

**OPTIMASI KOMPOSISI TWEEN 80 DAN SPAN 80
SEBAGAI EMULGATOR DALAM REPELAN MINYAK
ATSIRI DAUN SERE (*Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf)
TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* BETINA PADA
BASIS *VANISHING CREAM* DENGAN METODE
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

**OPTMATION COMPOTITION TWEEN 80 AND SPAN
80 AS EMULGATOR IN CREAM REPELLANT OF
SERE LEAF ESSENTIAL OIL (*Cymbopogon citratus* (DC)
Stapf) WITH SIMPLEX LATTICE DESIGN METHOD**

Endah Nurlaela; Nining S; Azis Ikhsanudin

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

Jl. Prof. Dr. Soepomo SH Janturan Yogyakarta, Telp. (0274) 379418

Email : azisikhsanudin@yahoo.com

Abstrak

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina. Krim repelan minyak atsiri daun sere dapat digunakan untuk mencegah gigitan nyamuk tersebut. Dalam krim minyak atsiri sere (*Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf) diperlukan emulgator untuk menjaga stabilitas krim. Tween 80 dan Span 80 merupakan emulgator yang banyak dipergunakan dalam formula krim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi optimum Tween 80 dan Span 80 yang digunakan sebagai emulgator dalam krim repelan minyak atsiri daun sere pada basis *Vanishing Cream* dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Tiga Formula krim dirancang berdasarkan metode *Simplex Lattice Design* dengan perbandingan Tween 80:Span 80 sbb: F I (100%-0%), F II (50% - 50%), F III (0% - 100%). Krim yang diperoleh kemudian diuji aktifitas repelan dan sifat fisik yang meliputi uji daya sebar, uji daya lekat dan uji iritasi. Hasil uji sifat fisik dan aktifitas repelan dibuat profil dan dihitung respon total untuk mendapatkan formula optimum. Validitas metode optimasi dilakukan dengan membandingkan hasil percobaan dengan hasil prediksi pada krim formula optimum dengan uji t pada taraf kepercayaan 95%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa komposisi optimum diperoleh pada komposisi Tween 80: Span 80 sebesar 60%:40% . Krim dengan komposisi optimum

emulgator diprediksi memiliki daya sebar 29,24 cm²; daya lekat 3,512 detik; iritasi 0,608; daya repelan 41,469 menit. Hasil uji t menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antara hasil percobaan dengan hasil prediksi (p<0,05).

Kata kunci : *Aedes aegypti betina, repelan, minyak atsiri daun sere (Cymbopogon citratus (D.C) Stapf), emulgator, Vanishing Cream, Simplex Lattice Design*

Abstract

The disease of Dengue hemorrhagic fever (DHF) is caused by the bite of female Aedes aegypti mosquito. Cream of repelan sere leaf essential oils can be used to prevent mosquito bites. The cream of volatile oil sere (Cymbopogon citratus (DC) Stapf) required emulsifier to maintain the stability of cream. Tween 80 and Span 80 is a widely used emulsifier in a cream formula. Aims of this study is to determine the optimum composition of Tween 80 and Span 80 as emulsifier in a cream repelan of sere leaf essential oils in the basis Vanishing Cream with Simplex Lattice Design methode. Three Formula cream is designed based on the Simplex Lattice Design methode with a ratio of Tween 80: Span 80 as follows: F I (100% -0%), F II (50% - 50%), F III (0% - 100%). Cream was then tested repelan activity and physical properties that include spreadibility, adhesivity and irritation. Data of physical properties and repellent activity was calculate to get the optimum formula. The validity of optimization methods was evaluated by comparing experimental results with predicted results in optimum cream formula with t test at 95% level of confidence. The results of study showed that the optimum composition of Tween 80: Span 80 was 60%: 40%. Cream with optimum emulsifier composition was predicted has spreadibility 29.24 cm²; adhesivity 3.512 seconds; irritation 0.608; power repelan 41.469 minutes. T test results showed no significant differences between the experimental results and predicted results (p <0.05).

Key words : *Aedes aegypti female, repellent, sere volatile oil (Cymbopogon citratus (D.C) Stapf), emulgator, Simplex Lattice Design, Vanishing Cream.*

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah atau Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) ialah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* (Anonim, 2008). Salah satu cara untuk menghindari kontak dengan nyamuk yaitu dengan menggunakan repelan. Repelan adalah bahan kimia atau non-kimia yang berkhasiat mengganggu kemampuan insekta untuk mengenal bahan kimia atraktan asal hewan atau manusia, atau berkhasiat mencegah insekta yang menggigit itu untuk hinggap. Jadi repelan nyamuk bukanlah bahan yang menolak nyamuk karena bahan itu berbau atau terasa tidak enak bagi nyamuk, tetapi karena bahan itu menginduksi proses yang secara halus memblokir fungsi sensoris pada nyamuk sasaran (Mardihusodo, S.J., 2003). Repelan yang mengandung bahan kimia sintetik seperti *diethyltoluamide* (DEET) lebih bersifat korosif yang dapat mengikis lapisan-lapisan kulit. Oleh karena itu perlu penggunaan insektisida alternatif yang berasal dari bahan alam. Salah satu tanaman yang digunakan sebagai anti nyamuk tersebut adalah minyak atsiri dari sere.

Khasiat minyak atsiri dapat dimanfaatkan dengan di formulasikan dalam sediaan krim. *Vanishing cream* merupakan salah satu basis krim yang dapat digunakan. Krim minyak atsiri sere memerlukan Tween 80 dan Span 80 yang berfungsi sebagai emulgator agar stabilitas *krin* terjaga. Tween 80 dan Span 80 merupakan campuran surfaktan non ionic yang sistem kerjanya sebagai bahan pengemulsi adalah menjaga keseimbangan antara gugus hidrofil dan

lipofil. Untuk mendapatkan komposisi optimum Tween 80 dan Span 80 maka dilakukan optimasi dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* berdasarkan parameter sifat fisik dan efek repelan krim.

METODE PENELITIAN

Bahan

Tween 80 dan Span 80 yang dirancang dengan metode *Simplex Lattice Design* yaitu formula I 100 % Tween 80 dan 0 % Span 80; formula II 50 % Tween 80 dan 50 % Span 80 serta formula III 100 % Span 80 dan 0 % Tween 80.

Alat

Alat-alat gelas, pipet volume, propipet, aluminium foil, vial, serta kain hitam untuk membatasi luas area tangan yang diolesi krim minyak atsiri. Alat untuk menentukan indeks bias : Alat refraktometer ABBE (2 WAJ). Alat-alat untuk pembuatan krim : cawan porselin, mortir, steamper, panangas air. Sangkar nyamuk 20 x 20 x 20 cm dan perlengkapannya. Alat untuk pemeliharaannya. Alat untuk menangkap nyamuk : Aspirator.

Jalannya Penelitian

Formulasi Krim Repelan Minyak Atsiri Sere

Pada penelitian ini, dipergunakan 3 formula krim repelan minyak atsiri sereh dengan penambahan kombinasi Tween 80 dan Span 80 metode *Simplex Lattice Design*. Adapun 3 formula krim dengan basis *Vanishing Cream* disajikan pada Tabel I.

Tabel I. Formulasi *Vanishing Cream* minyak atsiri daun sere dengan kombinasi Tween 80 dan Span 80

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III
Asam stearat	0,75 g	0,75 g	0,75 g
Minyak atsiri sere	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml
Malam putih	0,10 g	0,10 g	0,10 g
Vaselin putih	0,40 g	0,40 g	0,40 g
Tween 80	6%	3%	0%
Span 80	0%	3%	6%
Trietanolamin	0,075 g	0,075 g	0,075 g
Propilenglikol	0,40 g	0,40 g	0,40 g
Aquadest	3,275 g	3,275 g	3,275 g

Formula yang dibuat adalah 1/20 bagian (5 gram) dari total formula diatas (100 gram). Adapun pembuatan bahan uji dimulai dengan meleburkan asam stearat, vaselin putih, malam putih, dan Span 80 kemudian bahan yang lain seperti trietanolamin, propilenglikol, Tween 80 dan *aguadest* dipanaskan pada bagian yang lain. Setelah panas kedua bagian tersebut dicampur homogen. Setelah dingin tambahkan minyak atsiri kedalam basis dan aduk hingga merata.

Uji sifat fisik dan aktifitas repelan krim minyak atsiri sere dalam basis *Vanishing Cream* dengan kombinasi Tween 80 dan Span 80

a). Penguji daya lekat krim

Diletakkan krim sebanyak 0,25 g di atas objek gelas yang telah ditentukan luasnya. Diletakkan objek gelas yang lain di atas krim tersebut, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Objek gelas dipasang pada alat tes

dan dilepaskan beban seberat 80 g. Dicatat waktu yang diperlukan hingga ke dua objek gelas tersebut terlepas.

b). Pengujian daya sebar krim

Ditimbang 500 mg krim dan letakkan di tengah kaca bulat. Sebelum ditimbang dahulu kaca satunya dan letakkan kaca tersebut di atas krim dan biarkan selama 1 menit, kemudian diukur berapa diameter krim yang menyebar dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi. Jumlah beban yang ditambahkan sebanyak 100 g dengan penambahan setiap beban sebanyak 50 g. Biarkan krim selama 1 menit, kemudian dicatat diameter krim pada empat sisi dan ditentukan luas penyebaran krim.

c). Daya iritasi kulit

Penelitian ini menggunakan enam ekor kelinci jantan berumur rata-rata dua bulan dan berat badan rata-rata 1,5 kg.

Penelitian uji iritasi menggunakan metode *Pach Test* atau uji sampel. Rambut kelinci dicukur pada bagian punggungnya sampai bersih. Pencukuran dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai punggung kelinci. Punggung kelinci yang sudah dibagi menjadi lima bagian yang berbentuk bujur sangkar, pada percobaan ini satu kotak diolesi basis krim dan empat kotak diolesi dengan krim yang sudah ditambahkan dengan minyak atsiri dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Evaluasi dilakukan selama 24 jam untuk melihat perubahan-perubahan yang terjadi seperti eritema dimana kulit menjadi kemerahan dan timbul bercak-bercak. Untuk penentuan skor berdasarkan skor pada uji sampel sebagai berikut:

- 0 : Tidak ada reaksi
- 1 : Eritema ringan (warna kulit agak merah)
- 2 : Eritema sedang (warna kulit merah dan timbul bintik-bintik merah).
- 3 : Eritema kuat (warna kulit sangat merah dan bintik merah lebih banyak)

(Remington. 1995)

d). Uji aktifitas repelan minyak atsiri sere dalam basis *Vanishing Cream* dengan kombinasi Tween 80 dan Span 80

Uji repelan menggunakan metode yang digunakan oleh Mark S. Fradin dan Day (2002) dalam penelitiannya yang berjudul “ *Comparative Efficacy of Insect Repellent against Mosquito Bites* “ (2002) yang dimodifikasi waktunya.

Uji pada orientasi pertama, repelan dioleskan pada pergelangan tangan sebanyak 1,5 gram kemudian pergelangan tangan dimasukkan ke dalam sangkar selama 5 menit. Bila belum menempel, uji dilanjutkan dengan pergelangan dimasukkan selama 5 menit dengan selang waktu 5 menit. Jika dalam waktu 20 menit tidak menempel, uji dilanjutkan dengan memasukkan pergelangan tangan selama 5 menit dengan selang waktu 15 menit hingga nyamuk menempel. Apabila orientasi pertamanya nyamuk masih belum hinggap pada tangan probandus maka dilanjutkan dengan langkah orientasi berikutnya sesuai penelitian Mark S. Fradin dan Day (2002). Data yang diambil adalah lama waktu penolakan sampai menempel di probandus. Sangkar dengan menggunakan ukuran 20 x 20 x 20 cm dengan lubang sirkuler berdiameter 15 cm ke dalamnya dimasukkan 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina yang dipuasakan sehari sebelum percobaan dilakukan.

Percobaan dibagi 3 kelompok dengan perlakuan sebagai berikut :

Kelompok I : diolesi krim minyak atsiri sere dengan penambahan Tween 80 100%

Kelompok II : diolesi krim minyak atsiri sere kombinasi Tween 80-Span 80 masing-masing 50%

Kelompok III : diolesi krim minyak atsiri sere dengan penambahan Span 80 100%

Pada masing-masing tangan yang diolesi dipastikan bebas dari pengaruh

bahan kimia lainnya dengan cara mencuci tangan dengan sabun selanjutnya dibilas dengan etanol 96%, banyak sediaan yang dioleskan tangan ialah 1,5 gram krim mulai dari ujung jari tengah keatas 20 cm, area di atas 20 cm ditutup dengan kain yang telah disiapkan agar nyamuk tidak menggigit pada daerah yang tidak diinginkan. Setiap kelompok perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 5 kali. Untuk semua perlakuan dilakukan pada pagi hari sampai siang hari (pukul 08.00 - 12.00) mengikuti perilaku nyamuk *Aedes aegypti*.

Analisis Data

a). Penentuan profil sifat-sifat campuran

Profil ditentukan berdasarkan *Simplex Lattice Design* menggunakan data uji sifat fisik krim dan aktivitas repelannya dengan persamaan :

$$Y = a(A) + b(B) + ab(A)(B)$$

Dimana :

Y = Respon (hasil percoba-an)

a, b, ab = Koefisien yang didapat dari ketiga percobaan

(A)(B) = Besarnya bagian A (minyak atsiri rimpang jahe) dan komponen B (minyak atsiri daun sere), dengan jumlah A+B selalu satu (Bolton, S.. 1997).

Koefisien a ditentukan dari percobaan yang menggunakan 100% Tween 80, koefisien b melalui percobaan yang menggunakan 100% Span 80, dan untuk menentukan koefisien ab diperlukan percobaan yang menggunakan campuran 50% Tween 80 dan 50% Span

80. Sehingga dari persamaan yang diperoleh dapat ditentukan profil sifat campuran secara teoritis dengan menggunakan berbagai proporsi Tween 80 dan Span 80.

b). Pemilihan formula campuran optimum

Setelah mendapatkan profil masing-masing sifat fisik krim dan aktivitas repelannya, maka dicari respon total yang merupakan penjumlahan dari respon-respon sifat fisik dan aktifitas repelan krim. Respon total dapat dihitung dengan rumus : $R_{total} = R_1 + R_2 + R_3 \dots R_n$... R1, R2, R3, ...n adalah respon dari masing-masing sifat fisik dan aktifitas repelan krim.

Masing-masing respon diberi bobot, jumlah bobot total=1. Pada penelitian ini menggunakan 4 respon yang dianggap sebagai parameter utama yaitu aktifitas repelan dengan bobot 0,2; daya sebar dengan bobot 0,3; uji iritasi dengan bobot 0,2 dan daya lekat dengan bobot 0,3. Mengingat satuan masing-masing respon tidak sama, maka perlu standarisasi penilaian respon dengan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Dimana :

X = Respon yang didapat dari percobaan

X_{\min} = Respon minimal yang diinginkan

X_{\max} = Respon maximal yang diinginkan

N = Nilai standarisasi respon (Bolton, S.. 1997)

Jadi R dapat dihitung dengan mengalikan N dengan bobot yang telah ditentukan. Perhitungan respon totalnya menjadi : $R_{total} = (\text{bobot} \times N_{\text{aktifitas repelan}}) + (\text{bobot} \times N_{\text{iritasi}}) + (\text{bobot} \times N_{\text{daya sebar}}) + (\text{bobot} \times N_{\text{daya lekat}})$.

Formula optimum terpilih ditentukan dengan melihat harga total respon yang tertinggi.

e). Uji Sifat Fisik dan Aktifitas Repelan Formula Optimum

Setelah diperoleh formula optimum berdasarkan metode *Simplex Lattice Design*, langkah selanjutnya adalah uji sifat fisik dan aktifitas repelan formula optimum. Pengujian sifat fisik dan aktifitas repelan pada formula

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji Sifat Fisik dan Aktifitas Repelan Berdasarkan Metode *Simplex Lattice Design*

Dalam menentukan formula optimum dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*, dengan parameter yang meliputi uji sifat fisik dan daya repelan krim. Uji sifat fisik meliputi uji daya sebar, uji daya lekat dan uji iritasi krim. Sedangkan daya repelan krim diuji menggunakan metode "*Comparative Efficacy of Insect Repellent against Mosquito Bites*" oleh Fradin dan Day (2002) yang sudah dimodifikasi. Hasil uji sifat fisik dan daya repelan krim disajikan pada Tabel II.

Tabel II. Hasil Uji Sifat Fisik dan Daya Repelan krim

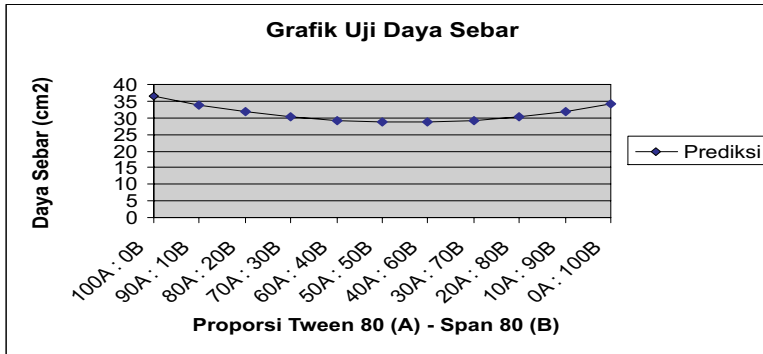
Uji Sifat Fisik Krim	Rata-rata ± SD		
	Formula I	Formula I	Formula I
Uji Daya Sebar (cm ²)	36,57 ± 3,24	28,73 ± 3,69	34,12 ± 2,24
Uji Daya Lekat (detik)	1,8 ± 0,84	3,6 ± 0,89	2 ± 0,71
Uji Iritasi	0,8 ± 0,45	0,6 ± 0,55	0,8 ± 0,45
Uji repelan (menit)	24,05 ± 0,32	42,20 ± 0,12	24,11 ± 0,36

Keterangan :
 Formula I = Tween 80 (100%)
 Formula II = Tween 80 (50 %) dan Span 80 (50%)
 Formula III = Span 80 (100%)

optimum mengikuti kaidah kajian pada formula pendahuluan (formula 1, 2, dan 3). Uji sifat fisik meliputi uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji iritasi. Aktifitas repelan yang diujikan pada formula optimum mengikuti metode yang digunakan oleh Fradin dan Day (2002).

1. Uji Daya Sebar

Daya sebar menggambarkan kemampuan penyebaran krim pada kulit. Berdasarkan tabel II, diperoleh persamaan daya sebar yaitu $Y = 36,57(A) + 34,12(B) - 26,46(A)(B)$. Berdasarkan persamaan diatas, diperoleh profil daya sebar yang di tunjukkan pada Gambar 1.

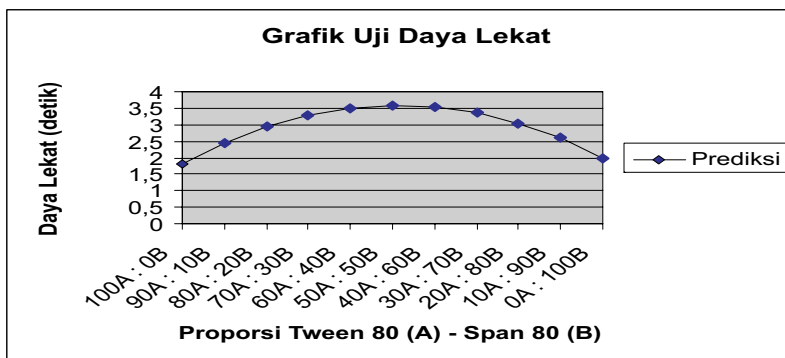


Gambar 1. Profil Daya Sebar Krim Kombinasi Tween 80 dan Span 80

Gambar 1 membuktikan bahwa krim dengan penambahan Tween 80 mempunyai daya sebar lebih baik dari pada krim dengan penambahan Span 80. Hal ini dikarenakan konsistensi krim dengan penambahan Tween 80 yang relatif lebih encer dari pada krim dengan penambahan Span 80. Sedangkan jika krim ditambahkan Tween 80 dan Span 80 pada proporsi yang sama memiliki daya sebar paling rendah. Hal ini dikarenakan konsistensi krim yang lebih kental sehingga daya sebar menjadi lebih kecil.

2. Uji Daya Lekat

Daya lekat menggambarkan kemampuan sediaan melekat di kulit. Kemampuan melekat lebih lama pada kulit memungkinkan zat aktif dapat memberikan efek yang lebih sempurna. Sifat umum sediaan krim adalah mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan itu dicuci atau dibersihkan.



Gambar 2. Profil Daya Lekat Krim Kombinasi Tween 80 dan Span 80

Penentuan daya lekat krim dengan metode *Simplex Lattice Design* menghasilkan persamaan $Y = 1,8 (A) + 2 (B) + 6,8 (A) (B)$ yang disajikan pada gambar 2. Profil daya lekat krim membuktikan bahwa daya lekat krim dengan penambahan Span 80 lebih besar dari pada daya lekat krim dengan penambahan Tween 80. Hal ini dikarenakan konsistensi krim dengan penambahan Tween 80 relatif lebih encer karena Tween 80 sifatnya mudah larut dalam air sehingga larutan menjadi lebih encer dan daya lekat menjadi lebih kecil. Sedangkan jika krim ditambahkan kombinasi Tween 80 dan Span 80 menghasilkan daya lekat yang paling tinggi. Hal ini disebabkan meningkatnya viskositas dari krim sehingga konsistensinya akan lebih kental dan daya lekat menjadi lebih besar.

3. Uji Iritasi

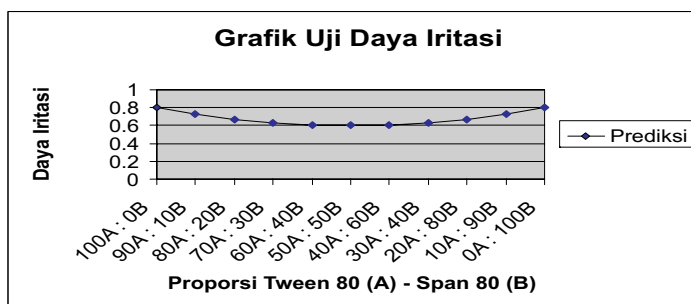
Uji Iritasi bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang digunakan menimbulkan reaksi iritatif terhadap kulit. Dalam penelitian ini uji iritasi menggunakan metode yang digunakan Remington, yaitu *pach test* atau *uji sample*. Bagian tubuh kelinci yang

digunakan adalah bagian punggung yang terlebih dahulu dibersihkan rambutnya. Evaluasi dilakukan selama 24 jam untuk melihat perubahan-perubahan yang terjadi seperti eritema dimana kulit menjadi kemerahan dan timbul bercak-bercak.

Penentuan daya iritasi krim dengan metode *Simplex Lattice Design* menghasilkan persamaan $Y = 0,8 (A) + 0,8 (B) - 0,8 (A) (B)$ yang disajikan pada gambar 3. Profil kurva membuktikan bahwa krim dengan penambahan Tween 80 dan Span 80 masing-masing menimbulkan *eritama* ringan pada kulit kelinci. Kombinasi Tween 80 dan Span 80 juga menimbulkan eritema ringan pada kulit kelinci. Hal ini mungkin disebabkan efek dari minyak atsiri daun sere yang dapat menimbulkan eritema ringan pada kulit kelinci berdasarkan hasil uji pada kontrol *Vanishing cream* tanpa minyak atsiri daun sere tidak menimbulkan eritema pada kulit kelinci.

4. Uji Daya Repelan

Repelan adalah substansi yang digunakan untuk melindungi manusia, hewan dan tumbuhan dari serangga dengan membuat *host* yang mampu



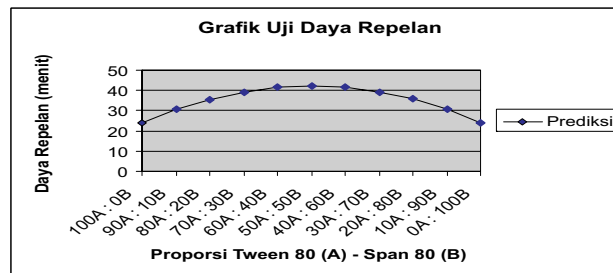
Gambar 3. Profil Uji Daya Iritasi Krim Kombinasi Tween 80 dan Span 80

menangkal atau menghindari dengan menyamarkan sifat bau dari *host* (Remington,1995).

Uji repelan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan untuk menolak nyamuk. Berdasarkan daya repelan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* akan didapatkan formula yang optimum yang diharapkan mempunyai efek repelan yang paling besar.

Penelitian dilakukan di kamar pada pagi hari jam 08.00-11.00 karena mengikuti perilaku nyamuk *Aedes aegypti* yang menggigitnya dalam periode waktu menjelang siang hari. Dalam keadaan ruangan tenang, cahaya tidak terlalu terang, dan pada suhu

Persamaan uji daya repelan menggunakan uji *simplex lattice design* adalah $Y = 24,05 (A) + 24,11 (B) + 72,48 (A)(B)$. Hasil uji daya repelan membuktikan bahwa krim dengan kombinasi penambahan Tween 80 dan Span 80 memberikan waktu penolakan terhadap nyamuk yang lebih lama dibandingkan krim dengan penambahan Tween 80 ataupun krim dengan penambahan Span 80 saja. Krim dengan penambahan kombinasi Tween 80 dan Span 80 mempunyai konsistensi yang kental sehingga dapat melekat lama di kulit, selain itu penambahan kombinasi Tween 80 dan Span 80 sebagai emulgator dapat mengikat minyak atsiri daun sere lebih lama sehingga daya repelan menjadi lebih besar.



Gambar 4. Profil Uji Daya Repelan Krim Kombinasi Tween 80 dan Span 80

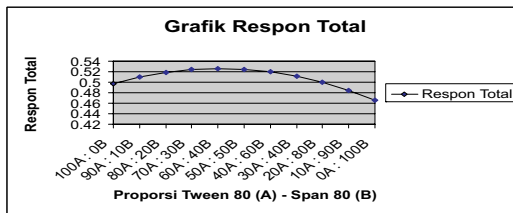
kamar. Hal ini bertujuan untuk meng-kondisikan ruangan sesuai dengan habitat nyamuk *Aedes aegypti*. Apabila cahaya terlalu terang dan kelembaban yang tinggi akan menyebabkan nyamuk kelelahan dan mengganggu antena *chemoreseptor* sehingga akan mencegah nyamuk untuk menggigit (Fradin,2002).

Pemilihan Formula Optimum

Pemilihan formula optimum berdasarkan nilai respon total. Dari respon uji yaitu uji daya repelan dengan bobot 0,2 yang berhubungan dengan waktu penolakan terhadap nyamuk; uji daya iritasi dengan bobot 0,2 yang berpengaruh pada keamanan sediaan dalam pemakaian; uji daya sebar dengan bobot 0,3 yang berhubungan dengan

kemampuan sediaan menyebar pada permukaan kulit, terakhir adalah uji daya lekat dengan bobot 0,3 yang berhubungan dengan viskositas dan kemampuan krim melekat pada permukaan kulit sehingga berefek repelan.

Formula optimum adalah formula dengan harga total respon yang tertinggi. Hasil uji respon total disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Profil Respon Total Formula Optimum Krim Kombinasi Tween 80 dan Span 80

Berdasarkan gambar 5 dapat disimpulkan bahwa krim formula optimum adalah krim yang mengandung 60 % Tween 80 dan 40 % Span 80 krim mempunyai respon total yang paling tinggi.

Pembuatan Krim Kombinasi 60% Tween 80 dan 40% Span 80

Krim kombinasi 60% Tween 80 dan 40% Span 80 dibuat dalam formulasi yang sama seperti pada proses optimasi. Adapun formulasi krim dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Formulasi Krim Kombinasi Tween 80 dan Span 80 dari Formula Optimum

Bahan	Dalam 5 gram
Asam stearat	0,75 g
Malam putih	0,1 g
Vaselin putih	0,4 g
Minyak atsiri sere	1,0 ml
Trietanolamin	0,075 g
Propilenglikol	0,4 g
Aqua destilata	3,275 g
Tween 80	0,18 g
Span 80	0,12 g

Krim kombinasi Tween 80 dan Span 80 dibuat dalam basis krim *Vanishing Cream* sebanyak 5 gram. Minyak atsiri yang digunakan sebesar 20%. Krim dibuat dengan cara yang sama pada pembuatan bahan uji

Hasil Uji Sifat Fisik dan Daya Repelan Krim Kombinasi 60% Tween 80 dan 40% Span 80

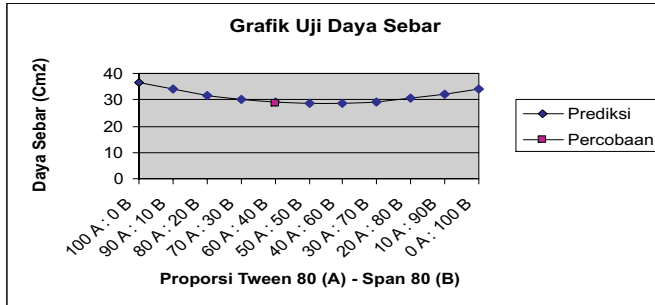
Uji sifat fisik dilakukan untuk mengetahui kevalidan dari persamaan *Simplex Lattice Design* yang diperoleh. Adapun hasil pengukuran sifat fisik dan daya repelan krim dapat dilihat pada tabel IV.

Tabel IV. Hasil Uji Sifat Fisik dan Repelan Formula Optimum

Parameter	Rata-rata ± SD
Uji Daya Sebar (cm ²)	28,73 ± 3,69
Uji Daya Lekat (detik)	3,6 ± 0,55
Uji Iritasi	0,6 ± 0,55
Uji Repelan (menit)	41,44 ± 0,10

1. Daya Sebar

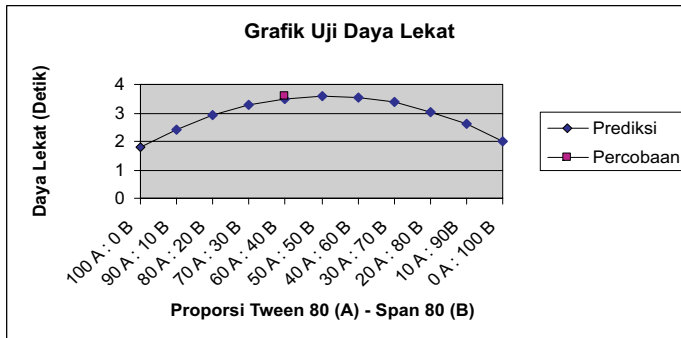
Perbandingan uji sifat fisik daya sebar krim formula terpilih yang diperoleh dari persamaan melalui *Simplex Lattice Design* disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Profil Uji Daya Sebar Prediksi dan Berdasarkan Hasil Percobaan

2. Daya Lekat

Perbandingan uji sifat fisik daya lekat krim formula terpilih yang diperoleh dari persamaan melalui *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Profil Uji Daya Lekat Prediksi dan Berdasarkan Hasil Percobaan

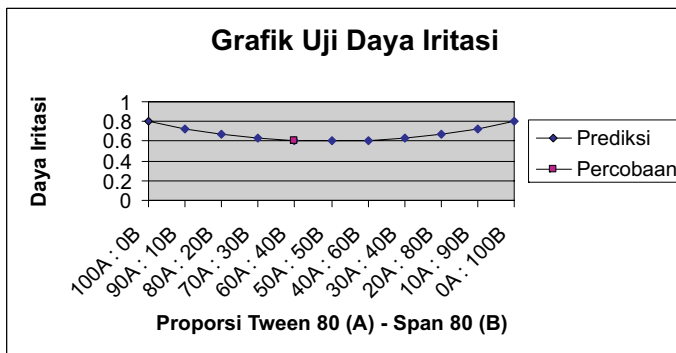
Dari grafik 6 dapat dilihat bahwa antara hasil percobaan dengan hasil prediksi terdapat perbedaan tidak bermakna. Hal tersebut dapat dibuktikan melalui hasil uji analisis t test ($0,999 > 0,05$) dengan taraf kepercayaan 95% yang berarti H_0 diterima yaitu hasil percobaan sama dengan hasil prediksi.

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa hasil percobaan sama dengan hasil prediksi dan H_0 diterima. Hal tersebut dapat dibuktikan dari hasil uji t tes ($1,00 > 0,05$) dengan taraf kepercayaan 95% yang berarti bahwa antara hasil percobaan dan hasil prediksi terdapat perbedaan tidak bermakna.

3. Uji Iritasi

Hasil uji iritasi dari formula optimum terpilih kemudian dibandingkan dengan hasil prediksi melalui uji t tes dengan taraf kepercayaan 95% dengan hasil signifikansi ($0,975 > 0,05$) yang berarti bahwa H_0 diterima yaitu antara hasil percobaan dan hasil prediksi terdapat perbedaan tidak bermakna. Perbandingan hasil percobaan dan hasil prediksi uji iritasi dapat dilihat pada Gambar 8.

analisis uji t dengan taraf kepercayaan 95 % bahwa signifikansi ($0,932 > 0,05$) berarti H_0 diterima. Artinya hasil percobaan efek repelan formula optimum menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna terhadap hasil prediksi menggunakan *Simplex Lattice Design*.



Gambar 8. Profil Uji Daya Iritasi Prediksi dan Berdasarkan Hasil Percobaan

4. Uji Daya Repelan

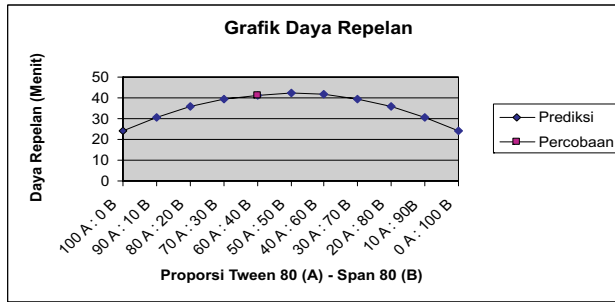
Dilakukan perbandingan uji repelan formula optimum yang diperoleh melalui persamaan *Simplex Lattice Design* yang terlihat pada Gambar 9.

Nilai yang diperoleh dari hasil percobaan menunjukkan hasil yang sama dengan hasil prediksi berdasarkan persamaan *Simplex Lattice Design*. Hal ini menunjukkan bahwa persamaan yang diperoleh dari persamaan *Simplex Lattice Design* untuk uji repelan adalah valid. Hal ini diperkuat dengan hasil uji

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan :

1. Krim minyak atsiri sere dengan penambahan kombinasi 60% Tween 80 dan 40% Span 80 adalah formula optimum yang diperoleh.
2. Hasil uji sifat fisik krim formula optimum untuk daya lekat 3,6 detik; daya sebar 28,73 cm² dan daya iritasi 0,6.



Gambar 9. Profil Uji Repelan Prediksi dan Berdasarkan Hasil Percobaan

3. Daya repelan krim formula optimum adalah 41,44 menit.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas repelan krim minyak atsiri sere dengan penambahan Tween 80 dan Span 80 pada basis yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang optimasi emulgator lain pada repelan krim minyak atsiri sere pada basis *Vanishing cream*.
3. Perlu dilakukan uji iritasi menggunakan hewan uji marmut terhadap krim minyak atsiri sere dengan penambahan kombinasi Tween 80 dan Span 80.
4. Perlu dilakukan kontrol daya repelan dengan menggunakan minyak atsiri sere pada pelarut yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Demam Berdarah Dengue*, <http://www.WikipediaIndonesia.com.htm>. 16-05-2008.
- Bolton, S.. 1997. *Pharmaceutical Statistics : Practical and Clinical Applications*, 3 rd Ed, Marcel Dekker Inc., New York, Hal. 610-619,
- Fradin, MS., Day, JF. 2002. Comparative Efficaci of Insect Repellent Against Mosquito. *The New England Journal of Medicine*
- Mardihusodo, S.J., 2003. *Menyiasati Nyamuk (Diptera:Culicidae) untuk tidak kontak dengan manusia*, Kedokteran Tropis,Edisi 01 PAU-UGM: Yogyakarta, Hal. 1-5.
- Remington. 1995. *The Science and Practice of Pharmacy*. Mack Publishin Company : Easton Penvsylvania. Hal : 1358.