

MINYAK SACHA INCHI SEBAGAI AGEN PELEMBAP TOPIKAL: KANDUNGAN OMEGA 3-6-9 DAN POTENSI KOSMETIKNYA

Lenny Indriati^{1*}, Sriwidodo², Soraya Ratnawulan Mita³

¹⁻³Universitas Padjajaran

Email Korespondensi: indriatileny@gmail.com

Disubmit: 27 Juli 2025 Diterima: 26 Maret 2026 Diterbitkan: 01 April 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i4.21839>

ABSTRACT

*Dry and sensitive skin, particularly in tropical climates, requires moisturizers that are safe, effective, and derived from natural sources. Plant-based oils such as sacha inchi oil hold promise in meeting this need; however, scientific understanding of their topical mechanisms and effectiveness remains limited. In addition, formulation challenges such as oxidative stability and sensory acceptability must be addressed. To evaluate the potential of sacha inchi oil (*Plukenetia volubilis* L.) as an active ingredient in topical moisturizers through analysis of its chemical profile, biological mechanisms of fatty acids, and recent preclinical and clinical evidence. This literature review was conducted by collecting scientific articles from Google Scholar published between 2015 and 2025. Selection criteria included studies related to chemical composition, biological activity, and topical application of sacha inchi oil. The analysis confirms that Sacha Inchi oil contains key bioactive components namely essential fatty acids, tocopherols, and phenolic compounds that contribute significantly to maintaining skin moisture, enhancing elasticity, and providing antioxidant protection. Its topical application has shown a low potential for irritation, indicating a high level of dermatological compatibility, even for sensitive skin types. Sacha Inchi oil holds considerable promise as a natural active compound in contemporary cosmetic science. Its multifunctional properties and broad formulation compatibility highlight its value in developing safe, effective, and science-driven skincare products that promote long-term skin health.*

Keywords: *Sacha Inchi Oil, Topical Moisturizer, Omega-3-6-9, Skin Barrier, Natural Cosmetics.*

ABSTRAK

Kulit kering dan sensitif, terutama di wilayah beriklim tropis, memerlukan agen pelembap yang aman, efektif, dan berasal dari sumber alami. Minyak nabati seperti minyak sacha inchi berpotensi memenuhi kebutuhan ini, namun pemahaman ilmiah mengenai mekanisme dan efektivitasnya secara topikal masih terbatas. Selain itu, terdapat tantangan formulatif terkait kestabilan oksidatif dan kenyamanan sensorik. Mengkaji potensi minyak sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sebagai bahan aktif pelembap topikal melalui analisis profil kimia, mekanisme biologis asam lemak, serta bukti preklinis dan klinis terkini. Tinjauan pustaka ini dilakukan dengan menelusuri artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui *Google Scholar* pada rentang tahun 2015-2025. Kriteria seleksi mencakup

studi yang membahas komposisi kimia, efek biologis, dan aplikasi topikal minyak sacha inchi. Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi mengandung komponen bioaktif utama seperti asam lemak esensial, tokoferol, dan senyawa fenolik yang berperan penting dalam menjaga kelembapan kulit, meningkatkan elastisitas, serta memberikan perlindungan terhadap stres oksidatif. Aplikasi topikal minyak ini menunjukkan potensi iritasi yang sangat rendah, sehingga dinilai aman digunakan, termasuk untuk jenis kulit sensitif. Minyak Sacha Inchi memiliki potensi yang kuat sebagai bahan aktif alami dalam formulasi kosmetik modern. Sifatnya yang multifungsi dan kompatibel dalam berbagai bentuk sediaan mendukung pemanfaatannya dalam pengembangan produk perawatan kulit yang aman, efektif, dan berbasis pada pendekatan ilmiah yang berorientasi pada kesehatan kulit jangka panjang.

Kata Kunci: Minyak Sacha Inchi, Pelembap Topikal, Omega 3-6-9, Sawar Kulit, Kosmetik Alami.

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia yang berperan penting sebagai garis pertahanan pertama terhadap berbagai ancaman eksternal, termasuk mikroorganisme, zat kimia, dan polusi lingkungan. Salah satu parameter utama untuk menilai kesehatan kulit adalah tingkat kelembapannya. Kulit yang mengalami kekeringan menunjukkan adanya disfungsi pada penghalang kulit (skin barrier), yang berpotensi memicu iritasi, peradangan, hingga mempercepat proses penuaan. Oleh karena itu, penggunaan pelembap menjadi pendekatan utama dalam manajemen kulit kering, karena dapat membantu menjaga hidrasi sekaligus memperbaiki struktur dan fungsi lapisan stratum korneum (Harwood et al., 2024).

Sebagian besar pelembap modern diformulasikan dengan satu atau lebih dari tiga jenis bahan aktif, yaitu emolien, humektan, dan oklusif, yang masing-masing berfungsi untuk mendukung hidrasi kulit dan memperbaiki fungsi pelindung stratum korneum (Harwood et al., 2024). Industri kosmetik global menunjukkan tren yang semakin kuat dalam pemanfaatan bahan-bahan alami

sebagai substitusi bahan sintesis. Salah satu yang banyak digunakan adalah minyak nabati, karena kandungan asam lemak esensial dan antioksidan alaminya yang berperan penting dalam mendukung kesehatan kulit. Minyak sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) merupakan salah satu minyak nabati yang kini semakin menarik perhatian dalam penelitian, terutama karena kandungan asam lemak esensialnya yang berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan kulit. Tanaman ini berasal dari wilayah hutan tropis Amazon (Kodahl et al., 2022). Tanaman ini, kini telah berhasil dibudidayakan di kawasan Asia Tenggara, termasuk di Indonesia (Supriyanto et al., 2022).

Minyak sacha inchi diketahui mengandung asam lemak omega-3 (asam α -linolenat/ALA), omega-6 (asam linoleat/LA), dan omega-9 (asam oleat/OA) dalam proporsi yang seimbang. Kombinasi asam lemak tersebut berkontribusi dalam memperkuat fungsi pelindung kulit, mengurangi kehilangan air melalui lapisan epidermis (trans-epidermal water loss/TEWL), serta meningkatkan tingkat hidrasi kulit (Soimee et al., 2020).

KAJIAN PUSTAKA

Minyak sachacha inchi mengandung asam lemak esensial dalam jumlah yang tinggi, dengan kadar asam α -linolenat (ALA) berkisar antara 45-50%, asam linoleat (LA) sekitar 30-35%, dan asam oleat (OA) antara 8-10% (Kodahl et al., 2022; Supriyanto et al., 2022). Selain memiliki kadar omega-3 yang sangat tinggi, minyak ini juga mengandung vitamin E (tokoferol), vitamin A, serta senyawa fenolik yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Ramos-Escudero et al., 2021).

Perbedaan kondisi budidaya terbukti berpengaruh terhadap kadar asam lemak omega-3, -6, dan -9 dalam minyak sachacha inchi. Penelitian oleh Supriyanto et al. (2022) menunjukkan bahwa tanaman yang dibudidayakan di lahan terbuka menghasilkan konsentrasi asam lemak omega yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem agroforestri maupun budidaya campuran. Studi ini dilakukan di wilayah Bogor, Indonesia, pada ketinggian sekitar 300 meter di atas permukaan laut, dengan suhu rata-rata bulanan 26°C dan curah hujan tahunan sekitar 3000 mm. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor lingkungan, seperti intensitas cahaya matahari dan metode penanaman, memiliki peran dalam menentukan akumulasi asam lemak esensial pada tanaman sachacha inchi (Supriyanto et al., 2022). Selain faktor kultivasi dan varietas yang memengaruhi komposisi nutrisi, metode ekstraksi turut berperan signifikan dalam mempertahankan kestabilan serta mutu senyawa bioaktif dalam minyak sachacha inchi. Dengan mempertimbangkan keunggulan profil nutrisinya, tahapan ekstraksi menjadi aspek kunci dalam menjaga integritas senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

Teknik ekstraksi konvensional yang menggunakan pelarut umumnya memiliki beberapa keterbatasan, seperti kebutuhan tenaga kerja yang tinggi, durasi proses yang cukup lama, serta potensi menghasilkan limbah berbahaya yang dapat memengaruhi keamanan produk dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Sebaliknya, metode ekstraksi dengan *supercritical* CO₂ menunjukkan efisiensi yang sedikit lebih baik dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan pelarut n-heksana, dengan hasil profil asam lemak yang sebanding. Selain itu, minyak yang dihasilkan melalui metode *supercritical* menunjukkan peningkatan aktivitas anti-hyaluronidase secara signifikan, menjadikannya sangat potensial untuk digunakan dalam formulasi produk kosmetik (Cordero-Clavijo et al., 2025).

Minyak yang diekstraksi menggunakan metode *cold-pressed* diketahui memiliki kandungan tinggi asam lemak tak jenuh ganda (PUFA). Teknik *High-Compression Pressing Extraction* (HCPE) dipengaruhi secara signifikan oleh variabel seperti tekanan dan lama pengepresan, yang berperan dalam menentukan rendemen serta sifat fisikokimia minyak biji sachacha inchi. Karakteristik minyak yang dihasilkan melalui metode ini masih berada dalam rentang standar mutu yang ditetapkan oleh FAO. Berdasarkan laporan Kong et al. (2023), jumlah minyak yang diperoleh dari metode HCPE tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan metode *cold-press* maupun *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) (Kong et al., 2023). Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh Hidalgo et al. (2019) memperkenalkan pendekatan ekstraksi non-termal sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan, dengan keunggulan

dalam menjaga kualitas minyak yang dihasilkan. Namun, komposisi asam lemak omega-3, -6, dan -9 yang diperoleh melalui metode ini cenderung tidak berbeda secara signifikan dari hasil ekstraksi menggunakan metode *screw press*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh prinsip kerja keduanya yang sama-sama mengandalkan tekanan mekanis dalam proses ekstraksinya (Hidalgo et al., 2019).

Asam lemak esensial berperan vital dalam mendukung integritas struktur dan fungsi fisiologis kulit. Asam linoleat (omega-6) merupakan komponen utama dalam pembentukan ceramide pada lapisan stratum corneum, yang berfungsi menjaga kohesi seluler serta mengurangi kehilangan air dari permukaan kulit. Defisiensi asam linoleat dapat menyebabkan kulit menjadi kering, bersisik, dan berpotensi mengganggu fungsi pelindung alami kulit (Simard et al., 2022).

Asam linoleat (LA) memainkan peran penting dalam mempertahankan integritas sawar kulit melalui keterlibatannya dalam pembentukan ceramide yang mengalami proses ω -hidroksilasi. Jenis ceramide ini berikatan kovalen dengan korneosit, membentuk kerangka struktural yang memungkinkan penyusunan lipid lain dalam matriks lipid secara teratur. Proses diferensiasi epidermis diatur secara kompleks oleh berbagai jalur pensinyalan, termasuk aktivitas enzim kinase dan sejumlah mediator lipid bioaktif turunan PUFA. Mediator-mediator tersebut meliputi prostaglandin (PG), asam lemak terhidroksilasi (HFA), leukotrien (LT), endokannabinoid (eCB), N-asiletanolamin (NAE), serta monoasilgliserol (MAG) (Simard et al., 2022).

Penambahan asam α -linolenat (ALA) dan asam linoleat (LA) ke

dalam media kultur telah terbukti meningkatkan fungsi sawar pada model kulit rekonstruksi. Kedua jenis asam lemak tersebut terintegrasi ke dalam fraksi fosfolipid dan trigliserida epidermal, yang selanjutnya dimetabolisme menjadi berbagai mediator lipid bioaktif, seperti prostaglandin, hidroksi-asam lemak, dan N-asiletanolamin. Perubahan dalam komposisi lipid ini menghasilkan profil mediator yang lebih menyerupai kulit manusia normal. Dari sisi fungsional, modifikasi ini menurunkan tingkat absorpsi testosteron melalui jaringan kulit, yang mengindikasikan peningkatan efektivitas dan integritas sawar kulit. Temuan ini menunjukkan bahwa ketersediaan PUFA dalam lingkungan kultur berkontribusi penting terhadap pembentukan sawar kulit yang lebih matang dan fisiologis dalam sistem *in vitro* (Simard et al., 2022).

Asam linoleat (LA) juga berperan dalam melindungi kulit dari efek merugikan paparan sinar ultraviolet (UV). Paparan UV diketahui mendorong keratinosit pada lapisan granular mengalami diferensiasi menjadi keratinosit imatur di stratum korneum, yang berakibat pada peningkatan laju pergantian sel serta penurunan ketebalan lapisan granular. Lapisan granular sendiri mengandung granula lamelar, yaitu struktur lipid antar sel yang menjadi prekursor ceramide di stratum korneum. Selama proses diferensiasi keratinosit menuju stratum korneum, granula lamelar akan dikonversi menjadi ceramide, yang berfungsi dalam menjaga kelembapan kulit. Asam linoleat diketahui berperan penting dalam proses konversi tersebut, yang mengindikasikan bahwa ketersediaannya dibutuhkan untuk memperbaiki lapisan granular yang rusak akibat paparan UV serta membantu pembentukan ulang

struktur ceramide (Harauma et al., 2024).

Asam oleat (omega-9) ditemukan pada permukaan kulit sebagai komponen dominan dalam sebum, yang berperan dalam mengurangi kehilangan air berlebih dari lapisan epidermis. Sementara itu, asam linoleat turut berkontribusi dalam struktur ceramide, yang esensial bagi integritas dan fungsi sawar kulit (Harauma et al., 2024).

Asam oleat juga berperan sebagai agen peningkat penetrasi transdermal. Dalam konsentrasi rendah dan formulasi yang sesuai, senyawa ini dapat memfasilitasi penetrasi lipid ke lapisan kulit yang lebih dalam, sehingga meningkatkan efek emolien dan mempercepat pemulihan fungsi sawar kulit (Ishak et al., 2019). Mekanisme kerja asam oleat sebagai agen peningkat penetrasi transdermal melibatkan modifikasi struktur lipid pada lapisan stratum corneum, dengan membentuk rantai panjang asam lemak berkonfigurasi cis. Karena karakteristik kimianya menyerupai komposisi lipid di stratum corneum, asam oleat memiliki kemampuan penetrasi yang lebih baik ke dalam sawar kulit. Setelah berinteraksi dengan lapisan kulit, asam oleat menyebabkan gangguan pada susunan lipid dan meningkatkan fluiditas membran, yang pada akhirnya menurunkan resistensi difusional dan memfasilitasi penetrasi zat aktif (Putri & Kurniawan, 2019).

Beberapa penelitian awal telah menelusuri potensi minyak sacha inchi sebagai agen pelembap topikal. Salah satu studi yang dilakukan oleh Soimee dan kolega mengevaluasi efek penggunaan minyak ini terhadap hidrasi kulit pada 13 individu sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi topikal minyak sacha inchi selama 16 hari secara signifikan

menurunkan nilai *transepidermal water loss* (TEWL), dengan efektivitas yang sebanding dengan minyak zaitun. Selain itu, tidak ditemukan adanya tanda-tanda iritasi maupun reaksi sensitisasi pada seluruh subjek uji (Soimee et al., 2020). Maya dan kolega melakukan evaluasi terhadap formulasi serum wajah anti-penuaan yang menggunakan minyak sacha inchi sebagai bahan dasar (Maya et al., 2024).

Sejumlah senyawa volatil yang berkaitan dengan degradasi kualitas minyak teridentifikasi dalam sampel minyak sacha inchi komersial, yang juga menunjukkan kadar senyawa fenolik yang relatif rendah. Melalui analisis menggunakan metode HPLC-ESI-TOF/MS, teridentifikasi sebanyak 16 jenis senyawa fenolik. Sementara itu, teknik HS-SPME/GC-MS memungkinkan identifikasi sekitar 54 senyawa volatil, yang terdiri atas berbagai golongan, seperti alkohol, aldehida, asam, keton, dan terpenoid. Dari total senyawa tersebut, enam belas di antaranya diketahui memberikan kontribusi penting terhadap profil sensorik khas minyak sacha inchi (Ramos-Escudero et al., 2021).

Profil sensori minyak sacha inchi ditandai oleh aroma khas yang mencakup kesan "hijau", biji-bijian, buah kering, dan aroma yang cenderung tajam. Nuansa "hijau" dalam minyak ini umumnya dihasilkan oleh senyawa volatil seperti heksanal, 3-pentanon, dan 1-penten-3-ol. Sementara itu, aroma yang menyerupai biji dan buah kering dikaitkan dengan keberadaan E-2-heksenal, benzaldehida, pentanal, serta 2,6-dimetil benzaldehida. Adapun karakter aroma yang terkesan tajam atau kasar berkorelasi dengan kehadiran 1-heksanol (Ramos-Escudero et al., 2021).

Berdasarkan kajian literatur yang tersedia, ulasan ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana data ilmiah mendukung efektivitas minyak sacha inchi sebagai agen pelembap dalam aplikasi topikal, khususnya dalam konteks penggunaannya di industri kosmetik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini disusun dalam bentuk kajian pustaka (*literature review*) yang bertujuan untuk menganalisis potensi minyak sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sebagai agen pelembap topikal berdasarkan bukti ilmiah terkini. Proses pengumpulan literatur dilakukan secara sistematis melalui platform Google Scholar, dengan cakupan tahun publikasi antara 2015 hingga 2025 guna menjamin bahwa informasi yang dikaji bersifat terbaru dan relevan. Pencarian literatur menggunakan kata kunci seperti *sacha inchi oil*, *topical*

moisturizer, *omega-3-6-9*, *skin barrier*, dan *natural cosmetics*. Artikel yang dianalisis mencakup publikasi ilmiah dalam bahasa Inggris dan Indonesia yang membahas aspek komposisi kimia minyak sacha inchi, aktivitas biologis asam lemak esensial, serta penerapannya secara topikal pada kulit. Hanya artikel dengan akses teks lengkap dan sumber yang memiliki kredibilitas akademik yang dimasukkan dalam kajian ini. Seluruh data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif menggunakan pendekatan deskriptif-analitis. Temuan dari masing-masing literatur dikelompokkan berdasarkan kesamaan tema, yang meliputi karakteristik kimia, mekanisme kerja saat diaplikasikan ke kulit, manfaat fisiologis terhadap fungsi kulit, serta aspek pengembangan produk berbasis minyak sacha inchi.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Pemanfaatan Minyak Sacha Inchi dalam Berbagai Studi Dermatologis

Sediaan	Metode	Khasiat	Efektivitas	Sumber
Lotion	Diuji secara topikal pada kulit 30 relawan sehat usia 21-23 tahun tanpa riwayat penyakit kulit atau alergi. Evaluasi dilakukan setelah 15, 30, dan 45 menit pasca-aplikasi selama 12 jam	Meningkatkan hidrasi dan elastisitas kulit serta mengurangi kadar melanin.	Efektivitas terlihat setelah 7 hari penggunaan rutin selama total 28 hari	(Wuttisin, 2017)

Lipstik	Pengukuran kapasitas antioksidan	Menutrisi bibir dan melindungi dari stres oksidatif	Aktivitas antioksidannya 14 kali lebih tinggi dibandingkan minyak beras	(Poomanee et al., 2021)
Minyak	Diaplikasikan pada 15 relawan (13 menyelesaikan studi) usia 20-60 tahun. Dioleskan pada kaki bagian bawah dan diamati selama 16 hari (pengukuran dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, dan 16).	Meningkatkan kadar air dan memperbaiki tampilan kulit kering serta menjadikan kulit terasa lebih lembut.	Efek hidrasi sebanding dengan minyak zaitun tanpa menimbulkan iritasi.	(Soimee et al., 2020)
Minyak	Uji sitotoksik dan adhesi bakteri <i>S. aureus</i> pada sel keratinosit dan eksplan kulit manusia, dengan paparan minyak selama 2 jam sebelum dan sesudah infeksi.	Aman bagi sel dermal dan efektif menghambat adhesi bakteri.	Aktivitas antiadhesi lebih tinggi dibandingkan minyak kelapa, dan lima kali lebih efektif dalam pelepasan <i>S. aureus</i> dari jaringan kulit	(Gonzales-Aspajo et al., 2015)
Krim	Uji penggunaan oleh lima panelis selama 14 hari dengan aplikasi pada wajah pagi dan malam	Menurunkan produksi sebum, meningkatkan kolagen, elastisitas, dan kelembapan kulit tanpa mengubah pigmentasi	Formula ketiga menunjukkan performa terbaik	(Muna et al., 2024)
Serum	Evaluasi menggunakan fluorometric neutrophil elastase assay dan fluorometric aging activity assay.	Stabil secara fisik, memiliki aktivitas anti-penuaan yang tinggi, serta aman digunakan topikal tanpa menimbulkan iritasi.	Formula ketiga mencatat aktivitas anti-aging tertinggi (71,96%), melebihi kontrol positif (retinoid: 55,55%).	(Maya et al., 2024)

Serum	Uji aktivitas antibakteri terhadap <i>Propionibacterium acnes</i> .	Berpotensi sebagai bahan aktif anti-jerawat.	Menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat	(Fadillawati, 2024)
Serum	Kombinasi formulasi minyak sacha inchi dengan niacinamide	Formulasi 3% minyak sacha inchi bersama niacinamide	Terbukti meningkatkan kelembapan kulit	(Afriliani, 2024)
Serum	Model tikus dengan dermatitis atopik: evaluasi lesi kulit, perilaku menggaruk, infiltrasi sel mast, kadar IgE, histamin, TSLP, dan ekspresi sitokin inflamasi serta protein filaggrin/loricrin.	Memberikan efek terapeutik signifikan pada kondisi dermatitis atopik	Memodulasi jalur sinyal P38, ERK, NF- κ B, dan I κ B α secara efektif; menunjukkan potensi klinis.	(Zhang et al., 2024)
Krim, Tabir Surya, Sampo	Penilaian aktivitas antioksidan secara in vitro dan evaluasi parameter fisikokimia serta stabilitas	Menunjukkan aktivitas antioksidan tinggi dan stabilitas formulasi yang baik	Nilai IC ₅₀ minyak sebesar 4248,449 μ g/mL. pH produk berada dalam kisaran aman (5,0-7,5).	(Caycho et al., 2018)
Krim	Uji in vivo terhadap 24 relawan wanita sehat usia 40-65 tahun	Kombinasi minyak sacha inchi dalam formulasi krim memberikan efek hidrasi yang baik	Meningkatkan kelembapan kulit dan menjaga pH kulit	(Huaman et al., 2024)
Lipbalm	Minyak sacha inchi digunakan dalam formulasi lip balm konsentrasi 15%.	Memberikan kelembapan optimal untuk bibir	Efektif sebagai bahan emolien alami	(Nindya Putri et al., 2024)

PEMBAHASAN

Minyak Sacha Inchi telah dikenal sebagai salah satu sumber nabati terkaya akan asam alfa-linolenat (ALA), sebagaimana dibuktikan melalui berbagai studi

menggunakan analisis GC-MS. Kandungan ALA yang tinggi ini menempatkannya sebagai kandidat potensial dalam pengembangan bahan aktif untuk formulasi kosmetik

pelembap. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif terhadap karakteristik kimianya menjadi penting, terutama dalam mengkaji kontribusi asam lemak omega-3, omega-6, dan omega-9 terhadap mekanisme hidrasi dan kemampuan kulit mempertahankan kelembapan. Sinergi dari ketiga jenis asam lemak esensial ini terbukti mampu memperkuat struktur lipid epidermis, menurunkan transepidermal water loss (TEWL), serta meningkatkan kapasitas kulit dalam mengikat air.

Minyak Sacha Inchi (SIO), yang mengandung asam lemak esensial, tokoferol, serta senyawa fenolik dalam jumlah tinggi, telah banyak dieksplorasi karena potensinya sebagai komponen aktif dalam formulasi kosmetik topikal. Sejumlah penelitian mengungkapkan bahwa SIO memiliki berbagai fungsi biologis, termasuk sebagai agen pelembap, antioksidan, anti-inflamasi, dan antibakteri. Karakteristik ini menjadikannya kandidat yang menjanjikan untuk diaplikasikan dalam beragam produk kosmetik, baik untuk perawatan wajah maupun tubuh.

Studi yang dilakukan oleh Wuttisin (2017) menunjukkan bahwa penggunaan topikal minyak Sacha Inchi dalam bentuk losion pada individu sehat secara berkala selama beberapa minggu dapat meningkatkan kadar hidrasi kulit, memperbaiki elastisitas, serta menurunkan konsentrasi melanin. Temuan ini mengindikasikan potensi SIO sebagai agen pencerah kulit yang aman (Wuttisin, 2017). Sementara itu, penelitian oleh Soimee et al. (2020) mengungkapkan bahwa aplikasi minyak SIO murni menghasilkan efek hidrasi yang sebanding dengan minyak zaitun tanpa menimbulkan reaksi iritasi, sehingga sangat cocok untuk formulasi produk perawatan kulit

sensitif dan kering (Soimee et al., 2020).

Potensi minyak Sacha Inchi (SIO) sebagai agen antimikroba telah ditunjukkan melalui berbagai penelitian. Salah satu studi oleh Gonzales-Aspajo et al. (2015) mengungkapkan bahwa SIO mampu menghambat serta melepaskan adhesi *Staphylococcus aureus* pada permukaan sel kulit, yang menjadikannya kandidat menjanjikan dalam formulasi produk perawatan untuk kulit yang mudah terpapar infeksi (Gonzales-Aspajo et al., 2015). Selain itu, efektivitas antibakteri SIO juga diperkuat oleh temuan Fadillawati (2024), yang melaporkan aktivitas penghambatan signifikan terhadap *Propionibacterium acnes*, bakteri utama penyebab jerawat. Hal ini menunjukkan peluang pemanfaatan SIO dalam pengembangan produk anti-jerawat berbasis bahan alami yang aman dan efektif (Fadillawati, 2024).

Penggunaan minyak Sacha Inchi (SIO) dalam sediaan krim dan serum telah menunjukkan potensi sebagai agen antipenuaan yang menjanjikan. Penelitian oleh Maya et al. (2024) melaporkan bahwa serum yang diformulasikan dengan SIO menunjukkan aktivitas anti-elastase dan anti-aging yang lebih tinggi dibandingkan kontrol berbasis retinoid, tanpa menimbulkan iritasi kulit (Maya et al., 2024). Temuan serupa juga diungkapkan oleh Muna et al. (2024), yang mencatat peningkatan kadar kolagen dan elastisitas kulit serta penurunan produksi sebum setelah penggunaan krim secara teratur (Muna et al., 2024). Selain itu, formulasi yang mengombinasikan SIO dengan niacinamide (Afriliani, 2024) menghasilkan efek sinergis dalam memperbaiki hidrasi kulit, menegaskan fleksibilitas SIO sebagai bahan aktif dalam formulasi

kosmetik multifungsi (Afriliani, 2024).

Temuan terbaru dari studi Zhang et al. (2024) pada model dermatitis atopik menyoroti peran signifikan minyak Sacha Inchi (SIO) dalam mendukung kesehatan kulit, baik melalui perbaikan kondisi fisik maupun pengaturan respon imun. Minyak ini terbukti menurunkan ekspresi berbagai sitokin proinflamasi serta meningkatkan produksi protein pelindung kulit seperti filaggrin dan loricrin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa SIO memiliki potensi tidak hanya sebagai bahan kosmetik, tetapi juga sebagai agen terapeutik topikal yang efektif untuk mengatasi inflamasi kronis pada kulit (Zhang et al., 2024).

Penggunaan minyak Sacha Inchi (SIO) dalam kosmetik dekoratif turut menunjukkan potensi yang menjanjikan. Penelitian oleh Poomanee et al. (2021) mengungkap bahwa formulasi lipstick yang mengandung SIO memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi—yakni 14 kali lebih besar dibandingkan dengan minyak beras—yang berkontribusi dalam melindungi bibir dari kerusakan akibat stres oksidatif (Poomanee et al., 2021). Selain itu, sediaan lip balm dengan kandungan SIO sebesar 15% juga terbukti efektif dalam mempertahankan kelembapan bibir, sebagaimana dilaporkan oleh (Nindya Putri et al., 2024).

Aspek stabilitas dan keamanan sediaan kosmetik berbasis minyak Sacha Inchi telah ditunjukkan melalui studi yang dilakukan oleh (Caycho et al., 2018), di mana krim tubuh, tabir surya, dan sampo menunjukkan aktivitas antioksidan yang konsisten serta kestabilan fisikokimia yang baik. Rentang pH produk tetap berada dalam kisaran aman bagi kulit (5,0-7,5), yang mendukung kelayakan penggunaannya dalam formulasi

kosmetik komersial. Selanjutnya, Huaman dan kolega melaporkan bahwa aplikasi krim yang mengandung campuran minyak Sacha Inchi dapat mempertahankan kelembapan kulit wanita lanjut usia tanpa mengganggu keseimbangan pH kulit (Huaman et al., 2024).

Secara umum, temuan dari berbagai studi menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi tidak hanya berperan sebagai bahan alami, tetapi juga memiliki fungsi aktif yang signifikan dengan profil efektivitas dan keamanan yang baik dalam beragam formulasi kosmetik. Manfaatnya melampaui sekadar hidrasi dan efek antipenuaan, mencakup pula aktivitas antimikroba, antiinflamasi, dan pencerah kulit. Dengan karakteristik tersebut, minyak ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan aktif dalam produk kosmetik masa kini yang menekankan aspek alami, efektivitas, serta toleransi kulit yang tinggi. Meski berbagai penelitian awal menunjukkan hasil yang menjanjikan, sebagian besar masih terbatas pada skala kecil atau berada pada tahap eksperimental. Oleh karena itu, dibutuhkan studi klinis berskala lebih besar serta evaluasi jangka panjang untuk menilai efektivitas pelembap minyak Sacha Inchi pada beragam tipe kulit dan dalam kondisi iklim tropis seperti di Indonesia.

Pengembangan kosmetik modern menunjukkan bahwa minyak Sacha Inchi memiliki sejumlah keunggulan yang relevan dengan prinsip keberlanjutan. Berasal dari sumber nabati, dengan profil asam lemak yang seimbang dan kandungan antioksidan yang tinggi, minyak ini dinilai potensial untuk diformulasikan dalam produk perawatan kulit, termasuk bagi kulit sensitif maupun rentan jerawat (Amberg & Fogarassy, 2019; Maya et

minyak kedelai. Keunggulan ini diduga berasal dari keberadaan α - dan γ -tokoferol dalam minyak Sacha Inchi, yang berperan sebagai antioksidan kuat, dibuktikan dengan kemampuannya menetralkan hingga 95% radikal bebas hanya dalam waktu 15 menit. Sebaliknya, nanopartikel berbasis minyak zaitun, yang mengandung α -tokoferol saja, menunjukkan aktivitas antioksidan yang relatif lebih rendah.

Nanopartikel yang terbentuk menunjukkan kemampuan tinggi dalam mengikat protein, terutama pada konsentrasi bovine serum albumin (BSA) yang tinggi. Sistem ini memperlihatkan profil pelepasan senyawa yang bersifat lambat dan terkontrol dalam berbagai media simulasi saluran pencernaan, baik yang menyerupai kondisi lambung maupun usus, serta tetap stabil meskipun terpapar enzim pencernaan seperti pepsin dan pankreatin pada konsentrasi 0,1% (b/v). Temuan ini menegaskan bahwa nanopartikel berbasis minyak Sacha Inchi memiliki potensi luas, tidak hanya untuk sistem penghantaran oral, tetapi juga untuk aplikasi topikal atau kosmetik yang memerlukan pelepasan bertahap dan kestabilan yang optimal (Elgegren et al., 2019).

Hasil studi menunjukkan bahwa proses enkapsulasi minyak Sacha Inchi menggunakan nanopartikel berbasis alginat dan kitosan mampu meningkatkan efisiensi penyerapan, stabilitas formulasi, serta memperkuat aktivitas biologisnya, khususnya dalam hal kapasitas antioksidan. Jika dibandingkan dengan minyak nabati lain seperti minyak zaitun dan minyak kedelai, minyak Sacha Inchi memiliki kandungan tokoferol yang lebih beragam, terutama kombinasi α - dan γ -tokoferol, yang memberikan kontribusi langsung

terhadap kemampuan antioksidan yang lebih unggul.

Temuan ini menggarisbawahi bahwa kualitas senyawa bioaktif dalam minyak berperan krusial, tidak hanya dalam aspek terapeutik, tetapi juga dalam menunjang efisiensi sistem penghantaran. Di samping itu, kemampuan sistem nanopartikel ini dalam mempertahankan stabilitas protein seperti BSA serta mengendalikan pelepasan senyawa aktif pada kondisi simulasi saluran cerna, menunjukkan potensi protektif terhadap degradasi oleh enzim. Karakteristik ini sangat mendukung penggunaannya untuk aplikasi oral maupun transdermal. Kendati demikian, masih terdapat sejumlah aspek yang memerlukan pendalaman lebih lanjut, antara lain terkait pengaruh kondisi penyimpanan terhadap kestabilan jangka panjang serta validasi aktivitas biologis secara *in vivo*. Di sisi lain, prospek pemanfaatannya dalam bidang kosmetik sangat menjanjikan, terutama karena karakteristik pelepasan senyawa yang terkontrol serta kesesuaiannya dengan berbagai bahan aktif yang lazim digunakan dalam formulasi topikal. Oleh karena itu, penggunaan nanopartikel yang mengandung minyak Sacha Inchi menunjukkan prospek yang luas tidak hanya dalam bidang nutrasetikal dan farmasetikal, tetapi juga sebagai kandidat unggulan dalam pengembangan produk kosmetik fungsional berbahan dasar alami.

Penelitian yang dilakukan oleh Silva dan koleganya mengungkap bahwa penerapan gabungan metode emulsifikasi dan gelasi ionik secara signifikan mampu meningkatkan ketahanan oksidatif minyak Sacha Inchi (SIO), yang secara alami mengandung asam lemak tak jenuh ganda, tokoferol, serta senyawa fenolik. Dalam formulasi ini, sodium

alginat berperan sebagai agen pengelasi, sedangkan Tween 20 digunakan sebagai surfaktan untuk menstabilkan emulsi. Hasilnya menunjukkan ukuran droplet yang kecil, distribusi partikel yang seragam, serta kestabilan fisik yang baik. Efektivitas teknik enkapsulasi tersebut dibuktikan melalui efisiensi penyerapan yang mencapai lebih dari 99% dan penurunan nilai peroksida, menandakan perlindungan optimal terhadap oksidasi lipid.

Penerapan teknologi ini tidak hanya relevan dalam bidang pangan, tetapi juga membuka prospek luas dalam pengembangan kosmetik fungsional. Kandungan bioaktif dalam minyak Sacha Inchi (SIO), seperti asam lemak esensial dan tokoferol, telah dikenal memiliki aktivitas sebagai antioksidan, agen antiinflamasi, serta pelembap yang berkontribusi penting dalam formulasi perawatan kulit. Meskipun demikian, sifatnya yang mudah teroksidasi sering menjadi tantangan dalam aplikasi langsung. Melalui pendekatan enkapsulasi sebagaimana dijelaskan dalam studi tersebut, komponen aktif SIO dapat terlindungi dari kerusakan akibat faktor eksternal dan dapat dilepaskan secara perlahan saat diaplikasikan, sehingga meningkatkan efektivitas dan stabilitas produk kosmetik.

Pendekatan ini juga memperlihatkan kompatibilitas tinggi dengan bahan formulasi kosmetik yang telah banyak digunakan, seperti sodium alginat dan surfaktan Tween 20/80, sehingga memungkinkan integrasi ke dalam produk topikal seperti krim wajah, serum anti-penuaan, losion pelembap, dan masker gel. Pembentukan mikrokapsul melalui teknik gelasi ionik berperan dalam memberikan pelepasan zat aktif yang terkontrol, memperpanjang efek aplikasi sekaligus menjaga

stabilitas selama penyimpanan. Oleh karena itu, strategi enkapsulasi ganda yang dirancang oleh Silva dan rekan-rekannya berpotensi besar tidak hanya dalam industri pangan, tetapi juga untuk pengembangan formulasi kosmetik inovatif yang lebih stabil dan efektif (Silva et al., 2019).

Minyak sachal inchi memiliki potensi luas untuk diaplikasikan dalam berbagai bentuk sediaan perawatan kulit. Secara teoritis, krim malam dinilai sesuai karena durasi aplikasi yang lebih lama diperkirakan mendukung penyerapan optimal dari asam lemak esensial dan antioksidan yang terkandung dalam minyak tersebut. Kandungan tokoferol dan senyawa fenolik diyakini dapat membantu memperbaiki kerusakan akibat radikal bebas selama proses regenerasi kulit di malam hari. Potensi lain untuk diformulasikan dalam bentuk emulsi pelembap ringan yang sesuai untuk pemakaian rutin sehari-hari. Formulasi ini dapat dikembangkan dengan tekstur yang mudah meresap ke dalam kulit, sehingga cocok bagi individu dengan mobilitas tinggi yang membutuhkan hidrasi tanpa meninggalkan kesan lengket. Kandungan tinggi asam lemak omega-3 dan omega-6 pada minyak ini diperkirakan mampu memperkuat lapisan pelindung kulit serta membantu menjaga kelembapan secara alami.

Masker wajah berbahan dasar minyak sachal inchi berpotensi berfungsi sebagai produk perawatan intensif, mengingat kemampuannya yang mungkin mendukung hidrasi mendalam, menenangkan kulit yang mengalami iritasi ringan, serta memperbaiki tampilan kulit yang tampak lelah. Kombinasi sifat anti-inflamasi alami dari minyak ini dan agen penghidrasi lainnya dapat memberikan manfaat tambahan,

khususnya bagi kulit sensitif atau mudah teriritasi.

Pemanfaatan minyak sacha inchi (SIO) dalam bentuk losion tubuh menunjukkan potensi untuk diaplikasikan pada area kulit yang lebih luas. Formulasi dengan konsistensi ringan hingga sedang diyakini mampu memberikan manfaat emolien dan protektif, khususnya bagi kulit kering atau yang sering terpapar kondisi lingkungan ekstrem. Sejumlah studi telah menunjukkan kapasitasnya dalam menjaga hidrasi kulit, sehingga memperkuat dasar ilmiah penggunaan SIO dalam produk perawatan tubuh harian. Fleksibilitas pengaplikasiannya serta kompatibilitas yang baik dengan berbagai bahan kosmetik lainnya memungkinkan SIO diadaptasikan ke dalam beragam sediaan topikal. Penyesuaian bentuk dan fungsi sediaan dapat dilakukan berdasarkan kebutuhan spesifik kulit, waktu pemakaian, maupun preferensi pengguna, yang secara keseluruhan mendukung potensi minyak ini sebagai bahan aktif alami bernilai tinggi dalam pengembangan produk kosmetik berbasis ilmiah.

Urutan pembahasan berdasarkan urutan rumusan pertanyaan. Pembahasan adalah aktivitas membandingkan dan mengkontraskan hasil penelitian dengan teori, konsep, dan penelitian terkait serta diakhiri sintesis peneliti.

KESIMPULAN

Minyak sacha inchi merupakan kandidat potensial sebagai komponen aktif dalam formulasi kosmetik masa kini. Kandungan bioaktif alaminya, seperti asam lemak esensial, tokoferol, dan senyawa fenolik, berperan penting dalam menjaga kelembapan kulit, meningkatkan kekenyalan, serta

melindungi jaringan kulit dari stres oksidatif. Sejumlah studi menunjukkan bahwa penggunaan topikal minyak ini tergolong aman, dengan risiko iritasi yang sangat rendah, serta menunjukkan manfaat dalam menunjang perawatan berbagai kondisi kulit, termasuk kulit kering, sensitif, hingga kulit dengan gejala inflamasi dan penuaan dini.

Minyak sacha inchi memiliki potensi untuk diformulasikan dalam berbagai bentuk sediaan kosmetik, seperti krim malam, emulsi pelembap, masker wajah, losion tubuh, hingga produk perawatan bibir. Variasi sediaan ini mencerminkan tingkat fleksibilitas minyak tersebut dalam aplikasi topikal, baik untuk pemakaian rutin maupun untuk perawatan kulit secara intensif. Dengan mempertimbangkan efektivitasnya yang telah banyak dikaji serta profil keamanannya yang mendukung, minyak sacha inchi dinilai memiliki potensi sebagai bahan aktif alami yang kompetitif dalam pengembangan kosmetik yang berbasis ilmu pengetahuan dan berorientasi pada kesehatan kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliani, A. (2024). *Formulasi Dan Karakterisasi Sediaan Serum Sacha Inchi (Plukenetia Volubilis L) Kombinasi Niacinamide Sebagai Pelembab Kulit*.
- Amberg, N., & Fogarassy, C. (2019). Green Consumer Behavior In The Cosmetics Market. *Resources*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/Resources8030137>
- Caycho, C., Isabel, F., Contreras, C., & Evelyn, R. (2018). *Diseño Y Formulación De Una Línea Dermocósmética A Base*

- Del Aceite De Sacha Inchi "Plukenetia Volubilis Linneo" Para Su Aplicación Antioxidante Para El Cuidado Del Cabello Y La Piel.*
- Cordero-Clavijo, L. M., Mejía-Valdez, D., Antunes-Ricardo, M., Lazo-Vélez, M. A., & Guajardo-Flores, D. (2025). Evaluating Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*) Oil Stability And Physicochemical Properties: A Comparison Between Conventional Extraction And Supercritical Fluids. *Food Chemistry*, 463. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141132>
- Elgegren, M., Kim, S., Cordova, D., Silva, C., Noro, J., Cavaco-Paulo, A., & Nakamatsu, J. (2019). Ultrasound-Assisted Encapsulation Of Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* Linneo.) Oil In Alginate-Chitosan Nanoparticles. *Polymers*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/polym11081245>
- Fadillawati, D. (2024). *Formulasi Serum Antiacnes Dari Ekstrak Biji Sacha Inchi (Plukenetia Volubilis) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Propionibacterium Acnes.*
- Gonzales-Aspajo, G., Belkhelfa, H., Haddioui-Hbabi, L., Bourdy, G., & Deharo, E. (2015). Sacha Inchi Oil (*Plukenetia Volubilis* L.), Effect On Adherence Of *Staphylococcus Aureus* To Human Skin Explant And Keratinocytes In Vitro - Sciencedirect. *Journal Of Ethnopharmacology*, 171, 330-334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874115004171?via=ihub>
- Harauma, A., Enomoto, Y., Endo, S., Hariya, H., & Moriguchi, T. (2024). Omega-3 Fatty Acids Mitigate Skin Damage Caused By Ultraviolet-B Radiation. *Prostaglandins Leukotrienes And Essential Fatty Acids*, 203. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2024.102641>
- Harwood, A., Nassereddin, A., & Krishnamurthy, K. (2024). *Moisturizers Continuing Education Activity.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/Nbk545171/>
- Hidalgo, L. E. R., Rogel, C. J. V., & Bermeo, S. M. B. (2019). Characterization Of Sacha Inchi Seed Oil (*Plukenetia Volubilis*) From 'canton San Vicente, Manabí, Ecuador', Obtained By Non-Thermal Extrusion Processes. *Granja*, 30(2), 70-79. <https://doi.org/10.17163/Lgr.N30.2019.07>
- Huaman, J., Victoria-Tinoco, L., Rojas, J., Muñoz, A. M., & Lozada, P. (2024). Design, Development, And In Vivo Testing Of The Hydrating Effect And Ph Maintenance A Cosmetic Formulation Incorporating Oils And An Extract From Peruvian Biodiversity. *Cosmetics*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/cosmetics11040129>
- Ishak, W. M. W., Katas, H., Yuen, N. P., Abdullah, M. A., & Zulfakar, M. H. (2019). Topical Application Of Omega-3-, Omega-6-, And Omega-9-Rich Oil Emulsions For Cutaneous Wound Healing In Rats. *Drug Delivery And Translational Research*, 9(2), 418-433. <https://doi.org/10.1007/s1346-018-0522-8>

- Kodahl, N., Frandsen, H. B., Lütken, H., Petersen, I. L., Paredes Andrade, N. J., García-Davila, C., & Sørensen, M. (2022). Lipid Composition Of The Amazonian 'Mountain Sacha Inchi' Including *Plukenetia Carolis-Vegae* Bussmann, Paniagua & C.Téllez. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-022-10404-8>
- Kong, S., Keang, T., Bunthan, M., Say, M., Nat, Y., Tan, C. P., & Tan, R. (2023). Hydraulic Cold-Pressed Extraction Of Sacha Inchi Seeds: Oil Yield And Its Physicochemical Properties. *Chemengineering*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/Chemengineering7040069>
- Maya, I., Sriwidodo, S., Ratnawulan Mita, S., 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*. <https://doi.org/10.3390/Cosmetics>
- Muna, N., Setyaningsih, D., Syahbana Rusli, M., Amanah, N., & Tarida, I. (2024). Application Of Sacha Inchi Oil And Deterpenated Nutmeg Oil As Natural Antiaging In Facial Cream Formulation. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 1354(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1354/1/012025>
- Nindya Putri, C., Latifah, F., & Zahro, H. F. (2024). Formulation And Evaluation Of Sacha Inchi Oil Lip Balm Preparations With Concentration Variations Of Cera Alba And Lanolin As Lip Balm. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 9(3). <https://www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Poomanee, W., Kongin, K., Sriputorn, K., & Leelapornpisid, P. (2021). Application Of Factorial Experimental Design For Optimization And Development Of Color Lipstick Containing Antioxidant-Rich Sacha Inchi Oil. *Pakistan Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 34(4), 1437-1444. <https://doi.org/10.36721/Pjps.2021.34.4.Reg.1437-1444.1>
- Putri, K., & Kurniawan, M. F. (2019). *Uji Aktivitas Antioksidan Formula Lipstik Ekstrak Etanol Bunga Rosella Ungu (Hibiscus Sabdariffa L.) Dengan Penambahan Enhancer Asam Oleat Dan Propilen Glikol Test The Antioxidant Activity Of Formula Lipstick Extracts Of The Purple Rosella Flower (Hibiscus Sabdariffa L.) With The Addition Of Enhancers Oleic Acid And Propylene Glycol*.
- Ramos-Escudero, F., Morales, M. T., Ramos Escudero, M., Muñoz, A. M., Cancino Chavez, K., & Asuero, A. G. (2021). Assessment Of Phenolic And Volatile Compounds Of Commercial Sacha Inchi Oils And Sensory Evaluation. *Food Research International*, 140. <https://doi.org/10.1016/J.Foodres.2020.110022>
- Silva, K. F. C., Carvalho, A. G. S., Rabelo, R. S., & Hubinger, M. D. (2019). Sacha Inchi Oil Encapsulation: Emulsion And Alginate Beads Characterization. *Food And Bioproducts Processing*, 116,

- 118-129.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fbp.2019.05.001>
- Simard, M., Tremblay, A., Morin, S., Martin, C., Julien, P., Fradette, J., Flamand, N., & Pouliot, R. (2022). A-Linolenic Acid And Linoleic Acid Modulate The Lipidome And The Skin Barrier Of A Tissue-Engineered Skin Model. *Acta Biomaterialia*, 140, 261-274. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2021.11.021>
- Soimee, W., Nakyai, W., Charoensit, P., Grandmottet, F., Worasakwutiphong, S., Phimnuan, P., & Viyoch, J. (2020). Evaluation Of Moisturizing And Irritation Potential Of Sacha Inchi Oil. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 19(4), 915-924. <https://doi.org/10.1111/jocd.13099>
- Supriyanto, S., Imran, Z., Ardiansyah, R., Auliyai, B., Pratama, A., & Kadha, F. (2022). *The Effect Of Cultivation Conditions On Sacha Inchi (Plukenetia Volubilis L.) Seed Production And Oil Quality (Omega 3, 6, 9)*. <https://doi.org/10.3390/agronomy>
- Suthiphasil, P., Rintha, J., Nararatwanchai, T., & Sittiprapaporn, P. (2018). Comparative Study Of Oral Administration Of Sacha Inchi Oil Extraction With Erythromycin Versus Oral Erythromycin On The Treatment Of Acne Vulgaris. *3rd International Conference On Digital Arts, Media And Technology, Icdamt 2018*, 309-312. <https://doi.org/10.1109/icdamt.2018.8376546>
- Wuttisin, N. (2017). Fatty Acid Composition Of Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.*) Oil And Efficacy Of Sacha Inchi Lotion. *Journal Of Science And Technology Ubon Ratchachani University*.
- Zhang, Y., Zhao, W., Liao, J., Zhang, Y., Wang, L., Li, P., & Du, B. (2024). Evaluation Of The Therapeutic Effect Of Sacha Inchi Oil In Atopic Dermatitis Mice. *International Immunopharmacology*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2024.112552>