

VARIASI KOMBINASI EMULGATOR ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN TERHADAP MUTU FISIK DAN STABILITAS KRIM EKSTRAK SERAI (*Cymbopogon citratus*)

Rizky Daniar, Yoni Rina Bintari, Dian Novita*
Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Tanaman serai (*C. citratus*) dikenal sebagai tanaman yang memiliki banyak khasiat. Serai memiliki banyak kandungan yang diduga sebagai anti-inflamasi seperti anti edema dan mengatasi nyeri yaitu pada flavonoid dan tanin. Tanaman serai akan diformulasikan sebagai sediaan topikal yaitu krim. Sediaan krim sangat dipengaruhi oleh adanya emulgator. Untuk mendapatkan komposisi krim yang baik diperlukan konsentrasi emulgator yang tepat. Pada penelitian ini digunakan emulgator kombinasi asam stearat dan trietanolamin. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan formulasi sediaan krim yang memenuhi mutu fisik dan stabilitas krim.

Metode: Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris untuk mengetahui emulgator kombinasi asam stearat dan trietanolamin yang tepat. Adapun perbandingan yang digunakan adalah asam stearat F1 10%; F2 15%; F3 20% dan trietanolamin F1 2%; F2 3%; F3 4% selanjutnya dilakukan dengan pengamatan evaluasi mutu fisik sediaan berupa organoleptis, homogenitas, daya sebar, tipe krim, viskositas dan pH dan stabilitas fisik dengan metode *freeze-thaw cycling-test* dipercepat. Daya sebar, viskositas dan pH dilakukan uji *One Way ANOVA* dan *Kruskal Wallis*.

Hasil: Berdasarkan pengujian homogenitas diketahui ketiga formula memiliki hasil yang sama, yakni homogen. Demikian juga pada pengamatan organoleptis diketahui bahwa ketiga formula memberikan hasil pengamatan yang sama. Daya sebar menggunakan tanpa beban, 50 g, dan 100 g memiliki rata-rata F1 6,3; 7; 7,5; F2 5,5; 6,3; 7,1; F3 6,1; 6,6; 6,8 cm. Viskositas krim memiliki rata-rata (F1) 2374, (F2) 2373, dan (F3) 2370 cPs. pH pada sediaan krim memiliki rata-rata (F1) 7,50; (F2) 7,51; (F3) 7,53. Secara stabilitas fisik yang tidak mengalami perubahan secara organoleptis yaitu F1.

Kesimpulan: Formulasi yang memenuhi syarat secara mutu fisik dan stabilitas fisik yaitu F1 dengan komponen kombinasi emulgator asam stearat 10% dan trietanolamin 2%.

Kata Kunci: *C. citratus*, emulgator, asam stearat, trietanolamin, mutu fisik, stabilitas.

VARIATION OF THE COMBINATION OF STEARIC ACID EMULGATORS AND TRIETHANOLAMINES AGAINST THE PHYSICAL QUALITY AND STABILITY OF LEMONGRASS EXTRACT CREAM (*Cymbopogon citratus*)

Rizky Daniar, Yoni Rina Bintari, Dian Novita*
Faculty of Medicine, University of Islam Malang (UNISMA)

ABSTRACT

Introduction: The lemongrass plant (*C. citratus*) is known as a plant that has many properties. Lemongrass active compounds such as flavonoids and tannins are suspected to be anti-inflammatory such as anti-edema and pain relief. The lemongrass plant will be formulated as a topical cream. Cream preparations are strongly influenced by the presence of an emulgator. To obtain a good composition of the cream requires the right concentration of emulgator. In this study, researcher used combination of stearic acid and triethanolamine. The purpose of this study was to obtain a formulation of a cream preparation that meets the physical quality and stability of the cream.

Method: The study was conducted experimentally to determine the right combination emulgator of stearic acid and triethanolamine. The ratio used is stearic acid F1 10%; F2 15%; F3 20% and triethanolamine F1 2%; F2 3%; F3 4% is then carried out by observing the evaluation of the physical quality of the preparation in the form of organoleptic homogeneity, dispersion test, cream type, viscosity and pH and physical stability with the freeze-thaw cycling-test method accelerated. Dispersion, viscosity and pH were tested One Way ANOVA and Kruskal Wallis.

Results: Based on homogeneity testing, it is known that the three formulas have the same homogeneity. Likewise, on organoleptic observations of all three formulas give the same observation results. Dispersion using no load, 50 g, and 100 g have an average of F1 6.3; 7; 7.5; F2 5.5; 6.3; 7.1; F3 6.1; 6.6; 6.8 cm. The viscosity of the cream has an average of (F1) 2374, (F2) 2373, and (F3) 2370 cPs. The pH in cream preparations has an average (F1) of 7.50; (F2) 7.51; (F3) 7.53. In terms of physical stability that does not undergo organoleptic changes, namely F1

Conclusion: The formulation that meets the requirements for physical quality and physical stability is F1 with a combination component of 10% stearic acid emulgator and 2% triethanolamine.

Keywords: *C. citratus*, emulsifier, stearic acid, triethanolamine, physical quality, stability.

*Corresponding author:

Dian Novita S.Farm., M.Imun

Jl. MT. Haryono 193 Malang City, East Java., Indonesia, 651445

65145 e-mail: diannovi@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Tanaman serai (*C. citratus*) adalah salah satu tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder dengan memiliki efek farmakologi. Secara empirik, serai digunakan sebagai herbal dalam pengobatan yang dikonsumsi secara oral seperti gangguan sistem syaraf, diabetes melitus, anti-inflamasi, antiseptik, dispepsia, antispasmodik, analgesik, antipiretik, obat penenang dan diuretik¹. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam serai meliputi tanin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, minyak atsiri, fenolik, antrakuinon, karbohidrat dan glikosida². Penelitian terdahulu menyatakan ekstrak serai memiliki aktivitas anti-inflamasi sebagai agen topikal dengan konsentrasi 4% terhadap penurunan edema akibat induksi karagenan³. Berdasarkan penelitian terdahulu tentang aktifitas ekstrak serai mampu menghambat edema pada konsentrasi 68,24 mg³. Selanjutnya pada penelitian sebelumnya membuktikan adanya aktivitas anti-inflamasi *C. citratus* melalui penghambatan proteasome, jalur NF- κ B, dan ekspresi sitokin pada senyawa polifenol. Adapun senyawa sebagai anti-inflamasi dalam serai adalah flavonoid dan tanin⁴.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang kandungan serai yang memiliki aktivitas anti edema dan mengatasi nyeri maka dapat diformulasikan sebagai agen topikal yaitu krim. Salah satu alternatif untuk memanfaatkan senyawa kandungan didalam serai terutama senyawa flavonoid dan tanin. Senyawa flavonoid sebagai anti-inflamasi berkerja dengan menghambat jalur asam arakidonat dan pelepasan sitokin (IL, TNF- α , IFN- γ , dan NO)⁵. Sedangkan tanin dengan cara penangkapan radikal dan menghambat ekspresi dari mediator inflamasi seperti COX-2, sitokin, dan *nitric-oxide*⁶.

Pada penelitian ini dibuat sediaan topikal karena umumnya digunakan untuk terapi dermatologi sehingga menghasilkan efek lokal. Kelebihan pemberian sediaan topikal yaitu melindungi kulit, mengurangi iritasi pada kulit, mengobati dengan cepat, efek samping sistemik minimal, dan mencegah *first past effect*⁷. Sediaan topikal yang dipilih adalah krim karena sediaan ini memiliki konsistensi lunak, memberikan efek lembut, dingin, mengkilap, melembabkan kulit dan mudah terabsorpsi dengan penetrasi langsung kedalam kulit sehingga cocok untuk kulit yang teriritasi atau sensitif bila dibanding dengan sediaan salep, gel, dan pasta⁸. Selain itu juga dibuat sediaan krim karena sifat fisiko kimia dari zat aktif yang sebageian besar mengandung minyak atsiri dan kandungan flavonoid di dalamnya bersifat lipofilik⁹. Sediaan krim adalah sediaan semi padat berupa emulsi yang mengandung air 60% dan terdispersi dalam basis yang sesuai¹⁰.

Basis krim digunakan sebagai bahan pembawa bahan aktif sehingga pemilihan basis memperhatikan sifat fisiko kimia dari bahan aktif, tidak inkompabilitas, stabilitas yang baik¹¹. Basis yang digunakan yaitu kombinasi asam stearat dan

trietanolamin. Asam stearat merupakan asam lemak bebas penggunaannya sebagai emulgator yaitu komponen pembentuk masa dan dapat meningkatkan konsistensi krim. Trietanolamin sebagai kombinasi dari emulgator yaitu sebagai pengkalkali agar membentuk emulsi minyak dalam air (M/A)¹².

Dalam formulasi sediaan krim mutu fisik harus diperhatikan untuk membuktikan sediaan krim memenuhi standar mutu fisik yang meliputi organoleptik, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan pH. Selain itu syarat yang harus dipenuhi yaitu stabil dalam jangka waktu yang masih diterima selama periode waktu tertentu dilihat dari sifat dan karakteristik dari awal pembuatan sampai penyimpanan. Penambahan bahan aktif dapat mempengaruhi stabilitas fisik dari setiap formulasi krim yang dibuat¹³. Berdasarkan uraian di atas ekstrak *C. citratus* perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi kadar kombinasi emulgator asam stearat dan trietanolamin dalam formulasi krim terhadap mutu fisik dan stabilitas krim.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kombinasi emulgator trietanolamin dan asam stearat terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan krim ekstrak serai. Perbandingan konsentrasi kombinasi emulgator asam stearat yaitu 10%, 15%, 20% dan trietanolamin yaitu 2%, 3%, 4%. Hasil penelitian di buktikan dari pengujian mutu fisik dan stabilitas. Mutu fisik meliputi organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, homogenitas, dan tipe krim. Selanjutnya data viskositas, daya sebar dan pH dilakukan uji *One Way ANOVA*.

BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

Bahan Penelitian

Simplisia *C. citratus* didapatkan dari Materia Medica Batu, asam stearat, trietanolamin, gliserin, setil alkohol, parafin cair, nipagin, nipasol, etanol 96%, dan aquades dari CV. Nurra Gemilang.

Alat Penelitian

Timbangan analitik, *ultrasonic bath*, erlenmeyer, kertas saring, sendok tanduk, *viscometer Brookfield IKA® ROTAVISC lo-vi*, pH meter, mortar dan stamper, gelas beaker, cawan porselen, kaca arloji, batang pengaduk, sendok stainless, pipet tetes, penangas, kaca, pot gel.

Formulasi

Tabel 1. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak *C. citratus*

Bahan	Fungsi	Rentang yang digunakan (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak serai (<i>C. citratus</i>)	Bahan aktif	5	5	5
Asam stearat	<i>Emulsifying agent</i>	10	15	20
Gliserin	Humektan	10	10	10
Nipazol	Pengawet	0,6	0,6	0,6
Trietanolamin	<i>Emulsifying agent</i>	2	3	4
Setil alkohol	<i>Stiffening agent</i>	0,3	0,3	0,3
Parafin cair	Emolien	2	2	2
Nipagin	Pengawet	5	5	5
Aquades	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100

Tahapan Penelitian

Ekstraksi Tanaman *C. citratus*

C. citratus sebanyak 25 g diekstraksi secara UAE (*Ultrasounic Assisted extraction*). Pelarut etanol 96% ditambahkan sebanyak 250 ml kedalam erlenmeyer. Untuk perbandingan bahan : pelarut (1:10). Campuran simplisia dan pelarut dimasukkan kedalam *ultrasonic bath* dengan frekuensi 42 kHz selama 30 menit. Hasil ekstraksi dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Kemudian filtrat diuapkan dengan *rotary evaporator*. Hasil evaporasi diuapkan kembali dalam oven sampai didapat ekstrak kental. Selanjutnya simplisia dilakukan re-UAE kembali sebanyak 1 kali. tujuan re-UAE yaitu untuk mengambil senyawa aktif yang tersisa dari simplisianya.

Pembuatan Krim Ekstrak *C. citratus*

Fase minyak asam stearat sebanyak konsentrasi masing-masing formula 1 g; 1,5 g; dan 2 g, nipazol sebanyak 0,06, setil alkohol sebanyak 0,2 g dan parafin cair sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam cawan porselin dileburkan di atas *water bath* pada suhu 70°C sampai meleleh kemudian ditambahkan ekstrak serai 0,5 g dengan pengadukan sampai homogen. Dicampurkan fase air gliserin 1 g, trietanolamin pada masing-masing formula sebanyak 0,2 g; 0,3 g; 0,4 g, dan nipagin sebanyak 0,03 g masukkan kedalam cawan porselin dipanaskan diatas *water bath* sampai larut. Disiapkan mortar hangat. Dimasukkan fase minyak yang sudah dileburkan kedalam mortar hangat aduk. ditambahkan sedikit demi sedikit fase air aduk sampai homogen membentuk masa krim. Sediaan krim 10 g dimasukkan dalam pot krim.

Evaluasi Mutu Fisik

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dengan melihat bentuk, warna dan bau. Hal tersebut untuk mengetahui krim yang dibuat sesuai dengan warna dan bau ekstrak yang digunakan¹⁴.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kehomogenan dari zat dalam sediaan. Pengujian

homogenitas sediaan diperiksa dengan cara mengoleskan sejumlah sediaan pada kaca yang transparan. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir kasar¹⁵.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat seberapa besar luas daerah sebar dari sediaan saat diaplikasikan ke kulit. Caranya timbang 0,5 g krim letakkan pada kaca berskala, timpa kaca lainnya diatas biarkan selama 1 menit. Ukur diameter sebar sediaan krim. Kemudian ditimpa beban seberat 100 g ditunggu selama 1 menit ukur diameter sebaran krim. Selanjutnya ditimpa beban seberat 50 g dan ditunggu selama 1 menit. Catat diameter penyebarannya. Persyaratan daya sebar yang baik 5-7 cm¹⁶.

Tipe Krim

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tipe krim yang dibuat sesuai dengan tujuan pembuatan krim. Krim yang telah dibuat dimasukkan kedalam *beaker glass* kemudian ditetesi beberapa tetes larutan *methylene blue*. Jika warna biru segera terdispersi keseluruh emulsi maka tipe emulsinya minyak dalam air (M/A) sebaliknya jika warna biru tidak terdispersi seluruhnya maka tipe emulsinya air dalam minyak (A/M)¹⁷.

Uji Viskositas

Diamati untuk mengetahui seberapa besar tahanan dari sediaan mengalir. Viskositas krim diukur dengan menggunakan viskometer *brookfield* dan masing-masing formula direplikasi tiga kali. Sediaan sebanyak 100 g dimasukkan kedalam *beaker glass* 100 ml, kemudian dipasang *spindle* no 3 dengan kecepatan 20 rpm pada suhu 25°C dan rotor dijalankan¹⁸.

Uji pH

Pengamatan pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan. Krim sebanyak 1 gram diencerkan dengan 10 ml WFI (*Water for Injection*). Digunakan pH meter untuk mengukur pH krim pada suhu 25°C kemudian melihat perubahan warna dan mencocokkan dengan nilai standar pH kulit 4,5-6,5¹⁹.

Uji Stabilitas Fisik

Metode Freeze-Thaw Cycling Test

Uji *freeze-thaw cycling test* dipercepat digunakan untuk mengamati perubahan fisik sediaan krim pada awal dan akhir siklus¹⁸. Salah satu uji untuk mempercepat evaluasi kestabilan sediaan krim. Uji ini dilakukan sebanyak 6 siklus. Sediaan krim disimpan pada suhu dingin $\pm 4^\circ\text{C}$ selama 24 jam kemudian di keluarkan dan ditempat pada oven dengan suhu $\pm 40^\circ\text{C}$ selama 24 jam (proses tersebut terhitung 1 siklus). Kondisi fisik krim dibandingkan dengan kondisi fisik sediaan sebelumnya dengan mengamati organoleptis pada sediaan¹⁷.

HASIL PENELITIAN

Ekstraksi *C. citratus*

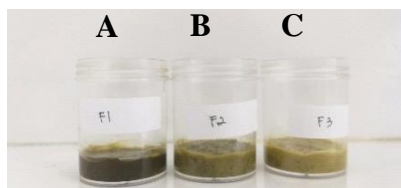
Ekstraksi tanaman serai dengan metode UAE menghasilkan ekstrak kental 33,53 g. Ekstrak yang dihasilkan ekstrak kental, berwarna hijau pekat, dan bau khas serai. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Hasil Ekstraksi Serai

Uji Organoleptis

Hasil dari uji organoleptis yang diperoleh sediaan krim ekstrak serai sesuai **Tabel 2** F1 memiliki bentuk semi padat, lembut, berwarna hijau pekat dan memiliki bau khas serai. Pada sediaan krim F2 memiliki bentuk semi padat, lembut, berwarna hijau kecoklatan, dan memiliki bau khas serai. Sedangkan F3 memiliki bentuk semipadat, lembut, berwarna hijau kekuningan dan memiliki bau khas serai. Setelah dilakukan *cycling-test* dipercepat selama 3 siklus, sediaan krim F2 dan F3 menimbulkan perubahan warna menjadi hijau pekat.



Gambar 2. Hasil Sediaan Krim Ekstrak *C. citratus*

Keterangan :

A = Formula 1;
B = Formula 2;
C = Formula 3

Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas sediaan krim ekstrak serai pada **Tabel 3** menghasilkan sediaan yang homogen tidak ada partikel halus dan warna ekstrak terdistribusi merata. Berdasarkan penelitian sebelumnya sediaan krim yang baik memiliki homogenitas yang ditandai susunan fase terdispersi yang terdistribusi merata pada fase pendispersi

sehingga jika homogenitasnya baik akan lebih mudah digunakan dan terdistribusi merata saat dioleskan pada kulit²⁰

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptis

Formula	Sebelum <i>Cycling-test</i>		
	Bentuk	Warna	Bau
1	Semi padat	Hijau pekat	Khas serai
2	Semi padat	Hijau kecoklatan	Khas serai
3	Semi padat	Hijau kekuningan	Khas serai

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

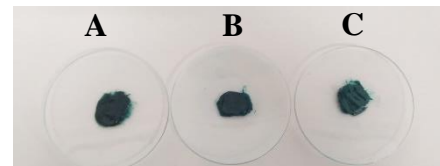
Formula	Homogenitas
1	Homogen
2	Homogen
3	Homogen

Uji Daya Sebar

Berdasarkan hasil pada **Tabel 4** pengujian daya sebar menggunakan tanpa beban, 50 g, dan 100 g didapatkan rata-rata F1 6,3; 7; 7,5; F2 5,5; 6,3; 7,1; dan F3 6,1; 6,6; 6,8 cm. Hasil analisa statistic menggunakan *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara ketiga formula ($p > 0,05$) sehingga tidak perlu dilakukan uji *Post Hoc*.

Uji Tipe Krim

Uji tipe krim dilakukan untuk mengetahui krim tipe A/M atau M/A. Hasil pengujian tipe krim ditunjukkan **Tabel 5** pada F1, F2, dan F3 menunjukkan tipe emulsi M/A yaitu terdispersi secara merata kedalam *methylene blue*. Pengujian uji *disperse* menggunakan *methylene blue*¹⁷.



Gambar 3. Hasil Uji Tipe Krim

Keterangan :

A = Formula 1;
B = Formula 2;
C = Formula 3

Tabel 4. Hasil Uji Daya Sebar

Rep.	Nilai Daya Sebar (cm)								
	F1			F2			F3		
	TB	50g	100g	TB	50g	100g	TB	50g	100g
1	6,6	7,5	8	5,5	6,5	7,5	6,5	6	6,5
2	6,5	7	7,5	5,7	6,1	7,5	6,5	6,5	7,5
3	6	6,5	7	5,5	6	6,5	5,5	7,5	6,5
$\bar{X} \pm SD$	6,3 ± 0,32	7 ± 0,5	7,5 ± 0,5	5,5 ± 0,11	6,3 ± 0,26	7,1 ± 0,57	6,1 ± 0,57	6,6 ± 0,76	6,8 ± 0,57

Keterangan:

Rep. = Replikasi
F1 = Formulasi 1;
F2 = Formulasi 2;
F3 = Formulasi 3;
TB = Tanpa Beban

Tabel 5. Hasil Uji Tipe Krim

Replikasi	Kelarutan dalam <i>Methylene Blue</i>		
	F1	F2	F3
1	Terdispersi merata	Terdispersi merata	Terdispersi merata
2	Terdispersi merata	Terdispersi merata	Terdispersi merata
3	Terdispersi merata	Terdispersi merata	Terdispersi merata

Uji Viskositas

Hasil dari uji viskositas sediaan krim ekstrak *C. citratus* dengan menggunakan alat viskometer *Brookfield IKA*[®] ROTAVISC lo-vi dengan *spindle* no 3 dengan kecepatan *spindle* 50 rpm¹⁸.

Tabel 6. Hasil Uji Viskositas

Replikasi	Nilai Viskositas (cPs)		
	F1	F2	F3
1	2336	2341	2400
2	2393	2395	2397
3	2395	2397	2395
$\bar{X} \pm SD$	2374,66 \pm 33,5	2377,66 \pm 31,7	2379,66 \pm 2,5

Berdasarkan **Tabel 6** hasil uji viskositas pada sediaan krim ekstrak *C. citratus* didapatkan rata-rata viskositas F1 2374,66 \pm 33,5; F2 2377,66 \pm 31,7; dan F3 2379,66 \pm 2,5 menurut keberterimaan uji viskositas memenuhi persyaratan viskositas yang baik pada sediaan krim. Viskositas yang baik pada sediaan krim yaitu 2.000-50.000 cPs²⁰.

Hasil analisa statistik *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara ketiga formula ($p > 0,05$) sehingga tidak perlu dilakukan uji *Post Hoc*.

Tabel 8. Hasil Pengamatan Stabilitas Fisik

Pengamatan	Sebelum <i>Cycling-test</i>			Setelah <i>Cycling-test</i>		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Warna	Hijau pekat	Hijau kecoklatan	Hijau kekuningan	Hijau pekat	Hijau pekat	Hijau pekat
Bau	Khas serai	Khas serai	Khas serai	Khas serai	Khas serai	Khas serai
Bentuk	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat	Semipadat

PEMBAHASAN**Ekstraksi Senyawa *C. citratus***

Pada penelitian ini dibuat sediaan topikal yaitu krim dari ekstrak serai. Ekstraksi menggunakan metode UAE karena merupakan penyarian dengan menggunakan pelarut dengan bantuan *ultrasound* (frekuensi tinggi 20 kHz) pada permukaan simplisia²³. Prinsip metode UAE yaitu adanya gelombang yang merambat pada simplisia sehingga terjadi getaran atau terjadinya kavitasasi mikro yang menyebabkan kerusakan dinding sel. Kerusakan sel dapat menyebabkan meningkatnya kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi²³.

Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena bersifat polar dan dapat menarik senyawa bersifat non-polar, semi polar dan polar²⁴. Prinsip kelarutan adalah *like dissolved like*, pelarut polar akan melarutkan senyawa polar sebaliknya pelarut

Uji pH

Berdasarkan hasil **Tabel 7** uji pH pada sediaan krim ekstrak *C. citratus* rata-rata pH pada sediaan F1 7,50 \pm 0,003; F2 7,51 \pm 0,015; dan F3 7,53 \pm 0,025 memenuhi standar pH yang baik pada sediaan krim. Menurut *British Pharmacopeia* sediaan topikal memiliki pH yaitu 6-8²².

Hasil analisa statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara semua formula ($p > 0,05$).

Tabel 7. Hasil Uji pH

Replikasi	Nilai pH		
	F1	F2	F3
1	7,5	7,53	7,53
2	7,51	7,50	7,51
3	7,51	7,51	7,56
$\bar{X} \pm SD$	7,50 \pm 0,003	7,51 \pm 0,015	7,53 \pm 0,025

Stabilitas Fisik

Hasil stabilitas fisik diperoleh dari pengujian *cycling-test* dipercepat yang dilakukan selama 3 siklus. Hasil pengamatan dilakukan dengan melihat organoleptis sediaan krim dengan cara membandingkan dari awal pembuatan sampai penyimpanan. Pengamatan ditunjukkan pada **Tabel 8** sediaan krim sebelum *cycling-test* menunjukkan F1 bentuk semi padat, berwarna hijau pekat dan memiliki bau khas serai. Pada sediaan krim F2 bentuk semi padat, berwarna hijau kecoklatan, dan memiliki bau khas serai. Sedangkan F3 memiliki bentuk semipadat, berwarna hijau kekuningan dan memiliki bau khas serai. Setelah dilakukan *cycling-test* menimbulkan perubahan warna pada F2 dan F3 menjadi hijau pekat.

nonpolar akan melarutkan senyawa non polar²⁵. Berdasarkan penelitian sebelumnya untuk melarutkan senyawa polar pada *C. citratus* dapat menarik senyawa flavonoid sebesar 3,31 mg GAE/g³⁶.

Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak *C. citratus* Organoleptis

Uji organoleptis ditujukan untuk mengamati bentuk fisik sediaan meliputi bentuk, warna, dan bau secara visual¹⁴. Berdasarkan pengamatan secara organoleptis diketahui bahwa setiap formulasi memiliki bentuk yang sama yaitu semipadat, warna setiap formulasi berbeda yaitu semakin tinggi konsentrasi emulgator warna sediaan krim dari hijau pekat sampai tidak pekat, sedangkan bau dari setiap formula bau khas serai dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Warna hijau pekat merupakan warna khas dari ekstrak serai. Dengan demikian diketahui bahwa ke tiga formula memiliki organoleptis dari segi warna

yang berbeda. Hal ini dikarenakan adanya penambahan konsentrasi emulgator yang menyebabkan warna dari F1 lebih pekat daripada F2 dan F3. Semakin tinggi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin dapat mempengaruhi warna sediaan krim ekstrak.

Sediaan krim memiliki bentuk semipadat dengan konsistensi lembut, warna dan bau krim sesuai dengan khas ekstrak serai hal tersebut sesuai dengan syarat dari bentuk sediaan krim³⁷. Masing-masing formula memiliki konsentrasi emulgator yang berbeda dan konsentrasi ekstrak yang sama digunakan sama dapat berpengaruh terhadap warna ekstrak dan tekstur yang lebih kental, tetapi tidak terlalu berpengaruh terhadap bentuk dan bau dari sediaan krim. Berdasarkan penelitian sebelumnya pengaruh penambahan emulgator dapat mempengaruhi organoleptis sediaan³⁸.

Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui pemerataan suatu sediaan krim antara bahan aktif dan bahan tambahan yang dapat ditandai dengan tidak adanya partikel kasar²⁶. Hasil uji homogenitas sediaan krim ekstrak *C. citratus* F1, F2 dan F3 yang didapat menunjukkan susunan fase terdispersi yaitu minyak yang terdistribusi merata pada fase pendispersi yaitu air sehingga dalam setiap bagian sediaan mengandung obat yang jumlahnya sama, sediaan memiliki homogenitas yang baik tidak terdapat partikel halus dan ekstrak tercampur merata³⁹.

Sediaan krim yang memiliki homogenitas yang baik lebih mudah diaplikasikan dan menyebar merata pada kulit²⁰. Berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya sediaan krim yang memenuhi syarat yaitu memiliki susunan krim yang homogen dan tidak ada butiran kasar⁴⁰.

Daya Sebar

Pengujian daya sebar merupakan evaluasi fisik yang digunakan untuk mengetahui daya sebar atau kemampuan kecepatan penyebaran sediaan krim pada kulit. Daya sebar yang baik menandakan kontak antara zat aktif dengan kulit menjadi luas, sehingga dapat mempengaruhi penetrasi obat berlangsung cepat¹⁸. Berdasarkan hasil **Tabel 4** rata-rata uji daya sebar semakin meningkatnya konsentrasi asam stearat daya sebar yang dihasilkan semakin kecil¹².

Hal ini disebabkan penambahan konsentrasi dari asam stearat dapat meningkatkan viskositas atau kekentalan dalam sediaan dan trietanolamin sebagai emulgator fase air yang dikombinasikan dengan asam stearat akan terbentuk emulgator anionik dan meningkatkan ukuran molekul padat (rigid) dan halus²⁷. Pengaruh perbedaan konsentrasi emulgator sangat berpengaruh terhadap daya sebar. Sesuai dengan penelitian sebelumnya dimana perbedaan konsentrasi trietanolamin dan asam stearat dapat mempengaruhi konsistensi krim⁴¹.

Tipe Krim

Krim memiliki komponen utama emulgator jenis sediaan emulsi yang memiliki bentuk semipadat. Krim yang dibuat merupakan tipe M/A dimana emulgator jenis anionik yaitu asam stearat dan trietanolamin. Uji tipe krim dimaksudkan mengetahui tipe krim yang dihasilkan M/A atau A/M dan dapat mengetahui ada tidaknya perubahan seperti inversi²⁸.

Berdasarkan hasil uji tipe krim dengan metode pewarnaan *methylene blue* didapatkan ketiga formula terdispersi merata kedalam *methylene blue*. Dari pengujian tersebut bahwasanya perbedaan konsentrasi emulgator tidak mempengaruhi tipe krim. Tandanya dengan memberikan warna biru yang merata karena *methylene blue* yang bersifat hidrofil terlarut pada fase air. Metode pewarnaan *methylene blue* digunakan untuk mengetahui adanya fase air dalam sediaan yang menandakan krim tipe M/A²⁹. Pengujian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya sediaan krim dengan emulgator asam stearat dan trietanolamin membentuk tipe krim M/A yang terdistribusi pada *methylene blue*²⁸.

Viskositas

Uji viskositas dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kekentalan dalam sediaan. Viskositas merupakan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Sediaan krim umumnya memiliki tipe aliran non-newtonian³⁰. Keberterimaan nilai viskositas berkisar 2.000-50.000 cPs²⁰. Hasil yang didapatkan dari ketiga formulasi didapatkan rata-rata F1 2374 cPs; F2 2373; dan F3 2370.

Berdasarkan hasil tersebut perbedaan konsentrasi emulgator dapat mempengaruhi viskositas dimana semakin besar viskositas maka semakin sulit mengalami penyebaran. Viskositas sediaan krim dipengaruhi oleh ukuran droplet³⁰. Semakin besar ukuran droplet dapat menaikkan viskositas sediaan dan menurunkan tahanan krim untuk mengalir³¹. Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan penambahan asam stearat dapat meningkatkan viskositas sedangkan penambahan trietanolamin dapat menurunkan viskositas²⁷.

pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui keasaman dan kebasaan dari sediaan krim dapat dilihat dari nilai pH yang didapat. Dalam sediaan topikal pH berkaitan dengan kenyamanan saat diaplikasikan maka dari itu perlu menyesuaikan nilai pH sediaan dengan pH kulit yaitu 4,5-7⁶. Jika sediaan memiliki pH tinggi atau rendah dapat menyebabkan iritasi pada kulit³¹.

Hasil rata-rata yang didapat nilai pH sediaan krim ekstrak *C. citratus* F1 7,50; F2 7,51; F3 7,53. Pada formulasi penambahan asam stearat dapat mempengaruhi hasil pH. Semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka pH yang dihasilkan semakin asam karena banyaknya gugus asam yang terkandung pada asam stearat. Sebaliknya jika terlalu banyak trietanolamin maka dapat meningkatkan nilai pH karena terdapat gugus basa di dalam trietanolamin³².

Hasil pH sediaan krim setiap formula didapatkan lebih dari *range* pH kulit. Tetapi masih

masuk dalam pH sediaan menurut *British Pharmacopeia* sediaan topikal memiliki pH yaitu 6-8²². Sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya bahwa pengaruh penambahan trietanolamin dapat meningkatkan pH³².

Stabilitas Fisik

Cycling test dipercepat digunakan untuk mengetahui stabilitas sediaan dengan rentan waktu tertentu dengan menggunakan tekanan suhu rendah dan tinggi. Pengamatan dilakukan selama 3 siklus dimana 1 siklus terhitung penyimpanan pada ruang suhu rendah 4°C selama 24 jam dan suhu tinggi 40°C selama 24 jam. Pengamatan yang dilakukan pengamatan organoleptis meliputi bentuk, bau, dan warna)¹⁷.

Pengujian stabilitas untuk menentukan sediaan dapat bertahan dan tidak rusak bila disimpan pada suhu ekstrim seperti suhu rendah dan suhu tinggi, selain itu untuk selama penyimpanan dan saat digunakan konsumen³⁵. *Cycling test* digunakan untuk melihat perubahan secara organoleptis pada sediaan krim. Hasil menunjukkan adanya perubahan warna pada krim F2 dan F3. Perubahan warna terjadi pada siklus 1 hal tersebut disebabkan ketidakstabilan ekstrak dalam krim karena teroksidasi pada suhu tinggi selama penyimpanan³³.

Perubahan warna pada F2 dan F3 sediaan krim terjadi karena kemungkinan emulgator trietanolamin dan asam stearat pada konsentrasi tertentu dapat berinteraksi dengan penambahan ekstrak serai. Reaksi yang terjadi antara trietanolamin merupakan amin bersifat basa kuat dengan ekstrak serai dapat merubah warna. Hal ini dimana ekstrak serai dapat bereaksi dengan basa³⁵. Pengujian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya terjadi perubahan warna selama penyimpanan yang disebabkan penambahan trietanolamin³⁴.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh variasi kombinasi emulgator asam stearat dan trietanolamin dari ketiga formula terhadap mutu fisik tidak ada perbedaan secara signifikan pada homogenitas, daya sebar, viskositas dan pH
2. Secara stabilitas fisik dan mutu fisik yang memenuhi syarat yaitu pada F1

Saran

1. Perlu dilakukan optimasi formula kembali yang disesuaikan dengan aseptibilitas
2. Melakukan uji aktivitas anti-inflamasi pada sediaan krim ekstrak *C. citratus*

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa (IOM) FK UNISMA yang telah memberi insentif pendanaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Oladeji, O. S. *et al.* 2019. Phytochemistry and pharmacological activities of *Cymbopogon*

1. citratus: A review', *Scientific African*, 6, p. e00137. doi: 10.1016/j.sciaf.2019.e00137.
2. Amaliah, A. D. and Pratiwi, R. (2020) 'Studi Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Antiskabies Dari Minyak Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss)', *Farmaka*, 15(2), pp. 70–81.
3. Costa, G., Ferreira, J. P., Vitorino, C., Pina, M. E., Sousa, J. J., Figueiredo, I. V., & Batista, M. T. (2016). Polyphenols from *Cymbopogon citratus* leaves as topical anti-inflammatory agents. *Journal of ethnopharmacology*, 178, 222-228.
4. Ferreira, J. *et al.* 2011. Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory activities of *Agrimonia eupatoria* L. on in vivo models, *Research Journal of Medicinal Plant*, 9(January), pp. 1-13,
5. Chen, H., Pu, J., Liu, D., Yu, W., Shao, Y., Yang, G., ... & He, N. (2016). Anti-inflammatory and antinociceptive properties of flavonoids from the fruits of black mulberry (*Morus nigra* L.). *PloS one*, 11(4), e0153080.
6. Nwidu, L. L., Airhihen, B., & Ahmadu, A. (2016). Anti-inflammatory and anti-nociceptive activities of stem-bark extracts and fractions of *Carpolobia lutea* (Polygalaceae). *Journal of basic and clinical pharmacy*, 8(1), 25.
7. Octasari, P. M., & Ayuningtyas, F. (2016). Anti-inflammatory Effect of cream and ointment from 2, 5-bis-(4-Nitrobenzilidine) cyclopentanone against Edema in Mice Induced by Formalin. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 1(2), 102-111.
8. Yanhendri, S. W. Y. 2012. Berbagai Bentuk Sediaan Topikal dalam Dermatologi. *Cermin Dunia Kedokteran*, 194(39), 6.
9. Adiguna, P., & Santoso, O. (2017). Pengaruh ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) pada berbagai konsentrasi terhadap viabilitas bakteri *Streptococcus Mutans*. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 6(4), 1543-1550.
10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. Farmakope Indonesia Edisi VI, Kementerian Kesehatan RI: Jakarta
11. Patel, P., Ahir, K., Patel, V., Manani, L., Patel, C. (2015). Drug-Excipient compatibility studies: First step for dosage form development. *Pharma Innov.* 4, 14–20
12. Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. 2019. Optimasi Asam Stearat dan Tea pada Formula Sediaan Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 225-237.
12. Dewi, R., Anwar, E., & KS, Y. 2014. Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 5.
13. Dhase, A. S., Khadbadi, S. S., & Saboo, S. S. 2014. Formulation and evaluation of vanishing herbal cream of crude drugs. *AJEthno*, 1, 313-8.
14. Rahman, A.G., Astuti, I.Y., dan Dhiani, B.A. 2013. Formulasi Lotion Ekstrak Rimpang Bangle

- (*Zingiber purpureum* Roxb) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator dan Uji Iritasinya. *Jurnal Pharmacy*, 10 (1).
15. Dewantari, D.R. and Sugihartini, N., 2016. Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) sebagai sediaan obat luka bakar. *Jurnal Farmasains*, 2(1), pp.16-21.
 16. Pratasik, M. C., Yamlean, P. V., & Wiyono, W. I. 2019. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 8(2), 261-267.
 17. Warnida, H., Wahyuni, D. and Sukawaty, Y. 2019. Formulasi Dan Evaluasi Vanishing Cream Berbasis Lemak Tengkawang', *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 5(1), pp. 63-70.
 18. Megantara, I.N.A.P., Megayanti, K., Wirayanti, R., Esa. I.B.D., Wijayanti, N.P.A.D., & Yustiantara, P.S. 2017. Formulasi Lotion Ekstrak Buah Raspberry (*Rubus rosifolius*) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator Serta Uji Hedonik Terhadap Lotion. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6 (1).
 19. Swastini, D. A., Yanti, N. L. G. T., Udayana, N. K., IGAGPC, D., Arisanti, C. I. S., & Wirasuta, I. M. A. G. 2015. Uji Sifat Fisik Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.), Daun Binahong (*Anredera Cordifolia*), Herba Pegagan (*Centella Asiatica*) Sebagai Antiluka Bakar. *Jurnal Farmasi Udayana*, 4(2), 279721
 20. Martin, A., Awabrick, J., Cmmarat, A. 2012. *Farmasi Fisik Dasar-Dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik*. Jakarta: Universitas Indonesia
 21. British Pharmacopeia. 2007. Volume III. The Stationery Office. London
 22. Tetti, M. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).
 23. Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. 2021. Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Farksi Ascidian *Herdamanisa momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*. *PHARMACON*, 10 (1), 706-712.
 24. Arsa, A. K. and Achmad, Z. 2020. Ekstraksi Minyak Atsiri dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb) Dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), pp. 83-94.
 25. Juwita, A. P., Yamlean, P. V., & Edy, H. J. 2013. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Pharmacon*, 2(2).
 26. Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. C. 2021, December. Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol: *Effect of Triethanolamine on Oil-in-Water Cream Base Based on Stearic Acid and Cetyl Alcohol*. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 14, pp. 70-75).
 27. Widyaningrum, I., & Purwanti, S. 2021. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Emulgator terhadap Karakterisasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 7(1), 97-103.
 28. Genatrika, E., Nurkhikmah, I., & Hapsari, I. 2016. Formulasi sediaan krim minyak jintan hitam (*Nigella sativa* L.) Sebagai antijerawat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 13(02), 192-201.
 29. Devi, I. G. A. S. K., Mulyani, S., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Nilai Hydrophile-Liphophile Balance (HLB) dan Jenis Ekstrak terhadap Karakteristik Krim Kunyit-Lidah Buaya (*Curcuma domestica* Val.-Aloe vera). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(2), 54-61.
 30. Arbie, S., Sugihartini, N., & Wahyuningsih, I. 2021. Formulasi krim m/a dengan variasi Konsentrasi ekstrak buah pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan emulgator asam stearat dan trietanolamin. *Media Farmasi*, 16(1), 97-104
 31. Febrianto, Y., & Alvyani, J. M. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Dengan Variasi Carbopol Dan CMC Na Sebagai Gelling Agent. *SCIENTIA Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 10(2), 136-145.
 32. Engelina, N. G. (2013). Optimasi Krim Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*) Tipe M/A dengan Variasi Emulgator sebagai Pencerah Kulit Menggunakan Simplex Lattice Design. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 1(1).
 33. Nofrida, R., Warsiki, E., & TIP, I. Y. 2013. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap perubahan warna label cerdas indikator warna dari daun Erpa (*Aerva sanguinolenta*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(3).
 34. Mita, N. (2015). Formulasi Krim dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Berkhasiat Antioksidan. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(1), 12-21
 35. Mektildis, R. 2018. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Batang Faloak (*Sterculia Quadrifida* R. Br)
 36. Suri, A. 2021. Isolasi dan Identifikasi Komponen Bioaktif Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan Ekstraksi Bertingkat Berbantu Gelombang Mikro. Diss. Universitas Jenderal Soedirman
 37. Nealma, S. (2020). Formulasi dan Evaluasi Fisik Krim Kosmetik dengan Variasi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan*) dan Beeswax Sumbawa.
 38. Febrianto, Y., Santari, N. P., & Setyaningsih, W. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Handbody Lotion Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin dan Asam Stearat Sebagai

- Emulgator. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 29-35.
39. Iskandar, B., Santa Eni, B. R., & Leny, L. (2021). Formulasi dan evaluasi lotion ekstrak alpukat (*persea americana*) Sebagai pelembab kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 14-21.
 40. Erawati, E., Pratiwi, D., & Zaky, M. (2016). Pengembangan formulasi dan evaluasi fisik sediaan krim ekstrak etanol 70% daun labu siam. *Sechium edule (Jacq.) swatz*.
 41. Lestari, F. A., Hajrin, W., & Hanifa, N. I. (2020). Optimasi formula krim ekstrak daun katuk (*Sauropus Androgynus*) variasi konsentrasi asam stearat, trietanolamin, dan gliserin. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 110-119.