



Review Artikel: Emulgator Dengan Penggunaan Bahan Alam Terhadap Stabilitas Sediaan Farmasi

Desy Purnama Sari Siahaan, Dwinda Pramesty Ayuningtyas, Gina Fitrotin Nufus, Arinda Tri Pramay Sella, M. Ramadhan Saputro[✉], Reza Pratama[✉]

Program Studi S1 Farmasi RPL, Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana, Jawa Barat, Indonesia

Info Artikel

Artikel *review*

Riwayat Proses Artikel

Submitted : 18 Oktober 2025

Revised : 18 November 2025

Accepted : 31 Desember 2025

Corresponding author

M. Ramadhan Saputro

[✉] m.ramadhan@bku.ac.id

Implikasi teoritis dan praktis:

Review artikel ini menunjukkan bahwa emulgator berbahan alam dapat digunakan untuk meningkatkan kestabilan berbagai sediaan emulsi farmasi sebagai alternatif yang aman dan berkelanjutan pengganti emulgator sintetis.



Hak Cipta: © 2025 oleh penulis. Pemegang lisensi JMF, Institut Kesehatan Karsa Husada Garut, Indonesia. Artikel ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons

Atribusi (CC BY-NC-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Emulgator merupakan komponen penting dalam formulasi sediaan farmasi, berfungsi menstabilkan sistem dua fase seperti minyak dan air. Selama ini, emulgator sintetis banyak digunakan karena efektivitasnya, namun memiliki keterbatasan dari sisi keamanan dan keberlanjutan. Oleh karena itu, penggunaan emulgator berbahan alam menjadi alternatif potensial yang lebih aman dan ramah lingkungan. Artikel ini bertujuan meninjau potensi dan efektivitas emulgator bahan alam terhadap stabilitas berbagai bentuk sediaan farmasi. **Metode:** Kajian dilakukan melalui penelusuran pustaka daring pada database *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *PubMed*, dan *ResearchGate*, dengan rentang publikasi 10 tahun terakhir. Kata kunci yang digunakan antara lain “emulgator”, “emulsifier”, “bahan alam”, dan “emulgator bahan alam”. Artikel yang relevan diseleksi berdasarkan kesesuaiannya dengan topik stabilitas sediaan emulsi farmasi. **Hasil:** Berdasarkan hasil telaah, emulgator alami seperti polisakarida (gum arab, alginat, kitosan), protein (lesitin kedelai, whey protein, protein nabati), serta saponin tumbuhan mampu meningkatkan kestabilan fisik, kimia, dan termal sediaan emulsi. Mekanismenya melalui pembentukan lapisan antarmuka kuat yang mencegah koalesensi, flokulasi, dan pemisahan fase. Selain itu, beberapa emulgator alami juga memiliki aktivitas biologis tambahan seperti antioksidan dan antimikroba. **Kesimpulan:** Emulgator berbahan alam menunjukkan potensi besar sebagai alternatif pengganti emulgator sintetis dalam formulasi farmasi. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan kombinasi bahan alam, metode homogenisasi, serta pengembangan emulsi berkelanjutan berbasis bahan alam.

Kata Kunci : Emulgator, Bahan alam, Stabilitas, Emulsi, Krim

ABSTRACT

Introduction: Emulsifiers are important components in pharmaceutical formulations, functioning to stabilize two-phase systems such as oil and water. Until now, synthetic emulsifiers have been widely used due to their effectiveness, but they have limitations in terms of safety and sustainability. Therefore, the use of natural emulsifiers is a potential alternative that is safer and more environmentally friendly. This article aims to review the potential and effectiveness of natural emulsifiers on the stability of various pharmaceutical preparations. **Methods:** The study was conducted through online literature searches on the *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *PubMed*, and *ResearchGate* databases, covering publications from the last 10 years. The keywords used included “emulsifier”, “natural ingredients”, and “natural emulsifiers”. Relevant articles were selected based on their relevance to the topic of pharmaceutical emulsion stability. **Results:** Based on the results of the review, natural emulsifiers such as polysaccharides (gum arabic, alginate, chitosan), proteins (soy lecithin, whey protein, vegetable protein), and plant saponins can improve the physical, chemical, and thermal stability of emulsion preparations. The mechanism is through the formation of a strong interface layer that prevents coalescence, flocculation, and phase separation. Additionally, some natural emulsifiers also possess additional biological activities such as antioxidant and antimicrobial properties. **Conclusion:** Natural emulsifiers show great potential as alternatives to synthetic emulsifiers in pharmaceutical formulations. Further research is needed to optimize the combination of natural ingredients, homogenization methods, and the development of sustainable emulsions based on natural ingredients.

Keywords: Emulsifier, Natural ingredients, Stability, Emulsion, Cream

PENDAHULUAN

Sediaan farmasi modern menuntut kestabilan fisik, kimia, dan biologis yang tinggi agar efektivitas dan keamanan obat tetap terjaga selama penyimpanan maupun penggunaan. Stabilitas tersebut sangat dipengaruhi oleh keberadaan emulgator, yaitu senyawa amfifilik yang memiliki kemampuan menurunkan tegangan antar muka dan menstabilkan sistem dua fase yang secara alami tidak saling bercampur, seperti minyak dan air (Henao-Ardila *et al.*, 2024).

Pada sediaan farmasi seperti emulsi maupun krim, emulgator berperan penting dalam membentuk lapisan antarmuka di sekitar globul fase terdispersi sehingga dapat mencegah terjadinya penggabungan (koalesensi), pengendapan (flokulasi), maupun pemisahan fase (creaming). Peran ini sangat berpengaruh terhadap kestabilan fisik jangka panjang serta karakteristik tekstur dan kenyamanan saat penggunaan produk (Chow *et al.*, 2024). Jenis dan konsentrasi emulgator yang digunakan menentukan tipe emulsi yang terbentuk (*oil in water* atau *water in oil*) serta kestabilan termodinamik sistem tersebut. Dalam sediaan krim, selain berfungsi sebagai penstabil, emulgator juga memberikan sifat fisikokimia yang memengaruhi viskositas dan daya sebar sediaan topikal (Quezada *et al.*, 2024). Dengan demikian, keberadaan emulgator tidak hanya memperpanjang umur simpan sediaan, tetapi juga memastikan keseragaman dosis bahan aktif yang diberikan kepada pasien.

Selama beberapa dekade, emulgator sintetis seperti polisorbitat (Tween), sorbitan ester (Span), dan sodium lauril sulfat banyak digunakan karena efektivitas dan kemudahan formulasi. Namun, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap keamanan, toksisitas, dan dampak lingkungan dari bahan sintetis mendorong peneliti untuk mengeksplorasi emulgator berbasis bahan alam (natural emulsifiers) yang lebih aman dan ramah lingkungan (Mohamed *et al.*, 2025). Emulgator alami umumnya berasal dari polisakarida, protein, atau senyawa aktif permukaan seperti saponin yang dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk tanaman, ganggang, bahan hewani, maupun mikroorganisme.

Beberapa bahan alam yang telah menunjukkan potensi tinggi antara lain gum arabic, lesitin nabati, dan saponin. *Gum arabic* dari *Acacia senegal* dikenal memiliki kemampuan membentuk emulsi yang stabil serta biokompatibel, sehingga banyak diaplikasikan dalam sediaan oral dan topikal. Saponin, senyawa glikosida amfifilik, mampu menurunkan tegangan antar muka secara signifikan dan telah dikembangkan untuk pembentukan nanoemulsi dengan stabilitas tinggi (Quezada *et al.*, 2024).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan produk farmasi yang lebih aman, alami, dan berkelanjutan, kajian mendalam mengenai efektivitas emulgator berbahan alam terhadap stabilitas berbagai bentuk sediaan farmasi menjadi semakin penting. Artikel review ini bertujuan untuk memberikan tinjauan komprehensif mengenai peran emulgator dalam menjaga stabilitas sediaan farmasi,

khususnya pada sediaan emulsi dan krim, serta mengevaluasi potensi emulgator berbasis bahan alam sebagai alternatif yang menjanjikan pengganti emulgator sintetis.

METODE

Penulisan review artikel ini dilakukan melalui penelusuran pustaka daring menggunakan basis data Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan ResearchGate. Pencarian difokuskan pada artikel yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir dengan kata kunci “emulgator”, “emulsifier”, “bahan alam”, “emulgator bahan alam”, dan “emulsifier bahan alam”. Artikel yang diperoleh diseleksi berdasarkan relevansinya dengan topik penggunaan emulgator berbahan alam dan pengaruhnya terhadap stabilitas sediaan farmasi, sehingga diperoleh literatur yang paling sesuai untuk dijadikan acuan dalam kajian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Emulgator merupakan zat yang berfungsi untuk menstabilkan campuran dua fase cair yang secara alami tidak dapat bercampur, seperti minyak dan air. Dalam sistem emulsi, emulgator berperan penting dengan menurunkan tegangan antarmuka antara kedua fase tersebut, sehingga terbentuk dispersi yang homogen dan stabil (Amelia *et al.*, 2025). Molekul emulgator memiliki dua sifat berbeda, yaitu gugus hidrofilik (menyukai air) dan lipofilik (menyukai minyak). Kedua sifat ini memungkinkan emulgator untuk berikatan dengan fase air dan minyak secara bersamaan, membentuk lapisan antarmuka yang mencegah penggabungan kembali tetesan fase terdispersi (Wibisana *et al.*, 2020).

Emulgator dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain mikroba (*bioemulsifier*), hewani, nabati, maupun partikel padat seperti pada sistem pickering. Biosurfaktan merupakan emulgator alami yang dihasilkan oleh mikroorganisme, contohnya penelitian yang dilakukan oleh (Altalbawy *et al.*, 2025) yang menggunakan bakteri dan kemudian diisolasi. Senyawa ini bekerja dengan menurunkan tegangan antarmuka antara fase minyak dan air melalui aktivitas permukaan, sehingga mampu membentuk emulsi yang stabil.

Sementara itu, emulgator hewani umumnya berasal dari bahan turunan hewan seperti lilin lebah (*beeswax*), lesitin telur, atau protein susu. Salah satu contohnya, *beeswax* berfungsi sebagai emulgator alami yang membantu pembentukan tekstur krim yang lembut dan stabil. *Beeswax* mampu menurunkan tegangan permukaan serta meningkatkan viskositas fase minyak, sehingga menghasilkan sediaan pelembap dengan daya sebar dan kestabilan yang baik (Firrahmah *et al.*, 2024).

Adapun emulgator nabati seperti *Gummi arabicum* yang bekerja dengan membentuk lapisan pelindung di sekitar tetesan minyak, mencegah terjadinya koalesensi, dan mempertahankan kestabilan sistem emulsi (K. *et al.*, 2019). Selain itu, berkembang pula konsep emulsi pickering, yaitu

sistem emulsi yang distabilkan bukan oleh surfaktan molekuler, melainkan oleh partikel padat halus seperti silika, pati, tanah liat, atau nanopartikel. Emulgator pickering memiliki keunggulan dalam hal stabilitas jangka panjang dan keamanan, karena tidak menggunakan surfaktan kimia yang dapat menyebabkan iritasi (Restiana & Cahyana, 2023).

Dewasa ini, penggunaan emulgator berbahan alam seperti bioemulsifier mikroba atau protein nabati semakin mendapat perhatian karena keunggulannya berupa biokompatibilitas lebih tinggi, biodegradabilitas, dan persepsi “alami/bersih” (*clean-label*) dibanding emulgator sintetis.

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur mengenai Emulgator Bahan Alam terhadap Stabilitas Sediaan Farmasi

Judul Penelitian	Bentuk Sediaan	Emulgator Bahan Alam	Hasil	Pustaka
Aplikasi Alginat Sebagai Emulsifier di Dalam Pembuatan Kamaboko Ikan Kuniran (<i>Upeneus sulphureus</i>) pada Penyimpanan Suhu Ruang	Emulsi padat (<i>solid emulsion</i>) berupa produk pangan kamaboko ikan	Alginat (polisakarida alami dari rumput laut coklat/ <i>Phaeophyta</i>)	Penambahan alginat 2,5% dengan tepung tapioka 7,5% menghasilkan kestabilan emulsi terbaik pada kamaboko ikan kuniran. Formula menunjukkan stabilitas lebih tinggi dibandingkan tanpa alginat (A0), yakni 87,83% menjadi 82,6% pada hari ke-3 penyimpanan suhu ruang, sedangkan A0 menurun dari 84,87% menjadi 81,28%.	(Utomo et al., 2014)
Pembuatan <i>Candlenut</i> Gel dengan Konsentrasi Emulsifier <i>Beeswax</i> terhadap Mutu Fisik Pelembab.	Krim pelembab kulit (<i>Candlenut gel</i>).	<i>Beeswax</i> (lilin lebah)	Formulasi gel pelembab berbahan VCO dan minyak kemiri dengan <i>beeswax</i> sebagai emulsifier menunjukkan hasil terbaik pada konsentrasi <i>beeswax</i> 8 dan 10 mL serta minyak kemiri 5 mL. Sediaan memiliki pH mendekati netral, kadar air terkontrol, serta stabilitas fisik baik, sehingga aman dan efektif sebagai pelembab kulit.	(Suryani et al., 2025)
<i>Enhancement of the Stability of W/O/W Double Emulsion by Chitosan Modified Rice Husk Silica</i>	Emulsi W/O/W (<i>Water-in-Oil-in-Water</i>) <i>double emulsion</i>	Chitosan dan Biosilika dari sekam padi (<i>rice husk silica</i>)	Penambahan biosilika 0,5% termodifikasi kitosan meningkatkan stabilitas emulsi ganda W/O/W, terutama pada pH 4 melalui interaksi elektrostatis yang membentuk lapisan antarmuka kuat dan mencegah koalesensi. Pada konsentrasi kitosan 3,75 hingga 5,25%, viskositas meningkat dan creaming berkurang, menghasilkan stabilitas 80–100% setelah 7 hari penyimpanan.	(Sapei et al., 2022)
Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Emulsi Minyak Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>)	Emulsi minyak dalam air (O/W)	Gum arab (dengan tambahan xanthan gum sebagai pengental alami)	Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula memiliki tipe emulsi minyak dalam air (O/W), semua formula menghasilkan emulsi tipe O/W dengan penurunan viskositas dan perubahan pH selama penyimpanan. Formula dengan minyak 15% menunjukkan kestabilan terbaik, viskositas tertinggi, dan waktu pemisahan paling lambat, tetap stabil >21 hari pada 25 °C dan >14 hari pada 40 °C.	(Husni et al., 2019)

Pengaruh Waktu dan Kecepatan Homogenisasi terhadap Emulsi <i>Virgin Coconut Oil</i> –Sari Jeruk dengan <i>Emulsifier</i> Gum Arab	Emulsi minyak dalam air (VCO-sari jeruk)	Gum arab	Emulsi VCO–sari jeruk dengan 0,75% gum arab menunjukkan kestabilan terbaik pada homogenisasi 15000 rpm selama 4 menit, dengan viskositas 52,5 cP dan stabilitas 86% setelah uji siklus suhu (5°C-35°C). Nilai peroksida 0,9 mgeq/kg dan asam lemak bebas 0,6% menunjukkan tidak ada degradasi signifikan, menegaskan efektivitas gum arab sebagai emulgator alami.	(Wiyani <i>et al.</i> , 2020)
Formulasi dan stabilitas emulsi O/W <i>puree</i> buah naga merah– <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) dengan sorbitol dan esens lemon menggunakan <i>emulsifier</i> gum arab.	Emulsi O/W pangan semi-padat (potensial sebagai salad dressing dan dessert topping).	Gum arab	Penggunaan gum arab 0,75% menghasilkan emulsi dengan stabilitas sangat baik tanpa pemisahan fase hingga 5 siklus freeze–thaw (OSI = 0%) dan viskositas stabil. Formula terbaik pada rasio <i>puree</i> –VCO 10% dengan sorbitol 1,5% dan esens lemon 0,2% mampu mempertahankan homogenitas serta mencegah <i>creaming</i> dan perubahan viskositas selama penyimpanan.	(Agus & Asriwulan, 2025)
<i>Neem Oil Emulsions Stabilized by Natural and Synthetic Emulsifiers: A Study on Physical Stability and Antifungal Activity</i>	Emulsi minyak dalam air (<i>oil-in-water emulsion</i>) berbasis minyak neem (<i>Azadirachta indica</i>)	Lesitin kedelai (<i>Soy Lecithin</i>) dan gum arab sebagai emulgator alami (dibandingkan dengan emulgator sintesis Tween 80 dan Span 80)	Emulsi dengan lesitin memiliki ukuran droplet lebih kecil dan kestabilan lebih tinggi dibanding gum arab. Kombinasi lesitin–Tween 80 menghasilkan emulsi paling stabil tanpa pemisahan fase >30 hari pada suhu kamar, dengan viskositas tinggi yang memperlambat koalesensi dan flokulasi.	(Gomes <i>et al.</i> , 2025)
<i>Optimization of the Rotational Speed of Homogenizers in the Production of VCO Emulsion Using Soy Lecithin as the Emulsifier</i>	Emulsi minyak dalam air (<i>Oil-in-Water, O/W</i>) berbasis <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	Lesitin kedelai (<i>Soy Lecithin</i>)	Penelitian mengoptimalkan kecepatan homogenizer (7.500–22.500 rpm) pada emulsi VCO dengan lesitin kedelai sebagai emulgator alami. Peningkatan kecepatan menghasilkan globul lebih kecil dan distribusi homogen, meningkatkan kestabilan fisik emulsi. Kecepatan optimum 15.000 rpm memberikan viskositas dan pH stabil selama siklus panas–dingin, sedangkan di bawah 10.000 rpm terjadi peningkatan <i>creaming</i> . Lesitin kedelai terbukti efektif meningkatkan kestabilan dan umur simpan emulsi VCO.	(Haslinah <i>et al.</i> , 2019)
<i>Plant-Based Oil-in-Water Food Emulsions: Exploring the Influence of Different Formulations on Their Physicochemical Properties</i>	Emulsi minyak dalam air (<i>oil-in-water emulsion</i>) berbasis minyak biji rami (<i>flaxseed oil</i>)	Lesitin kedelai (<i>soy lecithin</i>) dan saponin dari <i>Quillaja saponaria</i>	Emulsi minyak biji rami dengan saponin <i>Quillaja</i> menunjukkan droplet lebih kecil (0,11-0,19 µm) dan distribusi lebih homogen dibanding lesitin (0,40-1,30 µm), menandakan stabilitas lebih tinggi. Nilai zeta potensial –63 hingga –72 mV mencegah koalesensi, sementara saponin memberikan viskositas dan stabilitas fisik lebih baik selama 7 hari. Penambahan pati termodifikasi meningkatkan viskositas, terutama pada emulsi berbasis saponin.	(Quezada <i>et al.</i> , 2024)
<i>Synergism Interactions of Plant-Based Proteins: Their Effect on Emulsifying Properties in Oil-in-Water-Type Model Emulsions</i>	Emulsi minyak dalam air (<i>oil-in-water emulsion</i>)	Protein nabati dari kacang polong (<i>pea protein isolate</i>) dan protein kedelai (<i>soy protein isolate</i>)	Kombinasi protein kacang polong dan kedelai membentuk lapisan antarmuka kuat yang menurunkan ukuran droplet dan meningkatkan stabilitas dibanding protein tunggal. Rasio 1:1 menghasilkan stabilitas terbaik dengan ukuran droplet <0,3 µm dan zeta potensial –45 mV. Emulsi tetap stabil selama 14 hari tanpa koalesensi, menunjukkan interaksi sinergis protein nabati	(Lima <i>et al.</i> , 2024)

			efektif memperkuat antarmuka dan ketahanan emulsi terhadap stres mekanik maupun termal.	
<i>Optimasi Konsentrasi Pulvis Gummi Arabicum (PGA) sebagai Emulgator Formulasi Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma longa)</i>	Emulsi ekstrak etanol rimpang kunyit	<i>Pulvis Gummi Arabicum (PGA)</i>	Peningkatan konsentrasi Pulvis Gummi Arabicum (PGA) dari 20%–30% menghasilkan emulsi lebih stabil dengan tekstur kental yang bertahan selama 7 hari. Formula 30% (F3) memiliki viskositas tertinggi dan waktu redispersi tercepat, menunjukkan kestabilan terbaik. pH stabil pada 4,6–4,8 dengan tipe emulsi M/A yang tidak berubah, menandakan peningkatan viskositas berperan dalam menjaga stabilitas fisik emulsi.	(K. et al., 2019)
<i>Adsorption of Saponin and Saponin–Chitosan Mixture at Water–Oil Interface and Stabilization of Oil-in-Water Emulsions</i>	Emulsi minyak dalam air (<i>oil-in-water emulsion</i>) menggunakan minyak <i>medium-chain triglycerides</i> (MCT).	Saponin (diperoleh dari <i>Quillaja saponaria</i>) dan chitosan (polisakarida alami dari kitin, digunakan bersama saponin)	Kombinasi saponin dan kitosan membentuk kompleks amfifilik yang beradsorpsi di antarmuka air–minyak, meningkatkan stabilitas emulsi minyak dalam air. Pada pH netral, saponin menstabilkan emulsi melalui gaya tolak elektrostatis, sedangkan pada pH asam stabilitas menurun namun diperbaiki dengan kitosan. Kompleks saponin–kitosan bermuatan positif memperkuat lapisan antarmuka dan mencegah koalesensi, menghasilkan emulsi lebih stabil dibanding saponin tunggal.	(Dziza et al., 2025)
<i>Sustainable antimicrobial formulations: Vitamin-E based emulsions stabilized by plant-derived saponin from Acacia concinna</i>	Emulsi minyak dalam air berbasis vitamin E	Saponin alami yang diekstraksi dari <i>Acacia concinna</i> (Shikakai)	Konsentrasi saponin 0,5% menghasilkan droplet berukuran rata-rata 5,54 μm dengan kestabilan tinggi pada pH 7 dan suhu hingga 60 °C. Nilai zeta potensial –41 mV menunjukkan repulsi elektrostatis kuat antar droplet. Emulsi tetap stabil hingga 90 hari, terutama pada suhu 4–5 °C, dengan kapasitas emulsifikasi 90% (24 jam) dan 78% (30 hari). Saponin <i>A. concinna</i> terbukti efektif sebagai emulgator alami yang memberikan stabilitas termal, pH, dan fisik baik serta memiliki aktivitas antijamur.	(Begum et al., 2025)
<i>Karakterisasi fisikokimia dan stabilitas emulsi Pickering menggunakan tepung dan pati ganyong termodifikasi dry-heat sebagai emulsifier.</i>	Emulsi Pickering	Tepung dan pati ganyong (<i>Canna edulis</i> Lam.).	Tepung dan pati ganyong, baik alami maupun termodifikasi <i>dry-heat</i> , berfungsi sebagai penstabil emulsi Pickering. Tepung ganyong menunjukkan stabilitas lebih baik dengan droplet lebih kecil dan indeks creaming lebih rendah selama 14 hari. Modifikasi <i>dry-heat</i> meningkatkan hidrofobisitas dan kemampuan emulsifikasi, menjadikan tepung ganyong termodifikasi lebih efektif dibanding pati dalam menjaga stabilitas emulsi.	(Restiana & Cahyana, 2023)
<i>The Effect of Nanocellulose Addition on the Stability of Coconut Milk Emulsion as Curcumin Encapsulant: Emulsion Stability and Curcumin</i>	Emulsi Minyak dalam Air menggunakan santan sebagai enkapsulan kurkumin	WPI (<i>Whey Protein Isolate</i>)	Kombinasi <i>whey protein isolate</i> (WPI) dan nanoselulosa (NCC, NFC) 0,125–0,25% meningkatkan stabilitas emulsi santan sebagai sistem penghantaran kurkumin. Formula dengan NFC dan kombinasi nanoselulosa 0,25% paling stabil, ditandai viskositas tinggi, ukuran droplet terjaga, efisiensi enkapsulasi >90%, serta mengurangi kehilangan kurkumin minimal hingga 28 hari penyimpanan.	(Khusna et al., 2023)

Berdasarkan hasil telaah literatur terhadap yang dapat dilihat pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan emulgator berbahan alam menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan stabilitas fisik dan kimia sediaan emulsi. Emulgator alami seperti polisakarida (alginat, gum arab, *chitosan*), protein (*isolat whey*, protein nabati, lesitin kedelai), serta saponin tumbuhan memiliki kemampuan membentuk lapisan antarmuka yang stabil di antara fase minyak dan air, sehingga mencegah terjadinya koalesensi dan kremasi selama penyimpanan.

Secara umum, emulsi O/W (*oil-in-water*) merupakan bentuk sediaan yang paling sering digunakan dalam penelitian, karena banyak diaplikasikan pada sediaan kosmetik, farmasi, maupun pangan. Penggunaan bahan alami seperti alginat (Sapei *et al.*, 2022) dan *beeswax* (Firrahmah *et al.*, 2024) terbukti meningkatkan kestabilan viskositas dan mencegah pemisahan fase selama penyimpanan. Hasil serupa juga ditunjukkan oleh gum arab pada emulsi minyak atsiri dan minyak kelapa murni, di mana peningkatan konsentrasi gum arab berbanding lurus dengan kestabilan emulsi terhadap suhu dan penyimpanan jangka panjang (Agus & Asriwulan, 2025; Husni *et al.*, 2019; Wiyani *et al.*, 2020).

Gum arab, alginat, dan *beeswax* mampu berfungsi sebagai emulgator karena ketiganya memiliki gugus hidrofilik dan lipofilik yang memungkinkan interaksi stabil antara fase minyak dan air. Selain itu, ketiganya dapat membentuk lapisan pelindung viskoelastis di permukaan droplet, sehingga mencegah koalesensi dan meningkatkan kestabilan emulsi selama penyimpanan (Wiyani *et al.*, 2020).

Selain polisakarida, protein nabati seperti lesitin kedelai (*soy lecithin*) dan protein dari kacang polong (*pea protein*) juga berperan efektif dalam membentuk lapisan emulsi yang elastis dan biokompatibel. Kombinasi protein dengan surfaktan alami seperti saponin mampu menghasilkan emulsi dengan ukuran droplet lebih kecil dan kestabilan yang lebih tinggi (Haslinah *et al.*, 2019; Lima *et al.*, 2024; Quezada *et al.*, 2024). Hal ini disebabkan oleh kemampuan protein dan saponin dalam menurunkan tegangan antarmuka serta meningkatkan viskositas fase kontinu. Keterkaitan antara lesitin dan kestabilan sediaan emulsi terletak pada struktur kimianya yang terdiri dari fosfolipid amfifilik, seperti fosfatidilkolin, fosfatidiletanolamin, dan fosfatidilinositol (Lima *et al.*, 2024). Gugus hidrofilik (kepala fosfat) berinteraksi dengan fase air, sedangkan gugus lipofilik (rantai asam lemak) berinteraksi dengan fase minyak. Interaksi ini membentuk lapisan monomolekul stabil di antarmuka minyak-air, yang secara signifikan menurunkan tegangan antarmuka dan mencegah terjadinya

koalesensi maupun flokulasi droplet (Aini, 2020).

Beberapa studi menunjukkan bahwa lesitin mampu menghasilkan emulsi dengan ukuran droplet lebih kecil dan distribusi partikel seragam, yang berdampak langsung pada kestabilan fisik sediaan. Misalnya, penggunaan lesitin kedelai pada emulsi *Virgin Coconut Oil* meningkatkan kestabilan selama penyimpanan dan menghambat pemisahan fase (Haslinah *et al.*, 2019). Dengan demikian, lesitin tidak hanya berfungsi sebagai penurun tegangan antarmuka, tetapi juga sebagai penstabil lapisan pelindung droplet, menjadikannya salah satu emulgator alami paling efektif dan biokompatibel dalam formulasi sediaan farmasi maupun kosmetik.

Beberapa studi terbaru juga menyoroti penggunaan emulgator berbasis protein dan nanopartikel alami. Misalnya, *Whey Protein Isolate* (WPI) dikombinasikan dengan *nanocellulose* (NCC) mampu menghasilkan kestabilan tinggi terhadap panas dan oksidasi, serta menurunkan kehilangan kurkumin lebih dari 50% dalam sistem enkapsulasi minyak kelapa dengan jangka waktu 28 hari penyimpanan (Khusna *et al.*, 2023). Hal ini memperlihatkan tren baru menuju pengembangan emulsi Pickering berbasis bahan alam, yang tidak hanya stabil secara fisik tetapi juga berpotensi meningkatkan bioavailabilitas zat aktif.

Secara keseluruhan, seluruh literatur menunjukkan bahwa emulgator bahan alam memiliki kinerja yang kompetitif dibandingkan emulgator sintetik, terutama dalam aspek biokompatibilitas, biodegradabilitas, dan persepsi *clean-label*. Namun demikian, efektivitas emulgator alami masih bergantung pada pH sistem, konsentrasi bahan aktif, jenis minyak, serta metode homogenisasi yang digunakan. Optimalisasi formulasi dan sinergi antara bahan alami yang berbeda menjadi kunci untuk menghasilkan kestabilan maksimum pada berbagai tipe sediaan emulsi.

Selain itu, emulgator yang berasal dari bahan alam memiliki keunggulan multifungsi, karena selain berperan dalam menurunkan tegangan antarmuka antara fase minyak dan air, banyak di antaranya juga mengandung senyawa bioaktif yang memberikan aktivitas biologis tambahan seperti antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan efek pelindung kulit atau sel (Begum *et al.*, 2025). Sifat multifungsional ini menjadikan emulgator alami tidak hanya berperan sebagai bahan pembentuk stabilitas sediaan, tetapi juga meningkatkan efikasi dan keamanan formulasi farmasi maupun kosmetik (Rahmayanti *et al.*, 2023). Sebagai contoh, lesitin nabati dari kedelai dan bunga matahari mengandung fosfatidilkolin dan asam lemak tak jenuh ganda, yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan

dan efek hepatoprotektif. Penelitian oleh (Wiyani *et al.*, 2020) mengatakan bahwa lesitin kedelai mampu menekan stres oksidatif melalui peningkatan aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase pada model sel hati. Selain itu, beberapa emulgator hewani, seperti beeswax (lilin lebah) dan lanolin, juga diketahui mengandung senyawa fenolik, ester lilin, dan asam lemak kompleks yang memberikan aktivitas antioksidan dan pelindung kulit (Firrahmah *et al.*, 2024). Sebagai contoh, lesitin nabati dari kedelai mengandung fosfatidilkolin dan asam lemak tak jenuh ganda, yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan efek hepatoprotektif. Penelitian oleh (Wiyani *et al.*, 2020) mengatakan bahwa lesitin kedelai mampu menekan stres oksidatif melalui peningkatan aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase pada model sel hati. Selain itu, beberapa emulgator hewani, seperti beeswax (lilin lebah) dan lanolin, juga diketahui mengandung senyawa fenolik, ester lilin, dan asam lemak kompleks yang memberikan aktivitas antioksidan dan pelindung kulit (Firrahmah *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Emulgator berbahan alam seperti polisakarida (gum arab, alginat, kitosan), protein (lesitin, protein nabati), dan saponin terbukti meningkatkan kestabilan fisik, kimia, serta termal sediaan emulsi melalui pembentukan lapisan antarmuka yang mencegah koalesensi dan pemisahan fase. Beberapa juga memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Namun, efektivitasnya dipengaruhi oleh pH, konsentrasi, jenis minyak, dan metode homogenisasi. Kajian lanjutan perlu difokuskan pada optimasi formulasi, kombinasi bahan alami, serta pengembangan emulsi berbasis bahan alam yang lebih berkelanjutan.

REFERENSI

Agus, Muh. A., & Asriwulan. (2025). Formulasi dan Stabilitas Emulsi O/W Puree Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*)-Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Sorbitol Dan Esens Lemon Menggunakan Emulsifier Gum Arab. *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 07(02), 343–352. <https://doi.org/https://doi.org/10.36526/jc.v7i2.6205>

Aini, N. N. (2020). [SKRIPSI] Karakteristik Sediaan Nanoemulsi dari Ekstrak Etanol Daun Pada Berbagai Tumbuhan (Tinjauan Literatur) [Universitas Muhammadiyah Magelang Magelang]. <https://repositori.unimma.ac.id/2667/>

Altalbawy, F. M. A., Hassanshahian, M., Makarinasab, F., Jasim, S. A., Bansal, P., Kaur, H., Jawad, I.

A., Deorari, M., Kumar, A., Shnishil, A. T., & Abosaoda, M. K. (2025). *Optimization of Emulsifier Production by Marine Bacteria Isolated from the Makran Sea. Journal of Ocean University of China*, 24(4), 1130–1138. <https://doi.org/10.1007/s11802-025-5932-X>

Amelia, A., Moza Adelia, A., Putri Aulia, A., febrianti, M., Naswa Azzahra, S., ulya, U., studi, P. S., Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, F., & Adiwangsa Jambi, U. (2025). Review: Formulasi Emulsi Dalam Pengembangan Sediaan Farmasi. *In Jurnal Farmasi Sains dan Teknologi* (Vol. 03, Issue 01). <https://doi.org/10.65117/p79xw382>

Begum, W., Laha, R., Rahaman, S. M., Mondal, M. H., Dam, S., Saha, B., & Mandal, U. (2025). *Sustainable antimicrobial formulations: Vitamin-E based emulsions stabilized by plant-derived saponin from Acacia concinna. RSC Advances*, 15(7), 5073–5083. <https://doi.org/10.1039/d4ra08297d>

Chow, P. S., Lim, R. T. Y., Cyriac, F., Shah, J. C., Badruddoza, A. Z. M., Yeoh, T., Yagnik, C. K., Tee, X. Y., Wong, A. B. H., Chia, V. D., & Wang, G. (2024). *The Effect of Process Parameters on the Microstructure, Stability, and Sensorial Properties of an Emulsion Cream Formulation. Pharmaceutics*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16060773>

Dziza, K., Krzan, M., Jarek, E., Szyk-Warszyńska, L., Kudłacik-Kramarczyk, S., Warszyński, P., Santini, E., Liggieri, L., & Ravera, F. (2025). *Adsorption of Saponin and Saponin–Chitosan Mixture at Water–Oil Interface and Stabilization of Oil-in-Water Emulsions. Molecules*, 30(11). <https://doi.org/10.3390/molecules30112281>

Firrahmah, S., Teknik Kimia, J., Negeri Lhokseumawe, P., & Lhokseumawe, K. (2024). Pembuatan Candlenut Gel Dengan Konsentrasi Emulsifier Beeswax Terhadap Mutu Fisik Pelembab. *Jurnal Ristera (Jurnal Riset, Inovasi, Teknologi Dan Terapan) Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30811/ristera.v3i1.6155>

Gomes, V. E. de S., Lüdtke, F. L., Chevalier, R. C., da Silva, L. A. G. A., Rodrigues, M. S., de Oliveira Rocha, L., Cunha, R. L. da, Ribeiro, A. P. B., & Marangoni Júnior, L. (2025). *Neem oil emulsions stabilized by natural and synthetic emulsifiers: a study on physical stability and antifungal activity. Food Research International*, 221. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.117530>

Haslinah, A., Aladin, A., & Yani, S. (2019). *Optimization Of The Rotational Speed Of*

Homogenizers In The Production Of VCO Emulsion Using Soy Lecithin As The Emulsifier. Advances in Engineering Research, 165. <https://www.researchgate.net/publication/337888252>

- Henao-Ardila, A., Quintanilla-Carvajal, M. X., & Moreno, F. L. (2024). *Emulsification and stabilisation technologies used for the inclusion of lipophilic functional ingredients in food systems. In Heliyon* (Vol. 10, Issue 11). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32150>
- Husni, P., Hisprastin, Y., & Januarti, M. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Emulsi Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *As-Syifaa Jurnal Farmasi Desember*, 11(02), 137–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.56711/jifa.v11i2.575>
- K., S. I., A., J. I. G., S., A. C. I., & O., S. P. (2019). Optimasi Konsentrasi Pulvis Gummi Arabicum (PGA) sebagai Emulgator Formulasi Emulsi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*). *Jurnal Farmasi Udayana*, 22. <https://doi.org/10.24843/jfu.2019.v08.i01.p04>
- Khusna, A., Suryani, C. L., Winuprasith, T., Pertiwi, S. F., Adisetya, E., & Fitri, D. I. A. (2023). *The Effect of Nanocellulose Addition on the Stability of Coconut Milk Emulsion as Curcumin Encapsulant: Emulsion Stability and Curcumin. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 34(2), 166–178. <https://doi.org/10.6066/jtip.2023.34.2.166>
- Lima, R. R., Vieira, M. E. M., Campos, N. da S., Perrone, Í. T., Stephani, R., Casanova, F., & de Carvalho, A. F. (2024). *Synergism Interactions of Plant-Based Proteins: Their Effect on Emulsifying Properties in Oil/Water-Type Model Emulsions. Applied Sciences (Switzerland)*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/app14178086>
- Mohamed, S. A., Elsherbini, A. M., Alrefaey, H. R., Adelrahman, K., Moustafa, A., Egodawaththa, N. M., Crawford, K. E., Nesnas, N., & Sabra, S. A. (2025). *Gum Arabic: A Commodity with Versatile Formulations and Applications. In Nanomaterials* (Vol. 15, Issue 4). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/nano15040290>
- Quezada, C., Urrea, M., Mella, C., Zúñiga, R. N., & Troncoso, E. (2024). *Plant-Based Oil-in-Water Food Emulsions: Exploring the Influence of Different Formulations on Their Physicochemical Properties. Foods*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/foods13040513>
- Rahmayanti, M., Nastiti, G. P., & Fitri, M. A. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Hair Emulsion Minyak Biji Chia (*Salvia hispanica*) dengan Kombinasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 10–19. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.356>
- Restiana, R., & Cahyana, Y. (2023). Karakterisasi Fisikokimia dan Stabilitas Emulsi Pickering Menggunakan Tepung dan Pati Ganyong Termofifikasi Dry-Heat sebagai Emulsifier. *Jurnal Teknotan*, 17(3), 173. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n3.3>
- Sapei, L., Agustriyanto, R., Fitriani, E. W., Levy, Z., & Sumampouw, C. (2022). *Enhancement of the Stability of W/O/W Double Emulsion by Chitosan Modified Rice Husk Silica. International Journal of Technology*, 13(3), 584–595. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i3.4752>
- Suryani, F. N., & Pardi. (2025). Pembuatan Candlenut Gel dengan Konsentrasi Emulsifier Beeswax terhadap Mutu Fisik Pelembab. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 8(1). <https://ejurnal.pnl.ac.id/semnaspn/article/view/6750>
- Utomo, A. P., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. (2014). *Alginate Application As Emulsifier In Kamaboko Making Flower Fish (Upeneus Sulphureus) On Storage Of Space Temperature. Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 127–136. <https://www.researchgate.net/publication/332253557>
- Wibisana, A., Iswadi, D., Haisah, I., & Fathia, N. (2020). Pengaruh Penambahan Emulgator Terhadap Stabilitas Emulsi Santan. *In Jurnal Ilmiah Teknik Kimia 32 Januari* (Vol. 4, Issue 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.32493/jitk.v4i1.3878>
- Wiyani, L., Aladin, A., Sabara, Z., Mustafiah, M., & Rahmawati, R. (2020). Pengaruh Waktu dan Kecepatan Homogenisasi terhadap Emulsi Virgin Coconut Oil-Sari Jeruk dengan Emulsifier Gum Arab. *Journal of Chemical Process Engineering*, 5(2), 50–55. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v5i2.701>