

PENGARUH FASE MINYAK PADA FORMULASI KRIM ASAM OLEANOLIK: EVALUASI SIFAT FISIKA, KIMIA, DAN STABILITAS

Indah Zahrotul Mauludiyah¹, Ike Widiyaningrum², Anita Puspa Widiyana³

Universitas Islam Malang

1. Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.
Email: 22001102020@unisma.ac.id
2. Departemen Formulasi, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.
*Korespondensi: Email: ike@unisma.ac.id
3. Departemen Kimia, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.
Email: anitapuspa@unisma.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Asam oleanolik merupakan senyawa golongan triterpenoid yang memiliki potensi sebagai agen antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi, sehingga cocok digunakan dalam sediaan topikal seperti krim. Formulasi berbasis emulsi dengan fase minyak diperlukan untuk meningkatkan bioavailabilitas. Jenis dan panjang rantai asam lemak pada minyak, seperti olive oil, VCO, dan avocado oil, berpengaruh terhadap stabilitas fisik dan kimia krim asam oleanolik.

Metode: Penelitian kuasi-eksperimental membuat tiga formula krim asam oleanolik dengan olive oil (rantai panjang, VCO (rantai sedang), dan avocado oil (campuran rantai)), lalu dievaluasi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, dan stabilitas fisik menggunakan metode freeze-thaw (3 siklus).

Hasil: Semua formula homogen dengan warna putih dan bau khas masing-masing minyak. Nilai pH berada dalam rentang kulit (3,5-8); olive oil 7.72, VCO 7.73, avocado oil 8.06. daya sebar yang memasuki rentang yaitu olive oil. Setelah siklus cycling test, hanya formula olive oil yang mempertahankan daya sebar ideal dan pH stabil, menandakan kestabilan fisik tertinggi pada minyak rantai panjang.

Kesimpulan: Olive oil (rantai panjang) memberikan stabilitas dan daya sebar optimal pada krim asam oleanolik, sedangkan minyak dengan rantai lebih pendek cenderung meningkatkan atau menurunkan viskositas sediaan.

Kata Kunci: Asam oleanolik; fase minyak; daya sebar; pH; stabilitas emulsi.

ABSTRACT

Introduction: Oleanolic acid is a triterpenoid compound that has potential as an antioxidant, antimicrobial, and anti-inflammatory agent, making it suitable for use in topical preparations such as creams. An emulsion-based formulation with an oil phase is required to enhance bioavailability. The type and chain length of fatty acids in oils, such as olive oil, VCO, and avocado oil, influence the physical and chemical stability of oleanolic acid cream.

Methods: A quasi-experimental study prepared three oleanolic acid cream formulas with olive oil (long chain, VCO (medium chain), and avocado oil (mixed chain), then evaluated organoleptics, homogeneity, pH, spreadability, and physical stability using the freeze-thaw method (3 cycles).

Results: All formulas were homogeneous with white color and characteristic odor of each oil. The pH value was within the skin range (3.5-8); olive oil 7.72, VCO 7.73, avocado oil 8.06. The spreadability that entered the range was olive oil. After freeze-thaw cycles, only the olive oil formula maintained ideal spreadability and stable pH, indicating the highest physical stability in long-chain oils.

Conclusion: Olive oil (long chain) provides optimal stability and spreadability in oleanolic acid creams, while shorter chain oils tend to increase or decrease the viscosity of the preparation.

Keywords: Oleanolic acid; oil phase; spreadability; pH; emulsion stability.

PENDAHULUAN

Asam oleanolik adalah senyawa triterpenoid yang banyak ditemukan dalam tanaman seperti biji anggur, daun binahong, dan daun sirih. Asam oleanolik memiliki berbagai manfaat kesehatan serta perawatan kulit, termasuk sifat antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan yang kuat (Fahmi, 2023). Meskipun asam oleanolik kurang larut dalam air tetapi lebih mudah larut dalam pelarut organik seperti etanol dan metanol. Oleh karena itu, mengembangkan krim yang mengandung asam oleanolik dapat menjadi solusi untuk masalah kelarutannya, dengan memasukkannya ke dalam fase minyak (Fahmi, 2023).

Krim merupakan sediaan semi padat yang banyak digunakan dalam dunia farmasi dan kosmetik karena kemampuannya yang baik dalam menghantarkan zat aktif ke lapisan kulit (Tari, 2023). Dengan berkembangnya teknologi, penting untuk memperhatikan stabilitas fisik dan kimia krim. Stabilitasnya dipengaruhi oleh komposisi dan perbandingan fase minyak serta air. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa variasi fase minyak memengaruhi kestabilan dan efektivitas bahan aktif di kulit (Lestari, 2022).

Fase minyak dalam krim sangat penting untuk menentukan kualitas dan efektivitas produk. Minyak berfungsi sebagai pengangkut bahan aktif, memberikan kelembapan, dan membuat krim lebih mudah digunakan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa jenis dan proporsi minyak, baik nabati maupun mineral, memengaruhi stabilitas emulsi, daya sebar, dan penetrasi bahan aktif ke dalam kulit (Azmi, 2022). Selain itu, fase minyak membantu membentuk lapisan pelindung di kulit, menjaga kelembapan, dan melindungi dari polusi dan radikal bebas (Budi, 2023).

Fase minyak yang digunakan dalam formulasi ini adalah *olive oil*, VCO, dan *avocado oil*, yang dipilih menurut panjang rantai asam lemaknya.

Panjang rantai asam lemak dalam ketiga minyak ini berpengaruh besar pada sifat fisik dan manfaat krim. Asam lemak rantai panjang, seperti asam oleat dalam *olive oil*, meningkatkan stabilitas emulsi dengan membentuk pelindung antara fase minyak dan air, sehingga krim lebih mudah diaplikasikan. VCO mengandung asam laurat yang melembapkan dan bersifat antimikroba, sementara *avocado oil* kaya asam oleat dan palmitoleat yang dapat menjaga kelembapan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa panjang rantai asam lemak memengaruhi penetrasi dan bioavailabilitas zat aktif dalam krim, di mana asam lemak rantai panjang dapat meningkatkan penetrasi melalui membran lipid kulit (Ding, 2022). Oleh karena itu, pemilihan jenis minyak dan panjang rantai asam lemak yang tepat sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan manfaat terapeutik krim bagi pengguna.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian formulasi krim dengan jenis minyak yang berbeda berdasarkan panjang rantai asam lemak, untuk mengetahui perbedaan karakteristik krim dengan jenis minyak rantai asam lemak panjang dan sedang. Oleh karena itu, dipilih tiga jenis minyak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *olive oil*, VCO, dan *avocado oil*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis minyak pada krim asam oleanolik terhadap karakteristik fisika, kimia dan stabilitas fisik krim.

METODE PENELITIAN

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis kuasi eksperimental. Penelitian dilakukan dengan membuat formula krim dengan tiga jenis minyak berbeda yaitu, olive oil, VCO, dan avocado oil. Krim evaluasi sifat fisika (organoleptis, homogenitas dan daya sebar), sifat kimia (uji pH), dan stabilitas fisik. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024 – Maret 2025 bertempat di laboratorium pusat riset kedokteran Universitas Islam Malang (Dinoyo, Malang).

Bahan Penelitian

Asam oleanolik, asam stearat, TEA, gliserin, *cera alba*, fenoksi, BHT, VCO, *olive oil*, *avocado oil*, *vaselin album*, dan akuades.

Alat Penelitian

Mortar, stemper, cawan porselen, beaker glass, batang pengaduk, sendok tanduk, gelas ukur, neraca analitik Fujitsu buatan Jepang, kompor listrik, waterbath.

Formulasi Krim

Sediaan krim asam oleanolik dibuat tiga formula dengan jenis minyak yang berbeda yaitu, *olive oil*, VCO, dan *avocado oil*. Ketiga formula disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1.
Formulasi Krim Asam Oleanolik

Nama Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%)		
		F1	F2	F3
Asam oleanolik	Bahan aktif	0,004	0,004	0,004
<i>Cera alba</i>	<i>Thickening agent</i>	10	10	10
<i>Vaselin album</i>	<i>Emolien</i>	10	10	10
Asam stearat	Surfaktan	5	5	5
Gliserin	Humektan	5	5	5
TEA	Surfaktan	0,5	0,5	0,5
BHT	Antioksidan	1	1	1
<i>Olive oil</i>	Fase minyak	5	-	-
VCO	Fase minyak	-	5	-
<i>Avocado oil</i>	Fase minyak	-	-	5
Fenoksi	Pengawet	0,5	0,5	0,5
Aquades	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan Krim

Dibuat 2 fase yaitu fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri dari *cera alba*, *vaselin album*, asam stearat, BHT, minyak dan asam oleanolik. Sedangkan fase air terdiri dari aquadest, gliserin, trietanolamin, dan fenoksi. Kedua fase diletakkan pada cawan porselen kemudian dileburkan di atas *waterbath* dengan suhu 60-80°C. Panaskan mortar dan stemper. Jika bahan sudah lebur kemudian masukkan fase minyak terlebih dahulu ke dalam mortar lalu masukkan fase air sedikit demi sedikit aduk sampai homogen sampai terbentuk masa krim.

Evaluasi Sifat Fisika dan Kimia Krim

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati bau, rasa, dan perubahan warna secara langsung.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan krim yang telah diformulasikan pada kaca objek, kemudian ditutup

dengan kaca objek lainnya. Selanjutnya, diperiksa apakah basis yang dioleskan pada kaca tersebut homogen dan apakah permukaannya halus serta merata (Rahayu, 2023).

c. Uji pH

Timbang 1 gram krim dan encerkan dengan 10 ml aquadest aduk sampai homogen. Setelah sampel homogen, pH meter dicelupkan langsung ke dalam sampel hingga elektroda sepenuhnya terendam. Setelah beberapa detik, nilai pH akan muncul secara otomatis pada layar digital alat (Nugroho, 2021). Krim sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu antara 3,5 hingga 8 (Rahayu, 2023).

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,5 gram yang diletakkan di tengah kaca bulat, lalu ditutup dengan kaca transparan lainnya. Selanjutnya, tambahkan beban 200 gram di atas kaca tersebut menggunakan timbangan, Daya sebar krim yang baik berada di antara 5 hingga 7 cm (Rahayu, 2023).

e. Uji Stabilitas

Uji stabilitas krim dilakukan dengan metode cycling tests selama 3 siklus. Setiap siklus terdiri dari penyimpanan sediaan pada suhu rendah, yaitu sekitar -10 hingga 4°C selama 24 jam, kemudian dilanjutkan dengan penyimpanan pada suhu tinggi, yaitu sekitar 40 hingga 45°C selama 24 jam. Proses ini diulang sebanyak 3 kali untuk memperoleh gambaran ketahanan sediaan terhadap perubahan suhu ekstrem. Setelah uji selesai dilakukan evaluasi terhadap karakteristik fisik krim meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, dan kemungkinan terjadinya pemisahan fase. Sediaan dikatakan stabil apabila tidak menunjukkan perubahan signifikan selama dan setelah proses pengujian berlangsung (Zam, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi kualitas fisik dan kimia krim asam oleanolik dilakukan dengan menyajikan data pH dan daya sebar secara deskriptif dan statistik. Analisa data mencakup uji *one-way* ANOVA serta *paired* dan *independent t-test* menggunakan perangkat lunak SPSS, untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar formula dengan variasi jenis fase minyak. Pendekatan pada hasil pengujian memiliki makna secara ilmiah dan bukan disebabkan oleh faktor kebetulan semata (Kartini, 2018).

Evaluasi Sifat Fisik dan Kimia Krim

a. Hasil Uji Organoleptis

Tabel 2.
Hasil Uji Organoleptis
Pengamatan

formula	Sebelum Penguian Stabilitas Dipercepat			Setelah Pengujian Stabilitas Dipercepat		
	Warna	Bau	Tekstur	Warna	Bau	Tekstur
F1	Putih	Khas	Semi Padat	Putih	Khas	Semi Padat
F2	Putih	Khas	Semi Padat	Putih	Khas	Semi Padat
F3	Puth	Khas	Semi Padat	Putih	Khas	Semi Padat

Keterangan: Formula 1 = Krim *Olive oil*, Formula 2 = Krim VCO, Formula 3 = Krim *Avocaado oil*.

Uji organoleptik terhadap sediaan krim asam oleanolik dilakukan secara visual untuk mengavaluasi warna, bau, dan tekstur. Berdasarkan hasil pengamatan, ketiga formula krim tidak menunjukkan parubahan warna (putih), bau (sesuai masing-masing minyak), maupun tekstur (semi padat) baik sebelum maupun setelah penyimpanan dipercepat. Hal ini mengindikasikan bahwa sediaan krim asam oleanolik memiliki stabilitas organoleptik yang baik.

b. Hasil Uji Homogenitas

Tabel 3.
Hasil Uji Homogenitas

Formula	Sebelum Penguian Stabilitas Dipercepat	Setelah Pengujian Stabilitas Dipercepat
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Keterangan: Formula 1 = Krim *Olive oil*, Formula 2 = Krim VCO, Formula 3 = Krim *Avocaado oil*.

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa bahan aktif tercampur merata dengan bahan dasar dan bahan tambahan, serta untuk mendeteksi adanya gumpalan atau bagian krim yang tidak merata. Berdasarkan hasil evaluasi sebelum dan sesudah uji penyimpanan dipercepat, seluruh variasi formula krim asam oleanolik menunjukkan tekstur yang homogen. Temuan ini memenuhi syarat kriteria krim yang baik, yaitu tidak mengandung butiran kasar.

c. Hasil Uji pH

Tabel 4.
Hasil Uji pH

Formula	Sebelum Pengujian Stabilitas Dipercepat	Setelah Pengujian Stabilitas Dipercepat
F1	7.72 $\pm$ 0.15	7.73 $\pm$ 1.00
F2	7.73 $\pm$ 0.56	7.73 $\pm$ 4.04
F3	8.06 $\pm$ 0.30	7.89 $\pm$ 6.55

Keterangan: Formula 1 = Krim *Olive oil*, Formula 2 = Krim VCO, Formula 3 = Krim *Avocado oil*.

Pada pengujian pH yang dilakukan nilai pH yang didapat masih berada dalam kisaran yang aman untuk kulit (3,5-8,0) baik sebelum dan setelah pengujian stabilitas dipercepat. Sehingga ketiga formula tetap dinyatakan stabil dan aman untuk digunakan. Hasil uji statistik menggunakan *one way ANOVA* terhadap ketiga formula sebelum dilakukan uji stabilitas dipercepat menunjukkan nilai $p < 0,001$, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar formula. Namun, setelah melalui uji stabilitas dipercepat, nilai $p > 0,059$, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula. Sementara itu, hasil uji *t-test* menunjukkan bahwa formula 1 memiliki nilai $p = 0,432$, formula 2 $p = 0,803$, formula 3 $p = 0,108$. Ketiga formula tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan pada masing-masing formula setelah perlakuan stabilitas dipercepat.

d. Hasil Uji Daya Sebar

Tabel 5.
Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Sebelum Pengujian Stabilitas Dipercepat	Setelah Pengujian Stabilitas Dipercepat
F1	6.10 $\pm$ 0.10	5.53 $\pm$ 0.20
F2	7.53 $\pm$ 0.45	8.20 $\pm$ 0.20
F3	4.40 $\pm$ 0.30	4.97 $\pm$ 0.46

Keterangan: Formula 1 = Krim *Olive oil*, Formula 2 = Krim VCO, Formula 3 = Krim *Avocado oil*.

Berdasarkan hasil uji daya sebar yang ditampilkan dalam tabel, hanya formula 1 yang menunjukkan daya sebar dalam rentang ideal, yaitu 5-7 cm, baik sebelum dan sesudah uji stabilitas dipercepat. Uji statistik menggunakan *one way ANOVA* terhadap ketiga formula sebelum dilakukan uji stabilitas dipercepat menunjukkan nilai $p = 0,001$, yang menandakan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antar formula. Setelah dilakukan

uji stabilitas dipercepat, nilai $p = 0,027$ juga menunjukkan bahwa perbedaan antar formula tetap signifikan. Sementara itu, hasil uji *t-test* pada formula 1 menunjukkan nilai $p = 0,034$, yang berarti terdapat perubahan signifikan setelah uji stabilitas. Sebaliknya, formula 2 dengan nilai $p = 0,803$ dan formula 3 dengan $p = 0,108$ menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan pada kedua formula tersebut setelah dilakukan uji stabilitas.

PEMBAHASAN

a. Organoleptis

Ketiga formula krim menunjukkan kesamaan dalam warna (putih), bau (khas), dan tekstur (semi padat) yang seragam, baik sebelum ataupun setelah pengujian stabilitas dipercepat. Perbedaan hanya terdapat pada aroma, yang mengikuti bau khas masing-masing minyak yakni *olive oil*, VCO, dan *avocado oil*. Perbedaan bau ini merupakan karakter alami dari masing-masing minyak dan tidak memengaruhi kualitas keseluruhan sediaan. Temuan ini sesuai dengan pendapat (Lestari, P., 2022) yang menyebutkan bahwa karakteristik sensorik, terutama aroma, sangat dipengaruhi oleh tipe minyak nabati yang digunakan dalam sediaan topikal.

b. Homogenitas

Semua formula juga menunjukkan homogenitas yang baik, dengan distribusi bahan merata dan tidak ada gumpalan, menandakan proses pencampuran yang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa semua komponen dalam formulasi telah tercampur dengan sempurna, termasuk bahan aktif, sehingga dapat menjamin penyebaran dosis yang konsisten di setiap penggunaan. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa perbedaan panjang rantai asam minyak tidak mengganggu kestabilan sistem emulsi secara keseluruhan.

c. pH

pH krim topikal harus disesuaikan dengan pH kulit (3,5-8) agar tidak menimbulkan iritasi dan komposisi minyak nabati dalam formula dapat mempengaruhi kestabilan pH. Pada **tabel 4**, dapat dilihat bahwa pada pengujian sebelum uji stabilitas dipercepat ketiga minyak menunjukkan masih dalam rentang, yakni *olive oil* 7.72, VCO 7.73, dan *avocado oil* 8.06. Meskipun minyak seperti VCO, olive oil, dan avocado oil bersifat netral hingga sedikit basa, pada penelitian (Zhang, 2023). Sedangkan setelah dilakukan pengujian stabilitas dipercepat hasil pH menunjukkan bahwa ketiga minyak masih dalam rentang, yakni *olive oil* 7.73, VCO 7.73, dan *avocado oil* 7.89 yang berarti masih dalam rentang pH kulit. Menunjukkan bahwa krim yang diformulasi dengan ketiga minyak tersebut tetap memiliki pH rentang aman, menandakan bahwa minyak nabati mampu menjaga kestabilan pH.

Hasil analisis *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada daya sebar ketiga formula krim asam oleanolik, baik sebelum (H_0 , $p = 0,000$) maupun setelah (H_7 , $p = 0,0027$) uji stabilitas. Untuk parameter pH, perbedaan signifikan hanya terlihat pada H_0 ($P = 0,000$), sedangkan H_7 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,0059$). Uji *t-test* terhadap pH menunjukkan bahwa ketiga formula tidak mengalami perubahan signifikan setelah uji stabilitas, dengan nilai p berturut-turut 0,423 (formula 1), 0,803 (formula 2), dan 0,108 (formula 3). Hal ini menunjukkan bahwa pH krim cenderung stabil, sedangkan daya sebar dipengaruhi oleh jenis minyak yang digunakan.

Formula krim asam oleanolik yang menggunakan minyak zaitun menunjukkan karakteristik fisik dan kimia yang khas dibandingkan formula lainnya. Berdasarkan hasil analisis *one-way* ANOVA, formula ini memiliki daya sebar yang lebih rendah secara signifikan, baik sebelum (H_0) maupun setelah (H_7) uji stabilitas (*cycling test*). Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan utama minyak zaitun berupa asam oleat, yaitu asam lemak tak jenuh rantai panjang yang memiliki viskositas lebih tinggi dibandingkan asam lemak rantai sedang seperti yang terdapat dalam VCO. Viskositas yang tinggi menyebabkan sediaan menjadi lebih kental, sehingga menghambat kemampuan krim untuk menyebar luas pada permukaan kulit. Selain itu, asam oleat juga diketahui dapat membentuk emulsi yang stabil, yang berkontribusi pada konsistensi krim yang padat. Dalam konteks parameter pH, meskipun terdapat perbedaan signifikan antar formula pada H_0 , formula dengan minyak zaitun tetap menunjukkan kestabilan pH yang baik pasca uji stabilitas, yang mencerminkan kestabilan kimia dari senyawa dalam sistem emulsi tersebut. Oleh karena itu, meskipun daya sebar lebih kecil, formula dengan minyak zaitun memberikan keuntungan dalam hal kestabilan fisik dan kimia sediaan krim (Montoro, 2024).

VCO yang mengandung asam laurat rantai sedang, menghasilkan krim yang lebih ringan dan menyebar lebih luas, mencerminkan viskositas yang lebih rendah dan mobilitas molekul yang lebih tinggi. Sementara itu, *avocado oil* yang mengandung campuran rantai asam lemak menampilkan perubahan signifikan dalam daya sebar setelah uji stabilitas, yang mengindikasikan ketidakstabilan fisik akibat perubahan struktur emulsi (Lestari, 2022). Sehingga dapat disimpulkan bahwa minyak dengan rantai panjang memperkuat lapisan antar muka dalam emulsi dan meningkatkan stabilitas terhadap variasi suhu, sedangkan minyak dengan rantai sedang atau campuran cenderung membutuhkan emulsifier yang lebih tepat untuk mempertahankan stabilitasnya.

d. Daya Sebar

Daya sebar merupakan salah satu indikator penting dalam evaluasi mutu sediaan topikal karena menentukan seberapa luas permukaan kulit yang dapat dijangkau oleh krim setelah diaplikasikan. Dalam penelitian ini, formulasi krim menggunakan tiga jenis minyak berbeda, yaitu *olive oil*, VCO, dan *avocado oil*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula yang mengandung VCO memiliki daya sebar tertinggi (7,53 cm), disusul *olive oil* (6,10 cm), sedangkan *avocado oil* menghasilkan daya sebar terendah (4,40 cm). VCO yang kaya akan asam laurat (rantai sedang) memberikan konsistensi yang lebih ringan, sehingga memudahkan krim untuk menyebar secara luas. Formulasi minyak dengan rantai sedang seperti VCO mungkin lebih disukai untuk meningkatkan distribusi zat aktif di permukaan kulit, namun perlu diimbangi dengan penggunaan emulsifier yang tepat untuk menjaga kestabilan sediaan (Ding, 2022). Sebaliknya minyak seperti *avocado oil* yang mengandung asam lemak rantai campuran cenderung meningkatkan viskositas, sehingga mengurangi daya sebar. Perbedaan ini menunjukkan bahwa karakteristik minyak berperan penting dalam menentukan sifat fisik sediaan. Asam lemak rantai panjang seperti asam oleat pada *olive oil* berkontribusi terhadap kestabilan emulsi tetapi dapat menghambat penyebaran krim secara merata. Oleh karena itu, pemilihan jenis minyak dalam formulasi tidak hanya mempengaruhi stabilitas dan pelepasan zat aktif, tetapi juga menentukan kenyamanan saat penggunaan (Rakhma, 2021).

Analisis *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada daya sebar krim asam oleanolik yang diformulasikan dengan *olive oil*, VCO, dan *avocado oil*, baik sebelum (H_0 , $p = 0,000$) maupun setelah (H_7 , $p = 0,027$) uji stabilitas *cycling test*. Perbedaan ini mencerminkan pengaruh karakteristik kimia masing-masing minyak terhadap sifat fisik krim, di mana minyak zaitun yang kaya akan asam oleat dan polifenol cenderung meningkatkan viskositas serta membentuk emulsi stabil, sehingga memengaruhi daya sebar. Hasil uji *t-test* lebih lanjut menunjukkan bahwa hanya formula 1 yang mengalami perubahan signifikan pada daya sebar setelah uji stabilitas ($p = 0,034$), sedangkan formula 2 ($p = 0,104$) dan formula 3 ($p = 0,515$) tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Perubahan signifikan pada daya sebar krim yang diformulasikan dengan fase minyak zaitun dapat dikaitkan dengan sifat fisikokimia dari minyak tersebut. *Olive oil* mengandung asam lemak rantai panjang, khususnya asam oleat, yang berperan dalam meningkatkan viskositas sediaan, sehingga menghasilkan krim dengan konsistensi lebih kental dan membatasi kemampuan krim untuk menyebar merata di permukaan kulit. Selain itu, fluktuasi suhu selama penyimpanan juga dapat memengaruhi struktur kristal komponen seperti asam stearat dalam formula, yang pada akhirnya berdampak terhadap viskositas dan menyebabkan penurunan daya sebar (Zhang, 2023).

Hasil uji ANOVA yang menunjukkan perbedaan signifikan pada daya sebar ketiga formula krim, baik sebelum maupun sesudah uji *cycling test*, menegaskan bahwa karakteristik kimia dari masing-masing jenis minyak berkontribusi terhadap sifat fisik sediaan. Dalam hal ini, kandungan asam oleat serta senyawa bioaktif seperti polifenol (misalnya oleuropein dan hidroksitirosol) pada *olive oil* tidak hanya memberikan efek antioksidan, tetapi juga membantu meningkatkan kestabilan emulsi dan memperbaiki tekstur krim secara keseluruhan, sehingga memengaruhi viskositas dan performa penyebaran produk (Handoyo, 2024).

VCO diketahui memiliki kemampuan penetrasi yang baik ke dalam kulit karena mengandung asam laurat dan lemak jenuh rantai sedang, sehingga mampu memperhalus permukaan kulit serta mendukung daya sebar krim (Kartini, 2018). Sementara itu, minyak alpukat kaya akan asam lemak tak jenuh tunggal dan vitamin E yang bersifat emolien dan mudah diserap kulit, menjadikannya efektif sebagai *carrier oil* yang membantu distribusi bahan aktif dalam sediaan. Karakteristik kimia masing-masing minyak ini berkontribusi terhadap perbedaan daya sebar yang signifikan secara statistik (Sari, 2022). VCO, dengan struktur asam laurat rantai sedang, menghasilkan krim yang lebih ringan, mudah menyebar, dan relatif stabil terhadap perubahan suhu. Sebaliknya, *avocado oil* yang mengandung campuran asam lemak seperti oleat, palmitat, dan linoleat, cenderung meningkatkan viskositas krim namun tetap memberikan kestabilan yang baik, terlihat dari peningkatan daya sebar secara deskriptif meskipun tidak signifikan secara statistik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa viskositas dan struktur asam lemak dalam minyak sangat memengaruhi karakteristik fisik krim, di mana viskositas tinggi berkaitan dengan kestabilan pH, sementara panjang rantai asam lemak turut menentukan kemampuan krim untuk menyebar secara merata di permukaan kulit (Zhang, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan analisis data dan uraian pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Fase minyak dengan *olive oil* terbukti menghasilkan sifat fisika (daya sebar 6,10 cm), kimia (pH 7,72) krim yang sesuai dengan persyaratan, sedangkan formula dengan VCO maupun *avocado oil* tidak memenuhi kriteria tersebut.
- Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa hanya formula yang mengandung *olive oil* yang tetap berada dalam rentang kestabilan yang dipersyaratkan.

Saran

Hasil penelitian yang telah didapatkan memberikan dasar bagi saran dalam upaya pengembangan penelitian ke depan, yaitu:

- Jenis minyak dalam formulasi krim asam oleanolik berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia sediaan.
- Penelitian selanjutnya disarankan untuk:
 - Mengevaluasi stabilitas jangka panjang dengan metode penyimpanan aktual, bukan hanya melalui *cycling test*.
 - Melakukan pengujian iritasi kulit atau uji efektivitas klinis agar hasil lebih aplikatif dan relevan secara dermatologis.
 - Meneliti variasi konsentrasi minyak atau penambahan emulsifier lain untuk melihat pengaruhnya terhadap kestabilan dan kenyamanan penggunaan krim.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, Ibu Dr. Anita Puspa Widiyana, M.Farm., Apt. dan Ibu Ike Widiyaningrum, M.Farm., Apt., atas segala bimbingan, motivasi, dan masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh dosen dan staf laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan dukungan, serta kepada keluarga dan rekan-rekan yang selalu memberi semangat dan doa dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, N.I., Widiyana, A.P. & Purnomo, Y. (2022). Pengaruh jenis basis krim terhadap pelepasan senyawa aktif antibakteri asam salisilat pada media *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(2), 1–6.
- Budi, S.A., Setiani, D. & Kartika, Y. (2023). *Role of oil phase in cream formulation: Impact on stability and skin penetration*. Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences, 14(1), 59–68.
- Ding, Y., Wang, Y. & Zhou, Q. (2022). *Recent advances in research on oleanolic acid and its derivatives*. Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications, 12(4), 45–58.
- Fahmi, M., Setiawan, A.S. & Rukmana, D. (2023). *Evaluation of topical creams: The role of emulsifier type and oil phase variations in stability and performance*. Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences, 13(2), 75–84.
- Feng, M., Liu, F. & Zhang, X. (2023). *The potential of oleanolic acid in skin care: A review of its properties and formulations*. Journal of Ethnopharmacology, 296.
- Lestari, P. (2022). *The effect of different oil phases on the characteristics of creams*. Jurnal Teknologi dan Sains Farmasi, 8(2), 30–40.
- Nguyen, T.H. & Tran, H.M. (2023). *Emulsion stability in cosmetic creams: The effect of oil phase variability*. International Journal of Cosmetic Science, 45(1), 12–25.

- Rahardjo, S. & Pramono, J. (2022). *Formulation and evaluation of emulsion-based creams: Insights on oil phase composition*. Indonesian Journal of Pharma Research, 9(4), 122–130.
- Rahayu, P., Monica, E. & Cesa, F.Y. (2023). *Formulasi dan evaluasi sediaan krim pelembap dan antioksidan kombinasi ekstrak kulit buah manggis (Garcinia mangostana L.) dan lidah buaya (Aloe vera L.)*. Sainsbertek: Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi, 3(2), 52–65.
- Rakhma, D.N., Nailufa, Y., Najih, Y.A. & Wahjudi, H. (2021). *Optimasi formula pelembab kulit berbasis minyak nabati (VCO, minyak zaitun dan minyak jojoba)*. Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science), 6(2), 109–114.
- Tari, M. & Indriani, O. (2023). *Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak sembung rambat (Mikania micrantha Kunth)*. Babul Ilmi: Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan, 15(1), 192–211.
- Zhang, Y., Wang, Y. & Li, X. (2023). *Solubility improvement of oleanolic acid and its application in pharmaceutical formulation: A review*. Journal of Molecular Liquids.
- Nugroho, R. A., & Pratama, Y. D. (2021). Evaluasi Stabilitas Fisik dan pH Sediaan Krim Menggunakan pH Meter Digital. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 7(1), 45–51.
- Zam, A. N. Z., & Musdalifah, M. (2022). Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum L.*) Menggunakan Variasi Emulgator. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(2), 304-313.
- Kartini, K., Fitriani, EW, & Tansridjata, L. (2018). Formulasi dan uji stabilitas fisik krim dan gel asam oleanolat. *Pharmaciana*, 8 (1), 77-86.
- Handoyo, D. (2024). Formulasi Krim Minyak Zaitun (*Oleauropea*) Dengan Kombinasi Emulgator Trietanolamin (TEA) Dan Asam Stearat Sebagai Moisturizer. *PARADIGM: Journal Of Multidisciplinary Research and Innovation*, 2(02), 80-86.
- Sari, F., Illian, D. N., & Ginting, O. S. B. (2022). Formulasi Krim Minyak Alpukat (Avocado oil) Dan Efektivitasnya Terhadap Xerosis Pada Tumit Kaki. *Forte Journal*, 2(2), 129-136.
- Montoro-Alonso, S., Duque-Soto, C., Rueda-Robles, A., Reina-Manuel, J., Quirantes-Piné, R., Borrás-Linares, I., & Lozano-Sánchez, J. (2024). Produksi Minyak Zaitun Fungsional melalui Emulsi: Evaluasi Efisiensi Enkapsulasi Fenolik, Stabilitas Penyimpanan, dan Bioavailabilitas. *Nutrisi*, 16 (22), 3909.
- Mutaharah, S., Noval, N. & Yuwindry, I. (2024). Perbandingan konsentrasi adeps lanae, cera alba dan vaselin album pada basis sediaan krim ekstrak sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*). *Jurnal Surya Medika*, 10(2), 28–37.
- Ariyani, SB, Ratihwulan, H & Asmawit, A . (2021). 'Kualitas produk virgin coconut oil (VCO) menggunakan teknik mekanik skala industri rumah

- tangga', *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, vol. 13(2), 133–142.
- Kartini, K., Fitriani, E.W. & Tansridjata, L. (2018). Formulation and physical stability test of oleanolic acid cream and gel. *Pharmaciana*, 8(1), 77–84.
- Tungadi, R., Pakaya, M.S. & D'as'ali, P.W. (2023). Formulasi dan evaluasi stabilitas fisik sediaan krim senyawa astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 14–21.
- Hapsari, R., Dewi, T.M., Sholihah, N., Nofitasari, R., Adhityasmara, D. and Shabrina, A. (2024). The potential of avocado oil for topical use: A narrative review. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 21(1), 106–114.

