

BENZENA

Pharmaceutical Scientific Journal

Vol.04 No. 02 (Desember) (2025)

e-ISSN 2961-7375

**FORMULASI NANOEMULGEL MINYAK ATSIRI
DAUN MINT (*Mentha piperita* L.)**

***FORMULATION OF PEPPERMINT (*Mentha piperita* L.)
LEAF ESSENTIAL OIL NANOEMULGEL***

Fauzan Ashari Nur H¹, Disa Andriani^{2*}

^{1,2}Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Jl. Raya Solo-Baki Bangorwo, Kwarasan, Kec. Grogol, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah.

*Email: disa.andriani@stikesnas.ac.id

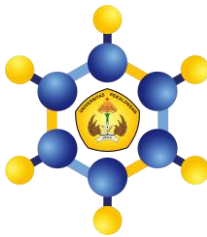
ABSTRAK

Minyak atsiri daun mint memiliki aktivitas terapeutik seperti antiinflamasi, analgesik, antioksidan, dan antimikroba, sehingga potensial untuk aplikasi pada produk farmasi dan kosmetik topikal. Pendekatan nanoteknologi, khususnya nanoemulsi, menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan stabilitas, bioavailabilitas, dan penetrasi kulit. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui ukuran partikel dan sifat fisik formula sediaan nanoemulgel yang memenuhi persyaratan. Nanoemulgel diformulasikan menggunakan metode emulsifikasi energi tinggi yang dikombinasikan dengan ultrasonikasi dan homogenisasi untuk menghasilkan ukuran partikel nano yang seragam, sehingga berpotensi meningkatkan penetrasi kulit dan efektivitas aplikasi topikal minyak atsiri daun mint. Minyak atsiri daun mint diformulasi menjadi sediaan nanoemulgel dengan konsentrasi 5% pada formula 1 dan 10% pada formula 2 kemudian diukur ukuran partikel dan sifat fisiknya. Hasil uji sifat fisik nanoemulsi menunjukkan nilai ukuran partikel nanoemulsi pada formula 1 sebesar $111,66 \pm 2,35$ nm dan formula 2 sebesar $134,06 \pm 3,31$ nm. Seluruh uji sifat fisik nanoemulgel pada kedua formula memenuhi persyaratan.

Kata kunci: Minyak atsiri daun mint, nanoemulgel, sifat fisik, ukuran nanopartikel

ABSTRACT

*Peppermint (*Mentha piperita* L.) essential oil exhibits therapeutic activities such as anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, and antimicrobial effects, making it a potential active ingredient for topical pharmaceutical and cosmetic products. A nanotechnology-based approach, particularly nanoemulsion systems, has emerged as an effective strategy to improve stability, bioavailability, and skin penetration of essential oils. This study aimed to evaluate the particle size and physical properties of nanoemulgel formulations that meet acceptable quality requirements. Nanoemulgel was formulated using a high-energy emulsification method, thereby potentially enhancing skin penetration and improving the*



effectiveness of the topical application of peppermint essential oil. Peppermint leaf essential oil was formulated into nanoemulgel preparations at a concentration of 5% in Formula 1 and 10% in Formula 2, followed by evaluation of particle size and physical characteristics. The results of the physical characterization showed that the nanoemulsion particle size was 111.66 ± 2.35 nm for Formula 1 and 134.06 ± 3.31 nm for Formula 2. All physical property evaluations of the nanoemulgel formulations met the requirements.

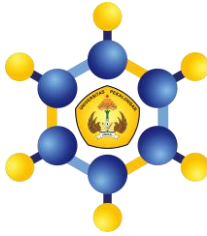
Keywords: peppermint leaf essential oil, nanoemulgel, physical properties, nanoparticle size

A. Pendahuluan

Minyak atsiri daun mint (*Mentha piperita* L.) merupakan ekstrak alami yang kaya akan senyawa bioaktif seperti mentol dan menthone yang dilaporkan memiliki aktivitas terapeutik seperti antiinflamasi, analgesik, antioksidan, dan antimikroba, sehingga potensial untuk aplikasi pada produk farmasi dan kosmetik topikal. Aktivitas antimikroba dan bioaktif dari minyak peppermint telah ditunjukkan dalam penelitian-penelitian terbatas, termasuk penghambatan pertumbuhan mikroorganisme seperti *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai MIC berkisar 0,5–2% (v/v) dan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dengan nilai MIC sekitar 0,25–1% (v/v), yang

menunjukkan potensi penggunaannya dalam sediaan topikal untuk gangguan kulit (Loolaie et al., 2017).

Minyak atsiri memiliki sifat fisikokimia yang menantang seperti volatilitas yang tinggi, kelarutan rendah dalam air, dan stabilitas yang kurang terhadap faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu. Hal ini seringkali membatasi efektivitasnya ketika diaplikasikan secara langsung pada kulit. Pendekatan nanoteknologi, khususnya nanoemulsi, telah menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan stabilitas, bioavailabilitas, dan penetrasi kulit dari senyawa-senyawa lipofilik seperti minyak atsiri. Nanoemulsi merupakan sistem dispersi bermuatan minyak-dalam-air yang memiliki ukuran droplet pada skala



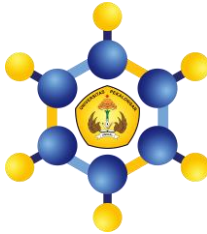
nanoskopik (10–200 nm) sehingga bisa meningkatkan luas permukaan dan kemampuan penetrasi zat aktif (Shah et al., 2025).

Walaupun nanoemulsi meningkatkan kelarutan dan penetrasi minyak atsiri, formulasi nanoemulsi cair memiliki viskositas rendah dan daya tinggal di permukaan kulit yang terbatas, sehingga kurang ideal untuk aplikasi topikal yang efektif. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, nanoemulsi dapat diinkorporasi ke dalam basis gel sehingga terbentuk nanoemulgel, yaitu sediaan dengan viskositas lebih tinggi yang menawarkan kemudahan aplikasi, stabilitas fisik yang lebih baik, serta peningkatan reten-si dan penetrasi aktif lipofilik melalui kulit. Nanoemulgel juga memiliki keunggulan berupa konsistensi yang tidak berminyak, penyebaran yang baik, serta kemampuan mengontrol pelepasan zat aktif (Donthi et al., 2023).

Beberapa kajian terkini menunjukkan bahwa nanoemulgel berbasis minyak atsiri dan

komponen lipofilik lainnya mampu mengatasi tantangan bioavailabilitas serta meningkatkan efektivitas terapeutik sediaan topikal. Hal ini terlihat dari penelitian-penelitian formulasi nanoemulgels yang dioptimasi untuk berbagai tujuan terapi, termasuk untuk meningkatkan penetrasi kulit, stabilitas fisik, dan efek farmakologisnya secara signifikan dibandingkan dengan sediaan konvensional (Lal et al., 2023). Namun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji formulasi dan karakterisasi fisik nanoemulgel minyak atsiri daun mint, terutama terkait ukuran partikel dan parameter mutu sediaan topikal, masih terbatas sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi karakteristik ukuran partikel serta sifat fisik nanoemulgel minyak atsiri daun mint (*Mentha piperita L.*) guna memperoleh sediaan topikal yang



stabil dan berpotensi meningkatkan efektivitas terapeutik pada gangguan kulit yang berkaitan dengan infeksi dan peradangan.

B. Metode Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan antara lain magnetic stirrer, homogenizer, sonikator, Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV mini-1280), Timbangan, Viskometer Rion, dan *Particle Size Analyzer* (Horiba SZ-100).

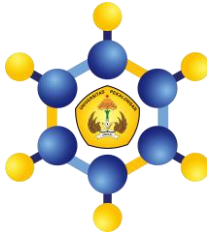
2. Bahan

Bahan yang dipakai antara lain minyak atsiri daun mint (diambil dari PT. Syailendra Karanganyar), Tween 80, Propilenglikol, Minyak Zaitun, Aquadest, Metil Paraben, Propil Paraben, karbopol, NaCl 0,9%.

3. Langkah Penelitian

a. Pembuatan Nanoemulgel
Minyak Atsiri Daun Mint
Pembuatan Nanoemulgel dimulai dengan

pembuatan nanoemulsi terlebih dahulu. Minyak zaitun, minyak atsiri daun mint dan propil paraben dimasukkan ke dalam beaker glass tambahkan surfaktan (tween 80 dan propilenglikol) serta metil paraben. Kemudian dihomogenkan dengan magnetik stirrer dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit. Aquadest dicampurkan ke dalam campuran secara perlahan dengan magnetic stirrer dengan kecepatan 1250 rpm selama 10 menit. Campuran yang terbentuk dengan magnetic stirrer disonikasi dengan selama 40 menit. Nanoemulsi dihomogenkan dengan homogenizer untuk mendapatkan distribusi



partikel yang merata (Zubaydah et al., 2023). Karbopol dipilih untuk basis gel dengan konsentrasi 3%. Karbopol dimasukan ke dalam mortir dan ditambahkan aquadest panas dan dilarutkan sampai

homogen sepenuhnya. Basis gel yang terbentuk ditambahkan sediaan nanoemulsi secara pelan dengan diaduk hingga homogen. Formula nanoemulgel dapata dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formula Nanoemulgel Minyak Atsiri Daun Mint

Bahan	Fungsi	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)
Minyak atsiri daun mint	Zat aktif	5	10
Minyak Zaitun	Fase Minyak	2	2
Tween 80	Surfaktan	36	36
Propilen Glikol	Co Surfaktan	10	10
Basis gel	Basis gel	30	30
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18
Propil paraben	Pengawet	0,02	0,02
Aquadest	Fase air	Ad 100	Ad 100

b. Uji Sifat Fisik Nanoemulsi

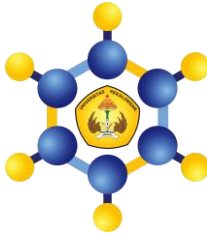
1.) Uji Organoleptik

Sediaan diamati secara visual dari warna, bentuk, dan bau dari sediaan yang telah dibuat

2.) Uji Tipe Nanoemulsi

Sediaan nanoemulsi

ditetaskan diatas kaca arloji kemudian diberi metilen biru dan diaduk. Sediaan nanoemulsi kemudian diamati secara visual. Jika metilen biru larut dalam sediaan nanoemulsi termasuk



minyak dalam air (M/A), tetapi jika metilen biru tidak larut atau menggumpal maka termasuk minyak (A/M) (Ma'arif et al., 2023) .

3.) Uji Persen Transmittan

Uji persen transmittan menggunakan spektrofotometri UV-Vis menggunakan panjang gelombang 650 nm. Nilai persen transmittan 90-100% memiliki bentuk sediaan yang jernih dan transparan.

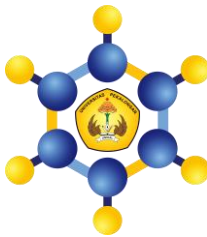
4.) Uji PSA

Ukuran droplet diukur dengan menggunakan instrumen PSA (Particle Size Analyzer). Nilai Polidispersitas Indeks

(PDI) merupakan gambaran luas dari distribusi ukuran partikel. Nilai indeks polidispersitas semakin kurang dari angka 1 menunjukkan distribusi ukuran partikel homogen, sedangkan jika mendekati angka 1 atau lebih dari 1 menunjukkan distribusi ukuran heterogen. Persyaratan ukuran droplet dari sediaan nanoemulsi adalah 5-200 nm (Lina et al., 2017)

c. Evaluasi Sifat Fisik Nanoemulgel

Evaluasi sifat fisik nanoemulgel meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas.



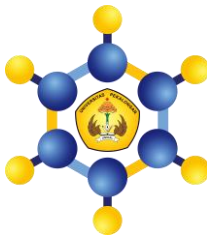
C. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa kedua formula memiliki organoleptik yang sama yaitu berbentuk cairan, berbau khas, dan berwarna jernih. Sediaan yang jernih dan transparan ini memberikan estetika yang menarik (Hasrawati et al., 2016). Uji tipe nanoemulsi untuk menentukan jenis nanoemulsi yang terbentuk. Metilen biru digunakan karena merupakan zat larut air. Uji tipe nanoemulsi menunjukkan bahwa metilen biru tersebar merata di seluruh sediaan sehingga tipe nanoemulsi termasuk minyak dalam air (M/A). Uji persen

transmittan dilakukan untuk mengetahui kejernihan dari sediaan nanoemulsi. Hasil pengujian persen transmittan nanoemulsi minyak atsiri daun mint untuk formula 1 sebesar 99,3% dan formula 2 sebesar 99,1%. Hasil persen transmittan tinggi membuktikan bahwa nanoemulsi yang terbentuk tampak jernih. Hal ini dikarenakan ukuran droplet yang sangat kecil dapat melewati berkas cahaya sehingga menghasilkan nilai transmittan yang tinggi (Hasrawati et al., 2016). Hasil Uji Fisik Nanoemulsi Minyak Atsiri Daun Mint dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji Fisik Nanoemulsi Minyak Atsiri Daun Mint

Uji	Formula 1	Formula 2
	Bentuk : Cair	Bentuk : Cair
Organoleptis	Bau : Khas	Bau : Khas
	Warna : Kuning Jernih	Warna : Kuning Jernih
Tipe Nanoemulsi	M/A	M/A
Persen Transmittan	99,1%	99,3%
Ukuran Partikel	111,66 ± 2,35 nm	134,06 ± 3,31 nm

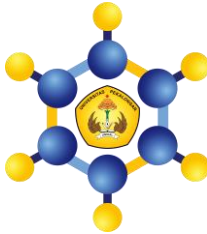


Polidispersitas Index	0,359 ± 0,020	0,440 ± 0,023
-----------------------	---------------	---------------

Pada uji PSA dilakukan pengujian ukuran partikel dan polidispersitas indeks. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) tipe *dynamic light scattering*. PSA bekerja dengan prinsip menghamburkan cahaya sinar laser pada partikel sampel yang dideteksi oleh detektor foton pada sudut tertentu secara cepat. Ini memungkinkan mereka untuk mengukur ukuran partikel dalam sampel atau sediaan (Zubaydah et al., 2023). Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 yang menunjukkan untuk formula 1 didapatkan ukuran partikel sebesar 111,66 nm dan formula 2 sebesar 134,06 nm. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa formula 1 memperoleh ukuran droplet lebih kecil daripada formula 2. Minyak atsiri dengan konsentrasi

yang semakin besar menyebabkan ukuran droplet juga akan semakin besar dikarenakan tidak bertambahnya emulsifier. Hal ini menyebabkan fase minyak tidak terdispersi secara maksimal, sehingga ukuran droplet semakin besar. Persyaratan ukuran droplet dari sediaan nanoemulsi adalah 5-200 nm (Lina et al., 2017). Hasil ini sejalan dengan penelitian Zubaydah et al., (2023) yang melaporkan bahwa nanoemulsi berbasis minyak atsiri dengan metode emulsifikasi energi tinggi menghasilkan ukuran partikel dalam kisaran 100–200 nm.

Indeks polidispersitas adalah nilai dari pendistribusi molekul. Nilai indeks polidispersitas dibawah 1,0 menunjukkan sediaan memiliki



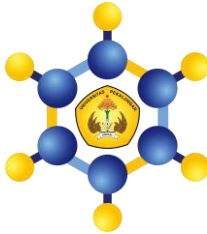
distribusi ukuran partikel yang merata. Nilai PDI yang rendah menandakan ukuran partikel yang seragam (Lina et al., 2017). Pada tabel 2 formula 1 memiliki nilai indeks polidispersitas 0,359 sedangkan formula 2 0,440, sehingga dapat diketahui bahwa kedua formula mempunyai ukuran partikel yang homogen.

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa kedua formula nanoemulgel memiliki organoleptis yang sama yaitu bentuk gel, bau khas peppermint, dan warna yang jernih. Warna sediaan yang jernih selain dikarenakan nanoemulsi yang digunakan berwarna jernih juga dikarenakan oleh basis sediaan gel juga berwarna jernih. Uji pH pada sediaan nanoemulgel

untuk menentukan apakah pH sediaan mempunyai pH yang aman untuk kulit. pH pada kulit kulit yaitu 4,5-6,5 (Nurdianti, 2018). Hasil pengujian pH untuk formula 1 diperoleh nilai pH 6,0 dan formula 2 diperoleh 6,1. Hasil Uji Fisik Sediaan Nanoemulgel Minyak Atsiri Daun Mint dapat dilihat pada tabel 3. Hasil ini telah memenuhi syarat pH yang sesuai untuk sediaan topikal yakni 4,5-6,5. Kenaikan pH pada formula 2 dikarenakan perbedaan konsentrasi minyak peppermint. Minyak atsiri peppermint yang digunakan memiliki pH 6,3 sedangkan basis gel yang digunakan memiliki pH 6,0. Sediaan yang terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan jika terlalu basa kulit menjadi besisik.

Tabel 3. Hasil Uji Fisik Sediaan Nanoemulgel Minyak Atsiri Daun Mint

Uji	Formula 1	Formula 2
Organoleptis	Bentuk : Gel	Bentuk : Gel
	Bau : Khas	Bau : Khas



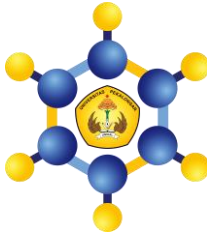
	Warna : Jernih	Warna : Jernih
Homogenitas	Homogen	Homogen
pH	$6,0 \pm 1,0$	$6,1 \pm 1,0$
Daya Sebar	$5,64 \pm 0,50$ cm	$5,96 \pm 0,33$ cm
Daya Lekat	$2,47 \pm 0,58$ detik	$1,86 \pm 0,42$ detik
Viskositas	$163,33 \pm 3,51$ dPas	$154,67 \pm 3,51$ dPas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ketercampuran bahan aktif dan bahan tambahan yang digunakan untuk membuat emulgel (Prajapati, 2018). Hasil dari pengujian tidak menunjukkan adanya butiran kasar pada kaca arloji pada formula 1 dan 2 sehingga sediaan dapat dikatakan homogen.

Pengujian daya sebar pada penelitian ini mendapatkan hasil yang memenuhi standar. Pada tabel 3 hasil pengujian daya sebar untuk formula 1 didapatkan 5,64 cm dan formula 2 diperoleh 5,96 cm. Daya sebar gel yang memenuhi standar adalah 5-7 cm (Yati et al., 2018).

Hasil pengujian daya sebar formula 1 lebih besar daripada formula 2 dikarenakan sediaan formula 2 lebih licin. Hal ini disebabkan karena kenaikan konsentrasi minyak atsiri pada formula 2. Daya sebar yang lebih besar, kontak dengan kulit lebih luas, sehingga zat aktif yang terpenetrasi akan lebih besar (Yati et al., 2018).

Tujuan dari pengujian daya lekat adalah untuk mengetahui berapa lama emulgel membutuhkan waktu untuk melekat pada kulit. Semakin lama gel melekat, semakin banyak zat aktif yang dilepaskan untuk melekat (Yati et al., 2018). Hasil pengujian pada tabel 2

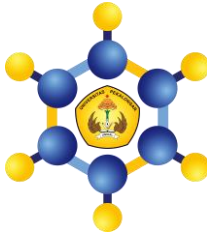


menunjukkan formula 1 memiliki daya lekat yang lebih lama dari pada formula 2. Formula 1 memperoleh daya lekat 2,47 detik sedangkan formula 2 memperoleh 1,86 detik. Konsentrasi minyak atsiri yang semakin tinggi akan membuat sediaan menjadi semakin licin dan kenyal. Daya lekat yang sesuai untuk sediaan topikal yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf et al., 2017).

Viskositas menyatakan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi viskositas, maka semakin besar tahanannya (Nurdianti, 2018). Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa formula 2 memiliki viskositas yang lebih tinggi daripada formula 1. Formula 1 memperoleh viskositas sebesar 163,33 dPas atau sama dengan 16.333 cPs sedangkan formula 2 memperoleh viskositas sebesar

154,67 dPas atau 15.467 cPs.

Peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun mint pada formula 2 berpengaruh pada penurunan viskositas nanoemulgel. semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri maka sediaan akan semakin licin sehingga sifat alir sediaan akan lebih tinggi karena hambatan alir berkurang. Semakin tinggi nilai viskositas maka semakin besar daya tahan untuk mengalir (Shah et al., 2025). Perbedaan ukuran partikel, viskositas, dan daya lekat antara Formula 1 dan Formula 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri tanpa penyesuaian konsentrasi emulsifier dapat memengaruhi stabilitas sistem dan parameter fisik sediaan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Shah et al., (2025) bahwa rasio minyak dan surfaktan berpengaruh signifikan terhadap ukuran droplet, viskositas, dan kestabilan nanoemulsi.



D. Kesimpulan

Sediaan nanoemulgel minyak atsiri daun mint (*Mentha piperita* L.) pada kedua formula menunjukkan ukuran partikel dalam rentang nano serta memenuhi persyaratan sifat fisik sediaan topikal. Namun, Formula 1 memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan Formula 2, ditinjau dari ukuran partikel yang lebih kecil dan karakteristik fisik yang lebih baik, sehingga berpotensi menjadi formula yang lebih unggul untuk pengembangan lebih lanjut.

E. Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan dukungan fasilitas selama proses penelitian.

F. Referensi

Donthi, M. R., Munnangi, S. R., Krishna, K. V., Saha, R. N., Singhvi, G., & Dubey, S. K. (2023). Nanoemulgel: A Novel Nano Carrier as a Tool for Topical Drug Delivery. *Pharmaceutics*, 15(1), 164.

<https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15010164>

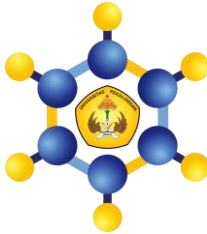
Hasrawati, A., Hasyim, N., & Irsyad, N. A. (2016). Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus*) Menggunakan Emulgator Surfaktan Nonionik. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 151–154.

<https://doi.org/10.33096/jffi.v3i1.176>

Lal, D. K., Kumar, B., Saeedan, A. S., & Ansari, M. N. (2023). An Overview of Nanoemulgels for Bioavailability Enhancement in Inflammatory Conditions via Topical Delivery. *Pharmaceutics*, 15(4), 1187. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15041187>

Lina, N. W. M., Maharani, T., Sutharini, M. R., Wijayanti, N. P. A. D., & Astuti, K. W. (2017). Karakteristik Nanoemulsi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 6. <https://doi.org/10.24843/JFU.2017.v06.i01.p02>

Loolaie, M., M, N., R, H., & A, H. (2017). Peppermint and Its Functionality: A Review. *Archives of Clinical Microbiology*, 08(04). <https://doi.org/10.4172/1989-8436.100054>



- Nurdianti, L. (2018). Evaluasi Sediaan Emulgel Anti Jerawat Tea Tree (Melaleuca alternifolia) Oil Dengan Menggunakan HPMC Sebagai Gelling Agent. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1). <https://doi.org/10.36465/jop.v1i1.392>
- Prajapati, B. (2018). "Nanoemulgel" Innovative Approach For Topical Gel Based Formulation. *Research and Reviews on Healthcare: Open Access Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.32474/RRHOAJ.2018.01.000107>
- Shah, R., Gandhi, J., Shah, M., Tiwari, P., Chaudhary, B., & Shah, V. (2025). Nanoemulsions for topical delivery: Formulation, applications and recent advances. *Journal of Microencapsulation*, 42(7), 660–681. <https://doi.org/10.1080/02652048.2025.2531778>
- Zubaydah, Astrid Indalifiany, Yamin, Suryani, Dian Munasari, Muhammad Handoyo Sahumena, & Sitti Raodah Nurul Jannah. (2023). Formulasi dan Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol Buah Wualae (Etlingera Elatior (Jack) R.M. Smith): Formulation and Characterization of Nanoemulsion Ethanol Extract of Wualae (Etlingera Elatior (Jack) R.M. Smith). *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 22–37. <https://doi.org/10.33772/lansau.v1i1.4>
- Yati, K., Gozan, M., Mardiasuti, & Dwita, L. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (Nicotiana tabaccum L.) dan Aktivitasnya terhadap Streptococcus mutans. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3). <https://doi.org/10.7454/psr.v5i3.4146>
- Yusuf, A. L., Nurawaliah, E., & Harun, N. (2017). Uji efektivitas gel ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera L.) sebagai antijamur Malassezia furfur. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 62. <https://doi.org/10.26874/kjif.v5i2.119>