Rodzi et al., 2025a; Torres et al., 2024; Wu et al., 2024).

Berdasarkan celah penelitian tersebut, kajian ini disusun sebagai tinjauan literatur sistematis yang mengintegrasikan bukti ilmiah dari studi *in vitro*, *in vivo*, dan uji klinis untuk menjelaskan hubungan antara kandungan bioaktif Sacha Inchi dengan mekanisme molekuler serta efektivitas klinis penurunan lipid. Dengan pendekatan integratif tersebut, penelitian ini bertujuan menjawab beberapa pertanyaan utama, yaitu: (1) bagaimana pengaruh Sacha Inchi terhadap parameter lipid utama yang meliputi kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida; (2) mekanisme molekuler apa saja yang berperan dalam efek hipolipidemik Sacha Inchi; serta (3) sejauh mana konsistensi hasil antar model penelitian *in vitro*, *in vivo*, dan klinis. Kajian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah yang lebih komprehensif dalam mendukung pengembangan Sacha Inchi sebagai kandidat fitoterapi alami untuk pengelolaan hiperlipidemia dan pencegahan penyakit kardiovaskular di masa mendatang.

METODE

Studi ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Pendekatan ini diterapkan untuk menyajikan tinjauan yang sistematis, transparan, dan terukur mengenai potensi *Sacha Inchi* (*Plukenetia volubilis* L.) sebagai agen antihiperlipidemia berdasarkan bukti ilmiah dari literatur terpercaya.

Sumber Data dan Strategi Pencarian

Pengumpulan data dilakukan secara sistematis melalui basis data Scopus. Pemilihan Scopus didasarkan pada pertimbangan bahwa platform ini memiliki cakupan jurnal internasional yang luas, terkurasi dengan baik, serta mencakup berbagai disiplin ilmu yang relevan dengan topik penelitian, seperti farmasi, biokimia, gizi, dan nutrasetikal. sekaligus menyediakan indikator kualitas publikasi melalui sistem kuartil (Q1–Q4). Pencarian literatur dilakukan pada Oktober 2025 menggunakan kombinasi kata kunci (“*Plukenetia volubilis*” OR “Sacha Inchi”) AND (“cholesterol” OR “anticholesterol” OR “hyperlipidemia” OR “antihyperlipidemia”) untuk mengidentifikasi studi yang membahas pengaruh Sacha Inchi terhadap profil lipid dan metabolisme lipid melalui pendekatan *in vitro*, *in vivo*, dan uji klinis.

Rentang publikasi dibatasi pada periode 2016–2025 guna memperoleh bukti ilmiah yang mutakhir dan relevan dengan perkembangan terkini mengenai mekanisme molekuler penurunan lipid, termasuk jalur HMG-CoA reduktase, PPAR- α , dan LXR, serta aplikasinya dalam pengembangan fitoterapi modern.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

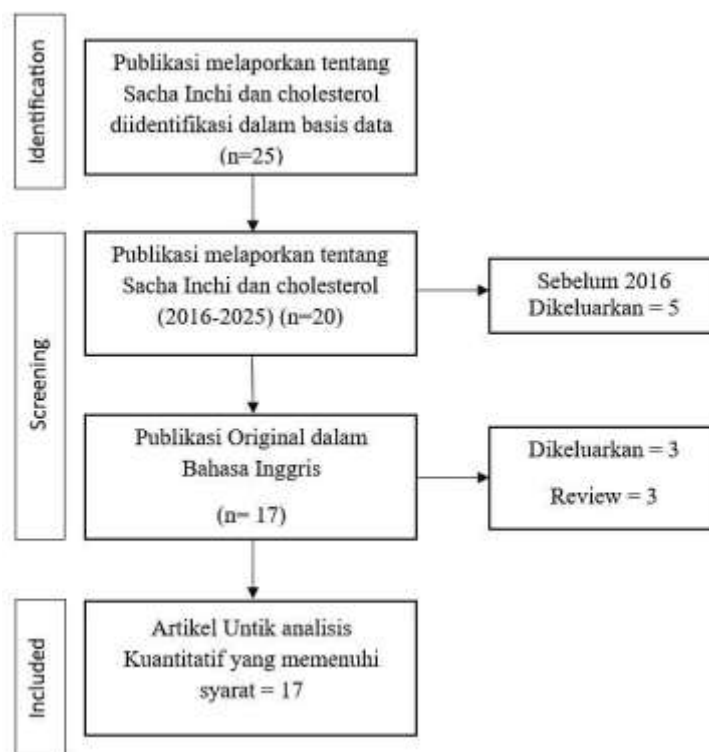
Kriteria inklusi mencakup artikel penelitian yang membahas aktivitas penurunan kolesterol atau efek antihiperlipidemia Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) dalam bentuk ekstrak, minyak, protein, atau senyawa bioaktif lainnya. Artikel yang disertakan merupakan penelitian berbasis bukti dengan hasil terukur, dilakukan pada tingkat *in vitro*, *in vivo*, atau manusia, diterbitkan dalam bahasa Inggris, serta dipublikasikan pada jurnal terindeks Scopus (Q1–Q4) dalam rentang tahun 2016–2025.

Kriteria eksklusi meliputi publikasi non-penelitian asli seperti *review*, *meta-analysis*, editorial, atau abstrak prosiding, artikel yang tidak meneliti hubungan antara Sacha Inchi dengan kolesterol, hiperlipidemia, atau metabolisme lipid, serta penelitian yang menggunakan campuran bahan tanpa analisis spesifik terhadap Sacha Inchi. Artikel yang tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap, tidak ditulis dalam bahasa Inggris, diterbitkan di luar periode yang ditentukan, atau tidak terindeks Scopus (Q1–Q4) juga dikecualikan. Selain itu, studi yang tidak menyajikan data kuantitatif atau hasil terukur secara ilmiah tidak dimasukkan dalam analisis.

Proses Seleksi dan Teknik Ekstraksi Artikel

Proses seleksi artikel dilakukan menggunakan alur PRISMA yang meliputi tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi. Pada tahap identifikasi, diperoleh 25 publikasi yang relevan melalui pencarian di basis data Scopus. Selanjutnya, dilakukan penyaringan berdasarkan tahun publikasi sehingga 5 artikel yang terbit sebelum tahun 2016 dikeluarkan, menyisakan 20 artikel dalam rentang tahun 2016–2025. Penyaringan berikutnya dilakukan berdasarkan bahasa dan jenis publikasi, sehingga 3 artikel berbahasa non-Inggris dan 3 artikel *review* dikeluarkan. Pada tahap penilaian kelayakan, artikel yang tidak relevan dengan fokus penelitian atau tidak menyajikan data kuantitatif dieliminasi. Pada akhirnya, sebanyak 17 artikel penelitian kuantitatif memenuhi seluruh kriteria inklusi dan digunakan dalam analisis.

Ekstraksi data dilakukan dengan mencatat informasi utama, meliputi nama penulis, tahun publikasi, desain penelitian, bentuk produk Sacha Inchi yang digunakan, parameter lipid yang diukur (kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida), serta hasil utama penelitian. Proses ekstraksi data divalidasi secara independen oleh dua peneliti, kemudian dibandingkan untuk memastikan konsistensi. Setiap perbedaan penilaian dibahas hingga tercapai konsensus. Selain itu, kualitas artikel yang terpilih dievaluasi berdasarkan indeks kuartil Scopus (Q1–Q4) dan kelengkapan metodologi penelitian dengan pendekatan PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) guna meminimalkan risiko bias.



Gambar 1. Diagram alur seleksi Potensi Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.*) Sebagai Agen Antihiperlipidemia berdasarkan pedoman PRISMA 2020

Analisis Data

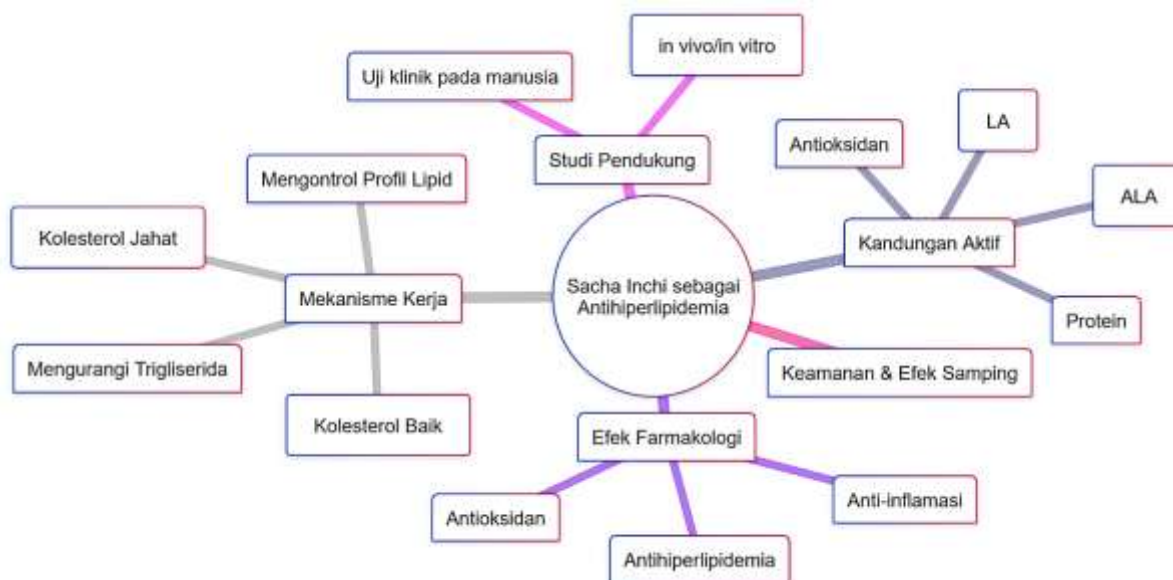
Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan membandingkan dan mensintesis hasil penelitian antar studi. Data kuantitatif terkait perubahan parameter lipid dianalisis secara naratif dengan menyoroti arah dan besaran efek hipolipidemik Sacha Inchi pada berbagai model penelitian (*in vitro*, *in vivo*, dan klinis). Selain itu, analisis mekanisme molekuler dilakukan dengan mengelompokkan temuan berdasarkan jalur biokimia utama yang terlibat dalam regulasi lipid, seperti penghambatan HMG-CoA reduktase, aktivasi PPAR- α , dan regulasi LXR. Pendekatan ini dipilih karena heterogenitas desain studi dan variasi intervensi yang digunakan tidak memungkinkan dilakukannya analisis statistik kuantitatif atau *meta-analysis*.

Validitas dan Replikasi

Seluruh proses pencarian, seleksi, dan ekstraksi data dilakukan secara transparan dan terdokumentasi menggunakan alat bantu seperti Scispace dan Scopus untuk pengelolaan referensi. Prosedur pencarian dan daftar artikel terpilih dicatat secara rinci agar penelitian ini dapat direplikasi oleh peneliti lain dengan hasil yang konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap seluruh penelitian yang terpilih, Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) memiliki kemampuan yang cukup baik sebagai bahan alami untuk menurunkan kolesterol dan mengatasi hiperlipidemia. Gambar 2 menunjukkan bahwa manfaat Sacha Inchi tidak hanya berasal dari satu mekanisme, tetapi merupakan gabungan dari beberapa cara kerja biologis yang saling terkait, seperti sifat antioksidan, antiinflamasi, dan kemampuan menurunkan lemak darah. Memahami hal ini menjadi dasar untuk membahas hal-hal berikutnya. Peta konsep pada Gambar 2 yang disajikan dibuat agar penjelasan lebih jelas serta menunjukkan hubungan antarvariabel utama yang dibahas.



Gambar 2. Kerangka berpikir mekanisme kerja minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) sebagai agen anti-kolesterol dan antihiperlipidemia.

Gambar 2 menunjukkan bagaimana Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) bekerja sebagai bahan yang bisa mengurangi kolesterol dan kelebihan lemak darah. Dalam gambar tersebut, terlihat bahwa kandungan asam α -linolenat (ALA, omega-3) dan asam linoleat (LA, omega-6) memainkan peran penting dalam menurunkan kadar kolesterol LDL dan total kolesterol, dengan cara menghambat enzim HMG-CoA reduktase, mekanisme yang sama seperti pada statin (Li et al., 2022). Selain itu, sifat antioksidan dan antiinflamasi ALA serta efek pengurangan lemak LA juga membantu memperbaiki kondisi lemak darah, mengurangi kerusakan akibat oksidasi, dan mendukung perlindungan jantung (Yin et al., 2023). Karena itu, Sacha Inchi memiliki potensi yang kuat sebagai bahan alami untuk menurunkan kolesterol.

Komponen Sacha Inchi

Minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) merupakan bahan nabati yang sangat kaya akan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), terutama asam α -linolenat (ALA, ω -3) sekitar 47–51% dan asam linoleat (LA, ω -6) sekitar 33–37%. Total kandungan minyak dalam biji mencapai sekitar 82% dari beratnya (Arias et al., 2020; Badgett et al., 2018; Bocanegra et al., 2023). Selain itu, minyak ini juga mengandung asam oleat (OA), tokoferol (vitamin E), fitosterol, serta senyawa fenolik. Kombinasi dari zat-zat tersebut berperan dalam memberikan efek antioksidan dan antiinflamasi (Aguilar-Olano et al., 2025; Ferreira et al., 2019).

Kandungan PUFA yang tinggi dalam minyak Sacha Inchi sangat berguna dalam meningkatkan metabolisme lemak serta fungsi jantung dan pembuluh darah. ALA dan LA berperan penting dalam menjaga keutuhan membran sel, mengatur pembentukan lemak, serta mengurangi penumpukan kolesterol di hati dan darah. Tokoferol dan polifenol yang ada dalam minyak juga bertindak sebagai antioksidan alami, mencegah oksidasi LDL dan mengurangi stres oksidatif pada jaringan pembuluh darah (Chirinos et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Grammatikaki et al., 2021; Maya et al., 2024).

Berdasarkan hubungan antarvariabel yang ditunjukkan pada Gambar 2, mekanisme kerja yang dijelaskan pada Gambar 3 memperjelas bagaimana tiap komponen bioaktif Sacha Inchi bekerja secara sinergis dalam memperbaiki profil lipid.

Mekanisme Kerja Sacha Inchi Terhadap Agen Anti-kolesterol/ Antihiperlipidemia

Berkaitan dengan kandungan bioaktifnya, minyak Sacha Inchi menunjukkan aktivitas antikolesterol dan antihiperlipidemia melalui tiga jalur utama, yaitu penghambatan sintesis kolesterol, peningkatan metabolisme asam lemak, serta modulasi aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi. Senyawa dominan seperti asam α -linolenat (ALA) dan asam linoleat (LA) bekerja menghambat enzim HMG-CoA reduktase sehingga menurunkan produksi kolesterol

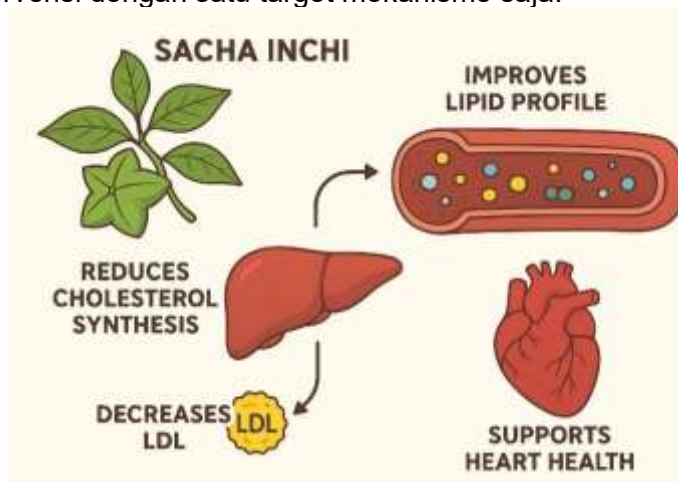
endogen dan meningkatkan ekspresi reseptor LDL pada hati. Mekanisme ini menyebabkan penurunan kadar LDL dalam darah dan menunjukkan efek yang menyerupai kerja statin (Aguilar-Olano et al., 2025; Grammatikaki et al., 2021; Li, Huang, et al., 2020).

Selain itu, ALA dan LA diketahui mengaktifkan PPAR- α yang memicu peningkatan ekspresi lipoprotein lipase (LPL) dan acyl-CoA oxidase (ACO). Aktivasi jalur ini mempercepat oksidasi asam lemak, menurunkan trigliserida, serta menyeimbangkan rasio LDL/HDL (Debaux et al., 2019). Kandungan *Polyunsaturated Fatty Acids* (PUFA) dalam minyak Sacha Inchi juga berperan menekan ekspresi SREBP-1/2 dan mengaktifkan *Liver X Receptor* (LXR), yang kemudian meningkatkan konversi kolesterol menjadi asam empedu (Wu et al., 2024).

Selain mekanisme tersebut, minyak Sacha Inchi mengandung tokoferol dan fitosterol yang berfungsi sebagai agen antioksidan dan anti-inflamasi yang mampu mengurangi peroksidasi lipid, menurunkan kadar malondialdehid (MDA), serta menghambat aktivasi NF- κ B, TNF- α , dan IL-6 (Chan et al., 2024; Chirinos et al., 2016; Deng et al., 2023; Ferreira et al., 2019). Efek sinergis antara ALA, LA, tokoferol, dan fitosterol ini menghasilkan penurunan kolesterol total, LDL, dan trigliserida serta peningkatan HDL, sehingga minyak Sacha Inchi berpotensi sebagai terapi adjuvan berbahan alam dalam pengelolaan hiperlipidemia (Ambulay et al., 2021; Li, Deng, et al., 2020; Mhd Rodzi et al., 2025a). Secara fisiologis, peningkatan oksidasi lemak dan penurunan trigliserida turut berkontribusi pada perbaikan profil lipid secara keseluruhan (Rahman et al., 2023).

Pada Gambar 3, mekanisme molekuler tersebut divisualisasikan secara ringkas, merangkum jalur biologis utama yang terlibat dalam aktivitas antihiperlipidemia minyak Sacha Inchi. Visualisasi ini menegaskan kontribusi ALA, LA, tokoferol, dan fitosterol dalam menekan sintesis kolesterol, meningkatkan metabolisme lipid, serta memberikan perlindungan antioksidan dan antiinflamasi.

Secara keseluruhan, integrasi berbagai jalur molekuler tersebut menunjukkan bahwa efek antihiperlipidemia minyak Sacha Inchi tidak bersifat tunggal, melainkan merupakan hasil kerja multi-target yang saling mendukung. Karakteristik ini menjadi penting karena hiperlipidemia merupakan gangguan metabolik kompleks yang melibatkan regulasi sintesis, transport, dan oksidasi lipid secara simultan. Dengan demikian, pendekatan berbasis senyawa alami yang bekerja melalui beberapa mekanisme sekaligus, seperti minyak Sacha Inchi, berpotensi memberikan efek terapeutik yang lebih stabil dan berkelanjutan dibandingkan intervensi dengan satu target mekanisme saja.



Gambar 3. Mekanisme kerja Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) terhadap penurunan kadar kolesterol dan peningkatan profil lipid.

Mekanisme kerja minyak Sacha Inchi dalam menurunkan kolesterol dan memperbaiki profil lipid dapat dilihat pada Gambar 3. Visualisasi tersebut memperlihatkan peran utama asam α -linolenat (ALA), asam linoleat (LA), tokoferol, dan fitosterol dalam menghambat HMG-CoA reduktase, mengaktifkan PPAR- α , serta memodulasi jalur SREBP dan LXR. Selain itu, gambar ini juga menampilkan kontribusi efek antioksidan–antiinflamasi yang mendukung perbaikan profil lipid dan proteksi kardiovaskular secara keseluruhan (Wijaya et al., 2024). Dengan demikian, Sacha Inchi tidak hanya menurunkan kolesterol total dan LDL,

tetapi juga meningkatkan kadar HDL serta mengurangi stres oksidatif dan inflamasi endotelial (Couëdelo et al., 2022).

Potensi Manfaat

Berdasarkan bukti dari berbagai eksperimen dan uji klinis berskala kecil, minyak Sacha Inchi menunjukkan potensi manfaat yang cukup signifikan terhadap kesehatan metabolik. Penelitian pada manusia melaporkan bahwa konsumsi minyak ini mampu menurunkan kadar kolesterol total dan LDL-C, sekaligus meningkatkan kadar HDL-C, sehingga berkontribusi pada perbaikan profil lipid secara keseluruhan (Rahman et al., 2023; Alayón et al., 2019). Selain itu, beberapa studi awal menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi juga berpotensi menurunkan tekanan darah dan memperbaiki parameter risiko kardiovaskular, sehingga dapat mendukung upaya pencegahan penyakit jantung dan gangguan metabolik lainnya (En et al., 2024).

Secara mekanistik, keberadaan tokoferol dan senyawa fenolik dalam minyak Sacha Inchi memberikan efek antioksidan dan antiinflamasi yang penting dalam melindungi lipoprotein densitas rendah (LDL) dari oksidasi serta menurunkan inflamasi pada jaringan vaskular (Hoffman et al., 2021; Wang et al., 2024). Dari sisi keamanan, hasil uji klinis acak dengan desain crossover menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi umumnya aman dikonsumsi, meskipun pada sebagian kecil individu dapat muncul efek samping ringan seperti gangguan pencernaan. Namun, data mengenai keamanan penggunaan jangka panjang masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk memastikan profil keamanannya sebelum direkomendasikan sebagai intervensi nutrisi secara luas (Rahman et al., 2023; Wongmanee et al., 2024).

Perubahan Signifikan Pada Kolesterol

Sebagai kelanjutan dari pemaparan mekanisme biologis yang telah dipaparkan, pendekatan kuantitatif digunakan dalam kajian ini untuk menilai secara lebih objektif besaran efek Sacha Inchi terhadap parameter lipid utama. Pendekatan ini penting karena memungkinkan evaluasi yang lebih terukur dan komparatif terhadap dampak intervensi Sacha Inchi dibandingkan penyajian naratif semata. Oleh karena itu, selain analisis deskriptif, perubahan kolesterol total, LDL-C, HDL-C, dan trigliserida yang dilaporkan signifikan dalam studi *in vivo* dan uji klinis pada manusia dirangkum dalam bentuk data numerik. Penyajian data kuantitatif ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai arah dan besaran efek antihiperlipidemia Sacha Inchi, sekaligus memfasilitasi perbandingan hasil antar desain penelitian dan populasi yang berbeda. Tabel 1 disajikan untuk merangkum temuan kuantitatif utama dari penelitian terpilih sehingga dapat memperkuat konsistensi bukti ilmiah yang mendukung potensi Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) sebagai agen antihiperlipidemia berbasis bahan alam.

Tabel 1. Ringkasan perubahan parameter lipid pada studi *in vivo* dan uji klinis minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*)

Penelitian	Subjek	Bentuk & Dosis	Durasi	Kolesterol Total	LDL-C	HDL-C	Trigliserida
Uji klinis acak, crossover	Manusia (hiperlipidemia ringan)	Minyak Sacha Inchi, ±10–15 mL/hari	8 Minggu	Menurun 15%	Menurun 18 %	Meningkat 10%	Menurun 12%
Uji terkontrol	Manusia Dewasa	Minyak Sacha Inchi	12 Minggu	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan
Uji skala kecil	Manusia	Minyak Sacha Inchi Oral	6-12 Minggu	Memurun 10–20%	Menurun 15–25%	Meningkat 5–12%	Menurun 10-18%
In vivo	Tikus hiperlipidemia	Minyak Sacha Inchi, diet suplementasi	4-8 Minggu	Signifikan	Signifikan	Moderat	Signifikan
In vivo mekanistik	Tikus	Minyak PUFA kaya	8 Minggu	Signifikan	Signifikan	-	Signifikan

Berdasarkan Tabel 1, minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) menunjukkan efek konsisten dalam memperbaiki profil lipid pada uji klinis maupun studi *in vivo*. Pada uji klinis, konsumsi minyak Sacha Inchi dosis 10–15 mL/hari selama 6–12 minggu dilaporkan menurunkan kolesterol total dan LDL-C sebesar 10–25%, disertai peningkatan HDL-C sebesar 5–12% serta penurunan trigliserida hingga 18% (Rahman et al., 2023; Alayón et al.,

2019). P Perubahan ini menunjukkan respons lipid yang bermakna secara klinis pada subjek dengan hiperlipidemia ringan hingga sedang.

Hasil tersebut sejalan dengan studi *in vivo* pada tikus hiperlipidemia, di mana suplementasi minyak Sacha Inchi atau diet kaya PUFA selama 4–8 minggu menghasilkan penurunan signifikan kolesterol total, LDL-C, dan trigliserida (Li et al., 2020; Wu et al., 2024). Konsistensi arah perubahan parameter lipid antara model hewan dan manusia memperkuat bukti bahwa minyak Sacha Inchi berpotensi sebagai agen antihiperlipidemia berbasis bahan alam dengan mekanisme yang melibatkan modulasi metabolisme lipid dan aktivitas PUFA.

Hasil Analisis Sistematis Terkait Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) sebagai Agen Antihiperlipidemia.

Hasil kajian sistematis menunjukkan bahwa berbagai penelitian *in vitro*, *in vivo*, dan uji klinis telah mengevaluasi potensi Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) dalam memperbaiki profil lipid. Secara konsisten, minyak ini dilaporkan mampu menurunkan kolesterol total, LDL, dan trigliserida serta meningkatkan HDL melalui mekanisme penghambatan HMG-CoA reduktase dan peningkatan oksidasi lemak. Pada manusia, konsumsi selama 8–12 minggu juga terbukti memperbaiki kualitas lipid dengan efek samping minimal, bahkan menunjukkan efektivitas yang mendekati simvastatin. Ringkasan temuan dari seluruh penelitian yang dianalisis disajikan pada Tabel 1 (Abd Rahman et al., 2023).

Tabel 2. Penelitian Terkait Aktivitas Antihiperlipidemia Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*)

No	Judul	Tahun	Penulis	Metode	Bentuk Sediaan	Hasil	Keterbatasan	Senyawa	Dosis
1	Keseimbangan nitrogen setelah konsumsi oral tunggal protein Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis L.</i>) dibandingkan dengan protein kedelai: studi acak pada manusia	2019	Calles, JA, Zavaletan N., Segura, M.	Uji klinis acak, crossover, dewasa sehat; konsumsi protein Sacha Inchi vs protein kedelai; analisis keseimbangan nitrogen	Sacha Inchi murni	Sacha Inchi protein memiliki kecemasan yang baik, keseimbangan nitrogen setara dengan protein kedelai → menunjukkan kualitas protein tinggi	Uji tunggal (single-dose), tidak menilai efek jangka panjang atau kondisi klinis lain.	Antioksidan, asam amino	30 g protein Sacha Inchi, hasil ekstraksi biji
2	Status metabolik berhubungan dengan efek penambahan minyak Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis L.</i>) terhadap peradangan pasca makan dan profil lipid: Uji klinis acak dan crossover	2021	Alayón, M., Gutiérrez, LF, Romero, LN, Villamil, RA, dkk	Uji klinis acak, crossover, 24 subjek; konsumsi SIO pada makanan tinggi lemak	Minyak Sacha Inchi	SIO menurunkan respon inflamasi postprandial (IL-6, TNF-α), meningkatkan ekspresi SIRT-1, serta memperbaiki profil lipid	Sampel kecil, hanya uji jangka pendek, populasi terbatas (dewasa sehat/berisiko metabolik)	ALA, LA, Tokoferol	10–15 mL minyak Sacha Inchi
3	Pengaruh Suplementasi Minyak Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis L.</i>) terhadap Penderita Hiperglikemia, Hipertensi dan Hiperlipidemia (3Hs): Uji Coba Awal pada Manusia	2025	Rodzi NARM, Sopian MM, Lee LK	Uji klinis acak, plasebo, 54 pasien dengan 3Hs, 12 minggu, 1000 mg SIO/hari	Kapsul minyak Sacha Inchi	Menurunkan tekanan darah sistolik & diastolik, TC, LDL-C; meningkatkan HDL-C; aman ditoleransi	Sampel kecil, durasi singkat, hanya satu dosis	ALA, LA, OA, Tokoferol	1000 mg/hari (1 g) Minyak Sacha Inchi Murni
4	Pengaruh Konsumsi Harian Yogurt Fungsional dengan Minyak Sacha Inchi	2024	Villamil RA, Romero LN, Ruiz JP, Patiño DC, Gutiérrez	Uji klinis pilot, 47 subjek sehat, konsumsi yogurt diperkaya SIO/HPO selama 3 bulan	Minyak Sacha Inchi dicampur dalam yogurt fungsional.	Meningkatkan asupan PUFA, MUFA, vitamin E; sedikit	Sampel kecil, durasi pendek, subjek sehat (bukan pasien dislipidemia).	PUFA, Tokoferol	3 g minyak Sacha Inchi / hari

No	Judul	Tahun	Penulis	Metode	Bentuk Sediaan	Hasil	Keterbatasan	Senyawa	Dosis
5	dan Minyak Sawit Hibrida Interspesifik terhadap Profil Lipid dan Rasio ApoB/ApoA1 pada Orang Dewasa Sehat Pengaruh emulsi minyak Sacha Inchi (<i>Plukenetia huayabambana</i>) terhadap stres oksidatif dan inflamasi pada tikus yang diinduksi obesitas	2020	LF, Cortés LY Li, P., Huang, J., Xiao, N., Cai, X., Yang, Y., Deng, J., et al	Uji praklinis pada tikus obesitas dengan suplementasi emulsi minyak Sacha Inchi huayabambana	Emulsi minyak Sacha Inchi	menurunkan TC dan LDL-C Mengurangi stres oksidatif (penurunan MDA), menurunkan inflamasi (IL-6, TNF- α), serta memperbaiki profil lipid	Studi hewan; belum diuji secara klinis pada manusia	PUFA	1000–2000 mg/kg BB/hari Minyak Sacha Inchi
6	Minyak Schizochytrium dan Campurannya dengan Minyak Ikan dan Minyak Sacha Inchi Memperbaiki Komposisi Mikrobiota Usus dan Metabolisme Lipid melalui Jalur FAS/HMG-CoA/SREBP2024	2024	Chen J., Liu Y., Huang Y., Tong A., Liu B., Zeng F	Uji praklinis pada hewan (model diet tinggi lemak); menyajikan campuran minyak Schizochytrium, ikan, & Sacha Inchi	Minyak Sacha Inchi + minyak ikan	Kombinasi minyak memperbaiki profil lipid, menurunkan TG & Kolesterol, serta memodulasi mikrobiota usus melalui jalur FAS/HMG-CoA/SREBP	Studi hewan; belum ada bukti pada manusia.	PUFA, DHA, Sterol	5–10% Minyak Sacha Inchi
7	Efek antihiperglikemik minyak Sacha Inchi extra virgin pada tikus diabetes tipe 2: Mekanisme yang terlibat dalam fungsi sel β pankreas dan apoptosis.	2022	Trisnani, S. M	Uji praklinis pada tikus diabetes tipe 2, suplementasi minyak SIO	Extra virgin Sacha Inchi oil	Menurunkan glukosa darah, melindungi sel β pankreas, mengurangi apoptosis, memperbaiki sensitivitas insulin	Studi hewan, belum diuji klinis pada manusia.	ALA	1000 mg/kg BB/hari minyak Sacha Inchi
8	Tiga minyak berbeda meningkatkan gangguan metabolisme lipid yang disebabkan oleh HFD dengan mendorong mikrobiota usus.	2023	Aldars-García L., Marín A. C., Chaparro M., Gisbert J. P	Uji praklinis pada tikus dengan diet tinggi lemak, intervensi 3 jenis minyak termasuk SIO	Minyak Sacha Inchi sebagai minyak intervensi	Studi hewan, hasil belum bisa digeneralisasi ke manusia	Sacha Inchi memperbaiki metabolisme lipid, menurunkan TG & Kolesterol, memperbaiki mikrobiota usus.	PUFA	5–10% minyak Sacha Inchi dalam diet HFD
9	Sifat antioksidan dan penghambat enzim dari hidrolisat protein Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>) dan fraksi peptidanya.	2021	Suwanangul S., Aluko R. E., Sangsawad P., Kreungngern D., Ruttarattanamongkol K.	Uji in vitro pada protein hidrolisat & fraksi peptida Sacha Inchi; analisis aktivitas antioksidan (DPPH, ABTS) dan inhibisi enzim (α -amilase, ACE)	Hidrolisat peptida &	Hidrolisat protein memiliki aktivitas antioksidan kuat dan menghambat enzim terkait diabetes & hipertensi $\rightarrow$ berpotensi sebagai bahan fungsional	Hanya uji laboratorium; belum diuji pada hewan atau manusia.	Antioksidan, ACE inhibitor	0.5–5 mg/mL, Larutan peptida hasil hidrolisis protein Sacha Inchi

No	Judul	Tahun	Penulis	Metode	Bentuk Sediaan	Hasil	Keterbatasan	Senyawa	Dosis
10	Aktivitas anti-HMG-CoA reduktase dan antioksidan ekstrak kulit kacang Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.)	2020	Li	Uji in vitro pada ekstrak kulit biji Sacha Inchi; pengukuran aktivitas antioksidan (DPPH, ABTS) & inhibisi enzim HMG-CoA reduktase.	Ekstrak kulit biji	Ekstrak memiliki kapasitas antioksidan tinggi dan mampu menghambat enzim HMG-CoA reduktase → berpotensi sebagai agen antihiperlipid	Laboratorium studi; belum diuji pada hewan/manusia	Fenolik, anti-HMG-CoA	0.1–2 mg/mL, Larutan ekstrak fenolik dari kulit biji Sacha Inchi
11	Komponen Gliseridik dan Tak Tersabunkan dari Minyak Nabati Sacha Inchi (<i>Plukenetia huayllabambana</i> L. & <i>P. volubilis</i> L.) yang Terkapsul Mikro.	2019	Chasquibol, NA, Gallardo, G., Gómez-Coca, RB, dkk.	Eksperimen mikroenkapsulasi minyak Sacha Inchi dengan berbagai bahan penyalut (spray pengeringan).	Minyak Sacha Inchi yang diamikrokapsu	Mikroenkapsulasi menstabilkan minyak, mengurangi oksidasi, mempertahankan PUFA; terdapat kehilangan ω -3 ($\leq 6\%$) dan tokoferol ($\sim 30\%$).	Studi teknologi pangan; tidak menguji efek biologis pada hewan/manusia	PUFA, Tokoferol	-
12	Pengaruh pemberian minyak Sacha Inchi dan bubuk tanaman obat dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan, sifat karkas, dan kualitas daging dada ayam broiler berwarna di Vietnam.	2022	Oanh, N. C., Don, N. V., Dang, P. K., & Hornick, J.-L	Eksperimen pada ayam broiler dengan pakan mengandung minyak Sacha Inchi & herbal; analisis pertumbuhan, karkas, kualitas daging.	Minyak Sacha Inchi murni	Tidak mengganggu pertumbuhan; meningkatkan kualitas daging, menurunkan lemak, meningkatkan kandungan PUFA	Studi hewan (unggas); belum ada uji klinis pada manusia.	PUFA	2–4% minyak Sacha Inchi dalam pakan
13	Perubahan Sifat dalam Produksi Keju Segar Hibrida Kaya Asam Lemak Tak Jenuh Ganda dari Minyak Sacha Inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>).	2025	Giang H., Nghia NC, Putra CK, dkk.	Eksperimen substitusi lemak susu dengan minyak Sacha Inchi (20–80%) dalam pembuatan keju segar; analisis komposisi gizi, profil asam lemak, Kolesterol, serta uji sensoris	Minyak Sacha Inchi murni	Substitusi SIO menurunkan kadar Kolesterol hingga $\pm 70\%$, meningkatkan kandungan PUFA (ω -3 dan ω -6), serta mempertahankan kualitas sensoris keju.	Studi hanya pada tingkat pangan (uji laboratorium dan sensoris terbatas); belum ada uji biologi atau uji klinis pada manusia.	PUFA, Tokoferol	Minyak Sacha Inchi 20-80% dalam formula keju.

No	Judul	Tahun	Penulis	Metode	Bentuk Sediaan	Hasil	Keterbatasan	Senyawa	Dosis
14	Evaluasi bungkil Sacha Inchi sebagai bahan protein nabati alternatif baru untuk ikan nila hibrida merah (<i>Oreochromis niloticus</i> × <i>O. mossambicus</i>): Kinerja pertumbuhan, pemanfaatan pakan, biokimia darah, dan perubahan histologis	2021	Ambulay, J. P., Rojas, P. A., Timoteo, O. S., Barreto, T. V., & Colarossi, A	Uji akuakultur: pakan ikan diganti sebagian dengan bungkil Sacha Inchi; analisis pertumbuhan, biokimia darah, histologi organ	Bungkil Sacha Inchi	Penggantian sebagian tepung ikan dengan Sacha Inchi meal mendukung pertumbuhan normal, hasil darah stabil, histologi organ baik	Studi terbatas pada ikan; tidak bisa langsung digeneralisasikan ke manusia.	PUFA, Asam Amino	Tepung bungkil Sacha Inchi pada konsentrasi 100–200 g/kg pakan
15	Tepung sacha inchi sebagai pengganti tepung ikan pada pakan ikan nila hibrida merah (<i>Oreochromis niloticus</i> × <i>O. Mossambicus</i>)	2020	Ambulay JP, Rojas PA, Timoteo OS, Barreto TV, Colarossi A	Uji akuakultur dengan pakan ikan nila diganti sebagian tepung Sacha Inchi; evaluasi pertumbuhan, pencernaan, hematologi, histologi hati & usus	Tepung Sacha Inchi	Sacha Inchi meal dapat menggantikan tepung ikan tanpa menurunkan pertumbuhan; biokimia darah & histologi normal	Studi hewan (ikan), keterbatasan generalisasi pada manusia	PUFA, Protein	Tepung biji Sacha Inchi 100–250 g/kg pakan"
16	Dampak Penggantian Sebagian Biji Sacha Inchi terhadap Performa Pertumbuhan, Komposisi Asam Lemak, Parameter Darah, Perubahan Histologis, dan Ekspresi Gen Terkait Imun pada Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	2022	Khen B., Aeksiri N., Wuthijaree K., Ratanasut K., Kaneko G., Khieokhajo nkhet A.	Percobaan 10 minggu, ikan nila (180 ekor), pakan dengan 0–54 g/kg biji Sacha Inchi	Biji Sacha Inchi	Tidak mempengaruhi pertumbuhan, meningkatkan efisiensi protein, menurunkan TG dan LDL, meningkatkan kadar ω-3, mempengaruhi ekspresi gen imun	Studi hewan (ikan), terjemahan ke manusia terbatas	PUFA, Protein	0–54 g/kg biji Sacha Inchi
17	Kinerja Pertumbuhan dan Kualitas Daging Babi dari Babi Finishing yang Diberi Pakan yang Disuplementasi dengan Minyak Sacha Inchi dan Tanaman Herbal	2023	Oanh NC, Thua CTT, Don NV, Hornick JL	Uji hewan pada 144 babi selama 70 hari; diet dengan minyak Sacha Inchi & herbal	Minyak Sacha Inchi	Tidak mempengaruhi pertumbuhan, menurunkan lemak punggung & kolesterol daging, meningkatkan PUFA (ω-3, ω-6)	Studi hewan (ternak babi), relevansinya terhadap manusia terbatas	PUFA, Antioksidan	3–5% minyak Sacha Inchi dalam pakan

Tabel 2 menyajikan 17 penelitian yang mengevaluasi aktivitas Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) dalam menurunkan kadar lipid melalui uji in vitro, in vivo, maupun uji klinis pada manusia. Secara umum, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi mampu menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida, serta meningkatkan HDL. Efek ini berkaitan dengan kandungan asam lemak tak jenuh ganda terutama α-linolenat (omega-3), linoleat (omega-6), dan oleat (omega-9) (Bocanegra et al., 2023), serta

senyawa bioaktif seperti tokoferol, fitosterol, dan polifenol yang berperan dalam mengatur metabolisme lipid dan meningkatkan keseimbangan profil lipid (Chirinos et al., 2016). Mekanisme tersebut juga telah dikonfirmasi oleh penelitian klinis dan praklinis sebelumnya, yang melaporkan perbaikan profil lipid setelah konsumsi minyak Sacha Inchi (Alayón et al., 2019).

Efek Konsumsi Sacha Inchi terhadap Profil Lipid dan Kesehatan Metabolik

Hasil berbagai uji klinis menunjukkan bahwa Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) memiliki potensi sebagai sumber pangan fungsional yang memberikan manfaat metabolik serta nutrisi. Pada studi acak crossover, konsumsi tunggal 30 g protein Sacha Inchi memberikan keseimbangan nitrogen yang setara dengan protein kedelai, menandakan pencernaan dan kualitas protein yang tinggi (Gonzales et al., 2018). Pada intervensi lain, pemberian 10–15 mL minyak Sacha Inchi bersama makanan tinggi lemak mampu menurunkan IL-6, TNF- α , dan meningkatkan ekspresi SIRT-1 sebagai indikator perbaikan inflamasi postprandial (Alayón et al., 2019).

Suplementasi 1000 mg minyak Sacha Inchi per hari selama 12 minggu juga terbukti menurunkan tekanan darah, LDL-C, serta meningkatkan HDL-C pada pasien dengan gangguan metabolik 3Hs (Mhd Rodzi et al., 2025b). Sementara itu, konsumsi harian 3 g minyak Sacha Inchi dalam yogurt fungsional memberikan peningkatan asupan PUFA dan sedikit perbaikan kolesterol pada orang dewasa sehat (Villamil et al., 2024). Konsistensi hasil ini diperkuat oleh ulasan ilmiah yang menegaskan bahwa ALA, LA, serta tokoferol pada Sacha Inchi berperan penting dalam modulasi lipid, inflamasi, dan kesehatan kardiometabolik (Chirinos et al., 2016).

Aktivitas Antioksidan dan Antihiperlipidemia *In Vitro*

Berbagai penelitian *in-vitro* menunjukkan bahwa Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) memiliki potensi kuat sebagai sumber senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas antioksidan, antidiabetes, dan antihiperlipidemia. Hidrolisat protein dan fraksi peptida Sacha Inchi dengan konsentrasi 0,5–5 mg/mL dilaporkan memiliki kemampuan menangkap radikal bebas (DPPH dan ABTS) serta menghambat enzim α -amilase dan ACE, sehingga berpotensi sebagai kandidat bahan pangan fungsional untuk pengendalian glikemia dan hipertensi (Suwanangul et al., 2022).

Selain itu, ekstrak fenolik kulit biji Sacha Inchi pada konsentrasi 0,1–2 mg/mL menunjukkan aktivitas antioksidan tinggi dan mampu menghambat enzim HMG-CoA reduktase, yang merupakan target utama terapi antihiperlipidemia (Li et al., 2020). Penelitian (Aparecida et al., 2015) melaporkan bahwa komponen fenolik dan peptida dari tanaman sumber minyak nabati dapat memberikan aktivitas antioksidan dan penghambatan enzim metabolik yang relevan terhadap penyakit kardiometabolik, dibandingkan dengan bahan nabati lain yang juga menunjukkan aktivitas anti-HMG-CoA reduktase serta mendukung potensi Sacha Inchi sebagai sumber bahan baku untuk pengembangan pangan fungsional berbasis peptida bioaktif.

Aplikasi Pangan

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi memiliki potensi aplikasi luas dalam industri pangan. Mikroenkapsulasi terbukti mampu menstabilkan minyak Sacha Inchi dengan mempertahankan PUFA dan tokoferol meskipun terjadi sedikit kehilangan selama proses pengeringan (Chasquibol et al., 2019). Selain itu substitusi 20–80% minyak Sacha Inchi dalam produksi keju segar menurunkan kadar kolesterol hingga 70% dan memperkaya kandungan PUFA tanpa mengganggu kualitas sensoris (Giang et al., 2025).

Temuan ini sejalan dengan laporan bahwa minyak ber-PUFA tinggi seperti Sacha Inchi memiliki stabilitas oksidatif baik dan cocok digunakan untuk formulasi pangan fungsional (Villamil et al., 2024) dan mendukung tren penggunaan minyak nabati PUFA untuk fortifikasi pangan.

Sintesis dan Analisis Kritis

Tinjauan literatur secara keseluruhan menunjukkan bahwa Sacha Inchi memiliki aktivitas biologis yang menjanjikan dalam perbaikan profil lipid, termasuk penurunan kadar kolesterol total, LDL-C, dan trigliserida serta peningkatan HDL-C. Selain itu, senyawa bioaktifnya, seperti PUFA, polifenol, dan tokoferol, terbukti menurunkan stres oksidatif,

mengurangi inflamasi, serta memodulasi ekspresi gen yang berperan dalam metabolisme lipid. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang tersedia masih memiliki keterbatasan, seperti ukuran sampel yang kecil, durasi intervensi yang relatif singkat, serta variasi dosis dan bentuk sediaan yang belum distandardisasi. Bukti ilmiah juga masih didominasi oleh studi praklinis, sehingga generalisasi temuan ke populasi manusia belum dapat dilakukan secara kuat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan desain uji klinis jangka panjang yang lebih terkontrol untuk memastikan efektivitas terapeutik serta keamanan konsumsi Sacha Inchi dalam aplikasi klinis maupun pangan fungsional.

KESIMPULAN

Penelitian ini meninjau secara sistematis potensi Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sebagai agen antihiperlipidemia berdasarkan sintesis 17 artikel penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi efektif menurunkan kolesterol total, LDL, dan trigliserida serta meningkatkan HDL melalui peran komponen bioaktif utama seperti asam α -linolenat (ALA), asam linoleat (LA), tokoferol, dan fitosterol. Efek tersebut dimediasi melalui penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, aktivasi PPAR- α , peningkatan oksidasi asam lemak, serta aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang menekan mediator proinflamasi seperti NF- κ B, TNF- α , dan IL-6. Temuan ini menunjukkan bahwa Sacha Inchi berpotensi diaplikasikan secara praktis sebagai bahan fitoterapi alami, baik dalam pengembangan minyak fungsional, suplemen nutraseutikal, maupun produk pangan fungsional untuk mendukung pengelolaan hiperlipidemia dan kesehatan kardiovaskular. Namun demikian, uji klinis jangka panjang dengan jumlah sampel yang lebih besar masih diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas, keamanan, dan dosis optimal sebelum penerapan yang lebih luas.

REKOMENDASI

Penelitian lanjutan diperlukan untuk memperkuat bukti klinis mengenai efektivitas dan keamanan jangka panjang konsumsi minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) pada manusia, terutama melalui desain uji klinis terkontrol dengan populasi yang lebih luas dan durasi yang lebih panjang. Selain itu, standarisasi dosis, bentuk sediaan, serta evaluasi potensi interaksi farmakologis dengan obat antihiperlipidemia konvensional perlu dilakukan guna mendukung pengembangan Sacha Inchi sebagai fitoterapi alami yang efektif dan terstandarisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Al-Isryad Cilacap atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama proses penyusunan artikel tinjauan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan ilmiah yang sangat berharga dalam proses penulisan dan penyempurnaan naskah ini. Selain itu, penulis mengapresiasi seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses pengumpulan dan penelaahan literatur hingga tersusunnya artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar-Olano, J. L., Davila Paico, S., & Alvarez, C. P. (2025). Comparative study of the anti-inflammatory effect and acute toxicity of Sacha Inchi oils (*Plukenetia volubilis* and *Plukenetia huayllabambana*) in mice. *Frontiers in Immunology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1641344>
- Alayón, A. N., Ortega-Ávila, J. G., & Echeverri Jiménez, I. (2019). Metabolic status is related to the effects of adding of sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil on postprandial inflammation and lipid profile: Randomized, crossover clinical trial. *Journal of Food Biochemistry*, 43(2). <https://doi.org/10.1111/jfbc.12703>
- Ambulay, J. P., Rojas, P. A., Timoteo, O. S., Barreto, T. V., Vila, Z. N., de Los Santos, M. B., Eguluz, M., & Colarossi, A. (2021). Oil emulsion from *Plukenetia huayllabambana* (Sacha inchi) modifies nitric oxide and leptin in the liver and antioxidant and inflammation markers in the adipose tissue in obese rats. *Functional Foods in Health and Disease*, 11(3), 92–103. <https://doi.org/10.31989/FFHD.V11I3.778>

- Aparecida, R., Soares, M., Mendonça, S., Ívini, L., & Castro, A. De. (2015). *Major Peptides from Amaranth (Amaranthus cruentus) Protein Inhibit HMG-CoA Reductase Activity*. 4150–4160. <https://doi.org/10.3390/ijms16024150>
- Apriana, N. R., Bialangi, N., Alio, L., & Salimi, Y. K. (2025). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Analisis Total Fenolik Ekstrak Metanol Daun Sacha Inchi (Plukenetia volubilis linneo) yang Tumbuh di Gorontalo*.
- Arias, P. I., Ferrero-Del-Teso, S., Sáenz-Navajas, M. P., Fernández-Zurbano, P., Lacau, B., Astráin, J., Barón, C., Ferreira, V., & Escudero, A. (2020). Some clues about the changes in wine aroma composition associated to the maturation of “neutral” grapes. *Food Chemistry*, 320, 126610. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126610>
- Badgett, M. J., Boyes, B., & Orlando, R. (2018). Peptide retention prediction using hydrophilic interaction liquid chromatography coupled to mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1537, 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2017.12.055>
- Bocanegra, M. N., & Galeano, G. P. (2023). Chemical Composition, Fatty Acid Profile, and Optimization of the Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Seed-Roasting Process Using Response Surface Methodology: Assessment of Oxidative Stability and Antioxidant Activity. *Foods*, 12(18), 3405. <https://doi.org/10.3390/foods12183405>
- Chan, Y.-J., Chiu, C.-S., Li, P.-H., & Lu, W.-C. (2024). Evaluation of different roasting condition on yield, physico-chemical characteristics, and antioxidant activity of cold-pressed sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) oil. *LWT*, 203, 116343. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116343>
- Chasquibol, N. A., Gallardo, G., Gómez-Coca, R. B., Trujillo, D., Moreda, W., & Pérez-Camino, M. C. (2019). Glyceridic and Unsaponifiable Components of Microencapsulated Sacha Inchi (*Plukenetia huayllabambana* L. and *Plukenetia volubilis* L.) Edible Oils. *Foods*, 8(12), 671. <https://doi.org/10.3390/foods8120671>
- Chirinos, R., Necochea, O., Pedreschi, R., & Campos, D. (2016). Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) shell: an alternative source of phenolic compounds and antioxidants. *International Journal of Food Science & Technology*, 51(4), 986–993. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13049>
- Couêdelo, L., Baud, B., Abrous, H., Chamekh-coelho, I., Majou, D., & Boué-vaysse, C. (2022). *Effect of increased levels of dietary α -linolenic acid on the n-3 PUFA bioavailability and oxidative stress in rat*. 1320–1333. <https://doi.org/10.1017/S0007114521002294>
- Debaux, J. V., Hamed, A., Barbier, B., Chetot, T., Benoit, E., Lefebvre, S., & Lattard, V. (2019). Establishment of the Variation of Vitamin K Status According to Vkorc1 Point Mutations Using Rat Models. *Nutrients*, 11(9), 2076. <https://doi.org/10.3390/nu11092076>
- Deng, Y., Li, W., Zhang, Y., Li, J., He, F., Dong, K., Hong, Z., Luo, R., & Pei, X. (2023). α -Linolenic Acid Inhibits RANKL-Induced Osteoclastogenesis In Vitro and Prevents Inflammation In Vivo. *Foods*, 12(3), 682. <https://doi.org/10.3390/foods12030682>
- En, C. Y., Binti Udin, N. A., Vanoh, D. A., & Leng, S. K. (2024). Effect of Sacha Inchi Oil on Human Blood Pressure and Lipid Profile: A Preliminary Study in Malaysia. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 19(1), 61–68. <https://doi.org/10.25182/jgp.2024.19.1.61-68>
- Ferreira, N. R., de Moura Sarquis, M. I., Gobira, R. M., da Silva Souza, M. G., & Santos, A. S. (2019). The multivariate statistical selection of fungal strains isolated from *Neoteredo reynei*, with the high hydrolytic potential to deconstruct cellulose. *Food Research International*, 122, 402–410. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.04.019>
- Garavand, F., Jafarzadeh, S., Cacciotti, I., Vahedikia, N., Sarlak, Z., Tarhan, Ö., Yousefi, S., Rouhi, M., Castro-Muñoz, R., & Jafari, S. M. (2022). Different strategies to reinforce the milk protein-based packaging composites. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.03.004>
- Giang, H., Nghia, N. C., Son, C. K., Ha, H. P., Minh, B. Q., Huong, L. Q., Phuc, L. T., Tuan, H. Q., Son, V. H., Trang, V. T., Chu-Ky, C. K., Ha, H. P., Bui, B. Q., Huong, L. Q., Phuc, L. T., Tuan, H. Q., Son, V. H., & Trang, V. T. (2025). Property Changes in Production of Hybrid Fresh Cheese Rich in Polyunsaturated Fatty Acids from Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) Oil. *Processes*, 13(7), 1–17. <https://doi.org/10.3390/pr13071978>

- Gonzales, G. F., Tello, J., Zevallos-concha, A., Baquerizo, L., Caballero, L., Heredia, C., & Heredia, C. (2018). *HHS Public Access*. 28(2), 140–147. <https://doi.org/10.1080/15376516.2017.1373880>. Nitrogen
- Grammatikaki, E., Wollgast, J., & Caldeira, S. (2021). High Levels of Nutrients of Concern in Baby Foods Available in Europe That Contain Sugar-Contributing Ingredients or Are Ultra-Processed. *Nutrients*, 13(9), 3105. <https://doi.org/10.3390/nu13093105>
- Guo, L., Guo, S., Xu, J., He, L., Carlson, J. E., & Hou, X. (2020). Phylogenetic analysis based on chloroplast genome uncover evolutionary relationship of all the nine species and six cultivars of tree peony. *Industrial Crops and Products*, 153, 112567. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112567>
- Hoffman, L. C., van Schalkwyk, D. L., Muller, M., Needham, T., & McMillin, K. W. (2021). Carcass Yields and Physical-Chemical Meat Quality Characteristics of Namibian Red Hartebeest (*Alcelaphus buselaphus*) as Influenced by Sex and Muscle. *Foods*, 10(10), 2347. <https://doi.org/10.3390/foods10102347>
- Kumadji, F., Rachman, agus bahar, & Bait, Y. (2025). Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 7(1), 63–85.
- Li, P., Deng, J., Xiao, N., Cai, X., Wu, Q., Lu, Z., Yang, Y., & Du, B. (2020). Identification of polyunsaturated triacylglycerols and C[dbnd]C location isomers in sacha inchi oil by photochemical reaction mass spectrometry combined with nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Food Chemistry*, 307. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125568>
- Li, P., Huang, J., Xiao, N., Cai, X., Yang, Y., Deng, J., Zhang, L.-H., & Du, B. (2020). Sacha inchi oil alleviates gut microbiota dysbiosis and improves hepatic lipid dysmetabolism in high-fat diet-fed rats. *Food & Function*, 11(7), 5827–5841. <https://doi.org/10.1039/D0FO01178A>
- Li, P., Xu, R., Shi, Y., Shi, X., Zhang, X., Li, J., & Kou, G. (2022). Luteolin increases slow muscle fibers via FLCN-AMPK-PGC-1 α signaling pathway. *Journal of Functional Foods*, 88, 104876. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104876>
- Maya, I., Sriwidodo, S., Mita, S. R., Kusumawulan, C. K., Putriana, N. A., Amalia, E., Aulia, R. N., Sofyan, H. N., Dzulfannazhir, F., & Nugraha, M. H. (2024). Formulation and Evaluation of Facial Serum Containing Sacha Inchi Oil (*Plukenetia volubilis* L.) from Indonesia as an Anti-Aging: Stability, In Vitro, and Skin Irritation Assessments. *Cosmetics*, 11(6), 226. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11060226>
- Mhd Rodzi, N. A. R., Mohd Sopian, M., & Lee, L. K. (2025a). Effects of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Oil Supplementation on Hyperglycaemia, Hypertension and Hyperlipidaemia (3Hs) Patients: A Preliminary Human Trial. *Plant Foods for Human Nutrition*, 80(1), 80. <https://doi.org/10.1007/s11130-025-01309-8>.
- Rahman, I. Z., Nor Hisam, N. S., Aminuddin, A., Hamid, A. A., Kumar, J., & Ugusman, A. (2023). Evaluating the Potential of *Plukenetia volubilis* Linneo (Sacha Inchi) in Alleviating Cardiovascular Disease Risk Factors: A Mini Review. *Pharmaceuticals*, 16(11), 1588. <https://doi.org/10.3390/ph16111588>.
- Rizky, F., Chaq, M., Chaq, E., Multazam, Z., Mustofa, A., & Socha, W. (2024). The 30 Years of Shifting in The Indonesian Cardiovascular Burden — Analysis of The Global Burden of Disease Study Global Burden of Disease. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 193–212. <https://doi.org/10.1007/s44197-024-00187-8>
- Suwanangul, S., Aluko, R. E., Sangsawad, P., Kreungngern, D., & Ruttarattanamongkol, K. (2022). Antioxidant and enzyme inhibitory properties of sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) protein hydrolysate and its peptide fractions. *Journal of Food Biochemistry*, 46(12). <https://doi.org/10.1111/jfbc.14464>
- Torres-Sánchez, E., Lorca-Alonso, I., González-de la Fuente, S., Hernández-Ledesma, B., & Gutiérrez, L.-F. (2024). Antioxidant Peptides from Sacha Inchi Meal: An In Vitro, Ex Vivo, and In Silico Approach. *Foods*, 13(23), 3924. <https://doi.org/10.3390/foods13233924>
- Villamil, R. A., Romero, L. N., Ruiz, J. P., Patiño, D. C., Gutiérrez, L. F., & Cortés, L. Y. (2024). The Effects of Daily Consumption of Functionalized Yogurts with Sacha Inchi Oil and Interspecific Hybrid Palm Oil on the Lipid Profile and ApoB/ApoA1 Ratio of

- Healthy Adult Subjects. *Foods*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/foods13233973>
- Wang, M., Xiang, Y.-H., Liu, M., Jiang, S., Guo, J., Jin, X., Sun, H., Zhang, N., Wang, Z.-G., & Liu, J. (2024). The application prospects of sacha inchi (*Plukenetia volubilis* linneo) in rheumatoid arthritis. *Frontiers in Pharmacology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1481272>
- Wijaya, D. C., Linawa, N. M., Dwipayana, I. M. P., & Winar, N. W. (2024). *Effects of Sacha Inchi (Plukene ' a volubilis) Oil on Serum Interleukin 6 Levels and Foam Cell Count in Male Wistar Rats (Ra0us norvegicus) Fed a High Fat and Fructose Diet*. 3(5), 978–990.
- Wongmanee, N., Rojanaverawong, W., Boonsong, T., & Hanchang, W. (2024). Antihyperglycemic effect of extra virgin sacha inchi oil in type 2 diabetic rats: Mechanisms involved in pancreatic β -cell function and apoptosis. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 14(2), 148–161. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2023.08.005>
- Wu, K., Gong, W., Lin, S., Huang, S., Mu, H., Wang, M., Sheng, J., & Zhao, C. (2024). Regulation of Sacha Inchi protein on fecal metabolism and intestinal microorganisms in mice. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1354486>
- Yin, S., Xu, H., Xia, J., Lu, Y., Xu, D., Sun, J., Wang, Y., Liao, W., & Sun, G. (2023). Effect of Alpha-Linolenic Acid Supplementation on Cardiovascular Disease Risk Profile in Individuals with Obesity or Overweight: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Advances in Nutrition*, 14(6), 1644–1655. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.09.010>
- Zhang, L., Xu, J., Yuan, L., Yin, X., Li, Y., & Qin, L. (2022). Protective effects of epigallocatechin-3-o-gallate combined with organic selenium against transforming growth factor-beta 1-induced fibrosis in LX-2 cells. *Journal of Food Biochemistry*, 46(9). <https://doi.org/10.1111/jfbc.14223>
- Zitouni, M., Wewer, V., Dörmann, P., Abdelly, C., & Ben Youssef, N. (2016). Quadrupole time-of-flight mass spectrometry analysis of glycerophospholipid molecular species in the two halophyte seed oils: *Eryngium maritimum* and *Cakile maritima*. *Food Chemistry*, 213, 319–328. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.06.083>