

UJI STABILITAS FISIK DAN KIMIA KRIM ASAM OLEANOLIK DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI CERA ALBA

Fina Amelia Choirunisa¹, Ike Widyaningrum², Anita Puspa Widiyana³

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

email: 22001102011@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 triterpenoid pentasiklik yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis, seperti antiinflamasi, hepatoprotektif, dan antikanker. Namun, kelarutannya yang rendah dalam air membatasi penggunaannya. Oleh karena itu, sediaan topikal semi-padat seperti krim menjadi alternatif yang tepat untuk meningkatkan efektivitasnya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi cera alba sebagai bahan pengental terhadap karakteristik fisik dan kimia krim asam oleanolik..

Metode: Tiga formula krim dibuat dengan konsentrasi cera alba sebesar 5%, 10%, dan 15%. Evaluasi dilakukan terhadap sifat organoleptik, homogenitas, daya sebar, pH, dan stabilitas melalui uji siklus suhu.

Hasil: Semua formula menunjukkan konsistensi semi-padat, warna putih hingga kekuningan, dan aroma khas sunflower oil. Krim homogen tanpa partikel kasar. Peningkatan konsentrasi cera alba menurunkan daya sebar (F1: 7,3 cm; F2: 6,2 cm; F3: 4,0 cm). pH berkisar antara 7,54–8,06, masih dalam batas aman untuk aplikasi topikal. Uji stabilitas menunjukkan semua formula tetap stabil dengan sedikit perubahan pH dan daya sebar.

Simpulan: Formula F2 dengan 10% cera alba dianggap paling optimal karena memiliki keseimbangan antara viskositas, daya sebar, dan stabilitas. Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan bahan pengental dalam formulasi krim untuk mencapai mutu fisik dan kimia yang diinginkan.

Kata Kunci: Asam Oleanolik, Cera Alba, Formulasi Krim, Evaluasi Stabilitas

ABSTRACT

Introduction: Oleanolic acid, a pentacyclic triterpenoid, has various pharmacological activities, including anti-inflammatory, hepatoprotective, and anticancer properties. However, its low water solubility limits its application, making topical semi-solid formulations, such as creams, a suitable alternative for enhancing its effectiveness. This study aimed to evaluate the effect of different concentrations of Cera alba as a thickening agent on the physical and chemical characteristics of oleanolic acid cream.

Method: Three formulations were prepared with cera alba concentrations of 5%, 10%, and 15%, and were evaluated for organoleptic properties, homogeneity, spreadability, pH, and stability through cycling tests.

Results: All formulas showed characteristics consistent with nanoemulsions, namely, homogeneous and transparent. The nanoemulsion type of all formulas is oil in water (O/W).

Conclusion: All formulations had a semi-solid consistency, good homogeneity, and acceptable pH (7.54–8.06) for topical use. Increasing Cera alba concentration



decreased spreadability (F1: 7.3 cm, F2: 6.2 cm, F3: 4.0 cm). Stability testing showed that all formulations remained stable with only minor changes in pH and spreadability.
Keywords: *Oleanolic Acid, Cera Alba, Cream Formulation, Stability Evaluation*

PENDAHULUAN

Asam oleanolik merupakan senyawa triterpenoid yang banyak ditemukan dalam tanaman *Olea eurpiea* dan *Ligustrum lucidum*, memiliki berbagai aktivitas farmakologis, seperti antiinflamasi, hepatoprotektif, dan antikanker (Kim, 2021). Potensi farmakologis ini mendorong formulasi asam oleanolik memiliki kelarutan yang rendah dalam air, sehingga formulasi sediaan topikal semi padat seperti krim dipilih untuk meningkatkan efektivitasnya. Dengan menggunakan sistem dispersi yang sesuai, sediaan krim memungkinkan asam oleanolik untuk tetap stabil dalam matriksnya serta meningkatkan penetrasi ke dalam kulit tanpa memerlukan pembawa berbasis air (Setyawan, 2023).

Krim termasuk dalam sediaan semipadat berbasis emulsi yang mengandung satu atau lebih bahan aktif yang terlarut atau terdispersi dalam basis yang sesuai. Berdasarkan sistem emulsi yang digunakan, krim terbagi menjadi dua jenis, yaitu minyak dalam air (M/A) dan air dalam minyak (A/M). Krim memiliki tekstur yang lembut dengan efek menyejukkan, berkilau, serta mampu melembabkan kulit. Selain itu, sediaan ini lebih mudah diserap melalui kulit dibandingkan dengan salep, gel, atau pasta, sehingga lebih cocok untuk kulit yang sensitif atau teriritasi. Formulasi krim terdiri dari fase minyak, fase air, emulgator, serta bahan tambahan seperti pengawet dan *thickening agent*. Pemilihan *thickening agent* berperan penting dalam menentukan viskositas, stabilitas, serta karakteristik fisik krim (Mamahit, 2019).

Cera alba termasuk dalam kelompok agen pengental berbasis lemak yang sering digunakan dalam formulasi krim. Bahan ini dapat meningkatkan viskositas, memperbaiki konsistensi, serta menstabilkan formulasi untuk mencegah pemisahan fase (Mutaharah, 2024). Peningkatan viskositas juga berperan dalam menjaga daya sebar dan adhesi krim di kulit, sehingga meningkatkan efektivitas terapeutiknya (Wulandari, 2019). Selain itu, variasi konsentrasi *cera alba* telah terbukti mempengaruhi konsistensi dan kestabilan fisik sediaan topikal lain seperti lipbalm dan balsam aromaterapi, yang menunjukkan konsentrasi optimal dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan (Rahmawati, 2023). Penambahan *cera alba* juga mempengaruhi HLB sistem emulsi, yang penting dalam kestabilan fisik krim seperti daya lekat dan daya sebar (Arisanti, 2014).

Selain itu, pemilihan bentuk sediaan krim juga dipengaruhi oleh kenyamanan pengguna dan kemudahan aplikasi pada kulit. Krim memiliki kemampuan menyebar merata di permukaan kulit dan mudah diserap, serta tidak meninggalkan rasa lengket berlebih seperti pada salep atau gel (Handayani, 2022). Stabilitas fisik dan kimia dari sediaan krim sangat dipengaruhi oleh komponen penyusunnya, termasuk bahan aktif, emulgator,

humektan, hingga *stiffening agent* (Azmi, 2022). Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi bagaimana variasi konsentrasi *stiffening agent* seperti *cera alba* dapat memengaruhi sifat-sifat penting krim seperti daya sebar, viskositas, homogenitas, dan pH, baik sebelum maupun setelah penyimpanan atau uji stabilitas (Mutaharah, 2024) .

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi *cera alba* sebagai *stiffening agent* terhadap karakteristik fisik dan stabilitas sediaan krim asam oleanolik. Evaluasi dilakukan melalui pengujian sifat fisik (organoleptis, daya sebar, homogenitas), sifat kimia (pH), serta uji stabilitas dengan metode *cycling test*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai formulasi optimal krim asam oleanolik yang memenuhi standar farmasetika.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini termasuk jenis kuasi eksperimental. Penelitian dilakukan dengan membuat formula krim dengan tiga konsentrasi *cera alba* yang berbeda yaitu, 5%, 10% dan 15%. Krim dievaluasi sifat fisik yang terdiri dari uji organoleptis, homogenitas dan daya sebar, serta sifat kimia yaitu uji pH.

Bahan Penelitian

Asam oleanolik, *cera alba*, *vaselin album*, *sunflower oil*, asam stearat, gliserin, TEA, fenoksi, BHT.

Alat Penelitian

Timbangan analitik, mortar, stemper, cawan porselen, kompor listrik, *waterbath*, pipet tetes, *beaker glass*, batang pengaduk, sendok tanduk, gelas ukur.

Formula Krim

Sediaan krim dibuat tiga formula dengan konsentrasi *cera alba* yang berbeda yaitu, 5%, 10%, 15%. Ketiga formula di tunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1.
Formulasi Krim Asam Oleanolik

Nama Bahan	Fungsi	Rentang	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Asam Oleanolik	Bahan aktif	-	0,0037	0,0037	0,0037
<i>Cera Alba</i>	<i>Stiffening agent</i>	-	5	10	15
<i>Vaselin Album</i>	Emolien	-	10	10	10
Gliserin	Humektan	≤ 30%	5	5	5
TEA	Surfaktan	2-4%	0,5	0,5	0,5
Asam Stearat	Surfaktan	0,1-20%	5	5	5
Sunflower	Emolien	-	5	5	5
Fenoksi	Pengawet	0,5-1,0%	0,5	0,5	0,5
BHT	Antioksidan	-	1	1	1
Akuadest	Pelarut	-	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%

Pembuatan krim

Pembuatan krim asam oleanolik dilakukan dengan cara mencampurkan dua fase, yaitu fase minyak dan fase air, menggunakan metode pemanasan. Kedua fase dileburkan secara terpisah dalam *waterbath* (penangas air) pada suhu 70-75°C agar semua bahan larut dengan baik. Fase minyak berisi *cera alba*, asam oleanolik, vaselin album, asam stearat, *sunflower oil*, dan BHT. Semua bahan ini dimasukkan ke dalam gelas beaker lalu dipanaskan sambil diaduk sampai semuanya melebur dan tercampur rata. Di saat yang sama, fase air terdiri dari gliserin, TEA, fenoksietanol dan aquadest juga dipanaskan di wadah terpisah sampai suhunya sama dengan fase minyak. Setelah kedua fase melebur, fase minyak dimasukkan dulu ke dalam mortar yang sudah dipanaskan terlebih dahulu agar suhunya tetap stabil. Lalu, fase air ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak sambil terus diaduk pelan-pelan sampai campuran berubah menjadi krim yang halus dan merata. Setelah terbentuk krim, pengadukan dilanjutkan sampai suhu turun ke suhu ruang agar tekstur krim menjadi lebih kental dan stabil. Setelah itu, krim dimasukkan ke dalam wadah bersih dan ditutup rapat untuk disimpan dan siap digunakan atau diuji lebih lanjut.

Evaluasi Karakteristik Fisik Krim

1. Organoleptis

Pengamatan dengan panca indera pada beberapa parameter yaitu, warna, bau, kejernihan, dan homogenitas (Nealma, 2020).

2. Homogenitas

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kaca transparan. Sebanyak 1 gram krim ditimbang dan dioleskan pada kaca. Krim tersebut harus menunjukkan tekstur yang homogen tanpa adanya partikel kasar atau gumpalan (Nealma, 2020).

3. Daya Sebar

Penentuan daya sebar dilakukan dengan metode penyebaran pada kaca objek. Sebanyak

1 gram krim ditimbang dan ditempatkan di tengah kaca objek, kemudian ditutup dengan kaca objek lain yang memiliki massa tertentu. Diamati diameter penyebaran krim setelah waktu tertentu. Pengukuran dilakukan dalam rangkap tiga untuk setiap persiapan (Nealma, 2020).

Evaluasi Karakteristik Kimia Krim

Uji pH

Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan pH celup ohaus. Krim ditimbang 1 gram, dilarutkan dengan 1 ml aquades, kemudian di uji hingga nilai pH keluar pada alat. pengukuran dilakukan dalam rangkap tiga untuk setiap formula (Mutaharah, 2024).

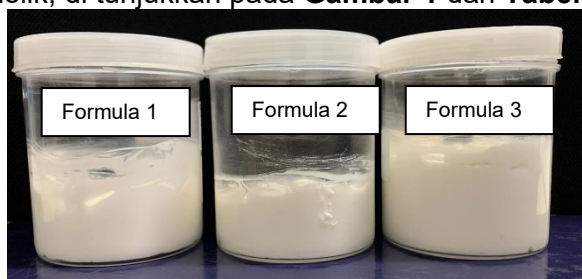
Stabilitas Fisik Krim *Cycling Test*

Krim disimpan pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, kemudian pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Pengujian dilakukan selama 3 siklus, dimana setiap siklus diamati perubahan fisik krim yang meliputi sifat organoleptis, pH, dan daya sebar (Lumentut, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Organoleptis

Hasil pengujian organoleptis menggunakan panca indra pada tiga formula krim asam oleanolik, di tunjukkan pada **Gambar 1** dan **Tabel 2**.



Gambar 1. Penampakan Fisik Krim

Keterangan: Formula 1 = Cera alba 5%, Formula 2 = Cera alba 10%, Formula 3 = Cera alba 15%.

Tabel 2.
Hasil Uji Organoleptis
Pengamatan

Formula	Sebelum Pengujian 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	Putih	Khas	Semi Padat	Putih	Khas	Semi Padat

Keterangan: Formula 1 = Cera alba 5%, Formula 2 = Cera alba 10%, Formula 3 = Cera alba 15%.

Stabilitas organoleptik merupakan indikator awal yang penting untuk menilai kualitas fisik suatu sediaan krim topikal. Hasil pengamatan pada **Tabel 2**. menunjukkan bahwa seluruh formula (F1, F2, dan F3) memiliki warna putih, bau khas, dan bentuk semi padat yang konsisten baik sebelum maupun setelah dilakukan *cycling test* selama 7 hari. Tidak ditemukan adanya perubahan yang mencolok pada ketiga parameter ini, meskipun formula mengandung konsentrasi *cera alba* yang berbeda.

Konsistensi warna putih selama penyimpanan mengindikasikan bahwa tidak terjadi degradasi bahan aktif asam oleanolik maupun reaksi kimia antar komponen formula. Warna krim merupakan indikator visual penting karena perubahan warna dapat menandakan kerusakan bahan aktif atau ketidakstabilan sistem emulsi (Permatasari, 2020). Aroma khas yang tetap

juga menunjukkan bahwa tidak terjadi degradasi senyawa aromatik selama proses penyimpanan. Hal ini mengindikasikan bahwa komponen dalam formula stabil terhadap perbedaan suhu selama *cycling test*.

Bentuk semi padat yang tetap stabil menunjukkan bahwa struktur krim tidak mengalami perubahan signifikan. Stabilitas tekstur menandakan bahwa viskositas dan konsistensi formula tetap terjaga, yang berarti tidak terjadi pemisahan fase atau degradasi struktur emulsi. Stabilitas bentuk fisik ini sangat penting karena dapat memengaruhi kenyamanan penggunaan serta efektivitas sediaan saat diaplikasikan (Handayani, 2022).

Uji organoleptis tidak hanya berfungsi sebagai penilaian awal mutu, tetapi juga sebagai indikator keberterimaan sediaan oleh pasien. Sediaan yang mengalami perubahan warna, bau, atau bentuk dapat mengurangi kepatuhan penggunaan karena menimbulkan kesan produk rusak atau tidak layak pakai (Wulandari, 2019).

2. Uji Homogenitas

Tabel 3.
Hasil Uji Homogenitas

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

Keterangan: Formula 1 = *Cera alba* 5%, Formula 2 = *Cera alba* 10%, Formula 3 = *Cera alba* 15%.

Homogenitas merupakan parameter penting untuk memastikan bahwa seluruh bahan, terutama bahan aktif, terdistribusi secara merata dalam sediaan. Hasil pengamatan pada **Tabel 2**. menunjukkan bahwa seluruh formula (F1, F2, dan F3) tetap homogen, baik sebelum maupun setelah dilakukan *cycling test* selama 7 hari. Tidak ditemukan adanya partikel kasar atau penggumpalan pada ketiga formula, yang menandakan bahwa emulsi tetap stabil selama penyimpanan pada suhu ekstrem bergantian. Homogenitas sediaan krim sangat berkaitan dengan kestabilan fisik sistem emulsi. Sediaan yang homogen menunjukkan tidak adanya pemisahan fase, sehingga menjamin penyebaran bahan aktif secara merata dalam setiap pengaplikasian. Ini penting untuk memastikan efek terapeutik yang konsisten serta mengurangi risiko iritasi akibat konsentrasi lokal bahan aktif yang terlalu tinggi (Permatasari, 2020).

Kestabilan homogenitas juga dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi bahan pengental seperti *cera alba*. *Cera alba*, sebagai agen pengental berbasis lemak, mampu membentuk jaringan semi padat yang menahan partikel dalam sistem dan mencegah terjadinya koalesensi atau sedimentasi. Struktur yang terbentuk ini berperan dalam menjaga kestabilan sistem emulsi, terutama saat terjadi perubahan suhu selama *cycling test* (Mutaharah, 2024 ;

Rahmawati, 2023). Selain itu, formulasi dengan sistem yang homogen dapat meningkatkan kenyamanan pemakaian karena menghasilkan tekstur yang halus dan tidak menggumpal saat diaplikasikan ke kulit (Penagos, 2023).

Dengan demikian, hasil uji menunjukkan bahwa ketiga formula krim asam oleanolik memiliki sistem yang stabil dan tidak mengalami gangguan fisik selama penyimpanan, meskipun terdapat perbedaan konsentrasi *cera alba*. Ini menandakan bahwa semua konsentrasi *cera alba* yang digunakan dalam penelitian ini masih berada dalam rentang yang efektif untuk menjaga homogenitas sediaan.

3. Uji Daya Sebar

Tabel 4.
Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Sebelum Pengujian Stabilitas Dipercepat (cm)	Setelah Pengujian Stabilitas Dipercepat (cm)	Sig. (T- test)
F1	7,3 ± 0,52	9,5 ± 0,00	0.019
F2	6,2 ± 0,10	6,9 ± 0,57	0.130
F3	4,0 ± 0,11	5,4 ± 0,36	0.039
Kruskal wallis (p-value)	0.027	0.023	

Keterangan: Formula 1 = *Cera alba* 5%, Formula 2 = *Cera alba* 10%, Formula 3 = *Cera alba* 15%.

Daya sebar merupakan parameter penting dalam penilaian mutu fisik krim karena memengaruhi kenyamanan penggunaan, kemampuan krim untuk tersebar merata di kulit, dan efektivitas penghantaran bahan aktif ke area target. Daya sebar yang terlalu kecil menyebabkan krim sulit diratakan, sedangkan daya sebar yang terlalu besar dapat membuat sediaan menjadi encer dan kurang melekat di kulit (Rasdianto, 2018). Salah satu faktor yang memengaruhi daya sebar adalah viskositas sediaan, yang dipengaruhi oleh kandungan bahan pengental seperti *cera alba*.

Sebelum dilakukan uji stabilitas dipercepat, daya sebar ketiga formula menunjukkan variasi yang cukup jelas, yaitu 7,3 ± 0,52 cm untuk formula 1, 6,2 ± 0,10 cm untuk formula 2, dan 4,0 ± 0,11 cm untuk formula 3. Setelah dilakukan uji stabilitas dipercepat selama 7 hari, nilai daya sebar masing-masing formula mengalami peningkatan, yaitu menjadi 9,5 ± 0,00 cm (F1), 6,9 ± 0,57 cm (F2), dan 5,4 ± 0,36 cm (F3). Perubahan ini menunjukkan bahwa penyimpanan pada kondisi suhu ekstrem dapat memengaruhi kemampuan krim untuk menyebar.

Berdasarkan **Tabel 4**, hasil uji *kruskal-wallis* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,027$ (sebelum uji stabilitas dipercepat) dan $p = 0,023$ (setelah uji stabilitas dipercepat yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar ketiga formula baik sebelum maupun sesudah pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *cera alba* memang mempengaruhi

daya sebar krim secara signifikan. Selanjutnya, hasil uji *paired t-test* menunjukkan bahwa formula 1 dan formula 3 mengalami perubahan daya sebar yang signifikan setelah dilakukan *cycling test* selama 7 hari, dengan nilai p masing-masing sebesar 0,019 dan 0,039 ($p < 0,05$). Sementara itu, formula 2 tidak menunjukkan perubahan yang signifikan ($p = 0,130$), yang mengindikasikan bahwa formula tersebut paling stabil terhadap pengaruh suhu.

Stabilitas formula 2 dapat dijelaskan karena konsentrasi *cera alba* sebesar 10% dianggap berada pada titik keseimbangan antara kekentalan dan kelenturan struktur krim. Pada konsentrasi ini, sistem emulsi yang terbentuk cukup padat untuk mempertahankan bentuknya saat terpapar suhu tinggi, namun tidak terlalu kaku sehingga masih dapat menyebar dengan baik di kulit. Dengan kata lain, *cera alba* pada konsentrasi ini memberikan viskositas yang optimal tanpa menyebabkan kekakuan yang berlebih, yang membuat formula tetap stabil selama penyimpanan maupun setelah uji suhu ekstrem (Ardiansyah, 2018 ; Muchtaromah, 2021). Selain itu, distribusi komponen dalam fase minyak dan air diduga lebih merata pada formula 2 dibandingkan formula 1 dan formula 3. Formula 1 yang terlalu encer rentan terhadap perubahan struktur, sedangkan formula 3 yang terlalu kental dapat menyebabkan pembentukan agregat atau koagulasi kecil saat terjadi perubahan suhu, yang pada akhirnya memengaruhi daya sebar. Oleh karena itu, formula 2 menjadi formula paling seimbang dan stabil dalam konteks daya sebar.

Perubahan daya sebar yang signifikan ini menunjukkan adanya ketidakstabilan fisik pada sediaan, khususnya pada formula dengan konsentrasi *cera alba* 5% dan 15%. Peningkatan daya sebar dapat terjadi akibat pelemahan struktur krim selama *cycling test*, yang menyebabkan penurunan viskositas dan membuat krim menjadi lebih mudah menyebar (Muchtaromah, 2021). Formula 1, yang memiliki kandungan *cera alba* paling rendah (5%), secara alami memiliki viskositas lebih rendah sehingga lebih mudah berubah saat terkena suhu ekstrem. Sedangkan formula 3, walaupun memiliki viskositas tinggi karena kandungan *cera alba* 15%, tetap menunjukkan perubahan daya sebar yang signifikan, meskipun dalam rentang yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa viskositas tinggi tidak selalu menjamin kestabilan daya sebar bila terjadi perubahan suhu berulang.

Daya sebar yang ideal berkisar antara 5–7 cm agar krim mudah diaplikasikan dan tidak terlalu encer⁽¹⁷⁾. Berdasarkan kisaran tersebut, formula 2 adalah formula paling stabil karena daya sebarinya tetap berada dalam rentang ideal dan tidak mengalami perubahan signifikan. Konsentrasi *cera alba* sebesar 10% diduga mampu membentuk struktur krim yang seimbang cukup kental untuk menjaga bentuk dan daya sebar, namun tetap mudah diratakan di kulit (Ardiansyah, 2018). Penambahan *cera alba* sebagai *thickening agent* menyebabkan peningkatan kekentalan sediaan, yang menghambat kemampuan krim untuk (Rachmalia, 2020). *Cera alba*

membentuk jaringan semi padat yang meningkatkan kohesi antarmolekul dalam emulsi, sehingga memperkecil luas sebar krim (Zulkarnain, 2016). Meskipun seluruh formula mengalami *cycling test*, nilai signifikansi antar formula tetap $< 0,05$, yang menunjukkan bahwa pengaruh *cera alba* terhadap daya sebar bersifat konsisten dan signifikan, bahkan di bawah kondisi penyimpanan ekstrem.

4. Uji pH

Tabel 5.
Hasil Uji pH

Formula	Sebelum Pengujian Stabilitas Dipercepat	Setelah Pengujian Stabilitas Dipercepat	Sig. (T- test)
F1	$8,06 \pm 0,20$	$7,81 \pm 0,17$	0.169
F2	$7,74 \pm 0,17$	$7,65 \pm 0,015$	0.006
F3	$7,54 \pm 0,20$	$7,43 \pm 0,03$	0.546
Kruskal Wallis (p-value)	0.058	0.059	

Keterangan: Formula 1 = *Cera alba* 5%, Formula 2 = *Cera alba* 10%, Formula 3 = *Cera alba* 15%.

Stabilitas pH merupakan salah satu parameter yang penting dalam mengevaluasi kestabilan kimia suatu sediaan, karena perubahan pH dapat mencerminkan terjadinya degradasi bahan aktif atau interaksi antar komponen formula. Sebelum dilakukan uji stabilitas dipercepat, masing-masing formula menunjukkan nilai pH yang relatif berbeda, yaitu formula 1 sebesar $8,06 \pm 0,20$, formula 2 sebesar $7,74 \pm 0,17$, dan formula 3 sebesar $7,54 \pm 0,20$. Meskipun terdapat perbedaan angka, seluruh formula tetap berada dalam rentang pH yang aman untuk kulit, yaitu antara 3,5 hingga 8,0 (Rikadiyanti, 2020). Perbedaan awal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan seperti konsentrasi *cera alba*, yang memengaruhi tingkat keasaman sistem, meskipun sifatnya netral.

Berdasarkan **Tabel 5**, nilai pH pada seluruh formula krim diamati sebelum dan sesudah dilakukan uji stabilitas dipercepat selama 7 hari menggunakan metode *cycling test*. Sebelum pengujian, pH formula berada pada rentang 7,54 hingga 8,06, sedangkan setelah pengujian, mengalami penurunan menjadi 7,43 hingga 7,81. Meskipun terjadi penurunan, seluruh formula masih berada dalam rentang pH yang aman untuk sediaan topikal, yaitu 3,5–8,0 (Rikadyanti, 2020), sehingga masih dapat diterima dari segi keamanan dan kenyamanan penggunaan pada kulit.

Analisis statistik dilakukan menggunakan *kruskal-wallis* karena hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga tidak memenuhi asumsi penggunaan *one way ANOVA*. Uji *kruskal-wallis*, yang merupakan alternatif non-parametrik, menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,058$ sebelum *cycling test* dan $p = 0,059$ setelah *cycling test*, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan pada nilai pH antar formula.

Hal ini mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi *cera alba* (5%, 10%, dan 15%) tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap perubahan pH dalam sistem. *Cera alba* diketahui sebagai bahan pengental yang bersifat netral dan tidak memiliki efek ionik kuat dalam sistem emulsi, sehingga tidak menyebabkan pergeseran pH sediaan (Mamahit, 2019).

Namun demikian, hasil uji *t-test* menunjukkan bahwa hanya formula 2 yang mengalami penurunan pH yang signifikan setelah *cycling test* ($p = 0,006$), sedangkan formula 1 ($p = 0,169$) dan formula 3 ($p = 0,546$) tidak mengalami perubahan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa formula 1 dan formula 3 lebih stabil terhadap perubahan pH, sedangkan formula 2 mengalami sedikit degradasi kimia meskipun nilainya masih dalam batas aman. Perubahan pH selama penyimpanan dapat disebabkan oleh reaksi kimia seperti hidrolisis atau oksidasi dari bahan aktif maupun komponen lain dalam formula, yang menghasilkan senyawa asam sehingga menurunkan nilai pH (Dewi, 2020 ; Mamahit, 2019). Selain itu, paparan terhadap oksigen dan kelembapan selama penyimpanan pada suhu ekstrem juga dapat mempercepat proses degradasi tersebut.

Meskipun formula 2 mengalami penurunan pH yang signifikan, kestabilan kimia secara umum masih dapat diterima. Hal ini didukung oleh keberadaan *cera alba* dalam konsentrasi 10% yang membentuk struktur semi padat yang relatif mampu melindungi bahan aktif dari paparan lingkungan eksternal. Namun, jika dibandingkan dengan formula lain, formula 3 dengan konsentrasi *cera alba* 15% menunjukkan kestabilan pH yang paling baik. Tidak adanya perubahan signifikan pada formula 3 mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi *cera alba* dapat membentuk emulsi yang lebih padat dan protektif, sehingga mengurangi laju degradasi bahan aktif (Wulandari, 2019). Dengan demikian, formula 3 dapat dianggap sebagai formula yang paling stabil dari segi pH setelah penyimpanan, dibandingkan dua formula lainnya.

KESIMPULAN

Variasi konsentrasi *cera alba* mempengaruhi karakteristik fisik dan stabilitas krim asam oleanolik. Seluruh formula memiliki konsistensi semi-padat, warna putih, bau khas, serta homogen dan pH yang sesuai untuk penggunaan topikal. Daya sebar menurun seiring peningkatan konsentrasi *cera alba*, dan uji stabilitas menunjukkan perubahan yang signifikan terutama pada formula dengan konsentrasi 5% dan 15%. Formula dengan *cera alba* 10% (formula 2) memberikan hasil paling optimal karena mampu menjaga keseimbangan viskositas, daya sebar, dan stabilitas fisik-kimia, sehingga direkomendasikan sebagai formula yang paling efektif dan stabil.

Saran penelitian ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *cera alba* dalam formulasi krim asam oleanolik berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia sediaan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk dilakukan uji stabilitas jangka panjang dengan berbagai kondisi penyimpanan untuk melihat ketahanan sediaan dalam jangka waktu lebih luas. Selain itu, uji iritasi kulit

maupun uji aktivitas farmakologis in vivo juga perlu dilakukan untuk memastikan keamanan serta efektivitas krim asam oleanolik sebelum digunakan secara klinis.

UCAPAN TERIMA KASIH

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 RUJUKAN

1. 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.
2. Ardiansyah. (2018). *Sifat fisik, daya iritasi, nilai SPF, tebal lipatan kulit dan epidermis mencit setelah pemberian lotion dengan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor (Moringa oleifera Lamk)* (Skripsi). Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
3. Arisanti, C. I. S., Indraswari, P. I. I., & Budiputra, D. K. (2014). Pengaruh komposisi Span®80 dan Cera Alba terhadap stabilitas fisik sediaan cold cream ekstrak etanol 96% kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(1).
4. Dewi, A. F., Sari, R. N., & Puspitasari, D. (2020). Evaluasi stabilitas fisik dan kimia krim ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap perubahan suhu penyimpanan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(2), 87–94.
5. Elcistia, R., & Zulkarnain, A. K. (2016). Optimasi formula sediaan krim o/w kombinasi oksibenzon dan titanium dioksida serta uji aktivitas tabir surya secara in vivo. *Majalah Farmasetik*.
6. Handayani, L., Prasetya, D. R., & Kurniawati, D. (2022). Pengaruh pH terhadap stabilitas dan iritasi sediaan krim topikal. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 19(1), 15–21.
7. Mamahit, T. H., Datu, O., & Lengkey, Y. K. (2019). Uji stabilitas formulasi sediaan salep antibakteri dari ekstrak etanol biji labu kuning *Cucurbita moschata* dengan variasi thickening agent. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 2019(1), 97–106.
8. Kim, Y. J., Lee, J. E., Jang, H. S., Hong, S. Y., Lee, J. B., Park, S. Y., & Hwang, J. S. (2021). Oleanolic acid protects the skin from particulate matter-induced aging. *Biomolecules & Therapeutics*, 29(2), 220–226.
9. Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol kulit buah pisang Goroho (*Musa*

- acuminata* L.) konsentrasi 12.5% sebagai tabir surya. *Jurnal MIPA Unsrat*, 9(2), 42–48.
10. Muchtaromah, I., Azzahra, N. S., & Sutrisna, E. (2021). Pengaruh penyimpanan terhadap karakteristik fisik dan stabilitas krim minyak atsiri. *Pharm: Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(2), 90–97.
 11. Mutaharah, R. D., Sari, N. P., & Fitriyani, R. (2024). Penggunaan Cera Alba sebagai agen pengental dalam formulasi krim. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 9(1), 50–58.
 12. Nealma, N., & Nurkholis, N. (2020). Formulasi dan evaluasi krim tangan dan badan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 7(1), 28–35.
 13. Penagos, I. A., Murillo Moreno, J. S., Dewettinck, K., & Van Bockstaele, F. (2023). Carnauba wax and beeswax as structuring agents for water in oleogel emulsions without added emulsifiers. *Foods*, 12(9), 1850.
 14. Permatasari, D., Putri, A. P., & Fadhilah, R. (2020). Stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan krim ekstrak kulit pisang raja. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 5(1), 45–52.
 15. Rachmalia, N., Mukhlisah, I., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2020). Evaluasi sediaan krim minyak atsiri bunga cengkeh: Sifat fisik dan iritasi. *Majalah Farmasetik*, 16(2), 175–182.
 16. Rahmawati, E., Rohmah, H., Mayangsari, F. D., & Utami, P. R. (2023). Pengaruh konsentrasi Cera Alba terhadap karakteristik fisik dan tingkat kesukaan produk balsam stik aromaterapi. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), 135–142.
 17. Rasdianto, D., Novitasari, A., & Yuliani, S. (2018). Evaluasi daya sebar dan daya lekat krim ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 47–54.
 18. Rikadyanti, R., Sugihartini, N., & Yuliani, S. (2020). Sifat fisik krim tipe M/A ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan variasi konsentrasi menggunakan emulgator asam stearat dan trietanolamin. *Media Farmasi*, 16(1), 88–96.
 19. Setyawan, R., Dwi, C., Masrijal, P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Intan, R., Sari, P., & Cahyani, A. N. (2023). Formulasi, evaluasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel antioksidan ekstrak tali putri (*Cassytha filiformis* L.). *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 3(1).
 20. Wulandari, R. L. (2019). Formulasi dan efek salep ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dengan thickening agent hidrokarbon terhadap luka sayat pada tikus jantan galur Wistar. *Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 16(2), 139–148.
 21. Zulkarnain, A., Fajrin, A. N., & Khasanah, U. (2016). Pengaruh konsentrasi Cera Alba terhadap karakteristik fisik krim minyak jinten hitam (*Nigella sativa*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 10–17.