

**OPTIMASI FORMULA LOSIO SARANG BURUNG WALET
PUTIH (*Aerodramus fuciphagus*) SEBAGAI PENCERAH
KULIT MENGGUNAKAN METODE
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

NASKAH PUBLIKASI



Oleh

FITRI APRIANI

NIM : I 211 09 024

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2013**

NASKAH PUBLIKASI

OPTIMASI FORMULA LOSIO SARANG BURUNG WALET
PUTIH (*Aerodramus fuciphagus*) SEBAGAI PENCERAH
KULIT MENGGUNAKAN METODE
SIMPLEX LATTICE DESIGN

Oleh :
FITRI APRIANI
NIM : 1 211 09 024

Disetujui,

Pembimbing Utama,



Liza Pratiwi, M.Sc., Apt.
NIP. 198410082009122007

Pembimbing Pendamping,



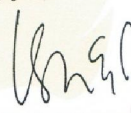
Andhi Fahrurroji, M.Sc., Apt.
NIP. 198408192008121003

Penguji I,



Wintari Taurina, M.Sc., Apt.
NIP. 198304212008012007

Penguji II,



Iswahyudi, S.Si, Apt, SP. FRS
NIP. 196912151997031011

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura



Dr. Sugito Wihodirekso, M.S
NIP. 194810121975011001

OPTIMASI FORMULA LOSIO SARANG BURUNG WALET PUTIH (*Aerodramus fuciphagus*) SEBAGAI PENCERAH KULIT MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

*THE OPTIMIZATION OF EDIBLE WHITE BIRD'S NEST (*Aerodramus fuciphagus*) LOTION FORMULA AS SKIN LIGHTENING BY *SIMPLEX LATTICE DESIGN METHOD**

Fitri Apriani, Liza Pratiwi, Andhi Fahrurroji

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak

ABSTRAK

Sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) berpotensi untuk digunakan sebagai pencerah kulit karena mengandung *Epidermal Growth Factor* (EGF) yang bertanggung jawab untuk memperbaiki tekstur kulit dan perbaikan jaringan. Formulasi sarang burung walet putih dalam sediaan losio yang memiliki sifat fisik dan kimia optimum akan menentukan keefektifan suatu sediaan pada saat diaplikasikan di kulit. Penelitian ini menggunakan metode *Simplex Lattice Design* dengan perangkat lunak *Design Expert versi 8.0.7.1. trial* untuk optimasi sifat fisik dan kimia losio. Asam stearat dan trietanolamin (TEA) sebagai variabel bebas, sedangkan viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH sebagai variabel tergantung. Sarang burung walet putih dengan konsentrasi 30% yang optimum mencerahkan kulit dibuat dalam tiga formula losio dengan variasi jumlah emulgator asam stearat dan TEA yang disarankan oleh perangkat lunak. Berdasarkan metode tersebut, didapatkan persamaan polinomial untuk masing-masing respon sehingga formula optimum dapat ditentukan. Formula optimum yang didapatkan adalah formula yang mengandung asam stearat 1,440 g dan TEA 2,060 g. Pengujian statistik sifat fisik dan kimia losio optimum hasil percobaan dan prediksi menunjukkan nilai $p > 0,050$ atau tidak berbeda signifikan sehingga metode yang digunakan dalam penelitian dapat memprediksi formula optimum. Efektivitas losio optimum dan kontrol positif (*Vaseline Healthy White Perfect 10*) juga tidak berbeda signifikan karena memiliki nilai $p > 0,050$ yang artinya efektivitas pencerah kulit losio optimum sama dengan kontrol positif.

Kata kunci: sarang burung walet putih, losio, asam stearat, trietanolamin, *Simplex Lattice Design*

ABSTRACT

*Edible white bird's nest (*Aerodramus fuciphagus*) has the potential to use as a skin lightening because it contains *Epidermal Growth Factor* (EGF) that is responsible for improving skin texture and tissue repair. Formulations of edible white bird's nest in the preparation lotion that has physical and chemical properties will determine the effectiveness of an optimum dosage when applied to the skin. This study uses *Simplex Lattice Design* method with *Design Expert* software version 8.0.7.1. trial for the optimization of the physical and chemical characteristic of lotion. Stearic acid and triethanolamine (TEA) as the independent variable, while the viscosity, spread ability, sticky ability, and pH as the dependent variable. Edible white bird's nest with 30% concentration which lightens skin optimally is made in 3 lotion formula with number variation emulsifier stearic acid and TEA from software. Based on the method of *Simplex**

Lattice Design, polynomial equation is found to each response so that the optimum formula can be determined. Optimum formula contain 1,440 g of stearic acid and 2,060 g of TEA. Analytical statistic of optimum lotion physical and chemical properties in experiment results and predictions show p-value>0,050 or do not have significant difference so that the method can be use to prediction optimum formula. Skin lightening lotion optimum effectiveness is 11 days, while the positive control (Vaseline Helathy White Perfect 10) too show p-value>0,050, so there is no significant difference both of them.

Keywords: *edible white bird's nest, lotion, stearic acid, triethanolamine, Simplex Lattice Design*

PENDAHULUAN

Maraknya penggunaan kosmetik pencerah kulit yang mengandung bahan kimia berbahaya kini dapat digantikan dengan bahan alami. Salah satu bahan alami yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai pencerah kulit adalah sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*). Kandungan protein dalam sarang walet sebesar 62-63% dimana protein utama yang terdapat dalam sarang burung walet adalah *Epidermal Growth Factor* (EGF) yang bertanggung jawab untuk memperbaiki tekstur kulit dan perbaikan jaringan. EGF berfungsi mengatur pertumbuhan dan perkembangan sel, meningkatkan pertumbuhan epidermal dan keratinisasi, mempunyai fungsi kekebalan dan pengaturan diri yang dapat mempercepat metabolisme susunan lapis kulit serta menghidupkan sel-sel kulit mati dan rusak. EGF menstimulasi secara langsung dalam proses proliferasi sel epidermis. Penggunaan EGF dapat menutup perforasi pada telinga dan dapat menutup luka secara sempurna^{1, 2, 3, 4, 5, 6}.

Losio memerlukan suatu emulgator yang berfungsi untuk menyatukan dua fase yang berbeda. Emulgator yang sering digunakan dalam sediaan topikal adalah asam stearat dan TEA. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh formula optimum dari kombinasi emulgator adalah metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Penggunaan asam stearat 4% dan TEA 1% dalam sediaan losio tabir surya

menghasilkan losio dengan organoleptik yang baik dan konsistensi yang homogen. Komposisi optimum TEA 20% dan asam stearat 80% dalam losio n-heksana batang kemangi (*Ocimum sanctum* Linn.) mampu menimbulkan efek repelan terbaik dengan persentase efektivitas repelan sebesar 82,34%^{7, 8}. Sediaan dengan formula optimum terbukti mampu meningkatkan efektivitas dari zat aktif yang terkandung didalamnya⁹.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pencerah kulit sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) yang diformulasikan dalam losio. Losio yang diformulasikan memiliki variasi komposisi asam stearat dan TEA sebagai emulgator untuk mendapatkan sifat fisik dan kimia losio yang optimum serta efektivitas pencerah kulitnya pada hewan uji tikus jantan galur wistar.

METODE PENELITIAN

Alat

Blender (Cosmos 289-G), *hot plate* (SJ Analytics GmbH tipe D-55122 Mainz), lampu UV-A (Evaco, 10 Watt), pH meter (Horiba tipe B212), pisau cukur (Gilette), termometer (Alla France), timbangan analitik (Precisa Gravimetrics AG, CH, Dietikon TYP 320-9210-007), timbangan digital (Ohaus tipe PA 2012), spuit oral 3 ml (Terumo), *viscometer stormer* (*Krebs Stormer Viscometer* tipe BGD 183).

Bahan

Aquades, asam stearat (PT. Sumi Asih, nomor lot: 2147201), gliserin

(Apotek Makmur 1), metil paraben (Brataco, nomor lot: LA1011), parafin cair (Apotek Makmur 1), sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*), setil alkohol (Brataco), trietanolamin (Apotek Makmur 1), tablet isoniazid (Kimia Farma), dan *Vaseline Healthy White Perfect 10* (Unilever).

Hewan Uji

Tikus putih jantan galur Wistar dengan berat badan berkisar antara 150-200 g berumur 2 bulan.

Tahap Penelitian

Determinasi Sarang Burung Walet

Determinasi dilakukan di laboratorium biologi fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Tanjungpura.

Pengolahan Sampel

Sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) dibersihkan dari kotoran yang melekat secara perlahan-lahan menggunakan sikat hingga benar-benar bersih dari kotoran dan siap diolah¹⁰, ditangas diatas *hot plate* pada temperatur optimum yang tidak merusak kadar protein sarang walet yaitu 34°C¹¹, kemudian diaduk hingga mengembang dan dihaluskan dengan blender.

Pembuatan Sediaan Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*) dengan Pembawa Gliserin

Sarang burung walet divariasikan menjadi 3 konsentrasi dalam gliserin sebagai pembawa yaitu 10%, 20%, dan 30% dari total sediaan yang dibuat yaitu 5 g.

Pengujian Sediaan Sarang burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*) dan Gliserin sebagai Pembawa Terhadap Hewan Uji

Hewan uji yang telah dicukur bulunya diberikan isoniazid (INH) secara per oral dengan dosis 5,4 mg/mL dan dibiarkan \pm 1 jam agar kulit hewan uji lebih peka terhadap sinar ultraviolet (UV)¹². Pemaparan sinar UV-A pada tikus dilakukan hingga terjadi perubahan warna kulit tikus ke tingkat 4 yang

ditunjukkan dengan *skin tone*. Sarang burung walet putih dalam gliserin dioleskan pada bagian permukaan kulit tikus sebanyak dua kali sehari. Analisis dilakukan terhadap terjadinya perubahan tingkat kecerahan kulit menggunakan papan *skin tone* yang telah divalidasi¹³.

Pembuatan Sediaan Losio

Sediaan losio yang dibuat terdiri dari tiga formula (tabel 1). Fase minyak (asam stearat, setil alkohol dan parafin cair), metil paraben, dan fase air (gliserin, TEA, dan aquades) dipanaskan pada suhu 70-75°C secara terpisah hingga homogen. Proses pencampuran kedua fase dilakukan pada suhu 70°C didalam lumpang dan digerus hingga homogen menjadi basis losio¹³. Sarang burung walet putih dicampurkan kedalam basis losio ketika basis telah mencapai suhu 40°C, ditambahkan metil paraben dan 2 tetes pewangi kedalam sediaan dan digerus hingga homogen.

Pemeriksaan Fisik dan Kimia Sediaan Losio

Pemeriksaan fisik dan kimia yang dilakukan meliputi uji organoleptik, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH losio.

Pengujian Losio Optimum Sarang burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*) pada Hewan Uji

Tikus dibagi dalam 2 kelompok, kelompok I dioleskan losio optimum dan kelompok II dioleskan losio kontrol positif yaitu *Vaseline Healthy White Perfect 10*.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Design Expert versi 8.0.7.1. trial* dan perangkat lunak *R-2.15.2*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Sarang Burung Walet

Determinasi bertujuan untuk memastikan identitas sarang walet yang digunakan. Hasil determinasi sarang burung walet yang dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Tabel 1. Variasi formula losio sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*)
Komposisi (gram)

Bahan	Komposisi (gram)		
	F _A	F _B	F _C
Sarang burung walet putih	Optimum	Optimum	Optimum
Asam stearat	2,625	1,750	0,875
Trietanolamin (TEA)	0,875	1,750	2,625
Setil alkohol		0,500	
Parafin cair		7,000	
Gliserin		5,000	
Metil paraben		0,100	
Pewangi beraroma apel		2,000 tetes	
Aquades		ad 100,000	

Keterangan : F_A mengandung asam stearat : TEA (75%:25%), F_B mengandung asam stearat : TEA (50%:50%), F_C mengandung asam stearat : TEA (25%:75%)

Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura (UNTAN) menunjukkan bahwa sarang burung walet yang digunakan adalah sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*).

Pengujian Efektivitas Pencerah Kulit Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*) dengan Pembawa Gliserin

Tikus dipilih sebagai hewan uji karena tikus homolog dengan manusia dan hewan uji yang paling sering dipakai untuk penelitian laboratorium adalah tikus wistar. Tikus yang digunakan berumur 2 bulan karena tikus muda cenderung memiliki aktivitas metabolik tinggi untuk sintesis dan perbaikan kerusakan jaringan akibat paparan sinar UV^{14, 15}. Data yang diperoleh dari pengujian efektivitas pencerah kulit sarang burung walet putih berupa hari berubahnya kecerahan warna kulit tikus (tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi zat aktif, maka aktivitasnya juga akan semakin tinggi sehingga sarang burung walet putih yang dicampurkan dalam sediaan losio adalah sarang burung walet putih sebanyak 30%. kulit mati yang mengandung melanin akan digantikan oleh kulit baru yang lebih cerah. EGF yang ditambahkan dalam kultur epidermis kulit manusia dapat meningkatkan proses keratinisasi sel kulit 4 kali lipat dari jumlah sel awal dan meningkat 6 kali lipat dibandingkan kultur sel kulit yang tidak diberi EGF¹⁶.

Pengujian Organoleptis Losio Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*)

Pengujian organoleptis bertujuan untuk mengetahui gambaran awal sifat fisik losio yang ditentukan oleh pengamat sendiri.

Tabel 2. Hasil pengujian efektivitas pencerah kulit sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) dengan gliserin sebagai pembawa

Konsentrasi sarang burung walet putih	Perubahan kecerahan warna kulit berdasarkan papan <i>skin tone</i>			
	Warna 4	Warna 3	Warna 2	Warna 1
10%	Hari ke 1	Hari ke 4	Hari ke 8	-
20%	Hari ke 1	Hari ke 4	Hari ke 5-8	Hari ke 11
30%	Hari ke 1	Hari ke 3-4	Hari ke 4-8	Hari ke 9-11

Tabel 3. Hasil uji organoleptis losio

Formula	Tekstur	Warna	Bau	Konsistensi
F _A	Lembut dan tidak berpasir	Putih susu	Tidak berbau	Homogen dan sulit dituang
F _B	Lembut dan tidak berpasir	Putih susu	Tidak berbau	Homogen dan mudah dituang
F _C	Lembut dan tidak berpasir	Putih susu	Tidak berbau	Homogen dan sangat mudah dituang

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis (tabel 3), seluruh losio yang dihasilkan bertekstur lembut dan tidak berpasir. Asam stearat dan TEA sebagai emulgator dalam formula membentuk sabun TEA-stearat yang menghasilkan emulsi yang stabil dan lembut¹⁷. Warna putih susu dari sediaan dihasilkan oleh adanya asam stearat, semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka warna sediaan akan menjadi lebih putih¹⁸. Seluruh sediaan tidak berbau karena aroma dari masing-masing bahan dapat tertutupi dengan penambahan pewangi dalam sediaan. Konsistensi dari losio ditentukan dengan adanya emulgator. Konsentrasi asam stearat yang semakin meningkat akan meningkatkan konsistensi sediaan dan menyebabkan timbulnya masalah pengadukan dan penuangan sediaan karena semakin kental¹⁹.

Pengujian Sifat Fisik dan Kimia Losio Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*)

Sifat fisik dan kimia losio akan menentukan keefektifan suatu sediaan topikal pada saat diaplikasikan di kulit. Tiga formula losio dibuat replikasi 3 kali sehingga terdapat 9 sediaan. Tujuan replikasi adalah untuk meningkatkan presisi dari hasil pengukuran dan memberikan informasi tambahan bahwa sediaan dapat dibuat berulang dengan hasil yang sama. *Run* penelitian disusun

menggunakan rancangan percobaan SLD dengan 2 variabel bebas yaitu asam stearat dan TEA (tabel 4). *Run* merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui urutan pembuatan sediaan agar hasil pengujian bersifat objektif dan menghindari kesalahan sistematis.

Karakteristik sifat fisik losio yang digunakan dalam penetapan formula optimum adalah daya sebar, daya lekat, dan viskositas, sementara karakteristik sifat kimia adalah pH (tabel 5). Pengujian organoleptik sediaan tidak menjadi parameter dalam penentuan formula optimum karena hasil uji organoleptik tidak dapat dikuantifikasi, namun pengujiannya tetap dilakukan karena tetap menjadi syarat untuk menghasilkan losio yang baik.

Viskositas

Nilai viskositas sediaan (tabel 5) berhubungan dengan kemampuan sediaan untuk dapat mengalir ketika dimasukkan atau dikeluarkan dari wadah. F_A memiliki viskositas yang paling kecil dan F_C memiliki viskositas yang paling besar. Gambar 1 menunjukkan perubahan viskositas losio dengan berubahnya campuran asam stearat dan TEA. Semakin besar jumlah asam stearat dan semakin kecil jumlah TEA, maka nilai viskositas semakin tinggi.

Tabel 4. Rancangan pembuatan sediaan berdasarkan run

Run	Komponen 1	Komponen 2	Perbandingan
	A:Asam stearat (g)	B:TEA (g)	A:B (%)
1	1,750	1,750	50:50
2	1,750	1,750	50:50
3	2,625	0,875	75:25
4	0,875	2,625	25:75
5	1,750	1,750	50:50
6	0,875	2,625	25:75
7	2,625	0,875	75:25
8	2,625	0,875	75:25
9	0,875	2,625	25:75

Tabel 5. Hasil uji rata-rata sifat fisik dan kimia losio ($\bar{x} \pm SD$; n=3)

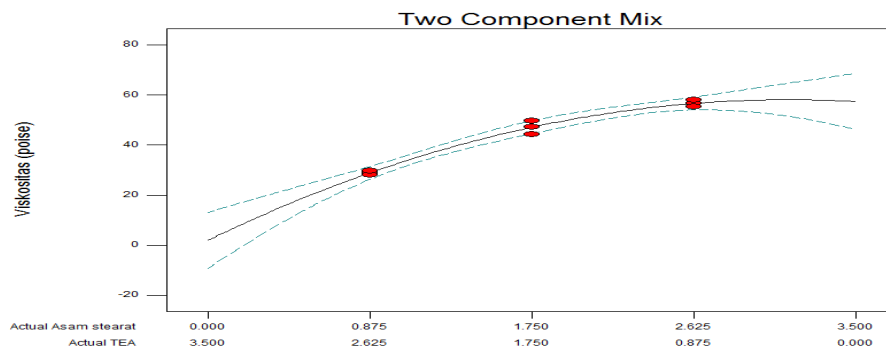
Formula	Sifat fisik dan kimia			
	Viskositas (poise)	Daya sebar (cm ²)	Daya lekat (detik)	pH
F _A	56,650 ± 1,352	15,780 ± 0,407	92,333 ± 12,503	5,6 ± 0
F _B	47,160 ± 2,707	26,617 ± 3,010	29,510 ± 15,239	6,3 ± 0
F _C	28,931 ± 0,864	27,330 ± 4,955	5,736 ± 1,652	6,8 ± 0

Berdasarkan perhitungan SLD, pengaruh asam stearat dalam menentukan viskositas losio tampak jelas, dibandingkan dengan pengaruh TEA maupun pengaruh interaksi keduanya yang ditunjukkan dengan persamaan 1.

$$Y = 16,400 (A) + 0,560 (B) + 5,707 (AB) \dots \dots \dots \text{Persamaan 1}$$

Efek asam stearat, TEA, dan campuran asam stearat-TEA bernilai

positif, sehingga efek ketiganya dapat meningkatkan viskositas losio. Semakin banyak penggunaan asam stearat, maka viskositas losio akan meningkat. Konsentrasi asam stearat yang semakin meningkat akan meningkatkan konsistensi sediaan dan menyebabkan timbulnya masalah pengadukan dan penuangan sediaan karena semakin



Gambar 1. Pengaruh campuran komponen asam stearat dan TEA terhadap viskositas losio

banyak asam stearat maka akan semakin banyak juga lapisan lamelar yang terbentuk yang menyebabkan viskositas sediaan semakin meningkat^{18,19}. Analisis ANOVA memberikan nilai $p < 0,05$ atau berbeda signifikan yang artinya perbedaan jumlah asam stearat dan TEA pada formula berpengaruh signifikan terhadap viskositas sediaan.

Daya Sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan menyebar losio pada saat dioleskan di kulit yang berkaitan dengan daya distribusi zat aktif yang terkandung didalam sediaan. Perbedaan formula sediaan menyebabkan perbedaan luas penyebaran losio (tabel 5). Losio F_A memiliki luas penyebaran yang paling kecil dan losio F_C memiliki luas penyebaran yang paling besar.

Gambar 2 menunjukkan perubahan daya sebar losio dengan berubahnya campuran asam stearat dan TEA. Pada respon daya sebar penambahan asam stearat menyebabkan penurunan daya sebar losio yang diformulasikan dengan TEA. Sebaliknya, peningkatan jumlah TEA dalam formula menyebabkan peningkatan daya sebar yang ditunjukkan dengan persamaan 2.

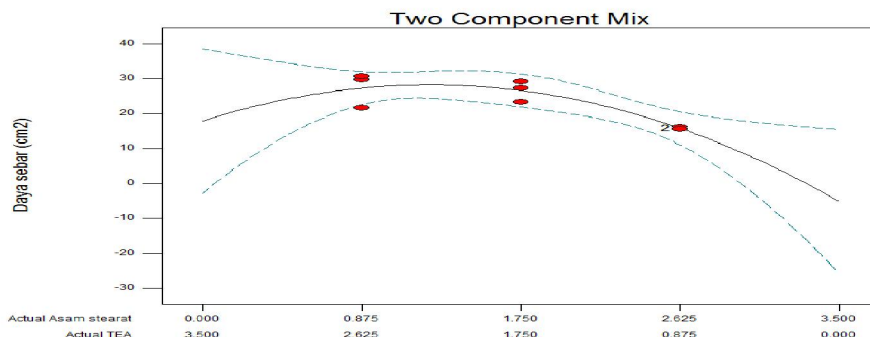
$$Y = -1,480 (A) + 5,119 (B) - 6,612 (AB) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2}$$

Secara kuantitatif berdasarkan persamaan 2, efek asam stearat bernilai negatif, hal ini berarti asam stearat akan memperkecil daya sebar. Semakin banyak penggunaan asam stearat, maka daya sebar semakin menurun. Efek TEA dan interaksi asam stearat-TEA bernilai positif yang berarti TEA akan meningkatkan daya sebar. Semakin banyak penggunaan TEA, maka daya sebar semakin meningkat¹⁸.

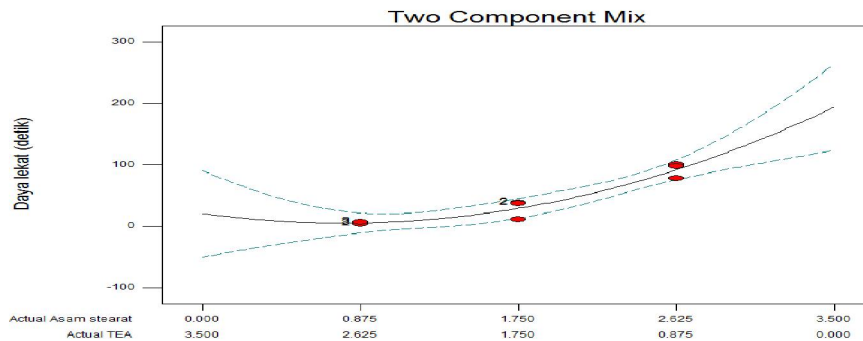
Berdasarkan hasil ANOVA nilai $p < 0,05$ menunjukkan hasil daya sebar signifikan yang artinya perbedaan jumlah asam stearat dan TEA pada formula berpengaruh signifikan terhadap daya sebar sediaan.

Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh losio untuk melekat di. Hasil pengujian daya lekat (tabel 5) dapat dilihat bahwa losio yang memiliki komposisi asam stearat yang lebih banyak daripada TEA memiliki daya lekat yang lebih lama. Hal ini berhubungan dengan viskositas losio tersebut. Semakin besar viskositas losio maka waktu melekat losio pada kulit juga semakin lama (gambar 3), hal ini terlihat pada F_A yang memiliki daya lekat paling lama dan F_C memiliki daya lekat paling cepat.



Gambar 2. Pengaruh campuran komponen asam stearat dan TEA terhadap daya sebar losio



Gambar 3. Pengaruh campuran komponen asam stearat dan TEA terhadap daya lekat losio

Gambar 3 menunjukkan perubahan daya lekat losio dengan berubahnya campuran asam stearat dan TEA. Semakin tinggi jumlah asam stearat dan semakin rendah jumlah TEA, maka nilai daya lekat semakin menurun. Persamaan polinomial untuk daya lekat (persamaan 3) menunjukkan secara kuantitatif efek asam stearat bernilai positif, hal ini berarti asam stearat akan memperlama daya lekat losio. Efek TEA juga bernilai positif yang dapat meningkatkan daya lekat, namun nilainya berbeda jauh dengan efek yang ditimbulkan oleh asam stearat sehingga penambahan TEA tidak berpengaruh terhadap daya lekat losio dan asam stearat memiliki pengaruh yang dominan dalam meningkatkan daya lekat losio. Efek interaksi asam stearat-TEA bernilai negatif, hal ini berarti campuran asam stearat-TEA akan menurunkan daya lekat.

$$Y = 55,487 (A) + 6,003 (B) - 25,502 (AB) \dots \dots \dots \text{Persamaan 3}$$

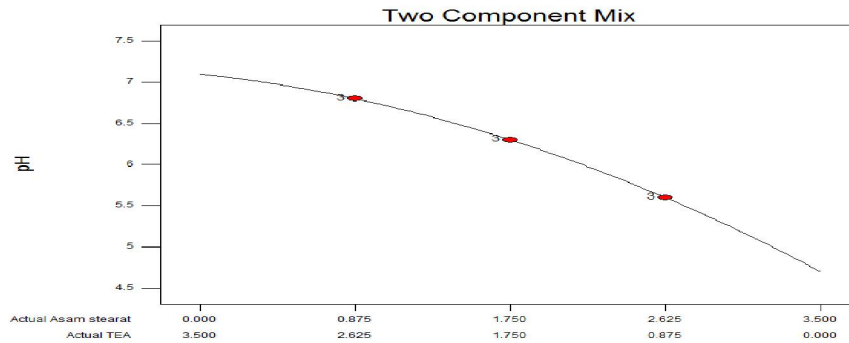
Berdasarkan hasil ANOVA dapat diketahui bahwa asam stearat dan TEA memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya lekat, sementara interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya lekat. Dari hasil perhitungan nilai $p < 0,05$ menunjukkan hasil daya lekat signifikan yang artinya perbedaan jumlah asam stearat dan TEA pada formula berpengaruh signifikan terhadap daya lekat sediaan.

pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat dapat diterima pH kulit atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian pH (tabel 5), seluruh sediaan yang dihasilkan memenuhi syarat penerimaan oleh kulit (4,5-7,5) ²⁰. Perbedaan nilai pH antar sediaan dipengaruhi oleh konsentrasi asam stearat dan TEA dalam sediaan (gambar 4). F_A memiliki pH yang paling rendah karena dipengaruhi oleh konsentrasi asam stearat yang bersifat asam, sementara F_C memiliki pH yang paling tinggi karena dipengaruhi oleh konsentrasi TEA yang bersifat basa. Gambar 4 menunjukkan perubahan pH losio dengan berubahnya campuran asam stearat dan TEA. Semakin besar jumlah asam stearat maka pH akan semakin menurun.

Berdasarkan persamaan polinomial (persamaan 4), besar efek asam stearat, TEA, dan campuran asam stearat-TEA bernilai positif, sehingga efek ketiganya dapat meningkatkan pH losio. Namun nilai efek TEA tunggal adalah yang paling besar, jadi yang paling dominan terhadap meningkatnya nilai pH adalah TEA. Nilai pH tertinggi pada losio F_C , sedangkan pH terendah pada losio F_A .

Penurunan pH sediaan terjadi ketika asam stearat berinteraksi dengan TEA dan mengakibatkan peningkatan ionisasi TEA, sehingga semakin banyak



Gambar 4. Pengaruh campuran komponen asam stearat dan TEA terhadap pH losio

jumlah asam stearat dalam sediaan maka proses ionisasi TEA semakin meningkat dan pH sediaan akan semakin menurun²¹.

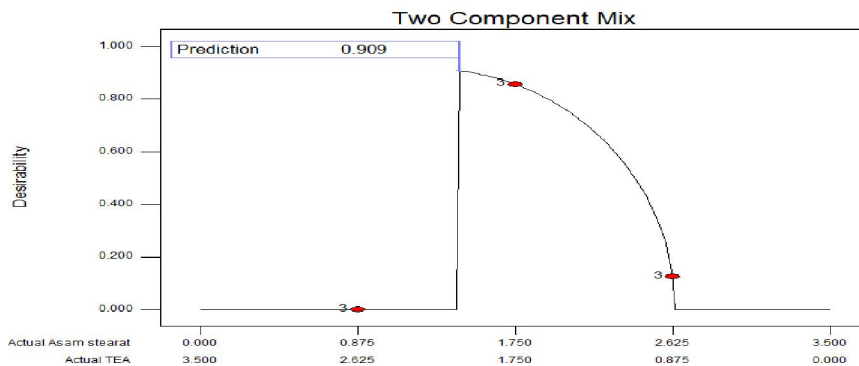
$$Y = 1,342 (A) + 2,028 (B) + 0,130 (AB) \dots \dots \dots \text{Persamaan 4}$$

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa asam stearat, TEA dan interaksi keduanya mempunyai nilai $p < 0,05$ atau berbeda signifikan yang artinya perbedaan jumlah asam stearat dan TEA pada formula berpengaruh signifikan terhadap pH sediaan.

Penentuan Formula Optimum Losio Sarang Burung Walet Putih (*Aerodramus fuciphagus*)

Hasil pengukuran respon sifat fisik dan kimia losio akan dianalisis oleh perangkat lunak *Design Expert versi 8.0.7.1. trial* untuk mendapatkan model polinomial yang sesuai dengan data respon. Parameter yang digunakan untuk

memilih model yang tepat adalah standar deviasi terendah, *R-square* tertinggi, *adjusted R-square* tertinggi, *predicted R-square* tertinggi, dan PRESS (*Prediction Error Sum of Square*) terendah. Fungsi tujuan optimasi yang digunakan pada perangkat lunak *Design Expert versi 8.0.7.1. trial* dikenal dengan nama *desirability*, dimana semakin mendekati satu artinya semakin tinggi kemungkinan mendapatkan nilai respon yang diinginkan²². Solusi yang ditawarkan untuk formula optimum adalah 1 solusi dengan nilai *desirability* sebesar 0,909. Formula losio optimum yang didapatkan dari proses optimasi adalah losio dengan komposisi asam stearat 1,440 g dan TEA 2,060 g atau dalam perbandingan asam stearat 41,143% dan TEA 58,857%.



Gambar 5. Kurva *desirability* sediaan terhadap formulasi

Gambaran kurva *desirability* (gambar 5) menunjukkan formula 41,143% asam stearat : 58,857% TEA mempunyai tingkat *desirability* yang paling tinggi. Hubungan antara nilai *desirability* terhadap formula memperlihatkan kecenderungan nilai *desirability* bila diberikan input komponen asam stearat dan TEA pada jumlah tertentu. Titik pada kurva tersebut menunjukkan kurva memiliki nilai R (koefisien kolerasi) yang cukup tinggi sehingga akan mendapatkan kriteria atau karakteristik yang optimal.

Pengujian Sifat Fisik dan Kimia Losio Optimum

Selain memberikan komposisi optimum asam stearat dan TEA, perangkat lunak *Design Expert versi 8.0.7.1. trial* juga memberikan prediksi nilai respon uji yang dioptimasi, yaitu viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH. Prediksi sifat fisik dan kimia losio optimum dari perangkat lunak kembali diuji sifat fisik dan kimianya untuk membuktikan dan memverifikasi data yang diprediksi oleh perangkat lunak tersebut sekaligus untuk melihat apakah

hasil yang didapat telah sesuai atau tidak dengan analisis statistik menggunakan uji T *one sample* melalui perangkat lunak R (tabel 6).

Uji T *one sample* untuk melihat signifikansi antara data prediksi dan percobaan menunjukkan bahwa seluruh data tidak berbeda signifikan karena $p > 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa metode *Simplex Lattice Design* dengan perangkat lunak *Design Expert versi 8.0.7.1. trial* dapat memprediksi formula dengan respon viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pH yang optimum.

Pengujian Efektivitas Losio Optimum

Sediaan losio optimum yang didapatkan diuji efektivitas pencerah kulit pada tikus jantan galur Wistar (gambar 6). Hasil pengujian efektivitas losio optimum dan kontrol positif kemudian diuji statistik untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya (tabel 7). Pengujian dilakukan dengan uji T saling bebas menggunakan program R dengan modul *Rcmdr*.

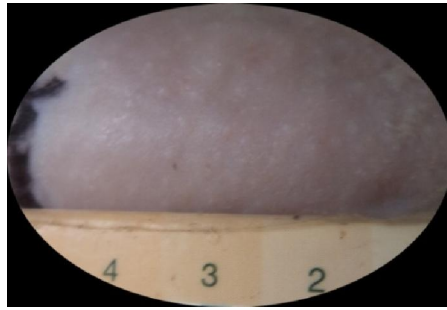
Tabel 6. Hasil perbandingan prediksi dan percobaan formula optimum ($\bar{x} \pm SD$; n=3)

Parameter	P	LO	Signifikansi
Viskositas (poise)	41,702	41,365 \pm 0,984	tbs
Daya sebar (cm ²)	28,027	27,560 \pm 0,698	tbs
Daya lekat (detik)	16,621	15,476 \pm 2,252	tbs
pH	6,500	6,433 \pm 0,115	tbs

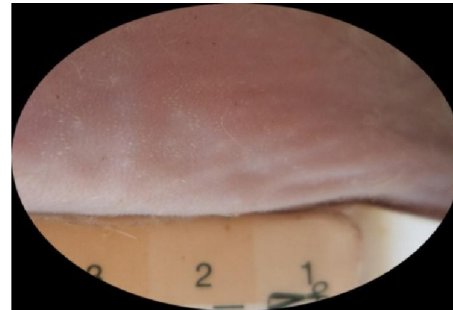
Keterangan : P = Prediksi losio optimum, LO = Losio optimum hasil percobaan, tbs = tidak berbeda signifikan

Tabel 7. Hasil pengujian efektivitas pencerah kulit losio optimum dengan kontrol positif

Sampel	Perubahan kecerahan warna kulit berdasarkan papan <i>skin tone</i>			
	Warna 4	Warna 3	Warna 2	Warna 1
Losio optimum	Hari ke 1	Hari ke 5-7	Hari ke 8-11	-
Kontrol positif	Hari ke 1	Hari ke 3-5	Hari ke 10-13	-



Hari ke-1



Hari ke-14

Gambar 6. Hasil uji efektivitas pencerah kulit losio optimum

Berdasarkan hasil uji T *independent*, skor kecerahan 4 antara losio optimum dengan kontrol positif adalah sama sehingga tidak perlu dianalisis. Pada hari perubahan warna skor kecerahan 3, losio optimum dan kontrol positif memiliki $p > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan. Demikian juga pada hari perubahan skor kecerahan 2, tidak ada perbedaan yang signifikan antara losio optimum dan kontrol positif. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa efektivitas pencerah kulit losio optimum dengan kontrol positif tidak berbeda secara signifikan sehingga efektivitas losio optimum mendekati kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) memiliki efek pencerah kulit pada tikus putih jantan galur wistar dengan konsentrasi optimum adalah sebesar 30%. Komposisi asam stearat dan trietanolamin dalam formula losio sarang burung walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) dengan sifat fisik dan kimia yang optimum adalah 1,440 g dan 2,060 g yang memiliki efektivitas pencerah kulit pada hewan uji tikus jantan galur wistar dalam waktu 11 hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Marcone, M. F. 2005. Characterization of The Edible Bird's Nest The "Caviar Of The East". *Food. Res. Int.*, **38**(10): 1125-34.
2. Aswir, A.R., dan Nazaimoon, W.M. 2011. Effect Of Edible Bird's Nest On Cell Proliferation And Tumor Necrosis Factor-Alpha (TNF-A) Release In Vitro. *Int. Food. Res. J.*, **18**(3): 1123-7.
3. Cohen, S. 1993. Nobel Lecture 1986. Epidermal Growth Factor. In: Physiology or Medicine 1981-1990: Nobel Lectures, Including Presentation Speeches and Laureates' Biographies, T. Frangsmyr and J. Lindsten (eds.) *World. Scientific. Pub. Co. Inc.*, 333-45.
4. Kong, Y.C, Keung, W.M, Yip, T.T, Ko, K.M., Tsao, S. W., dan Ng, M.H. 1987. Evidence That Epidermal Growth Factor Is Present In Swiftlet's (Collocalia) Nest. *Comp. Biochem. Phsiol.*, **87**(2): 221-6.
5. Ramsay, H.A., Heikkonen, E.J., dan Laurila, P.K. 1995. Effect of Epidermal Growth factor on Tympanic Membranes with Chronis Perforations: A clinical trial. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg.*, **113**(4): 375-9.

6. Nanney, L.B. 1990. Epidermal and Dermal Effects of Epidermal Growth Factor During Wound Repair. *J. Invest. Dermatol.*, **94**(5): 624-9.
7. Adiwibowo, S.R. 2012. Optimasi Kombinasi Emulgator Trietanolamin dan Asam Stearat Terhadap Efektivitas Repelan Losio Ekstrak N-Heksana Batang Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn.) Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*, *Skripsi*, Universitas Tanjungpura, Hal 47.
8. Astuti, I.Y., dan Setiawan, D. 2006. Losio Tabir Surya. *Abstrak*, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
9. Ki, D.H., Jung, H.C., Noh, Y.W., Thanigaimalai, P., Kim, B.H., Shin, S.C., Jung S.H., dan Cho, C.W. 2012. Preformulation and Formulation of Newly Synthesized QNT3-18 for Development of a Skin Whitening Agent. *Drug. Dev. Ind. Pharm.*, **39**(4): 526-33.
10. Penebar Swadaya. 2011. *Panduan Lengkap Walet*. Penerbit Swadaya: Jakarta, Hal 7, 19 – 20, 172 – 175.
11. Dinar, D.D., Nasrullah, dan Prasetyo, T.A. 2005. Prototipe Alat Pengering Protein (*Non Vacuum*) pada Industri Pencucian Sarang Walet. *Jurnal Teknik Mesin.*, **2**(2): 5.
12. Harber, L.C., dan Baer, R.L. 1972. Pathogenic Mechanism of Drug-Induced Photosensitivity. *J. Inves. Dermatol.*, **58**(6): 327-42.
13. Rigal, J.D., Abella, M., Giron, F., Caisey, L., dan Lefebvre, M.A. 2007. Development and Validation of A New Skin Colour Chart. *Skin. Res. Technol.*, **13**(1): 101-109.
14. Novitasari, L. 2009. Perbedaan Kerusakan Kulit Tikus Wistar Akibat Paparan Arus Listrik Secara Langsung dan Melalui Media Air. *Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Semarang, Hal 2.
15. Zhang, J., Yan, H., Ofgren, S.L., Tian, X., dan Lou, M.F. 2012. Ultraviolet Radiation-Induced Cataract in Mice: The Effect of Age and the Potential Biochemical Mechanism. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, **53**(11): 7276.
16. Rheinwald, J.G., dan Green, H. 1977. Epidermal Growth Factor and The Multiplication of Cultured Human Epidermal Keratinocytes. *Macmillan Journals Ltd.*, **5593**(265): 1-4.
17. Mitsui, T. 1997. *New Cosmetic Science*. Elsevier Science: Amsterdam; New York, Hal 13, 19-21.
18. Zhu, S., Pudney, P. D. A., Heppenstall-Butler, M., Butler, M. F., Ferdinando, D., dan Kirkland, M. 2007. Interaction of the Acid Soap of Triethanolamine Stearate and Stearic Acid with Water. *J. Phys. Chem. B.*, **111**(5): 1016-24.
19. Ravindra, J., Pratibha, P., dan Payal, P. 2011. Formulation and Evaluation of Semisolid preparation (Ointment, Gel & Cream) of Thiocolchicoside. *J. Pharm. Biomed. Sci.*, **08**(01): 1-6.
20. Wasitaatmadja, S.M. 2007. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. UI-Press: Jakarta, Hal 3-6, 11-15, 69, 112-114.
21. Kraeling, M.E.K., dan Bronaugh, R.L. 2003. In Vitro Absorption of Triethanolamine Through Human Skin. *Cutan. Ocul. Toxicol.*, **22**(3): 137-45.
22. Montgomery, C.D. 2002. *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiment*. Wiley Interscience: New York, Hal 48.