

Optimasi Kombinasi Asam Stearat Dan Trietanolamin Terhadap Sifat Fisik Krim Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida L.*) Dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Optimization of the Combination of Stearic Acid and Triethanolamine on the Physical Properties of Ethanol Extract Cream of Seruhan Leaves (Peperomia pellucida L.) using the Simplex Lattice Design Method

Karin Manuelim^{1*}, Ratih Dyah Pertiwi¹, dan Hermanus Ehe Hurit¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

Kata kunci: *Peperomia pellucida* (L.), krim, asam stearat, trietanolamin, *Simplex Lattice Design*

Keyword: *Peperomia pellucida* (L.), cream, stearic acid, triethanolamine, *Simplex Lattice Design*

Korespondensi:

Ratih Dyah Pertiwi
Universitas Esa Unggul
ratih.dyah@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Daun suruhan (*Peperomia pellucida L.*) mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yang dapat dimanfaatkan dalam perawatan kulit. Untuk dapat memanfaatkan daun suruhan, maka dibutuhkan bentuk sediaan yang dapat diaplikasikan pada kulit. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari asam stearat dan trietanolamin terhadap sifat fisik krim dan untuk mengetahui formula optimum dalam krim ekstrak etanol daun suruhan. Optimasi asam stearat dan trietanolamin menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Uji stabilitas fisik yang digunakan untuk sediaan krim yaitu uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas dan uji tipe krim. Hasil dari pengujian pH, daya sebar dan daya lekat dianalisis menggunakan *Design Expert version 12* dan diuji menggunakan *one sample t-test* menggunakan *software SPSS*. Setiap respon dari hasil eksperimen kemudian di uji ANOVA (Analysis of variance) untuk menentukan signifikansi analisis respon antar variabel dan dapat mengetahui model yang disarankan oleh *Design Expert*. Hasil formula optimum sediaan krim yang diperoleh dari metode *Simplex Lattice Design* dengan kombinasi asam stearat dan trietanolamin yaitu (90%:10%). Pengujian signifikansi menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan $p > 0,05$.

ABSTRACT

Suruhan leaves (*Peperomia pellucida* L.) have an antibacterial activity that can be used in skincare. A dosage form that can be applied to the skin is needed to take advantage of the leaves. In this study, the aims were to determine the effect of stearic acid and triethanolamine on the physical properties of the cream and to determine the optimum formula in the ethanol extract cream of suruh leaves—optimization of stearic acid and triethanolamine using the Simplex Lattice Design method. The physical stability tests used for cream preparations are organoleptic test, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, viscosity, and cream type test. The pH, spreading power, and adhesion testing results were analyzed using Design Expert version 12 and tested using a one-sample t-test using SPSS software. Each response from the experimental results was then tested by ANOVA (Analysis of variance) to determine the significance of the response analysis between variables and to find out the model suggested by the Design Expert. The optimum formula for cream preparations was obtained from the Simplex Lattice Design method with a combination of stearic acid and triethanolamine (90%:10%). The significance test showed no significant difference with a p value >0.0

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sediaan obat khusus sebagai antibakteri adalah daun suruhan (*Peperomia pellucida* L.). Tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* L.) merupakan salah satu tanaman gulma yang tumbuh liar di lingkungan lembab dan basah (Rahmawati et al., 2020). Secara empiris, tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* L.) mempunyai potensi sebagai analgesik, antipiretik, antiinflamasi, hipoglikemik anti mikroba dan anti kanker (Sheikh et al., 2013). Berdasarkan pengujian skrining fitokimia ekstrak daun suruhan, membuktikan bahwa daun suruhan mengandung alkaloid, fenol, flavonoid (Sandy et al., 2020). Analisis fitokimia ekstrak mengungkapkan bahwa aktivitas antibakteri dari bahan tanaman adalah karena adanya senyawa aktif dari alkaloid, fenol, dan alkaloid (Compean & Yanlves, 2014).

Penggunaan senyawa bahan aktif dari suatu tumbuhan lebih sering dilakukan dalam bentuk sediaan dibandingkan penggunaan

ekstrak secara langsung. Salah satu sediaan topikal yang banyak digemari masyarakat adalah sediaan krim. Sediaan krim dipilih karena kemampuan penyebarannya merata terhadap kulit, mudah dicuci dengan air, dan tidak lengket terutama pada krim tipe minyak dalam air (Ansel, 2008). Penelitian ini akan dilakukan pembuatan sediaan krim ekstrak daun suruhan dengan menggunakan basis krim. Pemilihan basis krim yang akan digunakan adalah asam stearat dan trietanolamin yang dapat mempengaruhi stabilitas krim. Trietanolamin diharapkan dapat mengubah viskositas dari sediaan krim yang dibuat sehingga akan berpengaruh terhadap daya sebar krim. Selain asam stearat dapat berfungsi sebagai emulgator, dalam pembuatan krim jika direaksikan dengan trietanolamin ini bisa digunakan untuk menetralkan krim (Saryanti et al., 2019). Kombinasi asam stearat dan trietanolamin akan membentuk suatu emulsi minyak dalam air (*o/w*) yang stabil apabila dikombinasikan dengan asam lemak bebas. Penggunaan asam

stearat dan trietanolamin berpengaruh terhadap pH sediaan yang dibuat, jika asam stearat dicampur dengan trietanolamin akan membentuk surfaktan anionik dan dapat berubah sesuai dengan konsentrasi trietanolamin (Rowe et al., 2009).

Salah satu metode optimasi yang dapat digunakan untuk mendapatkan formula optimum adalah *simplex lattice design*. Formula yang optimal seringkali didapatkan dengan melakukan penerapan metode *simplex lattice design*. Penerapan ini dilakukan untuk menentukan optimasi suatu formula pada berbagai perbedaan jumlah dari komposisi bahan (Sari et al., 2016). Melalui metode *simplex lattice design* ini, akan membantu dalam menentukan formula optimal dari campuran berbagai bahan.

Berdasarkan beberapa hal yang tertulis diatas, maka perlu adanya suatu penelitian tentang “Optimasi Kombinasi Asam Stearat dan Trietanolamin terhadap Sifat Fisik Krim Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) dengan Metode *Simplex Lattice Design*” untuk menghasilkan formula sediaan krim yang memenuhi persyaratan kualitas, ditinjau dari formula yang optimal dan uji stabilitas sediaan, serta dengan membandingkan manakah yang memiliki stabilitas fisik yang paling baik dalam formula sediaan krim.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Rotary Evaporator (Heidolph[®], Jerman), viskometer digital (Brookfield[®], USA), timbangan analitik (Santorius[®], Jerman), grinder (FW177[®]), pH meter (Horiba Laqua PH1100[®]), oven (Mettler[®], Jerman), mortar dan stamper (Haldenwanger[®], Jepang), dan alat gelas (Iwaki[®], Indonesia).

Daun suruhan (*Peperomia pellucida* L.), BALITRO, Indonesia), asam stearat (Merck, Jerman), trietanolamin (TEA) (Merck, Jerman), gliserin, setil alkohol (Merck, Jerman), metil paraben (Merck, Jerman), propil paraben (Merck, Jerman), etanol 96%, etanol 70%, aquadest (PT. Smart Lab, Indonesia), asam klorida (HCL) (PT. Putra Muko Mandiri, Indonesia), pereaksi mayer (PT. Dwilab Mandiri Scientific, Indonesia), pereaksi Liberman-Buchard (LB) (Merck, Jerman), pereaksi dragendorff (PT. Dwilab Mandiri Scientific, Indonesia), ferri klorida (FeCl₃ 1%) (Merck, Jerman).

Ekstraksi daun suruhan

Proses ekstraksi daun suruhan dengan perbandingan 1:10 bagian pelarut etanol. Proses pembuatan ekstrak daun suruhan yaitu menimbang serbuk simplisia daun suruhan dengan cara dimaserasi dengan merendam ekstrak daun suruhan dengan etanol 96% selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam. Proses maserasi diulangi sebanyak 3 kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut

sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyaringan pertama. Semua maserat, kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C dan untuk memperoleh hasil yang optimal dilanjutkan dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Kementrian Kesehatan RI, 2017).

Optimasi formulasi dan respon

Rancangan formula dilakukan dengan menentukan batas minimum dan batas maksimum dari variabel independen yaitu asam stearat dan TEA (Tabel 1) dengan total kedua komponen hingga 100%. Respon yang merupakan variable dependen uji pH, daya sebar, dan daya lekat. Kemudian, *simplex lattice design* yang menentukan jumlah *run* terhadap formula optimum pada sediaan.

Tabel 1. Rencana batas komponen asam stearat dan TEA

Komponen	Batas	Batas
	Minimum	Maksimum
Asam Stearat	90%	95%
TEA	5%	10%

Tahap penentuan formula

Penentuan formula krim ekstrak daun suruhan kombinasi antara asam stearat dengan TEA menghasilkan komponen (%) yang berbeda-beda dimulai dari *run* 1 sampai dengan *run* 8 yang diperoleh menggunakan metode *simplex lattice design version 12* (Tabel 2). Konsentrasi basis krim yang akan dipakai pada formula yakni 5%. Lima formula krim dengan variasi konsentrasi asam stearat

dengan TEA tersaji dalam tabel 3.

Tabel 2. Komposisi basis krim menurut *simplex lattice design version 12*

Run	Asam Stearat (%)	TEA (%)
1	92,5	7,5
2	95	5
3	90	10
4	92,5	7,5
5	91,25	8,75
6	90	10
7	93,75	6,25
8	95	5

Formulasi sediaan

Fase minyak dibuat dengan cara meleburkan asam stearat, setil alkohol, propil paraben, asam askorbat dimasukkan dalam cawan, dipanaskan diatas *hot plate* dengan 70° hingga meleleh dan diaduk hingga homogen. Fase air dibuat dengan cara masukkan TEA, metil paraben dan aquadest ke dalam cawan, dipanaskan diatas *hot plate* dengan suhu 70°C hingga meleleh. Fase air dimasukkan secara perlahan ke dalam fase minyak menggunakan lumpang dan alu diaduk hingga homogen. Kemudian ditambahkan gliserin sampai terbentuk massa krim yang homogen. Kemudian dituang ekstrak daun suruhan ke dalam mortar yang berisi krim, digerus perlahan-lahan sampai homogen. Krim yang terbentuk dicukupkan dengan aquadest hingga 200 gram dan terus diaduk sampai terbentuk massa krim yang homogen (Roosevelt & Ambo Lau & Syawal, 2019).

Tabel 3. Formulasi krim ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida* L.)

Nama Bahan	Kegunaan	Formula				
		F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak Daun Suruhan	Zat Aktif	25	25	25	25	25
Asam Stearat	Pengemulsi	4,50	4,57	4,63	4,69	4,75
Trietanolamin	Pengalkali	0,50	0,43	0,37	0,31	0,25
Setil Alkohol	Pengental	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Gliserin	Humektan	10	10	10	10	10
Metil Paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil Paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Asam Askorbat	Antioksidan	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100	100	100

Uji karakterisitik krim

Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan cara pemeriksaan dengan mengamati tampilan fisik dari sediaan yang meliputi warna, bau dan bentuk (Depkes RI, 1995).

Uji homogenitas

Sediaan diamati secara subjektif dengan cara mengoleskan sedikit krim diatas kaca objek dan diamati susunan partikel yang terbentuk atau ketidakhomogenan partikel terdispersi dalam krim yang terlihat pada kaca objek. Uji homogenitas dapat dilakukan replikasi sebanyak empat kali (Depkes RI, 2000).

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang telah dikalibrasi (Depkes RI, 1995). Pengukuran pH

dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara sediaan krim ditimbang sebanyak 1 g lalu dilarutkan dalam 10 ml aquadest kemudian diaduk sampai larut, setelah itu dicelupkan pH meter yang telah kalibrasi ke dalam larutan pH sediaan, dan didiamkan beberapa saat hingga mendapatkan pH yang tetap (Voight, 1994).

Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 gram sediaan krim diletakkan dengan hati-hati di atas kertas grafik yang dilapisi kaca, dibiarkan sesaat (1 menit). Luas daerah yang diberikan oleh sediaan dihitung. Kemudian ditutup lagi dengan kaca yang diberi beban tertentu masing-masing 50 gram, 100 gram, dan 150 gram. Perlakuan tersebut dibiarkan selama 60 detik, lalu pertambahan luas yang diberikan oleh sediaan dapat diamati (Voight, 1994).

Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan 0,5 gram krim di atas kaca objek kemudian ditutup dengan kaca objek lainnya, dan diberi beban 1 kg selama 3 menit. Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca objek terlepas. Syarat daya lekat yaitu lebih dari 1 detik (Irianto et al., 2020).

Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan cara sediaan dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian dipasang *spindle* no.6 dan rotor dijalankan dengan kecepatan 100 rpm. Syarat viskositas yang baik untuk sediaan krim 2000-50000 cPs (Dina et al., 2016).

Uji stabilitas (*uji cycling test*)

Cycling test ini dilakukan sebanyak 6 siklus, sediaan krim disimpan pada suhu dingin $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$, proses ini dihitung 1 siklus. Parameter yang digunakan pada *cycling test* ini yaitu organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas sediaan krim (Nur Endah et al., 2021).

Uji tipe krim

Uji tipe krim dilakukan dengan metode dispersi larutan zat warna. Krim yang telah dibuat dimasukkan ke dalam gelas kemudian ditetesi beberapa tetes larutan metilen biru. Jika warna biru segera terdispersi keseluruh

emulsi, maka tipe emulsinya M/A sebaliknya jika warna biru tidak terdispersi seluruhnya maka tipe emulsinya A/M (Sanjay, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan simplisia daun suruhan

Daun suruhan sebanyak 4 kg yang sudah dikumpulkan dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran yang masih menempel pada daun suruhan. Setelah dilakukan sortasi basah dilakukan pencucian menggunakan air mengalir sampai bersih dan ditiriskan lalu dipotong kecil-kecil. Pengeringan dilakukan dalam oven suhu 50°C karena untuk menghindari terjadinya kerusakan senyawa aktif pada tanaman yang mengandung senyawa aktif tidak tahan panas (Yuliantari et al., 2017). Tabel 4 menunjukkan hasil rendemen dari simplisia yang mengalami proses pengeringan sebesar 27,37%.

Tabel 4. Hasil Pembuatan Simplisia Daun Suruhan

Berat Simplisia (gr)		
Basah	Kering	Rendemen
4.000	1.095	27,37

Ekstrak etanol daun suruhan

Pembuatan ekstrak daun suruhan dilakukan menggunakan metode maserasi. Metode ini dipilih karena pengerjaan dan peralatan yang digunakan lebih mudah dan sederhana, tidak menggunakan pemanasan sehingga kerusakan zat aktif akibat suhu yang tinggi dapat dihindari (Tambun et al., 2016).

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96%. Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi berdasarkan kepolaran dari zat aktif. Pelarut etanol 96% bersifat polar sehingga mampu menyari senyawa yang mempunyai sifat polar juga yaitu flavonoid, tanin, dan alkaloid pada simplisia (Pujiastuti & El' Zeba, 2021).

Remaserasi dilakukan dengan tujuan untuk dapat memperoleh hasil ekstrak yang maksimum. Pelarut etanol 96% dipilih dikarenakan merupakan pelarut polar yang dapat menarik komponen aktif yang diharapkan flavonoid secara optimal (Meigaria et al., 2016). Setelah dilakukan maserasi, maserat disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan berupa larutan berwarna hitam kehijauan. Semua filtrat yang sudah terkumpul dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C. Ekstrak etanol daun suruhan yang dihasilkan berbentuk kental, memiliki warna coklat kehitaman dan memiliki bau khas ekstrak. Konsentrasi ekstrak daun suruhan yang diformulasikan sebagai zat aktif dalam sediaan krim sebesar 25% yang digunakan sebagai antibakteri, karena pada penelitian sebelumnya dinyatakan krim dari ekstrak etanol daun suruhan pada konsentrasi 25% adalah potensi konsentrasi yang terbaik dan signifikan membantu dalam proses penyembuhan pada jerawat (Mayefis & Marliza, 2020). Pada tabel 5 menunjukkan hasil dari ekstrak etanol daun suruhan

Tabel 5. Hasil ekstrak etanol daun suruhan

Berat (gr)		
Simplisia kering	Ekstrak	Rendemen ekstrak
300	147,13	49,04

Hasil uji respon

Uji respon pH

Suatu sediaan topikal harus memiliki nilai pH yang sesuai untuk kulit agar kulit tidak mengalami iritasi atau mengering (Febriani et al., 2020). Hasil pengukuran pH ekstrak etanol 96% daun suruhan dari formula 1 sampai 5 terlihat memenuhi persyaratan yaitu 5,81-6,12 seperti pada tabel 6.

Tabel 6. hasil pH Formula gel

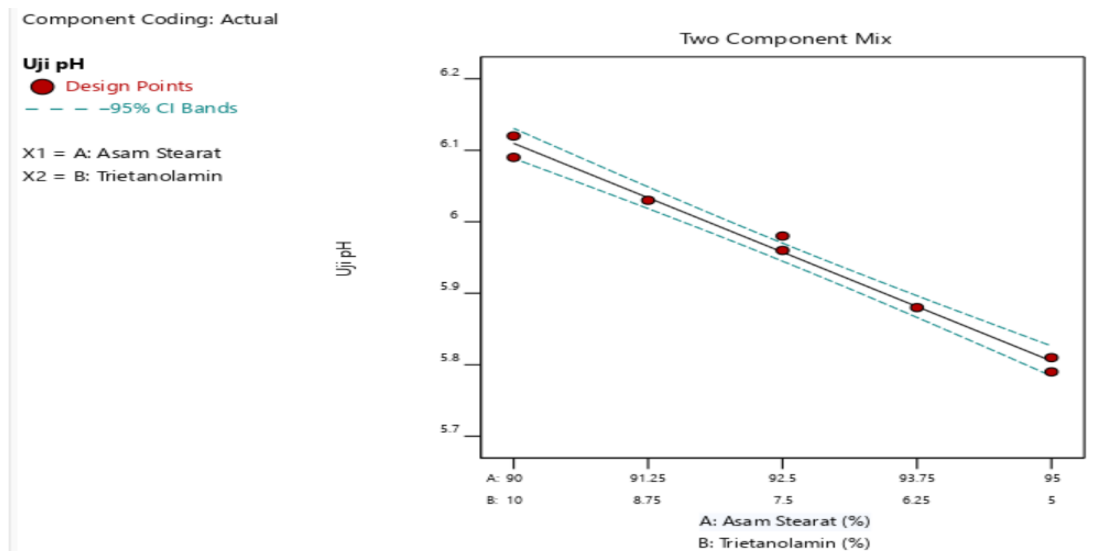
Formula	pH
F1	6,12
F2	6,03
F3	5,96
F4	5,88
F5	5,81

Terlihat bahwa semakin tinggi asam stearat maka sediaan semakin asam dan semakin tinggi trietanolamin maka sediaan semakin basa. Hal ini sejalan dimana pH basis krim asam stearat lebih asam dibandingkan dengan trietanolamin yang lebih basa (Rowe et al., 2009).

Tabel 7. Persamaan Simplex Lattice Design pH krim

Respon	Persamaan
pH	$Y = 5,81A + 6,11B$

Berdasarkan persamaan untuk pH (Tabel 7) menunjukkan bahwa proporsi trietanolamin dapat memberikan pengaruh yang dominan dalam menaikkan respon pH dengan nilai koefisien 6,11 dibandingkan asam stearat dengan nilai koefisien 5,81.

**Gambar 1.** Hasil *countour plot* pH krim ekstrak etanol daun suruhan

Hasil *countour plot* uji pH (Gambar 1) mengalami penurunan nilai dari formula 1 ke formula 5. Hal ini dikarenakan trietanolamin memiliki pengaruh lebih besar dalam menaikkan nilai pH (basa) maka nilai pH formula 1 sampai formula 5 mengalami penurunan dan menjadi lebih asam.

Uji daya sebar

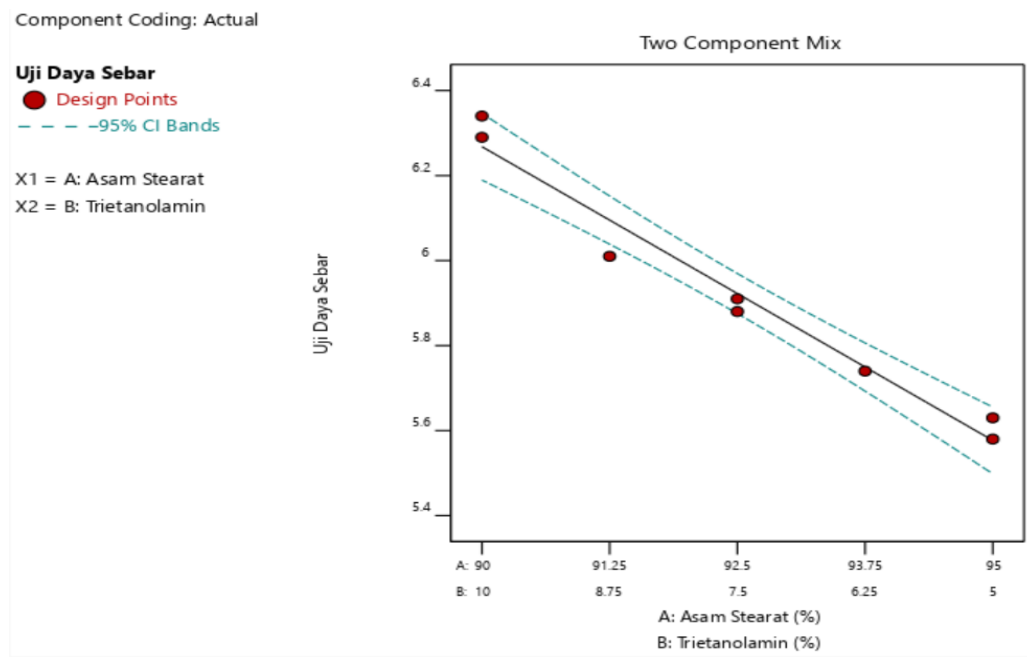
Pada hasil uji daya sebar dihasilkan bahwa semakin besar konsentrasi asam stearat maka semakin besar pula nilai daya sebar nya. Begitu pula sebaliknya, semakin besar basis trietanolamin maka semakin kecil nilai daya sebar nya

Tabel 8. Daya sebar formula

Formula	Daya Sebar
F1	5,63
F2	5,74
F3	5,91
F4	6,01
F5	6,29

Tabel 8 menunjukkan hasil uji daya sebar krim ekstrak etanol daun suruhan yang memperlihatkan bahwa daya sebar krim ekstrak etanol daun suruhan sudah memenuhi persyaratan daya sebar sediaan krim yaitu 5-7 cm (Voight, 1994). Pada hasil uji formula 1 sampai 5 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi asam stearat maka semakin besar pula nilai daya sebar nya. Begitu pula

sebaliknya, semakin besar basis trietanolamin maka semakin kecil nilai daya sebar.



Gambar 2. Hasil *countour plot* daya sebar krim ekstrak etanol daun suruhan

Berdasarkan persamaan *simplex lattice design* diperoleh persamaan $Y = 5,58A + 6,27B$. Pada persamaan untuk daya sebar menunjukkan bahwa trietanolamin dapat memberikan pengaruh yang dominan dalam menaikkan respon daya sebar dengan nilai koefisien 6,27 dibandingkan asam stearat dengan nilai koefisien 5,58. Berdasarkan persamaan *Simplex Lattice Design* yang diperoleh untuk daya sebar menunjukkan bahwa proporsi trietanolamin dapat memberikan pengaruh yang dominan dalam menaikkan respon daya sebar dikarenakan semakin tinggi konsentrasi asam stearat akan meningkatkan viskositas krim sehingga nilai daya sebar krim semakin kecil. Berdasarkan hasil *countour plot* daya sebar pada gambar 2

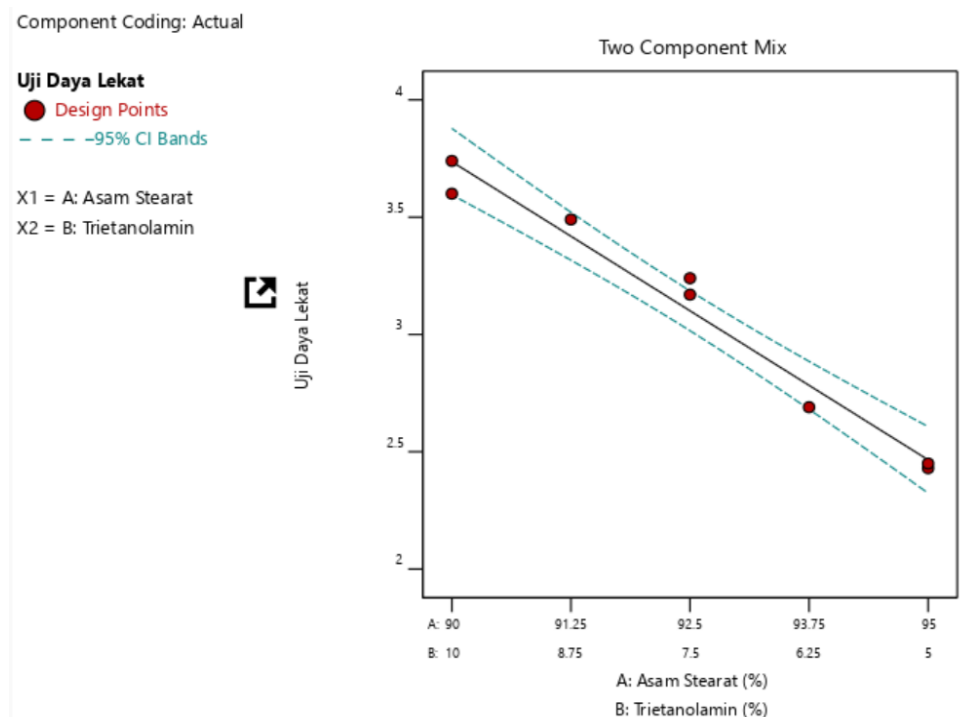
menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi trietanolamin akan meningkatkan respon daya sebar krim dan semakin besar konsentrasi asam stearat maka respon daya sebar krim semakin kecil. Hasil *countour plot* daya sebar yang diperoleh dari *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada gambar 2.

Uji daya lekat

Hasil uji daya lekat ekstrak etanol daun suruhan dari formula 1 sampai 5 makin menurun. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai daya sebar yang dimana terdapat peningkatan dari formula 1 ke formula 5. Hasil uji daya lekat krim ekstrak etanol daun suruhan yang menunjukkan bahwa daya lekat krim ekstrak etanol daun suruhan sudah memenuhi

persyaratan daya lekat sediaan krim yaitu lebih dari 1 detik. Hasil uji daya lekat ekstrak etanol daun suruhan dari formula 1 sampai 5 makin

menurun. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai daya sebar yang dimana terdapat peningkatan dari formula 1 ke formula 5.



Gambar 3. Hasil *countour plot* daya lekat krim ekstrak etanol daun suruhan

Berdasarkan persamaan simplex lattice design diperoleh persamaan $Y = 2,47A + 3,74B$. Pada persamaan untuk daya lekat menunjukkan bahwa proporsi trietanolamin dapat memberikan pengaruh yang dominan dalam menaikkan respon daya lekat dengan nilai koefisien 3,74 dibandingkan asam stearate dengan nilai koefisien 2,47. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi trietanolamin maka viskositas krim semakin tinggi dan daya lekat menjadi lebih tinggi. Pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi trietanolamin, maka semakin kecil nilai daya lekat pada formula tersebut. Hasil *countour plot* daya lekat yang

diperoleh dari *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada gambar 3.

Hasil solusi formula optimum

Kriteria penentuan formula optimum krim ekstrak etanol daun suruhan dengan aplikasi *Design Expert* dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil solusi formula yang optimum yang didapatkan dari *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada Tabel 10 dengan kombinasi asam stearat dan trietanolamin (90%:10%). Hasil pengujian formula optimum yang didapatkan dari *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada Tabel 11 dengan nilai pH 6,11, daya sebar 6,26, dan daya lekat 3,73. Hasil dari

grafik desirability formula optimum dapat dilihat pada gambar 4

Tabel 9. Kriteria penentuan formula optimum krim ekstrak etanol daun suruhan dengan aplikasi *Design Expert Version 12*

Parameter	Tujuan (Goal)	Batas bawah	Batas atas
pH	<i>In range</i>	4,5	6,5
Daya sebar	<i>In range</i>	5	7
Daya lekat	<i>Maximize</i>	2,43	3,74

Tabel 10. Hasil solusi formula optimum krim ekstrak etanol daun suruhan

Asam Stearat	Trietanolamin	<i>Desirability</i>
90%	10%	0,998

Tabel 11. Hasil pengujian respon formula optimum krim ekstrak etanol daun suruhan dengan metode *Simplex Lattice Design*

Respon	Hasil pengamatan
pH	6,11
Daya sebar	6,26
Daya lekat	3,73

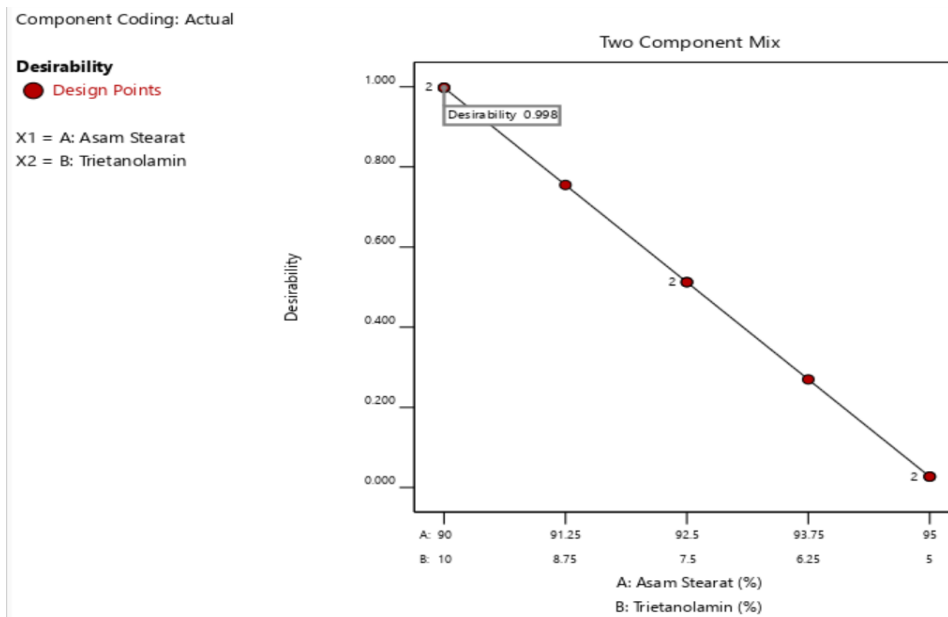
Setelah menentukan *goal* serta batas atas dan bawah tiap respon, didapatlah formula optimum yang dimana formula 1 merupakan formula yang direkomendasikan oleh *simplex lattice design* sebagai formula optimal dengan nilai *desirability* sebesar 0,998 (Tabel 10). Nilai *desirability* yang didapat dapat dikatakan baik karena mendekati nilai 1 (Ramadhani et al., 2017). Nilai *desirability* merupakan nilai fungsi yang menunjukkan kemampuan program untuk memenuhi keinginan berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada produk akhir. Semakin suatu nilai *desirability* mendekati nilai 1,0, maka menunjukkan

kemampuan program untuk menghasilkan produk yang dikehendaki semakin sempurna (Hidayat et al.,2020). Selain mendapatkan konsentrasi kombinasi basis krim yang optimum dan nilai *desirability*, didapat juga perkiraan nilai tiap respon pada formula yang direkomendasikan. Didapat perkiraan nilai pH sebesar 6,11, nilai daya sebar sebesar 6,26 cm, dan nilai daya lekat sebesar 3,73 detik (Tabel 11).

Hasil perbandingan uji sifat fisik krim dengan prediksi *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada Tabel 12 dengan nilai sig. (2-tailed) > 0,05 untuk uji pH, daya sebar, dan daya lekat yang menunjukkan tidak berbeda signifikan antara hasil prediksi oleh program *Design Expert Version 12* dengan hasil percobaan uji sifat fisik krim ekstrak etanol daun suruhan. Formula optimum yang sudah didapat digunakan untuk membuat sediaan krim ekstrak etanol daun suruhan etanol dalam sediaan 300 gram yang setelah itu dievaluasi fisik dan hasilnya dibandingkan dengan perkiraan *simplex lattice design* menggunakan aplikasi SPSS. Setelah dibandingkan hasil uji

dengan hasil perkiraan *simplex lattice design*, didapatkan nilai *sig. (2-tailed)* masing-masing ket:

respon (Tabel 12).



Gambar 4. Grafik *desirability* metode *simplex lattice design*

Tabel 12. Hasil perbandingan uji sifat fisik krim dengan prediksi metode *Simplex Lattice Design* menggunakan SPSS

Sifat fisik	Prediksi hasil program <i>Design Expert Version 12</i>	Hasil uji sifat fisik krim	Sig. (2-tailed)	Interpretasi
pH	6,11	6,14	0,122	Tidak berbeda signifikan
Daya sebar	6,26	6,29	0,173	Tidak berbeda signifikan
Daya lekat	3,73	3,79	0,212	Tidak berbeda signifikan

Hasil perbandingan uji sifat fisik krim dengan prediksi *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada Tabel 12 dengan nilai *sig. (2-tailed)* > 0,05 untuk uji pH, daya sebar, dan daya lekat yang menunjukkan tidak berbeda signifikan antara hasil prediksi oleh program *Design Expert Version 12* dengan hasil percobaan uji sifat fisik krim ekstrak etanol daun suruhan. Formula optimum yang sudah didapat digunakan untuk membuat sediaan

krim ekstrak etanol daun suruhan etanol dalam sediaan 300 gram yang setelah itu dievaluasi fisik dan hasilnya dibandingkan dengan perkiraan *simplex lattice design* menggunakan aplikasi SPSS. Setelah dibandingkan hasil uji dengan hasil perkiraan *simplex lattice design*, didapatkan nilai *sig. (2-tailed)* masing-masing respon (Tabel 12).

Hal ini mengartikan bahwa tiap hasil respon yang diuji dengan nilai hasil perkiraan

simplex lattice design tidak ada perbedaan yang signifikan. Ada tidak nya perbedaan nilai yang signifikan ditandai dengan nilai pada *sig. (2-tailed)* yang dimana suatu nilai tidak akan berbeda secara signifikan jika nilai *sig. (2-tailed)* > 0,05 (Nuryadi et al., 2017).

Uji karakteristik krim

Uji organoleptik

Dilihat pada Tabel 13 hasil pengamatan organoleptik dari siklus 0 sampai siklus 6 krim ekstrak etanol daun suruhan yaitu tidak terjadi perubahan warna, bentuk, bau. Hasil ini menunjukkan bahwa krim ekstrak etanol daun suruhan stabil setelah dilakukan uji stabilitas.

Tabel 13. Uji Organoleptis Krim Formula 1

Pengamatan (Siklus)	Hasil		
	Warna	Bentuk	Bau
0	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak
1	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak
2	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak
3	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak
4	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak
5	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak
6	Kuning	Semi solid	Khas ekstrak

Uji homogenitas

Berdasarkan hasil homogenitas krim ekstrak etanol daun suruhan dari siklus 0 sampai siklus 6 menunjukkan homogenitas yang baik karena tidak terdapat butiran-butiran kasar pada sediaan krim.

Uji viskositas

Hasil dari uji viskositas dapat dilihat pengamatan viskositas krim ekstrak etanol daun suruhan pada siklus 0 sebesar 6480 cPs, siklus 1 sebesar 6360 cPs, siklus 2 sebesar 5580 cPs, siklus 3 sebesar 5530 cPs, siklus 4 sebesar 5370 cPs, siklus 5 sebesar 4910 cPs dan siklus 6 sebesar 4890 cPs. Pada hasil

pengamatan viskositas krim terjadi penurunan setiap siklus. Naik atau turunnya viskositas krim dapat juga disebabkan karena faktor eksternal seperti suhu dan cara penyimpanan. Selama penyimpanan sediaan dapat mengalami kerusakan yang disebabkan oleh sinar matahari sehingga sediaan mudah mengalami degradasi oksidatif yang menyebabkan perubahan viskositas krim (Surya & Rizal, 2021). Penurunan nilai viskositas yang terjadi dapat disebabkan ketidakstabilan bahan sehingga peningkatan ukuran diameter partikel yang menyebabkan luas permukaannya semakin kecil yang kemudian mengakibatkan nilai viskositas

menjadi turun (Fitriansyah et al., 2018).

Uji pH

Dari hasil pengujian pH yang dilakukan selama penyimpanan 6 siklus diketahui bahwa nilai pH yang diperoleh melalui pengamatan pH krim ekstrak etanol daun suruhan pada siklus 0 sebesar 6,14, siklus 1 sebesar 6,11, siklus 2 sebesar 6,08, siklus 3 sebesar 6,06, siklus 4 sebesar 6,02, siklus 5 sebesar 6,00 dan siklus 6 sebesar 5,89. Pada hasil pengamatan pH krim terjadi penurunan setiap siklus. Penurunan nilai pH dapat terjadi dikarenakan adanya zat-zat yang terurai dalam sediaan krim yang terjadi selama *cycling test*, terutama terjadinya penguraian asam-asam lemak tak jenuh dari fase minyak pada krim (Fitriansyah et al., 2018). Berdasarkan hasil uji pH stabilitas krim ekstrak etanol daun suruhan menunjukkan bahwa semua sediaan krim memenuhi persyaratan pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Voight, 1994).

Uji daya sebar

Dari hasil pengujian daya sebar yang dilakukan selama penyimpanan 6 siklus diketahui bahwa nilai daya sebar yang diperoleh melalui pengamatan daya sebar krim ekstrak etanol daun suruhan pada siklus 0 sebesar 6,29, siklus 1 sebesar 6,31, siklus 2 sebesar 6,32, siklus 3 sebesar 6,33, siklus 4 sebesar 6,35, siklus 5 sebesar 6,37 dan siklus 6 sebesar 6,38. Pada hasil pengamatan daya sebar krim terjadi kenaikan setiap siklus. Hal ini dikarenakan daya sebar sediaan krim

berbanding terbalik dengan viskositas dan daya lekatnya, semakin tinggi viskositas dan daya lekat maka daya sebar krim akan semakin rendah (Irianto et al., 2020). Ketika nilai viskositas krim semakin menurun selama penyimpanan sehingga tahanan cairan untuk mengalir semakin berkurang sehingga daya sebar krim meningkat (Mufrod et al., 2013). Semakin besar daya sebar sediaan menunjukkan kemampuan zat aktif untuk dapat menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas sehingga obat dapat terdistribusi dengan baik pada tempat pemakaian (Sayuti, 2015).

Uji daya lekat

Dari hasil pengujian daya sebar yang dilakukan selama penyimpanan 6 siklus diketahui daya sebar krim ekstrak etanol daun suruhan pada siklus 0 sebesar 3,79 siklus 1 sebesar 3,67, siklus 2 sebesar 3,49, siklus 3 sebesar 3,45, siklus 4 sebesar 3,40, siklus 5 sebesar 3,23 dan siklus 6 sebesar 3,22. Penurunan nilai daya lekat krim bersamaan dengan nilai viskositas sediaan krim, dimana semakin tinggi viskositas sediaan maka dapat meningkatkan daya lekat krim ataupun sebaliknya (Irianto et al., 2020).

KESIMPULAN

Formula optimum yang didapatkan *Simplex Lattice Design* didapatkan dalam formula 1 dengan kombinasi rasio asam stearat 90% dan trietanolamin 10%. Formula optimum krim ekstrak 96% daun suruhan

dengan kombinasi asam stearat dan trietanolamin memiliki stabilitas fisik yang memenuhi persyaratan selama 6 siklus.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, N. F. (2017) 'Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok', *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 2(1), Pp. 7–16.
- Anief, M., 1987, Ilmu Meracik Obat Teori Dan Praktek, Edisi I, 168-169, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Anief, F. (2005). *Manajemen Farmasi*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Ansel, H. (2008). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi* (IV). Jakarta : UI Press.
- Ansel, Howard C. 2011. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta : UI Press
- Alves, N. S. F., Setzer, W. N., & Da Silva, J. K. R. (2019). The Chemistry And Biological Activities Of Peperomia Pellucida (Piperaceae): A Critical Review. *Journal Of Ethnopharmacology*, 232, 90–102.
- Ardana M., Aeyni V. dan Ibrahim A., 2015, Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi, *J. Trop. Pharm. Chem.*, 3 No. 2, 101–108.
- Bolton, & Bon. (2010). *Pharmaceutical Statistics Practical And Clinical Applications: Fifth Edition*. In J. Swarbrick (Ed.), *CRC Press (Edisi 5, Vol. 4, Issue 1)*. Informa Health Care. (5th Ed.).
- Ciulu, M., Spano, N., Pilo, M. I., Sanna, G. 2016. Recent advances in the analysis of phenolic compounds in unifloral honeys. *Molecules* 21(4).
- Compean, K. L., & Yanlves, R. A. (2014). *Antimicrobial Activity Of Plant Secondary Metabolites: A Review*. Texas A And M Internasional University.
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia* (IV).
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama*. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Dina, M., Nuryanti, & Harwoko. (2016). Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (Persea Americana Mill.). *Acta Pharmacieae Indonesia*, 7–15.
- Dirjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Febriani Siregar., A (2020) Efektivitas Ekstrak Daun Pegagan (Centella asiatica L.) Urban) Dengan Konsentrasi 1%, 2,5% dan 5% Sebagai Obat Kumur Terhadap

- Bakteri Streptococcus mutans Secara In Vitro. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Medan.
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., Juliantoni, Y., & Wiraisya, D. G. (2021). Application Of Simplex Lattice Design Method On The Optimisation Of Deodorant Roll-On Formula Of Ashitaba (*Angelica Keiskei*). *Jurnal Biologi Tropis*, 501–509.
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2020). Design-Expert Software Sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1).
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202.
- Johannes Eva, Permatasari Umriani Nur, & Tuwo Mustika. (2022). *Metabolit Sekunder Tumbuhan Dan Aplikasinya Bagian I*. Cv. Literasi Nusantara Abadi.
- Kementrian Kesehatan RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017*. Direktorat Jenderal Kefarmasian Dan Alat Kesehatan.
- Lachman, L, H.A., Lieberman dan J.L Kanig. 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri II (edisi III). Penerjemah : Siti Suyatmi. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Marjoni, R. 2016 Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- S. NSP, M. Mufrod, and P. Purwanto, “Antioxidant activity of cream dosage form of tomato extract (*Solanum lycopersicum L.*),” *Maj. Obat Tradis.*, vol. 18, no. 3, pp. 132–140, 2013.