

OPTIMASI FORMULA KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN PATIKAN KEBO (*EUPHORBIA HIRTA* L.) DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

Fina Amrina¹, Aris Purwanto^{1*}, Rosa Riauwati²

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Kalimantan Selatan

²Program Studi S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Kalimantan Selatan

*E-mail: arispurwanto@umbjm.ac.id

ABSTRAK

Upaya memperlambat dan melawan terjadinya penuaan dini, diperlukan sediaan kosmetik yang mudah dan nyaman digunakan seperti krim. Pemilihan suatu emulgator krim merupakan faktor penting kestabilan suatu emulsi. Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai salah satu komponen alami dalam produk *anti-aging* karena memiliki senyawa flavonoid yang digunakan sebagai antioksidan. Optimasi 14 formula krim dilakukan menggunakan 3 faktor optimasi yaitu ekstrak etanol daun patikan kebo sebagai bahan aktif dengan rentang konsentrasi 1-3%, trietanolamin dengan rentang konsentrasi 2-4% dan asam stearat dengan rentang konsentrasi 1-3% dengan *software Design Expert* versi 13 metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Parameter yang diukur yaitu daya sebar, pH dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula optimum yang diperoleh memiliki nilai *desirability* sebesar 1,000 dengan perbandingan ekstrak 1% ; TEA 2% dan asam stearat 3%. Menghasilkan sifat fisik sediaan meliputi daya sebar $6,5 \pm 0$ cm, pH $5,5 \pm 0$ serta viskositas $17.880 \pm 0,0404$ cP yang memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI terkait sediaan krim.

Kata Kunci: Krim, Optimasi, Patikan Kebo, *Simplex Lattice Design*

ABSTRACT

Optimization efforts in slowing down and combating premature aging make the need for cosmetic products that are easy and convenient to use, such as creams. The selection of an emulsifier in a cream formulation is a crucial factor, as the quality and stability of an emulsion. Additionally, an improper ratio of additives can result in unstable physical properties of the product during storage. Patikan kebo (Euphorbia hirta L.) is a plant that can be used as a natural component in anti-aging products due to its flavonoid compounds, which serve as antioxidants. Optimization of 14 cream formulas was carried out using three optimization factors: ethanol extract of patikan kebo leaves (Euphorbia hirta L.) as the active ingredient within a concentration range of 1-3%, triethanolamine with a concentration range of 2-4%, and stearic acid within a concentration range of 1-3%. The optimization was performed using Design Expert software version 13 used the Simplex Lattice Design (SLD) method. The measured parameters included spreadability, pH, and viscosity. The research results indicated that the optimal formula obtained had a desirability value of 1.000, with an extract ratio of 1%, TEA at 2%, and stearic acid at 3%. This combination resulted in the physical properties of the formulation, including a spreadability of 6.5 ± 0 cm, pH of 5.5 ± 0 , and viscosity of $17,880 \pm 0.0404$ cP, which fulfilled the criteria set by the relevant cream formulation standards. The verification results showed no changes or discrepancies between experimental and predicted values, confirming the validity of the findings.

Keywords: Cream, Optimization, Patikan Kebo, *Simplex Lattice Design*

PENDAHULUAN

Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) tersebar di seluruh dunia yang beriklim sedang atau tropis seperti di Indonesia. Skrining fitokimia terhadap daun patikan kebo mengandung senyawa glikosida, terpenoid, alkaloid, steroid, tanin, protein, lemak, minyak, saponin, kumarin, antrakuinon, flavonoid dan senyawa-senyawa fenolik (1). Hasil menunjukkan bahwa pada bagian daun memiliki kadar fenolik total dan flavonoid total masing-masing 206.17 ± 1.95 mg GAE/g dan 37.970 ± 0.003 mg QE/g. Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode penghambatan radikal DPPH menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun patikan kebo memiliki IC_{50} $17,26 \pm 0,12$ $\mu\text{g/mL}$ (antioksidan kuat) (2).

Untuk mengoptimalkan upaya memperlambat dan melawan terjadinya penuaan dini akibat dari radikal bebas, diperlukan sediaan kosmetik yang mudah dan nyaman untuk digunakan (3). Salah satu bentuk sediaan yang banyak digunakan yaitu krim. Krim didefinisikan sebagai cairan kental atau emulsi jenis minyak dalam air atau air dalam minyak yang konsistensinya

bervariasi. Krim banyak digunakan untuk tujuan kosmetik ataupun terapeutik seperti *anti-aging* (4). Krim *anti-aging* dapat membantu untuk mencegah penuaan dini, menyamarkan noda atau flek hitam, menghilangkan kerutan, mencerahkan kulit, melembabkan kulit dan membuat penampilan kulit lebih muda (5).

Optimasi menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) bertujuan untuk menentukan konsentrasi yang tepat dari bahan sehingga diperoleh formula yang memiliki sifat fisik yang optimal dan respon yang dapat diterima oleh konsumen. Metode (SLD) bisa digunakan untuk optimasi formula pada berbagai jumlah komposisi bahan yang berbeda sehingga menghasilkan formula optimum yang memiliki sifat fisik yang diharapkan. Metode ini cepat dan praktis karena dapat menghindarkan penentuan formula secara coba-coba (*trial and error*).

Pemilihan suatu emulgator dalam pembuatan krim merupakan faktor penting karena mutu dan kestabilan suatu emulsi dipengaruhi oleh emulgator serta perbandingan bahan tambahan yang tidak tepat mengakibatkan sifat fisik sediaan menjadi tidak stabil selama penyimpanan.

Asam stearat dan TEA merupakan emulgator yang sering digunakan dalam formulasi sediaan krim, yang mana TEA jika dicampur dengan asam lemak seperti asam stearat akan membentuk sabun anionik yang dapat berfungsi sebagai pengemulsi untuk menghasilkan emulsi minyak dalam air yang stabil. Pada penelitian ini juga digunakan ekstrak, dikarenakan berdasarkan penelitian Faujiarti (6) menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak pada sediaan maka akan terjadi peningkatan pada uji pH dan viskositas sedangkan pada uji daya sebar terjadi penurunan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini meliputi timbangan analitik, *rotary evaporator* (IKA® RV10), *overhead stirrers* (IKA® RW20 Digital), stopwatch, penangas air, kain flannel, ayakan 60 mesh, blender, thermometer, *viscometer brookfield* (Ametek®), pH meter, gelas objek, alat uji daya sebar, dan alat-alat gelas (Pyrex), *Software Design Expert*® versi 13.00

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.), etanol teknis 96%, trietanolamin, asam stearat, setil alkohol, stearil alkohol,

propilen glikol, metil paraben, propil paraben, TEA, alpha-tokoferol dan aquadest.

Rencana Optimasi Formula

Menggunakan data dari formula yang dikembangkan sebelumnya, optimasi dilakukan dengan program *Design Expert*® versi 13 dengan metode *simplex lattice design* menggunakan 3 variabel optimasi. Nilai batas bawah dan batas atas dari ketiga bahan lalu dimasukkan ke dalam program *design expert* dengan respon yang diinginkan yaitu nilai pH, daya sebar dan viskositas. Perbandingan konsentrasi batas atas dan bawah dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk formula untuk pembuatan krim dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Konsentrasi Bahan

| Nama Bahan | Batas Bawah (%) | Batas Atas (%) |
|--------------|-----------------|----------------|
| Ekstrak | 1 | 3 |
| TEA | 2 | 4 |
| Asam Stearat | 1 | 3 |

Tabel 2. Formula sediaan krim ekstrak etanol daun patikan kebo

| Nama Bahan | Fungsi | Konsentrasi (%) |
|-----------------|-------------|-----------------|
| Ekstrak | Bahan Aktif | 1-3 |
| TEA | Emulgator | 2-4 |
| Asam stearat | Emulgator | 1-3 |
| Setil alkohol | Emolien | 2 |
| Stearil alkohol | Emolien | 1,5 |
| Propilen glikol | Humektan | 10 |
| Metil paraben | Pengawet | 0,2 |
| Propil paraben | Pengawet | 0,02 |

| | | |
|-----------------|-------------|--------|
| Alpha-tokoferol | Antioksidan | 0,05 |
| Aquadest | Pelarut | Ad 100 |

Pembuatan Sediaan Krim

Fase air dibuat dengan cara memanaskan air dan metil paraben sambil diaduk hingga terlarut sempurna. Selanjutnya, ditambahkan TEA dan propilen glikol lalu aduk hingga homogen dan panaskan hingga suhu mencapai 75°C. Fase minyak dibuat dengan mencampurkan asam stearat, stearil alkohol, setil alkohol dan propil paraben ke dalam gelas beker secara berturut-turut dan dileburkan pada suhu 75°C. Selanjutnya fase minyak dituang secara perlahan ke dalam fase air sambil dilakukan pengadukan konstan sampai homogen dan konstan menggunakan *homogenizer* pada kecepatan 500 rpm selama 15 menit. Setelah suhu campuran turun hingga 35°C, dimasukkan ekstrak etanol daun patikan kebo dan alpha-tokoferol, lalu dihomogenkan(7).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil optimasi didapatkan 14 formula dengan variasi perbandingan ekstrak etanol daun patikan kebo, TEA dan asam stearat yang digunakan sebagai variabel bebas dan uji fisik seperti

viskositas, daya sebar dan pH sebagai variabel terikat yang akan menentukan formula optimum

Tabel 3. Hasil perbandingan

| Formula | | | |
|---------|-------------|---------|------------------|
| Running | Ekstrak (%) | TEA (%) | Asam Stearat (%) |
| 1 | 1,67 | 2,67 | 1,67 |
| 2 | 1 | 4 | 1 |
| 3 | s1,33 | 3,33 | 1,33 |
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | 3 |
| 6 | 1 | 4 | 1 |
| 7 | 3 | 2 | 1 |
| 8 | 1 | 2 | 3 |
| 9 | 2 | 3 | 1 |
| 10 | 1,33 | 2,33 | 2,33 |
| 11 | 2,33 | 2,33 | 1,33 |
| 12 | 1 | 3 | 2 |
| 13 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | 2 | 3 | 1 |

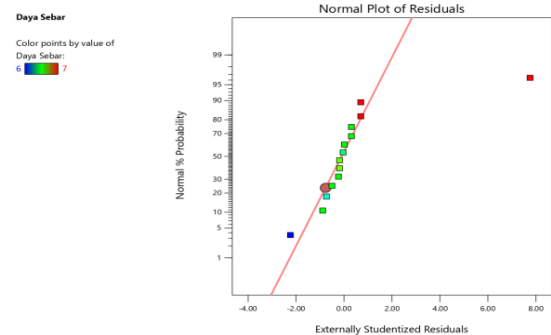
Dari ketiga variabel terikat tersebut harus memenuhi persyaratan yang sesuai dengan sediaan krim yang baik. Setelah didapatkan 14 formula dengan perbandingan ekstrak etanol daun patikan kebo, TEA dan asam stearat selanjutnya dilakukan pembuatan krim dengan formulasi yang sudah ditentukan dari *software simplex lattice design*. SLD di buat dalam kriteria *in range* sehingga nanti akan muncul solusi yang dianggap sebagai formula optimum ditandai

dengan nilai *desirability* yang mendekati 1,000 (8)

Hasil Uji Daya Sebar dengan SLD

Hasil uji daya sebar pada 14 formula krim berbeda, hal ini dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun patikan kebo, TEA dan asam stearat yang digunakan. Perbedaan dikarenakan penggunaan konsentrasi asam stearat

yang tinggi, maka semakin kecil nilai daya sebar (9)



Gambar 1 Normal plot of residuals spreadability respons

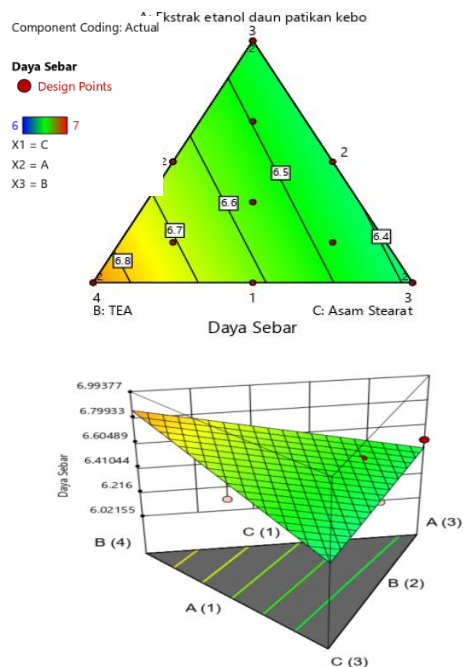
| Formula | Homogenitas | Warna | Daya lekat (detik) | Daya Sebar (cm) | Uji pH | Viskositas (cp) |
|---------|-------------|------------|--------------------|-----------------|--------|-----------------|
| F1 | Homogen | Hijau | 6,04 | 6,5 | 6,376 | 16.040 |
| F2 | Homogen | Hijau muda | 5,56 | 7,0 | 6,632 | 10.400 |
| F3 | Homogen | Hijau muda | 6,16 | 6,5 | 6,509 | 13.530 |
| F4 | Homogen | Hijau tua | 6,38 | 6,5 | 6,116 | 15.060 |
| F5 | Homogen | Hijau muda | 6,44 | 7,0 | 5,500 | 17.940 |
| F6 | Homogen | Hijau muda | 5,49 | 7,0 | 6,642 | 10.480 |
| F7 | Homogen | Hijau tua | 5,23 | 6,5 | 6,115 | 15.060 |
| F8 | Homogen | Hijau muda | 7,02 | 6,0 | 5,505 | 17.940 |
| F9 | Homogen | Hijau | 6,52 | 6,6 | 6,478 | 13.240 |
| F10 | Homogen | Hijau muda | 6,06 | 6,3 | 5,963 | 17.260 |
| F11 | Homogen | Hijau | 7,12 | 6,5 | 6,282 | 15.140 |
| F12 | Homogen | Hijau muda | 7,15 | 6,5 | 6,384 | 16.980 |
| F13 | Homogen | Hijau | 6,11 | 6,4 | 5,854 | 17.020 |
| F14 | Homogen | Hijau | 6,09 | 6,6 | 6,455 | 13.360 |

Tabel 4. Hasil Uji Sifat Fisik Krim karena adanya peningkatan nilai viskositas (Ratnasari *et al.*, 2018).

Grafik *normal plot of residual* pada respon uji daya sebar yang mengindikasikan prediksi oleh *software*

Pada Gambar 1 menunjukkan hasil yang mendekati garis kenormalan yang menunjukkan data untuk respon daya sebar menyebar normal. Hasil analisis

menggunakan model *Simple Lattice Design* menjelaskan bahwa model statistika yang diperoleh yaitu *Sp Quartic vs Quadratic* yang merupakan model regresi non linear.



Gambar 2. *Contour plot dan 3D Surface spreadability respons*

Gambar 2 berdasarkan hasil *countor plot* dan *3D surface* menunjukkan kombinasi antar komponen yang saling mempengaruhi terhadap nilai respon nilai daya sebar. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik *contour plot* merupakan kombinasi antara tiga komponen formula dengan proporsi komponen yang berbeda. Hasil daya sebar yang tertinggi diperoleh dengan perbandingan ekstrak dalam konsentrasi kecil (1%), TEA (4%)

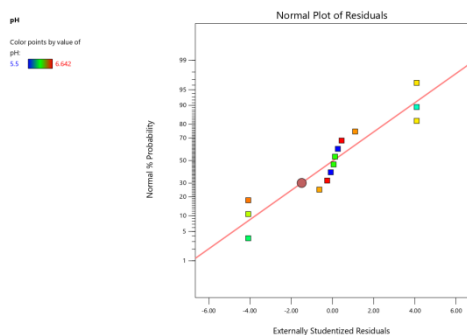
dan asam stearat (1%). Perbedaan konsentrasi komponen menunjukkan ada pengaruh yang signifikan terhadap evaluasi daya sebar yang didapatkan dari sediaan yang diperoleh(10).

Grafik *3D Surface* pada respon daya sebar merupakan bentuk permukaan dari interaksi antar komponen formula. Warna-warna yang berbeda pada grafik *contour plot* dan *3D Surface* menunjukkan nilai daya sebar yang didapat. Warna biru menunjukkan nilai respon daya sebar terendah, yaitu 6. Warna merah menunjukkan respon daya sebar tertinggi, yaitu 7. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik *contour plot* dan *3D Surface* menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon daya sebar yang sama.

Hasil Uji pH dengan SLD

Hasil pengujian menunjukkan bahwa masing-masing komponen memiliki pengaruh terhadap nilai pH sediaan krim. Asam stearat dan ekstrak etanol daun patikan kebo yang cenderung bersifat asam dapat dinetralkan dengan penambahan TEA dalam sediaan tersebut. Terdapat perbedaan hasil yang didapatkan pada 14 formula, yang mana

F2, F3 dan F6 tidak memenuhi syarat pH kulit pada rentang 4,5-6,5. Akan tetapi, berdasarkan SNI 16-4399-1996 rentang pH sediaan krim yang baik yaitu 4,5-8,0 sehingga dapat dikatakan bahwa F2, F3, dan F6 masih memenuhi rentang pH yang aman untuk kulit. Perbedaan pH disebabkan karena penggunaan konsentrasi TEA dan asam stearat yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi asam stearat yang ditambahkan maka nilai pH semakin kecil karena banyaknya gugus asam pada asam stearat(11). TEA juga dapat mempengaruhi peningkatan pH karena TEA memiliki pH basa yakni 10,5 (Saryanti *et al.*, 2019).



Gambar 3 Normal plot of residuals pH respons

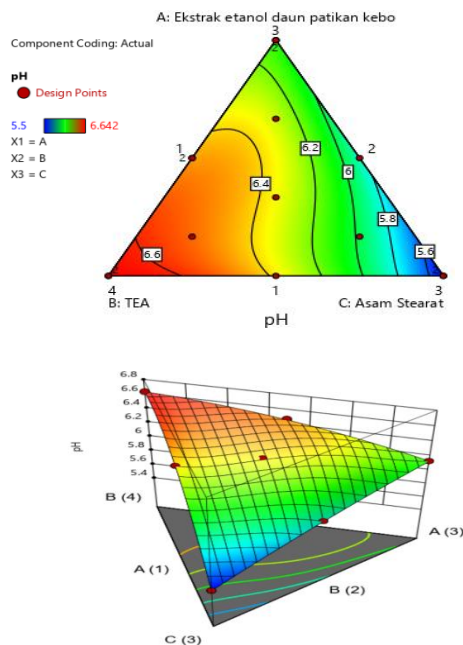
Pada gambar 3 menunjukkan hasil yang mendekati garis kenormalan yang menunjukkan data untuk respon pH menyebar normal. Hal ini berarti bahwa hasil aktual akan mendekati hasil yang diprediksikan oleh *software Design*

Expert[®] versi 13. Hasil analisis menggunakan model *Simplex Lattice Design* menjelaskan bahwa model statistika yang diperoleh yaitu *Sp Quartic vs Quadratic* yang merupakan model regresi non linear(12).

Gambar 4 berdasarkan *contour plot 3D surface* menunjukkan nilai pH yang tertinggi diperoleh dengan perbandingan ekstrak dalam konsentrasi kecil (1%), TEA (4%) dan asam stearat (1%). Namun perbedaan pH dari masing-masing tidak memberikan nilai yang signifikan antara masing-masing rancangan formula yang telah dibuat.

Warna-warna yang berbeda pada grafik *contour plot* menunjukkan nilai pH yang didapat. Warna biru menunjukkan nilai respon pH terendah, yaitu 5,5. Warna merah menunjukkan respon pH tertinggi, yaitu 6,642. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik *contour plot 3D surface* menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon pH yang sama. Perbedaan konsentrasi komponen pada TEA dan asam stearat menunjukkan adanya pengaruh yang paling signifikan dari pH yang didapatkan dari sediaan. Informasi tersebut dapat dilihat dari

grafik interaksi antara TEA dan asam stearat(13).



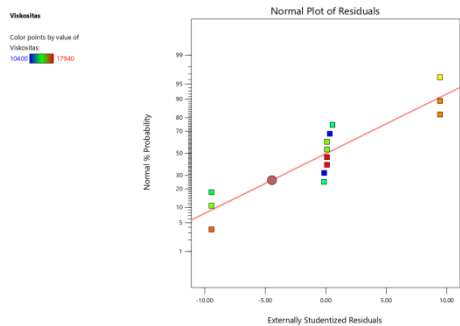
Gambar 4 Contour plot & 3D Surface pH respons

Uji Viskositas dengan SLD

Hasil uji viskositas sediaan krim optimum memenuhi syarat viskositas sediaan krim yang baik menurut SNI 16-4339-1996 yaitu berkisar antara 4000 cp - 40.000 cp. Hasil uji viskositas pada 14 formula berbeda-beda yaitu berkisar antara 10.400 cp - 17.940 cp. Perbedaan hasil dari 14 formula sediaan krim karena adanya perbedaan konsentrasi emulgator yang digunakan. Bahan yang memiliki pengaruh paling besar dalam peningkatan viskositas sediaan krim

adalah asam stearat dikarenakan pada sediaan topikal asam stearat yang berupa padatan sering digunakan sebagai *stiffening agent* yang digunakan untuk mengeraskan atau mengentalkan tekstur pada sediaan. Penambahan TEA dalam formulasi sediaan krim diketahui dapat menurunkan viskositas sediaan karena sifat alkalinya dapat bereaksi dengan senyawa asam lemak tinggi pada sediaan yang mengandung ekstrak antibakteri dan antioksidan (14).

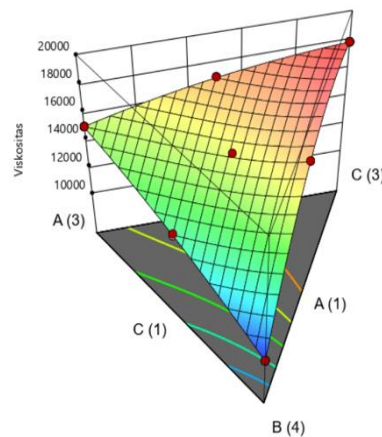
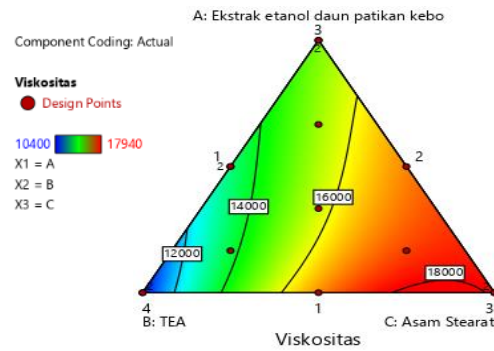
Grafik *normal plot of residual* dari respon uji viskositas yang mengindikasikan hubungan dari nilai aktual dan nilai prediksi oleh *software*. Pada Gambar 5 menunjukkan hasil mendekati garis normal yang menunjukkan data untuk respon viskositas menyebar normal. Hal ini berarti bahwa hasil aktual akan mendekati hasil yang diprediksikan oleh *software Design Expert*[®] versi 13. Hasil analisis menggunakan model *Simple Lattice Design* menjelaskan bahwa model statistika yang diperoleh yaitu *Sp Quartic vs Quadratic* yang merupakan model regresi non linear



Gambar 5 Normal plot of residuals viscosity respons

Gambar 6 berdasarkan *contour plot* dan 3D *surface* menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi asam stearat yang menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan viskositas yang besar, namun sebaliknya dengan penggunaan konsentrasi TEA dengan konsentrasi lebih besar maka ada kemungkinan terjadinya penurunan viskositas pada sediaan krim. Warna-warna yang berbeda pada grafik *contour plot* menunjukkan nilai viskositas yang didapat. Warna biru menunjukkan nilai respon viskositas terendah yaitu 10.400.

Warna merah menunjukkan respon viskositas tertinggi, yaitu 17.940. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik *contour plot* menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon viskositas yang sama.

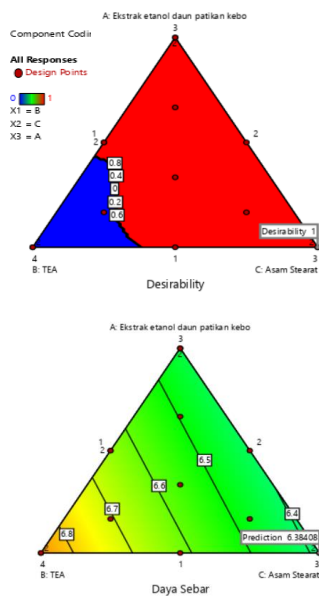


Gambar 6 Contour Plot dan 3D Surface Viscosity Respons

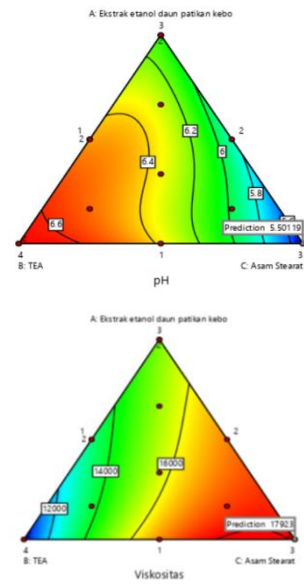
Perbedaan konsentrasi komponen pada TEA dan asam stearat menunjukkan adanya pengaruh yang paling signifikan terhadap viskositas yang didapatkan dari sediaan. Konsentrasi asam stearat yang digunakan dalam campuran asam stearat dan TEA sebagai emulgator maka semakin besar viskositas suatu sediaan yang didapatkan.

Optimasi Formula Optimum Krim Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo

Penentuan formula optimal dilakukan dengan penggunaan *software Design Expert*[®] versi 13. Uji daya sebar, uji pH, uji viskositas ditentukan dalam kriteria *in range* sehingga penetapan formula yang disarankan oleh *software* akan memberikan nilai yang berada pada rentang nilai *minimize* dan *maximize* yang diharapkan untuk sediaan krim. Berikut merupakan hasil *contour plot* pada formula optimal (Gambar 7).



(a) (b)



(c) (d)

Gambar 7 Contourplot: a) *desirability*, b) Daya sebar, c) pH, d) Viskositas

Hasil uji fisik sediaan krim yang telah didapatkan dianalisis menggunakan *Design Expert*[®] versi 13. Untuk menentukan optimasi dapat dilihat dari nilai *desirability* yang tinggi atau mendekati angka 1,000. Nilai *desirability* yang mendekati satu menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai ketepatan optimasi (0-1). Hasil analisis SLD didapatkan nilai *desirability* maksimum yaitu 1,000. Nilai konsentrasi yang optimum pada perbandingan yang digunakan yaitu ekstrak etanol daun patikan kebo 1%, TEA 2% dan asam stearat 3%. (15). Berdasarkan *software Design Expert*[®] versi 13 didapatkan formula optimum tabel 4 .

Tabel 4. Formula Krim

| | | |
|----|-----------------|--------|
| R/ | Ekstrak sampel | 1 |
| | TEA | 2 |
| | Asam stearat | 3 |
| | Setil alkohol | 2 |
| | Stearil alkohol | 1,5 |
| | Propilen glikol | 10 |
| | Metil paraben | 0,2 |
| | Propil paraben | 0,02 |
| | Alpha-tokoferol | 0,05 |
| | Aquadest | Ad 100 |

Tabel 5. Hasil uji sediaan hasil optimasi

| R | Homogenitas | Warna | Daya Lekat (detik) | Daya sebar (cm) | Uji pH | Viskositas (cp) |
|----|-------------|--------------|--------------------|-----------------|---------|-----------------|
| 1 | Homogen | Khas Ekstrak | 6,41 | 6,5 | 5,500 | 17.680 |
| 2 | Homogen | Khas Ekstrak | 6,57 | 6,5 | 5,500 | 18.000 |
| 3 | Homogen | Khas Ekstrak | 7,07 | 6,5 | 5,500 | 17.960 |
| SD | | | 6,68±0,34 | 6,500±0 | 5,500±0 | 17.880 ± 142.36 |

Tabel 6. Hasil uji fisik verifikasi krim optimum

| Kondisi Optimum | Respon | Nilai Prediksi | 95% PI Low | Nilai Percobaan | 95% PI High |
|--|------------|----------------|------------|-----------------|-------------|
| X ₁ = Ekstrak (1%) X ₂ = TEA (2%) X ₃ = Asam stearat (3%) | Daya Sebar | 6,384 | 5,458 | 6,5 ± 0 | 6,830 |
| | pH | 5,501 | 5,937 | 5,500 ± 0 | 5,544 |
| | Viskositas | 17.922 | 17.406,7 | 17.880 ± 142.36 | 18.439,3 |

Verifikasi Hasil Prediksi vs. *Actual*

Hasil uji sifat fisik sediaan krim percobaan (tabel 5) dibandingkan dengan respon prediksi *software* serta hasil uji satu sampel untuk menguji perbedaan rata-rata data dengan nilai hipotesis. Hasil uji satu sampel respon formula optimum prediksi dibandingkan formula otimum percobaan dapat dilihat pada Tabel 6. Nilai respon daya sebar, pH dan viskositas formula optimum pada hasil percobaan menunjukkan hasil yang

tidak berbeda dengan nilai prediksi *software Design Expert* versi 13.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol daun patikan kebo, TEA dan asam stearat dengan variasi konsentrasi yang berbeda dapat mempengaruhi sifat fisik krim yang

dihasilkan.

2. Formula optimum yang memberikan sifat fisik sediaan yang baik pada sediaan krim ekstrak etanol daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) memiliki konsentrasi masing-masing, ekstrak etanol daun patikan kebo 1%, TEA 2% dan asam stearat 3%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada apt. Aris Purwanto, M.Farm, selaku Dsen Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin yang membimbing dan

membantu dalam penelitian ini sampai selesai .

Kepada Tim Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin yang telah memberikan semua saranan pendukung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Al-Snafi, A. E. (2017). Pharmacology and therapeutic potential of *Euphorbia hirta* (Syn: *Euphorbia pilulifera*)-A review. *IOSR Journal of Pharmacy*, 7(3), 7–20.
2. Tran, N., Nguyen, M., Le, K. P. B., Nguyen, N., Tran, Q., & Le, L. (2020). Screening of antibacterial activity, antioxidant activity, and anticancer activity of *Euphorbia hirta* Linn. Extracts. *Applied Sciences*, 10(23), 8408. <https://doi.org/10.3390/app10238408>
3. Ardhie, A. M. (2011). Radikal bebas dan peran antioksidan dalam mencegah penuaan. *Medicinus*, 24(1), 4–9.
4. Lalita, C., & Shalini, G. (2020). Creams: A Review on Classification, Preparation Methods, Evaluation and its Applications. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10(5-s), 281–289. <https://doi.org/10.22270/jddt.v10i5-s.4430>
5. Ratnasari, D., & Puspitasari, R. N. (2018). Optimasi Formula Sediaan Krim Anti-Aging dari Ekstrak Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) dan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2), 66. <https://doi.org/10.31983/jrk.v7i2.3703>
6. Faujiarti, U., & Liandhajani, L. (2021). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kale Dalam Sediaan Krim Terhadap Karakteristik Fisik, Stabilitas Fisik, Aktivitas Antioksidan Dan Hedonik. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 75. <https://doi.org/10.30591/pjif.v11i1.2959>
7. Ratnasari, D., & Puspitasari, R. N. (2018). Optimasi Formula Sediaan Krim Anti-Aging dari Ekstrak Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) dan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2), 66. <https://doi.org/10.31983/jrk.v7i2.3703>
8. Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. (2019). Optimasi Formula Sediaan Krim M/A dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.). *Farmasi, Departemen Teknologi Tradisional, Departemen Obat Kepok, Kulit Pisang Design, Simplex Lattice*, 1(3). <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.44>
9. Putri, A. R., Suhartinah, & Untari, K. M. (2023). Uji Aktivitas Krim Anti-Aging Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada Kulit Punggung Kelinci New Zealand yang dipapar Sinar UV-A. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.18809>
10. Carriere, J., Vaughn, N., Kraber, J., Sobczyk, P., Bronikowski, P., & Mazur, J. M. (2019). *Design-Expert. 1300 Godward Street Northeast, Suite 6400 Minneapolis, MN 55413:*

Stat-ease. Inc.

11. Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2021). Design-expert software sebagai alat optimasi formulasi sediaan farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120
12. Kumalasari, E., & Prihandiwati, E. (2019). Peningkatan Produktivitas Limbah Pertanian Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr) Sebagai Alternatif Krim Anti Aging Alami. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(2), 440-451.
13. Kumalasari, E., & Prihandiwati, E. (2019). Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr) sebagai Krim Anti Aging dengan Emulgator Anionik dan Nonionik. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(2), 222-230.
14. Niah, R., Aryzki, S., Sari, A. K., & Dina, S. P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(1), 203-209.
15. Niah, R., Febrianti, D. R., & Ariani, N. (2021). Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Handsanitizer Ekstrak Etanol 96% Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(1), 129-138.