

EKSPLORASI HERBAL NUSANTARA SEBAGAI KANDIDAT ANTIOKSIDAN UNTUK SISTEM PENGHANTARAN EMULGEL

EXPLORING NUSANTARA HERBAL RESOURCES AS POTENTIAL ANTIOXIDANTS IN EMULGEL DRUG DELIVERY SYSTEMS

Maratus Sholikhah^{1*}, Sarmadi², Ferawati Suzalin³

¹⁻³Poltekkes Kemenkes Palembang

*mara@poltekkespalembang.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia memiliki kekayaan hayati yang melimpah termasuk tanaman obat yang berpotensi sebagai sumber antioksidan. Sejumlah penelitian telah melaporkan potensi antioksidan dari berbagai tanaman Nusantara seperti teh putih, minyak biji delima, daun kelor, kulit buah kakao, daun pepaya, daun juwet, dan daun jambu air. Artikel review ini bertujuan untuk meninjau potensi berbagai herbal Nusantara sebagai kandidat antioksidan sekaligus mengeksplorasi tantangan formulasi dalam pengembangan sistem penghantaran emulgel.

Metode: Metode kajian yang digunakan berupa studi pustaka dengan penelusuran literatur melalui Google Scholar dan PubMed. Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang meliputi tahun terbit publikasi, jenis publikasi ilmiah, kesesuaian topik, serta ketersediaan naskah dalam akses terbuka (*open access*).

Hasil: Hasil telaah menunjukkan bahwa formulasi emulgel dari berbagai sumber bahan alam telah diformulasi dalam bentuk emulgel dan menunjukkan karakteristik fisik yang baik. Namun, aktivitas antioksidan emulgel tersebut umumnya lebih rendah dibandingkan ekstrak. Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam menjaga stabilitas serta bioavailabilitas senyawa aktif.

Kesimpulan: Perlu optimalisasi formulasi dan penerapan strategi penghantaran yang lebih tepat agar potensi aktivitas antioksidan dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan dalam sediaan emulgel.

Kata kunci : Antioksidan, Emulgel, Herbal, Sediaan farmasi.

ABSTRACT

Background: Indonesia has abundant biological resources, including medicinal plants that have the potential to act as antioxidant sources. Numerous studies have reported the antioxidant potential of various Indonesian plants, such as white tea, pomegranate seed oil, moringa leaves, cocoa pod peel, papaya leaves, juwet leaves, and water apple leaves. This review article aims to examine the potential of various Indonesian herbs as antioxidant candidates while exploring the formulation challenges in developing emulgel delivery systems.

Methods: The study method used was a literature review using Google Scholar and PubMed. Article selection was based on inclusion criteria including year of publication, type of scientific publication, topic suitability, and availability of open access manuscripts.

Results: The review results indicate that emulgel formulations from various natural sources have been formulated into emulgels and exhibit good physical characteristics. However, the antioxidant activity of these emulgels is generally lower than that of extracts. This indicates challenges in maintaining the stability and bioavailability of active compounds.

Conclusion: Requiring formulation optimization and the implementation of more appropriate delivery strategies to maintain and even enhance the potential antioxidant activity in emulgel preparations.

Keywords : Antioxidants, Emulgel, Herbal, Dosage form.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan kekayaan hayati melimpah termasuk berbagai jenis tanaman obat yang telah lama digunakan secara turun menurun dalam pengobatan tradisional. Pemanfaatan herbal di Indonesia semakin berkembang seiring meningkatnya minat masyarakat terhadap produk alami yang dianggap lebih aman dan minim efek samping. Berbagai tanaman maupun tumbuhan diketahui mengandung senyawa dengan aktivitas farmakologis seperti antiinflamasi, antimikroba, analgesik, serta antioksidan, antitumor.

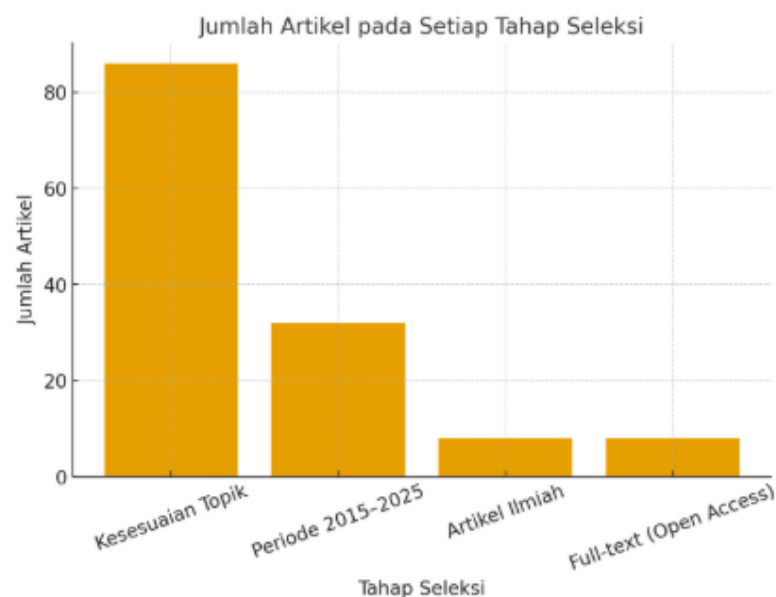
Meskipun demikian, pemanfaatan herbal secara langsung kerap menghadapi kendala seperti rendahnya kelarutan, bioavailabilitas kecil, dan stabilitas yang terbatas.¹⁻² Salah satu pendekatan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui pengembangan sistem penghantaran obat modern yang salah satunya berbentuk emulgel. Emulgel merupakan kombinasi antara emulsi dan gel yang menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan gel sediaan gel konvensional. Keunggulan tersebut antara lain kemampuan menyebar yang baik di permukaan kulit, mudah dibersihkan setelah penggunaan, tidak menimbulkan rasa lengket, mendukung difusi obat secara optimal, memiliki stabilitas fisik yang baik, penampilan sediaan yang menarik. Selain itu, keunggulan emulgel yang tidak dimiliki oleh gel konvensional adalah kemampuannya dalam menghantarkan obat-obat yang bersifat hidrofobik. Hal ini disebabkan adanya fase minyak dalam sistem emulgel yang mampu melarutkan senyawa lipofilik sehingga meningkatkan kelarutan dan ketersediaan obat. Mekanisme tersebut juga turut mendukung peningkatan penetrasi obat ke dalam kulit karena senyawa hidrofobik yang semula sulit diformulasikan dalam sediaan topikal dapat terdispersi secara homogen dalam basis emulgel.³⁻⁵ Dengan demikian, emulgel tidak hanya menawarkan kenyamanan penggunaan tetapi juga memberikan efektivitas terapeutik yang lebih optimal untuk obat-obat hidrofobik.

Umumnya senyawa yang berasal dari ekstrak tanaman atau tumbuhan memiliki sifat kelarutan yang rendah. Keterbatasan ini berdampak pada rendahnya ketersediaan hayati sehingga mengurangi efektivitas terapeutik.⁶⁻⁸ Guna mengatasi permasalahan tersebut maka banyak peneliti melakukan pengembangan sistem penghantaran obat melalui sistem nanopartikel, *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS), kokristal, emulgel, dispersi, dan lain sebagainya. Emulgel merupakan salah satu bentuk sediaan topikal yang mudah dan nyaman digunakan. Dalam dunia farmasi, emulgel telah terbukti meningkatkan penetrasi senyawa aktif ke dalam kulit, memperpanjang waktu kontak obat, serta memperbaiki stabilitas formulasi.⁹ Dengan demikian, formulasi emulgel dari herbal nusantara berpotensi tidak hanya meningkatkan efektivitas terapi, tetapi juga memperluas pemanfaatan obat tradisional ke arah sediaan modern yang lebih praktis, stabil, dan mudah diterima masyarakat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menggali potensi berbagai herbal nusantara dalam sistem penghantaran obat berbasis emulgel, sekaligus memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan obat tradisional yang inovatif dan bernilai tambah.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode studi pustaka yang diakses melalui Google Scholar dan Pubmed. Proses penyaringan artikel dilakukan secara sistematis berdasarkan tahapan yang disesuaikan dari pendekatan *Systematic Literature Review*.¹⁰⁻¹² Beberapa kriteria yang diterapkan antara lain artikel ilmiah yang diterbitkan pada periode 2015–2025, kesesuaian topik, jenis publikasi berupa artikel ilmiah (bukan prosiding maupun repositori) serta artikel tersedia *full-text (open access)*. Berdasarkan hasil seleksi literatur, diperoleh 86 artikel yang memiliki kesesuaian topik, 32 artikel yang masuk periode publikasi 2015–2025, sebanyak delapan artikel merupakan publikasi ilmiah, dan setelah memastikan ketersediaan *full-text open access*, sebanyak delapan artikel ditetapkan sebagai bahan review akhir (Gambar 1).



Gambar 1. Proses skrining pustaka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menetralkan radikal bebas melalui donor satu elektron atau atom hidrogen sehingga stabilitas radikal bebas dapat tercapai. Secara umum, antioksidan didefinisikan sebagai komponen kimia yang dalam jumlah tertentu dapat menghambat maupun memperlambat kerusakan yang ditimbulkan oleh proses oksidasi.¹³ Adapun sumber antioksidan alami umumnya dapat diperoleh dari berbagai jenis tumbuhan maupun tanaman. Beberapa sumber antioksidan tersebut antara lain teh putih,

minyak biji delima, daun kelor, daun karamunting, kulit buah kakao, daun pepaya, daun juwet, dan daun jambu air.

Keberadaan senyawa polifenol turunan katekin pada teh putih diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Teh putih diketahui memiliki rata-rata kadar polifenol yang lebih tinggi dibandingkan jenis teh lainnya. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) merupakan salah satu katekin utama yang terdapat dalam daun teh dan dikenal memiliki efek fotoprotektif serta antioksidan.¹⁴ Berdasarkan hasil formulasi emulgel ekstrak teh putih menunjukkan karakteristik fisik serta stabilitas yang memenuhi.¹⁵ Daun karamunting diketahui memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat karena tingginya kandungan senyawa fenolik sedangkan pada daun kelor karena kandungan flavonoidnya. Kombinasi keduanya dalam sediaan emulgel diketahui memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat (Tabel 1). Adapun klasifikasi aktivitas antioksidan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Hasil telaah pemanfaatan herbal dalam sediaan emulgel

No	Herbal yang dimanfaatkan	Emulgator	Gelling agent	Parameter sediaan	evaluasi	Sumber
1.	Teh putih dan minyak biji delima	Asam stearat dan trietanolamin	Viscolam	Organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan sifat alir, aktivitas antioksidan.		15
2.	Daun kelor dan karamunting	Tween 80 dan span 80	Karbopol	Homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan aktivitas antioksidan		16
3.	Kulit buah kakao	Tween 80 dan span 80	Karbomer 940	Organoleptis, viskositas, homogenitas, dan sifat alir, tipe emulsi, kemampuan menyebar, sentrifugasi, pH, freeze thaw, dan uji aktivitas antioksidan.		17
4.	Daun pepaya	Tween 80 dan span 80	HPMC	Organoleptis, pemeriksaan pH, uji homogenitas, dan uji <i>freez thaw</i> , uji iritasi, dan aktivitas antioksidan		18
5.	Daun juwet	Tween 80 dan span 80	Karbopol 940	Homogenitas, pH, organoleptis, daya lekat, daya sebar, dan aktivitas antioksidan.		19
6.	Daun jambu air	Tween 80 dan span 20	Karbopol 940	Organoleptik, uji pH, viskositas, daya sebar, sentrifugasi, <i>freez-thaw</i> , dan aktivitas antioksidan.		20
7.	Daun kelor	Tween 80 dan span 80	Hpmc	Organoleptik, pH, daya lekat, daya sebar, dan aktivitas antioksidan.		21
8.	Daun kelor	Tween 80 dan span 80	Karbopol 940	organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan <i>freeze-thaw</i> , dan aktivitas antioksidan.		22

Selain itu, tanaman lain seperti kulit buah kakao kaya akan kandungan polifenol dan flavonoid yang juga berperan sebagai senyawa antioksidan. Sebagian besar dari buah kakao terdiri atas kulit buah yang mencapai sekitar 75% dari bobot buah kakao segar. Ekstrak kulit buah kakao menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 10,03 ± 0,43 bpj,

sedangkan formula emulgel terbaik menghasilkan nilai IC_{50} sebesar $143,12 \pm 5,32$ ppm. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi emulgel dari kulit buah kakao belum mampu meningkatkan aktivitas antioksidan yang dimilikinya. Daun pepaya diketahui mengandung berbagai senyawa aktif, seperti alkaloid karpain, karikasatin, vilaksatin, serta enzim papain, yang berperan penting sebagai antioksidan. Formulasi sediaan emulgel dari daun pepaya menunjukkan aktivitas antioksidan dengan kategori kuat. Aktivitas antioksidan juga dikaji pada daun juwet, di mana ekstrak etanolnya memiliki aktivitas lebih tinggi dibandingkan sediaan emulgelnya. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi emulgel daun juwet belum mampu memaksimalkan efektivitas kerja senyawa aktif. Hasil serupa ditemukan pada emulgel ekstrak daun jambu air, di mana aktivitas antioksidan ekstrak lebih tinggi dibandingkan emulgel yang dihasilkan. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi penurunan aktivitas tersebut adalah sifat kepolaran senyawa bioaktif yang kemungkinan belum sesuai dengan komposisi bahan penyusun emulsi maupun basis gel yang digunakan.

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan hasil formulasi sediaan emulgel

No	Metode Pengujian Antioksidan	Hasil pengujian (IC_{50})	Kontrol positif	Sumber
1.	DPPH	Ekstrak teh putih memiliki $10,80 \pm 0,75$ ppm.	-	15
2.	DPPH	Formula terbaik memiliki $40,07$ ppm.	-	16
3.	DPPH	Ekstrak kulit buah kakao sebesar $10,03 \pm 0,43$ bpj. Sedangkan formula terbaik emulgel menghasilkan $143,12 \pm 5,32$ ppm.	Vitamin C dengan IC_{50} $1,77 \pm 0,12$ bpj.	17
4.	DPPH	Formula 1 memiliki $79,08$ ppm.	-	18
5.	DPPH	Ekstrak daun juwet memiliki $40,36 \mu\text{g/mL}$, sedangkan emulgel ekstrak daun juwet $94,44 \mu\text{g/mL}$.	Vitamin C dengan IC_{50} $8,34$ ppm.	19
6.	DPPH	Ekstrak etanol daun jambu air sebesar $10,013$ ppm. Sedangkan emulgel formula terbaik memiliki $39,906$ ppm.	Vitamin C dengan IC_{50} $29,564$ ppm.	20
7.	DPPH	Ekstrak daun kelor $85,671 \pm 0,107$ ppm sedangkan emulgel formula 2 memiliki persen inhibisi $45,653 \pm 0,765\%$.	Vitamin C dengan IC_{50} $3,339 \pm 0,033$ ppm.	21
8.	DPPH	Formula F2C memiliki aktivitas antioksidan sebesar $74,745$ ppm	-	1

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa formulasi emulgel dari berbagai sumber bahan alam seperti kulit buah kakao, daun pepaya, daun juwet, dan daun jambu air belum sepenuhnya mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dibandingkan ekstraknya secara langsung. Kondisi ini mengindikasikan adanya tantangan dalam proses formulasi terutama terkait kestabilan senyawa bioaktif, kesesuaian sifat kepolaran dengan bahan penyusun emulsi maupun basis gel, serta ketersediaan senyawa aktif untuk berinteraksi secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi komposisi bahan, teknik formulasi, maupun strategi penghantaran yang lebih tepat agar potensi antioksidan dari bahan alam tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam bentuk sediaan farmasi.

Tabel 3. Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ ^[22]

Nilai IC ₅₀ (µg/mL)	Keterangan
< 50	Sangat kuat
50 - 100	Kuat
100 - 150	Sedang
151 – 200	Lemah

KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa tanaman dengan potensi antioksidan telah diformulasi dalam bentuk emulgel dan menunjukkan karakteristik fisik yang baik. Namun, aktivitas antioksidan emulgel umumnya lebih rendah dibandingkan ekstraknya yang menandakan adanya tantangan dalam menjaga stabilitas dan bioavailabilitas senyawa aktif. Oleh sebab itu diperlukan optimalisasi formulasi dan strategi penghantaran yang lebih komprehensif agar potensi antioksidan dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan lagi dalam sediaan emulgel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Istiqomah, N., Akuba, J., & Taupik, M. (2021). Formulasi Emulgel Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(1), 9-18.
2. Issusilaningtyas, E., Yulianto, A. N., Rochmah, N. N., Pertiwi, Y., Faoziyah, A. R., Sari, W. Y., & Balfas, R. F. (2024). *Teknologi Farmasi Bahan Alam*. Tohar Media.
3. Usha, A., Mamatha, H. S., & Banupriya, M. R. (2020). Formulation and Evaluation of Etoricoxib Emulgel for Topical Delivery. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 12(7), 885-889.
4. Parihar, N., Saini, M., Soni, S. L., & Sharma, V. (2020). Emulgel: A topical preparation. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 8(3), 196-201.
5. Talat, M., Zaman, M., Khan, R., Jamshaid, M., Akhtar, M., & Mirza, A. Z. (2021). Emulgel: An effective drug delivery system. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 47(8), 1193-1199.
6. Zhang, X., Xing, H., Zhao, Y., & Ma, Z. (2018). Pharmaceutical dispersion techniques for dissolution and bioavailability enhancement of poorly water-soluble drugs. *Pharmaceutics*, 10(3), 1-3.
7. Bhalani, D. V., Nutan, B., Kumar, A., & Singh Chandel, A. K. (2022). Bioavailability enhancement techniques for poorly aqueous soluble drugs and therapeutics. *Biomedicines*, 10(9).
8. Kumari, L., Choudhari, Y., Patel, P., Gupta, G. D., Singh, D., Rosenholm, J. M., & Kurmi, B. D. (2023). Advancement in solubilization approaches: A step towards bioavailability enhancement of poorly soluble drugs. *Life*, 13(5), 1-32.
9. Bhadouria, V. S., Verma, S., Mishra, R., & Kapoor, B. (2024). Beyond Creams and Gels: The Emergence of Emulgels in Pharmaceutical Science. *Current Drug Therapy*, 19. <https://doi.org/10.2174/0115748855320930240920040523>.
10. Sholikhah, M. (2025). Aktivitas Rimpang Lengkuas Dalam Sediaan Farmasi: Systematic Literature Review. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 1(1), 23-30.
11. Ekaputra, A., & Apriani, T. F. (2025). Kajian Pemanfaatan Sistem Laporan Keuangan Digital Dalam Sektor UMKM: Systematic Literature Review. *Jurnal Entitas Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 14-20.

12. Ekaputra, A., & Rachmalia, S. (2025). Tinjauan Peran Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Daerah (SIPKD) Dalam Menunjang Kualitas Pelaporan Keuangan Daerah: Systematic Literature Review. *Jurnal Entitas Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 21-27.
13. Safitri, A., & Roosdiana, A. (2021). *Biokimia Bahan Alam: Analisis dan Fungsinya*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
14. Ouyang, J., Zhu, K., Liu, Z., & Huang, J. (2020). Prooxidant Effects of Epigallocatechin-3- Gallate in Health Benefits and Potential Adverse Effect. In *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*
15. Priani, S. E., Syafnir, L., Mulkiya, K., Fitrianingsih, S. P., & Radina, F. (2024). Pengembangan Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Teh Putih dan Minyak Biji Delima dengan Aktivitas Antioksidan dan Fotoprotektif. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(1), 43-53.
16. Gunawan, A., Fatmawati, A., Solikhah, W. Y., Putri, N. M., & Hotimah, B. H. (2023). Uji aktivitas antioksidan dan evaluasi fisik sediaan emulgel kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun karamunting. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1897-1905.
17. Nafisa, S., & Salsabilla, N. (2021). Formulation and antioxidant activity test of cocoa (Theobroma cacao L.) pod husk extract emulgel. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(2), 117-121.
18. Lidia., Amalia, K., & Azzahra, N. (2017). Pengembangan Formulasi Sediaan Emulgel dari Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L) dan Uji Antioksidan dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 2(1).
19. Elyadi, M., Subaidah, W. A., & Muliarsari, H. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Emulgel Ekstrak Daun Juwet (Syzygium cumini L.) dengan Metode DPPH (Diphenilpicrylhydrazil): Formulation and Investigation of Antiradical Activity in Emulgel Containing Syzygium cumini L. Extract with DPPH Method. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(3), 521-528.
20. Auliasari, N., Gozali, D., & Santiani, A. (2016). Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Jambu Air (Syzygium aqueum (Burm. f.) Alston) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 7(2), 1-11.
21. Puspitasari, F., Saraswati, I., & Wulandari, F. (2023). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) sebagai Antioksidan dengan Gelling Agent HPMC. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(1), 36-44.
22. Pertiwi, R. D., Yari, C. E., & Putra, N. F. (2016). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol limbah kulit buah apel (Malus domestica Borkh.) terhadap radikal bebas DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazil). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 81-92.