



Formulasi nanoemulsi gel minyak daun cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) Merr. & Perry) dan uji aktivitas anti-acne

Formulation of nanoemulsion gel of clove leaf oil (Syzygium Aromaticum L.) Merr. & Perry) and anti-acne activity test

Desi Alviolina¹, Yulia Kusumanti¹, Meity Christiani^{1*}

¹Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan As Syifa Kisaran, Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia.

*e-mail author. christianimeity@gmail.com

ABSTRACT

Background: The most common skin disease worldwide is acne (acne vulgaris); acne is a chronic inflammatory disease in the pilosebaceous unit. The main factors affecting acne are increased sebum production, keratinocyte secretion, bacterial growth, and inflammation. The objective was to study the physical properties of clove gel (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. and L.M.) Perry). **Research Objectives:** The purpose of this study is to develop nanoemulsion products containing clove oil that have good physical properties and stability. **Method:** This type of research is experimental and conducted in a medical laboratory. This study evaluated the physical properties of the gel, such as organoleptic evaluation, homogeneity, pH, stickiness, spreadability, and viscosity. In addition, the antibacterial effectiveness test was also carried out, which then determined at what concentration the essential oil could be used as a substitute for antibacterial gels on the market. **Results:** Results and Discussion The research began with choosing eugenol from clove leaf oil, which acts as an active ingredient in the gel composition. This identification was carried out to ensure that the essential oil used in making the gel in this study contains eugenol, which has been shown to have antibacterial effects in previous studies. **Conclusion:** Based on the research conducted, it can be concluded that the preparation of Nanoemulsion containing 5% clove oil with 30% Tween 80 as surfactant and 15% PEG 400 as additional surfactant of pharmaceutical requirements, including organoleptic test, homogeneity, pH measurement, viscosity, rheology, lubrication, measure of permeability value, sphere size, PDI value

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit kulit yang paling umum terjadi di seluruh dunia adalah jerawat (acne vulgaris), jerawat merupakan penyakit peradangan kronis yang terjadi pada unit pilosebaceous. Faktor utama yang mempengaruhi jerawat adalah peningkatan produksi sebum, sekresi keratinosit, pertumbuhan bakteri dan peradangan. Tujuannya adalah untuk mempelajari sifat fisik gel cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. dan L.M.) Perry). **Tujuan Penelitian :** Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai pengembangan produk nanoemulsi mengandung minyak cengkeh yang mempunyai sifat dan kestabilan fisik bagus. **Metode :** Jenis penelitian ini bersifat eksperimental dan dilakukan di laboratorium medis. Penelitian ini mengevaluasi sifat fisik gel seperti evaluasi organoleptik, homogenitas, pH, kelengketan, daya sebar dan viskositas. Selain itu juga dilakukan uji efektivitas antibakteri yang selanjutnya ditentukan pada konsentrasi berapa minyak atsiri dapat digunakan sebagai pengganti gel antibakteri yang ada di pasaran. **Hasil :** Hasil dan Pembahasan Penelitian diawali dengan penentuan eugenol dari minyak daun cengkeh yang berperan sebagai bahan aktif dalam

komposisi gel. Identifikasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa minyak atsiri yang digunakan dalam pembuatan gel pada penelitian ini benar-benar mengandung eugenol yang telah terbukti memiliki efek antibakteri pada penelitian sebelumnya. **Kesimpulan** : Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa persiapan Nanoemulsi mengandung minyak cengkeh 5% dengan Tween 80 30% sebagai surfaktan dan PEG 400 15% sebagai surfaktan tambahan persyaratan farmasi, termasuk uji organoleptik, homogenitas, pengukuran pH, viskositas, reologi, pelumasan, pengukuran nilai permeabilitas, ukuran bola, nilai PDI.

PENDAHULUAN

Penyakit kulit yang paling umum terjadi di seluruh dunia adalah jerawat (acne vulgaris). Jerawat merupakan penyakit peradangan kronis yang muncul pada unit pilosebaceous. Faktor utama yang memicu jerawat meliputi peningkatan produksi sebum, sekresi keratinosit, pertumbuhan bakteri, dan peradangan. Namun, pengetahuan tentang jerawat tidak berhubungan dengan tujuan penelitian ini, yang bertujuan untuk memahami sifat fisik dari gel cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. dan L.M.). Kesehatan memegang peranan penting dalam kehidupan, dan menjaga kebersihan tangan adalah langkah krusial untuk mempertahankan kesehatan. Sayangnya, kesadaran masyarakat tentang pentingnya mencuci tangan masih belum memadai. Beberapa alasan termasuk kemalasan mencuci tangan, kurangnya waktu, sulitnya akses air bersih, dan keberadaan mikroba berbahaya di tangan.

Sejumlah peneliti menyoroti pentingnya mencuci tangan untuk mencegah penyakit. Mencuci tangan menggunakan antiseptik seperti sabun dapat mengurangi risiko diare hingga 42-47% (Curtis dan Cairncross, 2003; Luby et al., 2005). Selain mencuci tangan, penggunaan hand sanitizer, terutama dalam bentuk gel, sering digunakan saat air tidak tersedia. Namun, penggunaan etanol dalam hand sanitizer bisa menyebabkan kulit kering dan iritasi jika digunakan secara berulang. Oleh karena itu, pencarian bahan aktif alami yang dapat menggantikan etanol menjadi penting.

Minyak daun cengkeh, yang melimpah di Indonesia, adalah salah satu bahan alami yang diuji dalam penelitian ini. Penelitian ini mengeksplorasi komposisi dan efektivitas antibakteri gel minyak daun cengkeh terhadap *Staphylococcus aureus*, bakteri yang umumnya ditemui di permukaan tangan dan dapat menyebabkan infeksi pada manusia. Gel minyak

daun cengkeh memiliki kelebihan, termasuk penyebaran yang baik pada kulit, ringan saat dioleskan, serta tidak meninggalkan lapisan berminyak. Studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam pengembangan produk antiseptik alami yang efektif dan nyaman digunakan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium STIKes As Syifa Kisaran

Sampel

Sampel yang diteliti Daun cengkeh yang diambil dari daerah Sumatera Utara.

Alat Dan Bahan

Alat dan Bahan Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, aluminium foil, gelas ukur (Iwaki pyrex), gelas kimia, penangas air, toples gel, indikator pH, gelas kimia, mortar, lubang, cawan petri, pipet, oven, laminar air flow (LAF), autoklaf, sarung tangan, masker, viskometer, timbangan dan kaca timbang. Bahan-bahannya antara lain minyak atsiri, *Staphylococcus aureus* FNCC 0047, CMC-N, gliserin, propilen glikol, air suling, TSA, BHI, NaCl 0,9%, gel antibakteri yang tersedia secara komersial.

Langkah berikutnya adalah mengoptimalkan formulasi nanoemulsi yang mengandung minyak bingkai dengan rasio konsentrasi surfaktan (Tween 80) dan ko-surfaktan yang berbeda (PEG 400) dengan alat USG. Formulasi nanoemulsi kemudian dianalisis awalnya melalui uji organoleptik, pengukuran nilai permeabilitas dan sentrifugasi. Dalam persiapan Nanoemulsi terpilih dievaluasi lebih lanjut, meliputi uji homogenitas dan pengukuran Penentuan pH,

viskositas dan reologi, dispersibilitas, ukuran bola dan indeks polidispersitas (PDI) dengan menggunakan alat PSA (Particle Size Analyzer). Setelah evaluasi, konservatif 0,5% fenoksietanol ditambahkan ke formulasi nanoemulsi paling bagus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Minyak Daun Cengkeh ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Data hasil karakterisasi minyak daun cengkeh hasil isolasi

Pengujian	Hasil Pengamatan	
Organoleptis	Bentuk	Cair
	Warna	Kuning Kecolatan
	Bau	Khas Cengkeh
Bobot Jenis	1,047	
Kelarutan dalam etanol 70%	1:2	
Kadar Euganol	90,09%	

Hasil uji senyawa dalam minyak cengkeh menunjukkan adanya senyawa eugenol dengan persentase luas sebesar 90,09% dan waktu retensi 11,961. Kehadiran eugenol pada minyak ini mencapai komposisi yang diinginkan, yaitu minyak cengkeh berkualitas tinggi. Semakin tinggi kandungan eugenol dalam minyak cengkeh, maka kualitas minyak cengkeh itu sendiri juga semakin meningkat.

Optimalisasi formulasi nanoemulsi minyak cengkeh

Tujuan dari optimalisasi formulasi nanoemulsi adalah untuk menentukan konsentrasi terbaik dari surfaktan dan ko-surfaktan guna mencapai formula nanoemulsi yang stabil. Stabilitas nanoemulsi diukur melalui ukuran partikel yang sesuai. Nanoemulsi ini terbentuk dari fase minyak, fase air, surfaktan, dan ko-surfaktan (15). Informasi lebih lanjut mengenai optimalisasi pembuatan nanoemulsi minyak cengkeh dapat ditemukan dalam Tabel 2.

Table 2. Formula nanoemulsi minyak cengkeh

Formula	Komponen%			
	Minyak cengkeh	Tween 80	PEG 400	Aquadest (ad)
F1	5	17,5	17,5	100
F2	5	23,3	11,7	100
F3	5	20	20	100
F4	5	26,7	13,3	100
F5	5	22,5	22,5	100
F6	5	30	15	100
F7	5	25	25	100
F8	5	33,3	16,7	100

Sugihartin dan rekan-rekannya (3) menemukan bahwa minyak cengkeh efektif sebagai anti-inflamasi dan analgesik dengan konsentrasi 5%. Penelitian sebelumnya oleh Devi dan timnya (14) menggunakan surfaktan Tween 80 dan ko-surfaktan PEG 400 dalam formulasi nanoemulsi. Penggunaan Tween 80 dan PEG 400 dapat menghasilkan nanoemulsi yang baik dan stabil dengan menurunkan tegangan permukaan dan membentuk lapisan film. Tween 80 dan PEG

400 adalah surfaktan nonionik yang aman, tidak beracun, tidak menyebabkan iritasi, hidrofilik, dan memiliki nilai HLB masing-masing 15 dan 13,1. Nilai HLB di atas 10 cenderung membentuk sistem nanoemulsi O/W. Penggunaan PEG 400 dengan berat molekul kecil juga meningkatkan proses emulsifikasi dalam pembuatan nanoemulsi, karena dapat mengisi celah-celah dalam sistem nanoemulsi (16). Proses pembuatan sediaan nanoemulsi melibatkan pencampuran semua

bahan menggunakan pengaduk magnet pada kecepatan 500 rpm dan penggunaan ultrasonikasi selama 20 menit dengan frekuensi 40 kHz (17).

Penelitian ini dimulai dengan identifikasi senyawa eugenol dari minyak daun cengkeh, yang merupakan bahan aktif dalam komposisi gel. Identifikasi ini penting untuk memastikan bahwa minyak atsiri yang digunakan dalam pembuatan gel mengandung eugenol, yang telah terbukti memiliki efek antibakteri dalam penelitian sebelumnya (Nurdjannah, 2004). Penggunaan minyak atsiri menyebabkan penurunan kekentalan gel, yang pada gilirannya mempercepat proses penyembuhan. Namun, gel yang terlalu cair tidak dapat menempel dengan baik. Uji antibakteri menggunakan bakteri uji *Staphylococcus Aureus* menunjukkan bahwa gel yang mengandung minyak atsiri daun cengkeh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*. Zona hambat yang dihasilkan mencapai 12,5 mm pada formula 4. *Staphylococcus aureus* dipilih sebagai bakteri uji karena merupakan flora umum pada tubuh manusia, terutama pada permukaan kulit, dan dapat menyebabkan infeksi pada kondisi tertentu (Masalha, 2001).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nanoemulsi yang disiapkan mengandung minyak cengkeh sebanyak 5%, Tween 80 sebanyak 30% sebagai surfaktan, dan PEG 400 sebanyak 15% sebagai surfaktan tambahan, sesuai dengan persyaratan farmasi. Nanoemulsi ini telah melalui berbagai uji, termasuk uji organoleptik, homogenitas, pengukuran pH, viskositas, reologi, pelumasan, pengukuran nilai permeabilitas, ukuran partikel, nilai PDI, dan sentrifugasi. Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi ini memiliki penampilan yang jelas, dengan ukuran partikel sekitar $18,7 \pm 0,1$ nm, nilai indeks polidispersitas sebesar $0,177 \pm 0,01$, serta stabil tanpa terjadi segregasi, merupakan pencapaian yang signifikan dalam pengembangan formulasi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini adalah bagian dari program penelitian STIKes As Syifa Kisaran. Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam

penelitian ini sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Devi, A. M., Hidayat, A. F., & Priani, S. E. (2020). Formulasi Sediaan Spray Gel Mengandung Nanoemulsi Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) untuk Kandidiasis Oral. *Prosiding Farmasi*, 6(2), 567-574.
- Hajrah, H., Meylina, L., Sulistiarini, R., Puspitasari, L., & Kusumo, A. P. (2017). Optimasi Formula Nanoemulgel Ekstrak Daun Pidada Merah (*Sonneratia Caseolaris* L) Dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(7), 333-337
- Kaplan, A. B. U., Cetin, M., Orgul, D., Taghizadehghalehjoughi, A., Hacimuftuoglu, A., & Hekimoglu, S. (2019). Formulation and in vitro evaluation of topical nanoemulsion and nanoemulsion-based gels containing daidzein. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 52, 189-203.
- Listyorini, N. M. D., Wijayanti, N. L. P. D., & Astuti, K. W. (2018). Optimasi Pembuatan Nanoemulsi Virgin Coconut Oil. *Jurnal Kimia*, 12(1), 8-12.
- Pertiwi, D. V., Ikhsanudin, A., Ningsih, A. K., & Sugihartini, N. (2017). Formulasi Dan Karakterisasi Sediaan Hidrogel Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Berbasis Kitosan. *Media Farmasi*, 14(1), 17-28
- Pratimasari, D., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2015). Evaluasi sifat fisik dan uji iritasi sediaan salep minyak atsiri bunga cengkeh dalam basis larut air. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 9-15.
- R, Fathan Said, Darma, Gita cahya Eka. (2021). Formulasi Sediaan Cuka Buah Kopi Menggunakan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Bakteri (*Acetobacter aceti*). *Jurnal Riset Farmasi*. 1(1). 38-45.
- Rismarika., Indri, M., Yusnelti. (2020). Pengaruh konsentrasi PEG 400 Sebagai Kosurfaktan Pada Formulasi Nanoemulsi Minyak Kepayang. *Chempublish*. 5(1):1-14.
- Sarmah, S., Subrata B.G., Fan X., Annanya A.B. (2019). Characterization and identification of the most appropriate nonionic surfactant

- for enhanced oil recovery. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 9(34), 383. [19] Reddy, B. S., Harish, G., & Ul-Haq, M. F. (2016). Formulation and in-vitro characterization of solid-self nanoemulsifying drug delivery system (S-SNEDDS) of rilpivirine. *International journal of pharmaceutical sciences and research*, 7(7), 3117. [20]
- Shoviantari, F., Liziarmezilia, Z., Bahing, A., & Agustina, L. (2019). Uji aktivitas tonik rambut nanoemulsi minyak kemiri (*Aleurites moluccana* L.). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 69-73.
- Sugihartini, N., Yuwono, T., & Sofia, V. (2015). *Optimasi Formulasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Syzygium aromaticum) Sebagai Sediaan Herbal Terstandar Antiinflamasi*. Laporan Hibah Penelitian Tim Pascasarjana Universitas Ahmad Dahlan.
- Susilowati, E, P., & Wahyuningsih, S, S. (2014). *Optimasi Sediaan Salep Yang Mengandung Eugenol Dari Isolasi Minyak Cengkeh (Eugenia caryophyllata Tunb.)*. *Indonesian journal on medical science*, Vol 1 No. 2, 29-34. [2]