

**KARAKTERISTIK GEL-NANOLIPOSOM MINYAK ROSEMARI
(*Rosmarinus officinalis*) UNTUK FORMULASI SEDIAAN
PENINGKATAN PERTUMBUHAN RAMBUT**

Renno Ramadhani Ika Baruna¹, Arba Pramundita Ramadani², Lutfi Chabib³

¹Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Islam Indonesia, Indonesia

Email : lutfi.chabib@uii.ac.id

ABSTRAK

Rambut rontok (*hair loss*) terjadi pada banyak orang baik laki-laki maupun perempuan. Rosemari (*Rosmarinus officinalis*) adalah salah satu tanaman yang terbukti meningkatkan pertumbuhan rambut secara signifikan pada pasien *alopecia*. Gel nanoliposom dapat meningkatkan aktivitas agen bioaktif dengan meningkatkan kelarutan, bioavailabilitas, stabilitas dan mencegah interaksi yang tidak perlu dengan molekul yang lain pada sediaan kosmetik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik fisik dan stabilitas nanoliposom gel sebagai pembawa minyak rosemari yang dihasilkan. Formulasi nanoliposom yang telah dibuat dievaluasi : organoleptis, ukuran partikel dan zeta potensial, serta uji morfologi. Hasil karakteristik fisik nanoliposom berupa gel bening sedikit keruh, tekstur semi liquid dan bau khas aromatik dari rosemary, ukuran partikel 210,5 nm, zeta potensial -23,2 nV, dan morfologi berbentuk sferis. Sediaan gel nanoliposom minyak rosemari memiliki karakteristik fisik dan stabilitas yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai formulasi sediaan untuk pertumbuhan rambut.

Kata kunci: Gel nanoliposom, Minyak Rosemari, Stabilitas fisik, Karakteristik.

ABSTRACT

*Hair loss occurs in many people, both men and women. Rosemari (*Rosmarinus officinalis*) is one of the plants shown to significantly improve hair growth in alopecia patients. Nanoliposome gel can enhance the activity of bioactive agents by increasing solubility, bioavailability, stability and preventing unnecessary interactions with other molecules in cosmetic preparations. The purpose of this study was to determine the physical characteristics and stability of nanoliposome gel as a carrier of rosemary oil produced. The nanoliposome formulations were evaluated: organoleptical, particle size and zeta potential, and morphological tests. The results of the physical characteristics of nanoliposome in the form of a slightly cloudy clear gel, semi-liquid texture and typical aromatic odor of rosemary, particle size of 210.5 nm, zeta potential of -23.2 nV, and spherical morphology. Rosemary oil nanoliposome gel preparation has good physical characteristics and stability, so it can be used as a preparation formulation for hair growth.*

Keywords: Nanoliposome gel, Rosemari oil, Physical stability, Characteristics.

PENDAHULUAN

Rambut rontok (*hair loss*) terjadi pada banyak orang baik laki-laki maupun perempuan, sehingga dapat mengurangi fungsi kosmetik serta perlindungannya terhadap tubuh dan kepala dari lingkungan. Penyebab kerontokan tersering yang diakibatkan oleh proses inflamasi, diperkirakan memengaruhi 4,5 juta orang di Amerika Serikat. Rambut rontok menyerang baik anak-anak, dewasa, dan semua jenis/warna rambut. Walaupun kelainan ini jarang pada anak-anak usia kurang dari 3 tahun, kebanyakan pasien *Alopecia areata* berusia muda. Lebih dari 66% berusia kurang dari 30 tahun dan hanya 20% berusia lebih dari 40 tahun (Nabahin et al., 2017). Berbagai macam sediaan kosmetik untuk mengatasi rambut rontok yang sudah banyak diedarkan di masyarakat mulai dari *hair tonic* atau *hair mask*. Kelemahan pada sediaan *hair tonic* masih dianggap kurang efektif karena belum maksimal dalam penetrasi ke akar rambut. Sediaan *hair mask* juga dianggap kurang efektif karena penggunaannya diaplikasikan sebelum keramas sehingga harus memakan waktu lebih lama untuk melakukan perawatan rambut.

Rosemari (*Rosemarinus officinalis*) adalah salah satu tanaman yang berpotensi untuk menumbuhkan rambut. Rosemari merupakan tanaman yang mengandung senyawa *1,8-cineole*, *camphor*, *a-pinene*, *verbenone*, dan *borneol* yang digunakan sebagai pertumbuhan rambut (González-Minero et al., 2020). Dibandingkan dengan minoxidil 2% Rosemari terbukti meningkatkan pertumbuhan rambut yang signifikan pada pasien *alopecia* (Dhariwala & Ravikumar, 2019). Peneliti lain melakukan sediaan berupa oleogel. Evaluasi pertumbuhan rambut pada sediaan oleogel yang mengandung minyak rosemari (10 %) memiliki efek yang sama dengan kontrol positif (Minoxidil 2 %) pada akhir periode enam minggu (Uronnachi et al., 2022). Sediaan produk perawatan rambut yang sudah beredar berupa minyak yang menyebabkan sulit untuk berpenetrasi ke kulit, Sehingga peneliti mengembangkan sediaan berupa gel nanoliposom.

Gel nanoliposom dapat meningkatkan aktivitas agen bioaktif dengan meningkatkan kelarutan, bioavailabilitas, stabilitas dan mencegah interaksi yang tidak perlu dengan molekul yang lain. Nanoliposom merupakan vesikel lipid bilayer submikron, merupakan teknik baru untuk enkapsulasi obat. Kategori

senyawa yang beragam, yaitu obat-obatan, kosmetik, dan nutraceuticals, dapat dimasukkan ke dalam nanoliposom. Aplikasi nanoliposom sangat besar karena biokompatibel, biodegradable, dan memiliki ukuran dalam kisaran nanometer (Díaz & Vivas-Mejia, 2013). Gel nanoliposom yang memiliki ukuran nanopartikel akan mudah berpenetrasi ke dalam kulit, sehingga dapat meminimalkan iritasi ketika diaplikasikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Formulasi Nanoliposom *Rosmarinus officinalis*

Formulasi nanoliposom minyak Rosmarinus officinalis tersaji pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Formulasi Nanoliposom Minyak Atsiri *Rosmarinus officinalis*

Nama Bahan	Jumlah
Minyak atsiri <i>Rosmarinus officinalis</i>	300 mg
Phospolipon® 80 H	200 mg
Kolesterol	10 mg
Metanol	5 mL
Kloroform	5 mL
Buffer fosfat	qs

Karakterisasi Sediaan Nanoliposom

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengamati secara visual dengan indra penglihatan dan penciuman dari segi bentuk warna, bau dan bentuk sampel sediaan. Pengujian dilakukan dengan memasukan sampel pada vial berwarna bening dan diamati

Penentuan Ukuran Partikel dan Zeta Potensial

Penentuan ukuran partikel serta penentuan nilai zeta potensial dilakukan dengan pengujian menggunakan alat PSA (*Particle size analyzer*). Pengujian ini dilakukan dengan cara menuang sampel kedalam kuvet khusus PSA (*Particle size analyzer*) sebanyak 2,5 mL dan dimasukkan kedalam holder pada alat PSA (*Particle size analyzer*) dan penetapan nilai zeta potensial menuang sampel ke kuvet khusus zeta potensial sebanyak 1 mL.

Uji Morfologi

Pengujian menggunakan TEM (*Transmission Electron Microscopy*) dilakukan dengan meletakkan larutan sampel sebanyak 500 μ L di atas grid yang berupa jala-jala listrik dan diserap menggunakan kertas saring dengan bantuan dari vakum. Kemudian melakukan observasi dengan menentukan data yang diinginkan dari pemeriksaan sampel, pembesaran yang tinggi dan statistic bentuk ukuran serta morfologinya. Lalu mengamati hasil dari karakterisasi morfologi pada sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi Gel Nanoliposom *Rosmarinus officinalis*

Hasil dari gel nanoliposom *Rosmarinus officinalis* adalah sediaan yang gel sebanyak 100 ml. Formulasi yang telah dibuat kemudian dilakukan evaluasi sediaan organoleptis, ukuran partikel dan zeta potensial, serta morfologi.

Uji Organoleptis

Hasil dari uji organoleptic berupa, warna gel bening sedikit keruh, tekstur semi liquid dan bau khas aromatik dari rosemary. Penelitian yang dilakukan oleh Nurman, *et al* tahun 2019 menyebutkan organoleptis sediaan nanopartikel dari ekstrak kopi juga memiliki tekstur yang semisolid dan lembut. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Montenegro, *et al* tahun 2017 adalah sediaan gel nanopartikel lipid rosemary memiliki bau khas dan berwarna bening (Montenegro *et al.*, 2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Aslan, I dan Kurt, A tahun 2021 sediaan liposom dari ekstrak *Rosmarinus officinalis* juga memiliki tekstur yang lembut dan bening.

Penentuan Ukuran Partikel dan Zeta Potensial

Penentuan ukuran partikel dilakukan untuk memastikan apakah nanoliposom *Rosmarinus officinalis* sudah memenuhi kriteria sebagai sediaan nano. Zeta potensial digunakan untuk melihat apakah formulasi nanoliposom ini mampu menstabilkan diri (Syukri *et al.*, 2020). Hasil penentuan ukuran partikel dan zeta potensial tersaji pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 2. Ukuran Partikel dan Zeta Potensial Nanoliposom *Rosmarinus officinalis*

Hari	Ukuran Partikel (nm) Rata-rata $\pm$ SD	Zeta Potensial (mV) Rata-rata $\pm$ SD
1	245,8 $\pm$ 1,7	-29,6 $\pm$ 0,49
30	210,5 $\pm$ 4,1	-23,2 $\pm$ 0,61

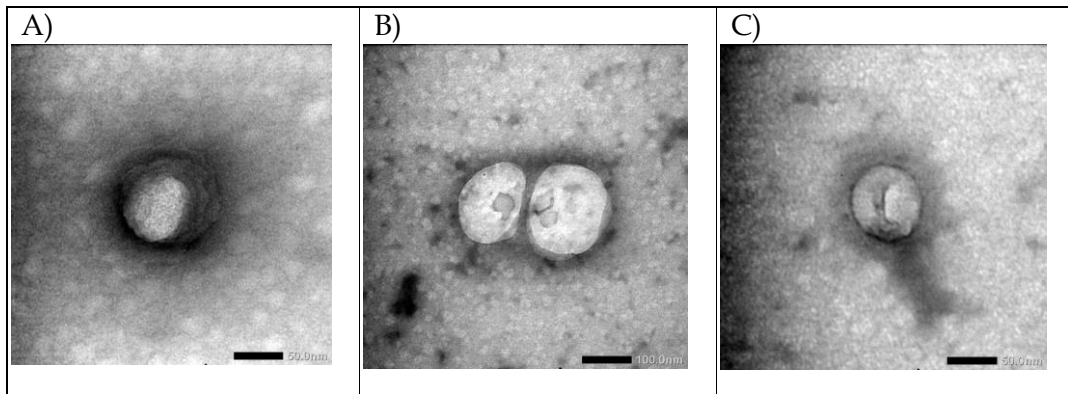
Pada tabel 1 terlihat bahwa ukuran partikel dari nanoliposom pada hari ke 1 dan ke 30 masih masuk dalam nilai yang dapat diterima. Ukuran partikel untuk sediaan nanoliposom di Amerika adalah 40-284 nm (Gulzar & Benjakul, 2020). Pada pengukuran nilai ukuran partikel dihitung nilai standar deviasi (SD) untuk melihat nilai simpangan bakunya. Nilai SD dapat dijadikan acuan bahwa pengukuran yang kita lakukan memiliki presisi yang baik. Nilai SD yang baik adalah kurang dari 2%. Hasil uji t test untuk ukuran partikel hari ke 1 dan ke 30 adalah 0,002 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada perbedaan bermakna ukuran partikel pada hari ke 1 dan ke 30. Ukuran partikel nanoliposom dari *Rosmarinus officinalis* yang dibuat untuk sediaan antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri rata-rata adalah 200 nm (Risaliti et al., 2019). Ukuran partikel pada formulai nanoliposom akan berpengaruh pada proses dispersi sediaan ke dalam kulit. Semakin kecil ukuran partikelnya semakin mudah terabsorbasi ke dalam kulit, sehingga efek yang diinginkan akan semakin cepat tercapai. Pada sediaan nanoliposom selain ukuran partikel, nilai zeta potensial juga menjadi salah satu penentu karakteristiknya.

Nilai zeta potensial (negatif atau positif) pada sediaan nanoliposom yang tinggi dapat menjaga dari agregasi partikel dengan gaya tolak menolak dari partikel terdispersi sehingga dapat menstabilkan diri (Honary & Zahir, 2013). Pada tabel 1 terlihat nilai zeta potensial sediaan nanoliposom pada hari ke 1 dan ke 30 masih masuk dalam range. Rentang nilai zeta potensial yang dapat memprediksi stabilitas penyimpanan sediaan yaitu, nilai potensial zeta kurang dari -30 atau lebih dari +30 mV (Najafi et al., 2021). Hasil uji t test untuk zeta potensial hari ke 1 dan ke 30 adalah 0,002 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada perbedaan bermakna nilai zeta potensial pada hari ke 1 dan ke 30. Nilai zeta potensial pada sediaan nanoliposom dari ekstrak *Rosmarinus officinalis* adalah -18,50 sampai dengan -48,3 mV (Shalabalija et al., 2021). Nilai zeta

yang terlalu kecil pada sediaan nanoliposom tidak akan ada yang dapat mencegah partikel-partikel tersebut untuk saling mendekat dan beragregasi atau menyatu, sehingga sediaan menjadi tidak stabil (Khorasani et al., 2018). Pada penelitian ini pengukuran ukuran partikel dan zeta potensial dilakuakn pada hari ke 1 dan ke 30 dikarenakan untuk mengevaluasi sediaan nanolipoosm yang dipercepat (Chen & Inbaraj, 2019). Pada penelitian ini nilai ukuran partikel dan zeta potensial masuk dalam nilai standar untuk sediaan nanoliposom.

Uji Morfologi Sediaan Nanoliposom

Uji morfologi dilakukan untuk melihat bentuk dan ukuran sediaan nanoliposom. Hasil morfologi sediaan nanoliposom tersaji pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Hasil TEM liposom dengan skala 20 nm (A), 50 nm (B), 100 nm (C)

Transmission Electron Microscopy (TEM) merupakan teknik untuk menentukan bentuk dan morfologi dari nanopartikel lipid, yang dapat digunakan untuk melihat morfologi gel nanoliposom (Umrah Noor et al., 2020). Pada penelitian ini morfologi nano liposom berbentuk sferis dengan ukuran partikel dibawah 200 nm. Penelitian yang dilakukan oleh Bambang, et al tahun 2020 morfologi nanoliposom dari ekstrak daun tin juga memiliki bentuk sferis (Nugroho et al., 2020). Penelitian lain yang dilakukan oleh Ratnasari, D dan Nawar F juga menyebutkan nanolipisosom memiliki bentuk yang sferis dengan ukuran partikel dibawah 200 nm (Ratnasari & Anwar, 2016).

SIMPULAN

Nanoliposom gel sebagai pembawa minyak rosemari (*Rosmarinus officinalis*) memiliki karakteristik fisik yang baik. Karakteristik fisik berupa organoleptis, ukuran partikel dan zeta potensial, serta morfologi sediaan nanoliposom, telah memenuhi persyaratan sediaan gel sesuai ketentuan Farmakope Indonesia .

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, B. H., & Inbaraj, B. S. (2019). Nanoemulsion and nanoliposome based strategies for improving anthocyanin stability and bioavailability. *Nutrients*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/nu11051052>
- Dhariwala, M. Y., & Ravikumar, P. (2019). An overview of herbal alternatives in androgenetic alopecia. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 18(4), 966–975. <https://doi.org/10.1111/JOCD.12930>
- Díaz, M. R., & Vivas-Mejia, P. E. (2013). Nanoparticles as drug delivery systems in cancer medicine: Emphasis on RNAi-containing nanoliposomes. *Pharmaceuticals*, 6(11), 1361–1380. <https://doi.org/10.3390/ph6111361>
- González-Minero, F. J., Bravo-Díaz, L., & Ayala-Gómez, A. (2020). *Rosmarinus officinalis* L. (Rosemary): An Ancient Plant with Uses in Personal Healthcare and Cosmetics. *Cosmetics*, 7(4), 77. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7040077>
- Gulzar, S., & Benjakul, S. (2020). Characteristics and storage stability of nanoliposomes loaded with shrimp oil as affected by ultrasonication and microfluidization. *Food Chemistry*, 310, 125916. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2019.125916>
- Honary, S., & Zahir, F. (2013). Effect of Zeta Potential on the Properties of Nano-Drug Delivery Systems - A Review (Part 2). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12(2), 265–273. <https://doi.org/10.4314/TJPR.V12I2.20>
- Khorasani, S., Danaei, M., & Mozafari, M. R. (2018). Nanoliposome technology for the food and nutraceutical industries. *Trends in Food Science & Technology*, 79, 106–115. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2018.07.009>
- Montenegro, L., Pasquinucci, L., Zappalà, A., Chiechio, S., Turnaturi, R., & Parenti, C. (2017). Rosemary essential oil-loaded lipid nanoparticles: In vivo topical activity from gel vehicles. *Pharmaceutics*, 9(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics9040048>
- Nabahin, A., Eloun, A. A., & Naser, S. S. A. (2017). *Expert System for Hair Loss Diagnosis and Treatment International Journal of Engineering and Information*

- Systems (IJEAIS) Expert System for Hair Loss Diagnosis and Treatment*. 1, 160–169. www.ijeais.org
- Najafi, Z., Kahn, C. J. F., Bildik, F., Arab-Tehrany, E., & Şahin-Yeşilçubuk, N. (2021). Pullulan films loading saffron extract encapsulated in nanoliposomes; preparation and characterization. *International Journal of Biological Macromolecules*, 188, 62–71. <https://doi.org/10.1016/J.IJBIOMAC.2021.07.175>
- Nugroho, B. H., Ningrum, A. D. K., Pertiwi, D. A., Salsabila, T., & Syukri, Y. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* L.) Berbasis Nanoteknologi Liposom Sebagai Pengobatan Antihiperglikemia. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 19, 216–229. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol19.iss2.art12>
- Ratnasari, D., & Anwar, E. (2016). Karakterisasi Nanovesikel Transfersom Sebagai Pembawa “Rutin” Dalam Pengembangan Sediaan Transdermal. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 1(1), 12–18. <https://doi.org/10.47219/ath.v1i1.40>
- Risaliti, L., Kehagia, A., Daoultzi, E., Lazari, D., Bergonzi, M. C., Vergkizi-Nikolakaki, S., Hadjipavlou-Litina, D., & Bilia, A. R. (2019). Liposomes loaded with *Salvia triloba* and *Rosmarinus officinalis* essential oils: In vitro assessment of antioxidant, antiinflammatory and antibacterial activities. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 51, 493–498. <https://doi.org/10.1016/J.JDDST.2019.03.034>
- Shalabalija, D., Mihailova, L., Crcarevska, M. S., Karanfilova, I. C., Ivanovski, V., Nestorovska, A. K., Novotni, G., & Dodov, M. G. (2021). Formulation and optimization of bioinspired rosemary extract loaded PEGylated nanoliposomes for potential treatment of Alzheimer’s disease using design of experiments. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 63, 102434. <https://doi.org/10.1016/J.JDDST.2021.102434>
- Syukri, Y., Nugroho, B. H., & Istanti, I. (2020). Penggunaan D-Optimal Mixture Design untuk Optimasi dan Formulasi Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEEDS) Asam Mefenamat. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(3), 180. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.3.180-187.2020>
- Umrah Noor, S., Ratih Laksmiawati, D., Farmasi, F., & Pancasila Jalan Raya Lenteng Agung Srengseng Sawah, U. (2020). Uji Aktivitas Antihialuronidase In Vitro dan Karakteristik Fisik Nanostructured Lipid Carrier Ekstrak Rimpang Langkuas laki-laki (*Alpinia zerumbet*) (In Vitro Antihyaluronidase Activity and Physical Properties of *Alpinia zerumbet* Rhizome Extract-Loaded Nan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(1), 48–52.
- Uronnachi, E., Atuegwu, C., Umeyor, C., Nwakile, C., Obasi, J., Ikeotuonye, C., & Attama, A. (2022). Formulation and evaluation of hair growth enhancing effects of oleogels made from Rosemary and Cedar wood oils. *Scientific African*, 16, e01223. <https://doi.org/10.1016/J.SCIAF.2022.E01223>