

OPTIMASI FORMULA SEDIAAN KRIM M/A DARI EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.)

Dwi Saryanti¹, Iwan Setiawan², Romadona Ayu Safitri³

^{1,2}Departemen Teknologi Farmasi, Prodi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

³ Departemen Obat Tradisional, Prodi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Email Korespondensi : dwisary_dws@yahoo.com

ABSTRAK

Kulit pisang kepok memiliki kandungan senyawa flavonoid yang digunakan sebagai antioksidan. Penggunaan asam stearat dan trietanolamin dalam sediaan krim dapat membentuk emulsi tipe minyak dalam air yang stabil. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan formula optimum sediaan krim dengan menggunakan kombinasi asam stearat dan trietanolamin. Krim dibuat 8 formula dengan asam stearat pada range konsentrasi 15% - 17% dan trietanolamin dengan range konsentrasi 2% - 4%. Optimasi formula menggunakan metode *Simplex Lattice Design* dengan parameter pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan daya proteksi. Data yang diperoleh diuji dengan *one sample t-test* untuk melihat perbedaan antara hasil prediksi dari metode optimasi dengan hasil pengujian. Formula krim yang optimum diperoleh pada konsentrasi asam stearat 16,7 % dan trietanolamin 2,3 %. Formula optimal mempunyai pH $6,03 \pm 0,04$, viskositas $250 \pm 0,00$ dPas, daya lekat $12,33 \pm 0,11$ detik, daya sebar $18,79 \pm 1,33$ g.cm/detik, dan daya proteksi $14,31 \pm 0,54$ detik serta mempunyai aseptabilitas yang baik terhadap responden. Formula optimal prediksi dari metode optimasi mempunyai perbedaan yang tidak signifikan dengan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa metode *Simplex Lattice Design* dapat digunakan untuk memprediksi parameter sifat fisik sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok.

Kata Kunci : Optimasi, Krim, Kulit Pisang Kepok, *Simplex Lattice Design*

OPTIMIZATION OF M / A CREAM FORMULA FROM KEPOK BANANA PEEL (*Musa acuminata* L.) EXTRACT

ABSTRACT

Kepok banana peel contains flavonoid compounds which are used as antioxidants. The use of stearic acid and triethanolamine in cream preparations can form stable oil in water type emulsions. The study was conducted to obtain the optimum formula for cream preparations using a combination of stearic acid and triethanolamine. Cream was made as many as 8 formulas with stearic acid in the range of concentration of 15% - 17% and triethanolamine with a concentration range of 2% - 4%. Formula optimization used the Simplex Lattice Design method with parameters pH, viscosity, adhesion, dispersion and protection. The data obtained were tested with one sample t-test to see the difference between the predicted results from the optimization method and the test results. The optimum cream formula was obtained at 16.7% stearic acid concentration and triethanolamine 2.3%. The optimal formula had a pH of 6.03 ± 0.04 , a viscosity of 250 ± 0.00 dPas, a sticky power of 12.33 ± 0.11 seconds, spreadability of 18.79 ± 1.33 g.cm/second, and a protection power of $14,31 \pm 0.54$ seconds and had a good acceptability to respondents. The prediction optimal formula of the optimization method had insignificant difference with the test results which showed that the Simplex Lattice Design method can be used to predict the physical properties parameters of cream of kepok banana peel extract.

Keywords : Optimization, Cream, Kepok Banana Peel, Simplex Lattice Design

PENDAHULUAN

Kulit pisang kepok mempunyai senyawa bioaktif jenis flavonoid 5, 6, 7, 4'-tetrahidroksi-3-4-flavon-diol yang lebih banyak dibandingkan dengan kulit buah pisang yang lainnya (Atun dkk, 2007). Senyawa bioaktif mempunyai aktivitas yaitu antioksidan, antidermatosis (Rajendra dkk, 2004), kemopreventif (Galati dan Brien, 2004), antikanker (Wei dkk, 2004) maupun antivirus. Senyawa flavonoid dan senyawa fenol lainnya pada kulit pisang kepok memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan (Atun dkk, 2007).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rosiana,dkk (2017), membuktikan bahwa ekstrak kulit pisang kepok dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% memiliki nilai IC₅₀ sebesar 36,28 ppm dan pada konsentrasi 6% mempunyai inhibisi 73.529%. Berdasarkan penelitian Hasniar (2018) ekstrak etanol kulit pisang kepok diformulasikan menjadi sediaan gel dengan basis HPMC. Ekstrak etanol kulit pisang kepok diformulasikan menjadi plester patch dengan menggunakan polimer kitosan HPMC (Syakri, 2019).

Salah satu bentuk sediaan kosmetik yang digunakan adalah krim.

Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut dan terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Salah satu polimer yang digunakan sebagai basis dalam sediaan krim adalah TEA dan asam stearat. Selain asam stearat dapat berfungsi sebagai emulgator dalam pembuatan krim jika direaksikan dengan basa (KOH) atau trietanolamin ini bisa digunakan untuk menetralkan krim. Penggunaan emulgator anionik seperti trietanolamin dan asam stearat, mengingat bahwa krim yang dibuat ditujukan untuk penggunaan luar. Kombinasi asam stearat dan TEA karena TEA akan membentuk suatu emulsi o/w yang sangat stabil apabila dikombinasikan dengan asam lemak bebas. Asam lemak yang sesuai dikombinasikan dengan TEA adalah asam stearat karena asam stearat tidak mengalami perubahan warna seperti asam oleat. Berdasarkan penelitian Cahyati, dkk (2015) menunjukkan bahwa krim dengan menggunakan asam stearat dan trietanolamin stabil selama penyimpanan.

Salah satu metode yang digunakan untuk mendapatkan formula optimal adalah dengan menggunakan *simplex lattice design*. *Simplex lattice design* dapat digunakan untuk menentukan proporsi relatif bahan-bahan yang digunakan dalam suatu formula, sehingga diharapkan dapat dihasilkan suatu formula yang paling baik (dari campuran tersebut) sesuai kriteria yang ditentukan (Kurniawan dan Sulaiman, 2009). Metode Simplex Lattice Design dapat digunakan untuk memprediksi viskositas, daya sebar dan

daya lekat krim kombinasi oksibenson titanium dioksida dengan menggunakan trietanolamin stearat dan setil alkohol (Elcistia dan Zulkarnain, 2018).

Berdasarkan hal diatas maka dilakukan penelitian untuk membuat sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok menggunakan kombinasi asam stearat dan TEA dengan *Simplex Lattice Design* menggunakan *Software Design Expert* 10.0.3.1 sehingga dapat memberikan perbandingan asam stearat dan TEA yang paling optimum untuk menghasilkan sediaan krim.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Kulit pisang kepok (diperoleh dari Desa Kismoyoso, Ngemplak, Boyolali), asam stearat (Brataco), setil alkohol (Brataco), TEA (Brataco), gliserin (Brataco), propilenglicol (Brataco), metil paraben (Brataco), etanol 70%, aquades. Bahan yang digunakan memunyai derajat teknis.

ALAT

Timbangan elektrik (ACIS), blender (Cosmos 289-G), oven, pengaduk, mortir dan stamper, *waterbath* (memmert), alat gelas, *stopwatch*, lempeng kaca, Viscometer Rion VT04F, *rotary evaporator* (IKA RV 10 basic), *drupple plate*

Rancangan Penelitian

1) Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok

Bagian yang digunakan adalah kulit buahnya yang sudah matang dan berwarna kuning dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam. Kulit pisang kepok yang

sudah dikeringkan, dibuat serbuk dan diayak dengan ayakan no 60. Serbuk kulit pisang ditimbang sebanyak 1000 gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan 7500 mL pelarut etanol 70% pada suhu kamar selama 5x24 jam dengan penggojokan kemudian disaring menggunakan kain flannel. Filtrat atau sari yang diperoleh diuapkan dengan evaporator sampai bobot konstan dan didapatkan ekstrak kental.

- 2) Pemeriksaan Kualitatif (Skrining Fitokimia)
Pemeriksaan senyawa flavonoid dilakukan dengan penambahan beberapa tetes HCL pekat dan 2-3 potong logam Mg. Reaksinya dikatakan positif jika memberikan warna orange-merah.
- 3) Pembuatan Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok

Tabel 1. Formula Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok

| Nama bahan (%) | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Run 5 | Run 6 | Run 7 | Run 8 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ekstrak kulit pisang kepok | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Setil alkohol | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Asam stearat | 17 | 16 | 16 | 16,5 | 17 | 15 | 15,5 | 15 |
| Trietanolamin | 2 | 3 | 3 | 2,5 | 2 | 4 | 3,5 | 4 |
| Gliserin | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Propilen glikol | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Metil paraben | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Propil paraben | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Aquades ad | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Pembuatan krim diawali dengan pemisahan bahan-bahan yaitu fase minyak (asam stearat dan setil alkohol) dimasukkan dalam cawan porselin, ditambahkan propil paraben kemudian dilebur di atas *waterbath*. Fase air (TEA, propilenglikol, gliserin dan aquades) dimasukkan dalam *beaker glass*, ditambah

dengan metil paraben. Fase minyak yang sudah melebur dituang dalam mortir hangat, diaduk sampai homogen. Fase air ditambah sedikit demi sedikit sambil diaduk perlahan-lahan hingga terbentuk massa krim. Ekstrak kental kulit pisang kepok dimasukkan ke dalam massa krim

sedikit demi sedikit, dan diaduk sampai homogen.

4) Optimasi Formula Krim

Optimasi formula krim dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* dua variabel yaitu asam stearat dan trietanolamin. Parameter yang digunakan dalam optimasi sediaan krim adalah pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan daya proteksi.

Verifikasi Formula Optimal

Verifikasi dilakukan terhadap formula optimal dengan melihat sifat fisik dari sediaan pada hari ke 0, 7, 14 dan 21 hari yang meliputi:

a) Uji Organoleptis

Uji tentang karakter fisik sediaan krim yang dilakukan dengan bantuan panca indra, meliputi:

Bentuk : dideskripsikan bentuk sediaan.

Warna : dideskripsikan warna sediaan.

Bau : dideskripsikan aroma sediaan.

Rasa : dideskripsikan rasa kenyamanan sediaan .

b) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas ini dilakukan dengan cara mengoleskan krim yang telah dibuat pada kaca objek, kemudian dikatupkan dengan kaca objek yang lainnya kemudian dilihat apakah basis yang dioleskan pada kaca objek tersebut homogen dan apakah permukaannya halus dan merata.

c) Uji Tipe Krim

Sediaan krim diambil secukupnya kemudian

diletakkan pada *drupple plate*. Ditambahkan 1 tetes indikator metilen blue. Jika warna biru dari metilen blue dapat tercampur merata pada sediaan krim maka krim tipe M/A

d) Uji pH

Krim dimasukkan ke dalam campuran, lalu diukur pHnya dengan pH meter. Pengujian pH dilakukan terhadap krim yang baru dibuat dan krim yang telah disimpan. pH yang sesuai dengan kulit wajah adalah 4,5-8.

e) Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan memasukkan sediaan krim yang telah dibuat ke dalam viscotester RION VT 04F kemudian dibaca viskositasnya sesuai dengan rotor yang digunakan.

f) Uji Daya Lekat

Sediaan krim sebanyak 0,5 g diletakkan di atas object glass yang telah ditentukan luasnya (oleskan pada bagian yang halus) pada alat uji. Object glass yang lain (bagian permukaan yang halus) diletakkan di atas krim tersebut, kemudian diletakkan beban 500 g selama 5 menit. Beban seberat 80 g dilepaskan sehingga menarik object glass bagian bawah. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua object glass terlepas.

g) Uji Daya Sebar

Kaca transparan diletakkan di atas kertas milimeter blok. Pada kaca tersebut diletakkan 0,5 g

krim, kemudian ditutup dengan kaca transparan yang lain dan dibiarkan selama 1 menit untuk mendapatkan beberapa diameter penyebaran yang terbentuk. Kemudian dilanjutkan dengan menambahkan beban diatas kaca transparan tersebut beban 50, 100, dan 150 g dan diamati diameter penyebaran yang terbentuk. Spesifikasi sediaan adalah krim dapat menyebar dengan mudah dan merata.

h) Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan cara memotong kertas saring dengan ukuran (10x10 cm), kemudian dibasahi dengan larutan fenolftalein (PP) sebagai indikator. Setelah itu kertas dikeringkan. Kertas tersebut diolesi dengan 0,5 g krim pada sisi permukaan seperti lazimnya orang menggunakan krim(1). Buat area 2,5x2,5 cm sebanyak 3 tempat pada kertas saring yang lain, oleskan paraffin padat yang telah dilelehkan pada tepi area kertas saring yang telah dibuat (2). Kertas (2) ditempelkan diatas kertas (1). Area ditetesi dengan menggunakan NaOH encer P (4%). Amati timbulnya noda kemerahan pada bagian kertas yang telah dibasahi larutan PP. Dicatat waktu yang diperlukan mulai saat kertas

ditetesi NaOH encer (P) hingga munculnya warna merah.

5) Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode *simplex lattice design* menggunakan *software design expert* versi 10.0.3.1 untuk menentukan formula sediaan krim yang paling optimal. Verifikasi sediaan dari formula optimal diuji dengan T- test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Kulit Pisang Kepok

Metode yang digunakan adalah metode maserasi dipilih karena sederhana, tidak memerlukan peralatan khusus, mudah dilakukan serta tidak memerlukan pemanasan yang dapat mempengaruhi stabilitas senyawa terutama flavonoid. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi adalah etanol 70% karena etanol merupakan pelarut yang bersifat universal sehingga diharapkan dapat menarik senyawa flavonoid yang bersifat polar (Rosiana dkk, 2017).

Rendemen yang diperoleh sebesar 16,45% dan menunjukkan hasil yang lebih sedikit dari pada penelitian yang telah dilakukan Rosiana,dkk (2007) yaitu sebesar 36,13%. Perbedaan rendemen ekstrak disebabkan karena perbedaan jumlah pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi dalam penelitian yang dilakukan menggunakan 7,5 X bobot sampel sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan 18 X bobot sampel.

Tabel 2. Hasil uji kualitas fisik sediaan krim

| Parameter | Run 1 | Run 2 | Run 3 | Run 4 | Run 5 | Run 6 | Run 7 | Run 8 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pH | 6 | 5.5 | 5.5 | 6 | 6 | 5.5 | 6 | 5.5 |
| Viskositas (dPas) | 240 | 200 | 200 | 230 | 240 | 180 | 190 | 180 |
| Daya lekat (detik) | 17.1 | 11.1 | 12.2 | 12.3 | 15.0 | 6.9 | 8.0 | 4.2 |
| Daya sebar (g.cm/det) | 16.8 | 19.85 | 19.72 | 17.65 | 17.4 | 20.14 | 18.58 | 6.49 |
| Daya proteksi (detik) | 4.57 | 17.77 | 15.14 | 13.57 | 7.35 | 20.58 | 6.43 | 13.46 |

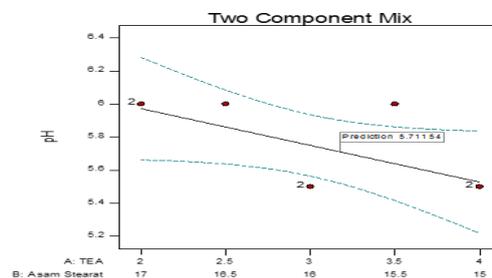
Optimasi Formula Krim

a. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui krim yang dihasilkan bersifat asam dan basa dilihat dari nilai pH yang diperoleh. Dalam sediaan topikal, pH berkaitan dengan rasa ketika dioleskan, pH yang terlalu asam atau basa akan menimbulkan iritasi pada kulit sehingga perlu kesesuaian sediaan krim dengan pH kulit.

Kulit merupakan lapisan yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama kulit sebagai pelindung dari

berbagai macam gangguan dan rangsangan luar dengan rentang pH pada sediaan topikal 4,5-6,5. Pengaturan pH juga untuk menjamin kestabilan asam stearat dan trietanolamin sebagai emulgator. Sediaan krim dinyatakan aman bila berada pada lapisan epidermis kulit dengan pH yaitu 5-8. Berikut kurva TEA dan asam stearat terhadap pH pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva TEA dan asam stearat terhadap pH sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok

Pada plot pH tersebut berbentuk linier menunjukkan bahwa semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dan

semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka pH krim semakin rendah.

Persamaan kombinasi trietanolamin dan asam stearat untuk uji pH (hari ke-0) menurut pendekatan *Simplex Lattice Design* sebagai berikut:

$$Y = +0,11550 (A) + 0,33772 (B)..... (1)$$

Keterangan Y= respon yang didapat, (A) = trietanolamin, (B) = asam stearat.

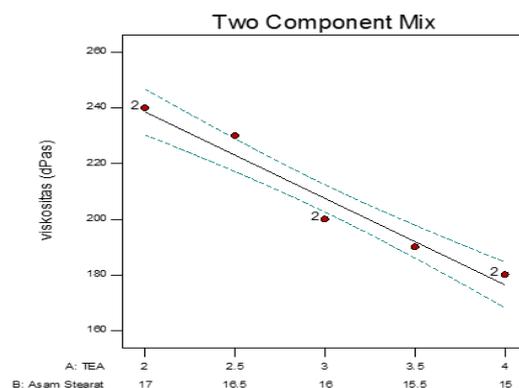
Dari persamaan 1 dapat dikatakan bahwa adanya variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin mempengaruhi pH dari sediaan krim yang dihasilkan, akan tetapi semua sediaan memiliki nilai pH yang masuk dalam syarat pH pada kulit manusia. Trietanolamin juga dapat mempengaruhi meningkatnya pH karena trietanolamin bersifat basa yakni mempunyai pH sebesar 10,5 (Goskonda, 2009).

Dalam formulasi konsentrasi penambahan asam stearat mempengaruhi hasil pH yang semakin

banyak konsentrasi asam stearat yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan akan menjadi lebih asam karena banyaknya gugus asam yang terkandung pada asam stearat. Formula dengan komposisi dominan trietanolamin juga meningkatkan nilai pH menjadi lebih basa walaupun tidak signifikan karena keberadaan gugus basa yang terkandung dalam trietanolamin.

b. Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan krim yang diharapkan agar mudah dioleskan. Viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental. Kurva TEA dan asam stearat terhadap viskositas dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kurva TEA dan asam stearat terhadap viskositas sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok

Pada gambar 2 dapat dilihat kurva berbentuk *linier* menunjukkan bahwa semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka viskositas krim semakin rendah.

Persamaan kombinasi trietanolamin dan asam stearat untuk uji viskositas (hari ke-0) menurut pendekatan *Simplex Lattice Design* sebagai berikut:

$$Y = -15,27778 (A) + 15,8333(B).....(2)$$

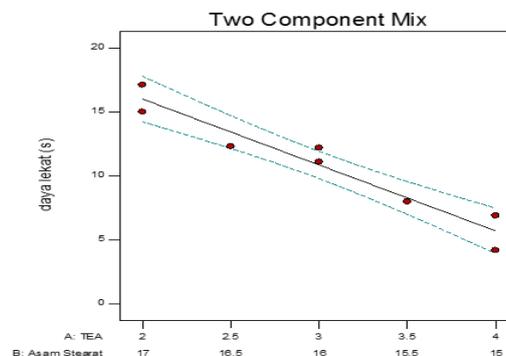
Keterangan Y= respon yang didapat, (A) = trietanolamin, (B) = asam stearat.

Dari persamaan 2 dapat disimpulkan bahwa viskositas dapat meningkat dengan adanya penambahan asam stearat. Peningkatan viskositas krim dipengaruhi oleh adanya asam lemak yang terdapat dalam krim, yaitu asam stearat. Semakin banyak jumlah asam lemak yang digunakan maka krim yang dihasilkan semakin kental. Penggunaan asam stearat sebagai emulgator pada sediaan topikal akan membentuk basis yang kental dan tingkat kekentalannya

ditentukan oleh jumlah trietanolamin yang digunakan (Allen, 2009).

c. Uji Daya Lekat

Pengujian daya melekat krim dilakukan untuk mengetahui daya melekat krim pada kulit dengan mengukur lama waktu melekat krim pada alat uji daya melekat. Hal tersebut akan berhubungan dengan lama waktu kontak krim dengan kulit hingga efek terapi yang diinginkan tercapai. Kurva TEA dan asam stearat terhadap daya lekat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva TEA dan asam stearat terhadap daya lekat sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok

Pada plot daya lekat pada gambar 3 berbentuk linier menunjukkan bahwa semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka daya lekat krim semakin rendah.

Persamaan kombinasi trietanolamin dan asam stearat untuk uji daya lekat (hari ke-0) menurut pendekatan Simplex Lattice Design sebagai berikut:

$$Y = -3,76111 (A) + 1,38333 (B) \dots\dots\dots(3)$$

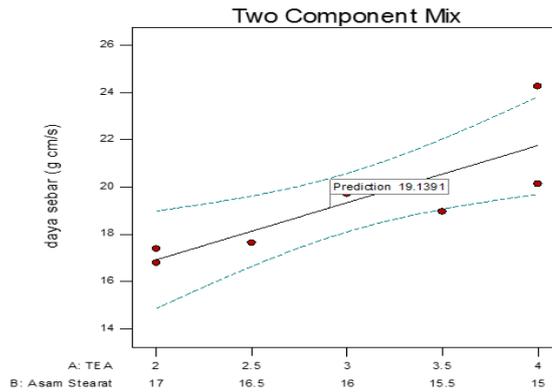
Keterangan Y= respon yang didapat, (A) = trietanolamin, (B) = asam stearat.

d. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan kecepatan

penyebaran krim pada kulit saat dioleskan pada kulit. Adanya variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat mempengaruhi daya sebar dari sediaan krim yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka akan meningkatkan viskositas krim sehingga daya sebar menjadi semakin kecil. Penambahan beban yang bertahap akan memberikan daya sebar yang lebih baik sehingga penetrasi obat lebih optimal. Kurva TEA dan asam stearat terhadap daya sebar sediaan krim disajikan pada ga

mbar 4.



Gambar 4. Kurva TEA dan asam stearat terhadap daya sebar sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok

Pada plot daya sebar gambar 4 berbentuk *linier* menunjukkan bahwa semakin banyak trietanolamin yang ditambahkan dan semakin sedikit asam stearat yang ditambahkan maka daya sebar krim semakin tinggi.

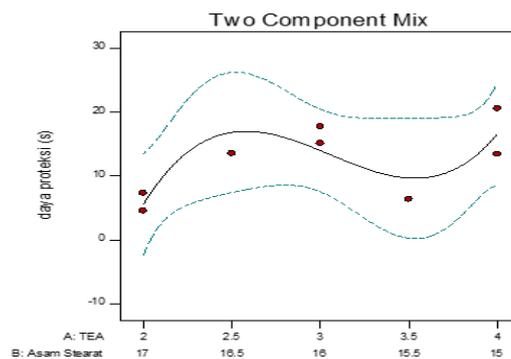
Persamaan kombinasi asam stearat dan trietanolamin untuk daya sebar menurut pendekatan *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada persamaan 4 :

$$Y = +3,05257(A) + 0,63702(B) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan Y= respon yang didapat, (A) = trietanolamin, (B) = asam stearat.

e. Uji Daya Proteksi

Pengujian daya proteksi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan melindungi kulit dari pengaruh luar, dalam hal ini yang digunakan sebagai parameter adalah cairan yang bersifat basa. Kurva TEA dan asam stearat terhadap daya proteksi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Kurva TEA dan asam stearat terhadap daya proteksi sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok

Persamaan kombinasi asam stearat dan trietanolamin untuk daya proteksi (hari ke-0) menurut pendekatan *Simplex Lattice Design* sebagai berikut :

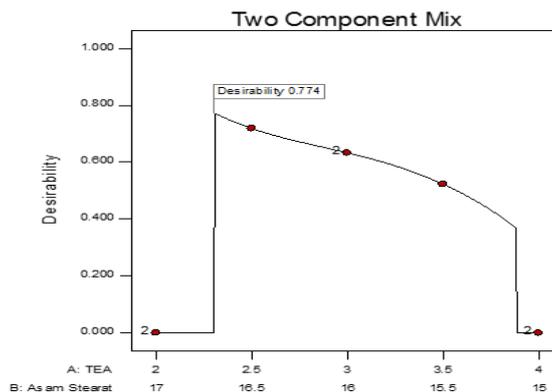
$$Y = +3593,66637(A) - 22,85853(B) - 326,49961(A)(B) \dots \dots (5)$$

Keterangan Y= respon yang didapat, (A) = trietanolamin, (B) = asam stearat, (A)(B) = kombinasi trietanolamin dan asam stearat.

Dari persamaan 5 dapat disimpulkan bahwa trietanolamin berpengaruh meningkatkan daya proteksi, dan untuk penambahan asam stearat dapat berpengaruh menurunkan daya proteksi. Campuran trietanolamin dan asam stearat dapat menurunkan daya proteksi ini diketahui dari nilai yang dihasilkan negatif karena terjadi

ketidakseimbangan komponen antara asam stearat dan trietanolamin sehingga terbentuk basis yang tidak stabil. Tetapi penggunaan trietanolamin tunggal lebih berpengaruh dalam meningkatkan daya proteksi ini diketahui dari persamaan 5.

Penentuan Formula Optimal Berdasarkan *Simplex Lattice Design*



Gambar 6. *Contour plot* formula optimal dengan pendekatan *Simplex Lattice Design*

Formula optimal krim ekstrak kulit pisang kepok yang diperoleh dari metode *simplex lattice design* terdiri dari konsentrasi trietanolamin 2.3% dan asam stearat 16.7% dengan nilai *desirability* 0.774. Nilai *desirability* merupakan nilai target optimal yang

dicapai, yang dinyatakan dalam rentang 0-1 (Saryanti dkk, 2019).

Verifikasi Formula Optimal Krim Hasil verifikasi formula optimal dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Verifikasi Formula Optimal Sediaan Krim Ekstrak Kulit Pisang Kepok

| Parameter | Prediksi | Hasil pengujian | Signifikansi | Interpretasi |
|------------------------|----------|-----------------|--------------|--------------------------|
| pH | 5,90 | 6,03±0,04 | 0,023 | Berbeda signifikan |
| Viskositas (dPas) | 229,19 | 250±0,00 | 0,248 | Tidak berbeda signifikan |
| Daya lekat (detik) | 14,43 | 12,33±0,11 | 0,007 | Berbeda signifikan |
| Daya sebar (gcm/detik) | 17,67 | 18,79±1,33 | 0,204 | Tidak berbeda signifikan |
| Daya proteksi (detik) | 14,81 | 14,31±0,54 | 0,596 | Tidak berbeda signifikan |

Ket: n= 3 kali replikasi

Hasil verifikasi pada tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan untuk viskositas, daya sebar dan daya proteksi, sedangkan pada pH dan daya lekat terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan ini masih masuk dalam rentang pH dan daya lekat untuk sediaan topikal, sehingga dapat dikatakan bahwa metode *simplex lattice design* ini sesuai dan dapat digunakan untuk penentuan formula optimal krim dengan asam stearat dan trietanolamin dan valid atau dapat dipercaya (Rahayudkk, 2016). Formula optimal mempunyai organoleptis bentuk krim, warna coklat, bau khas pisang dan rasa lembut ketika dioleskan, mempunyai homogenitas yang baik, tipe krim M/A, serta stabil dalam penyimpanan.

SIMPULAN

Rasio perbandingan trietanolamin 2,3% dan asam stearat 16,7% merupakan formula krim optimal yang diperoleh dengan metode *Simplex Lattice Design* dan formula optimal krim ekstrak kulit pisang kepok yang dihasilkan mempunyai stabilitas fisik yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L. V. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. Rowe R. C., Sheskey, P. J., Queen, M. E., (Eds). Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation. London.
- Atun S. Arianingrum dan S. Handayani. 2007. *Indonesian Journal of Chemistry*. 7(1):83-87.
- Cahyati, A.N. Ekowati, D. Harjanti R. 2015. Optimasi Kombinasi Asam Stearat dan Trietanolamin Dalam Formula Krim Ekstrak daun Legetan (*Spilanthus acmella* L) Sebagai Antioksidan Secara *Simplex Lattice Design*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol 12. No 1. hal 60 – 69.
- Elcistia, R. dan Zulkarnain, A.K. 2018. Optimasi Formula Sediaan Krim o/w Kombinasi Oksibenzon Titanium Dioksida Serta Uji Aktivitas Tabir Suryanya Secara In Vivo. *Majalah Farmaseutik*. Vol 14. No 2. 63-78.
- Galati G and O'Brien PJ. 2004. Free Radical. *Biology Medicine Journal*. 37 (3). 287-303. 5.
- Goskonda S. R. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients. Sixth Edition*. Rowe R. C. Sheskey, P. J. Queen, M. E. (Eds). Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation. London.
- Hasniar. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Dalam Bentuk Sediaan Gel Menggunakan Basis HPMC Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Alaudin Makasar.
- Kurniawan, D. H. dan Sulaiman, T. N. S. 2009. *Teknologi Sediaan Farmasi*. 92-97. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Rahayu, T. Fudholi, A. Fitria, A. 2016. Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau

- (*Nicotiana tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol 940 dan TEA Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (SLD). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 12. No 1.
- Rajendra P.N. Anandi C. Balasubramanian S. and Pugalendi KV. 2004. *Journal. Ethnopharmacology*. 91 (1). 21-24. 4.
- Rosiana. Aldi dan Anggun Setya. 2017. Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Antioksidan Ekstrak Maserasi Kulit Pisang Kepok. *Skripsi. Farmasi Politeknik Harapan Bersama*. Tegal.
- Saryanti, D. Ismawati, H. Setiawan, I. 2019. Optimasi Campuran Pati Jagung dan Avicel PH 101 Sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L) Secara Granulasi Basah. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 5 (1). 105-114.
- Syakri, S. 2019. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Plester *Patch* Dari Ekstrak Etanol Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*). *Jurnal Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin*. Vol. 7. No 1.
- Wei F. Ma SC. Ma LY. But PP. Lin RC. and Khan IA. 2004. *Journal Natural Product*. 650-653.