

**AKTIVITAS DAN FORMULASI REPELEN LOSIO EKSTRAK ETANOL LIMBAH HASIL PENYULINGAN MINYAK NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

**Dudi Runadi, Sucilawaty Ridwan, Sriwidodo**

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran- Jatinangor  
Email: duran.sinergis@gmail.com

**ABSTRAK**

Limbah hasil penyulingan minyak nilam mengandung terpen-terpen nonvolatil yang memiliki aktivitas antiserangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam sebagai repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* beserta konsentrasi optimumnya dan membuat formulasi losionya yang baik, aman, stabil, dan efektif. Penelitian ini meliputi skrining fitokimia; ekstraksi; pengujian parameter ekstrak; pengujian aktivitas ekstrak sebagai repelen; formulasi losio ekstrak; evaluasi sediaan losio dari segi fisik, kimia, dan mikrobiologi selama waktu penyimpanan; pengujian iritasi losio; serta pengujian aktivitas repelen dalam sediaan losio. Konsentrasi ekstrak yang diuji aktivitasnya sebagai repelen adalah 5%, 10%, 20% b/v dan losio yang mengandung N,N-dietil-m-toluamid (DEET) 13 % sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan semua perlakuan memiliki aktivitas yang sama berdasarkan analisis statistik Anova. Sehingga dipilih konsentrasi 5% dalam formulasi losio. Kemudian dibuat formulasi losio dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 3%, 5%, dan 7%. Hasilnya diperoleh konsentrasi optimum ekstrak pada losio sebagai repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* adalah losio yang mengandung 7% ekstrak. Losio repelen yang dihasilkan memiliki kualitas fisik dan kimia yang baik, aman secara mikrobiologis, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, dan rata-rata daya proteksinya lebih baik dibandingkan losio yang mengandung DEET 13% dengan daya proteksi sebesar 65,76% selama 6 jam pemakaian.

**Kata kunci :** Limbah hasil penyulingan minyak nilam, Repelen, *Aedes aegypti*, Losio

**ABSTRACT**

*Residue of nilam oil distillation contains nonvolatile terpenes which has repellent activity. The aims of this research are finding the activity of extract ethanol of nilam oil distillation residue as *Aedes aegypti* mosquito repellent and its optimum concentration, and finding the formulation of lotion from extract ethanol of nilam oil distillation residue which has good quality, safe, stable, and effective when it applied. The methods used are phytochemical screening; extraction; standarization extract assay; repellent extract activity assay; repellent lotion formulation; physical, chemical, and microbiological evaluation; skin irritation test; and repellent lotion activity assay. The concentrations of extract used to test the repellent activity were 5%, 10%, 20% w/v, and lotion that contains 13% of (N,N-diethyl-m-toluamide) DEET was used as positive control. The result concluded that all samples have same activities based on Anova statistical method. Thus the extract concentration chosen for formulation was 5%. Then lotion formulation is made with varied extract concentration 3%, 5%, dan 7%. The result showed that the most optimum extract concentration of lotion that gave repellent activity towards *Aedes aegypti* is 7%. Lotion had good physical and chemical quality, microbiologically safe, non irritant and lotion that contains of 7% extract has protection level mean better than lotion that containing 13% DEET with protection level 65,76% for 6 hours application.*

**Keywords :** Nilam oil distillation residue, Repellent, *Aedes aegypti*, Lotion

## PENDAHULUAN

Nilam adalah salah satu dari sekitar 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri (*essential oil*) yang ada di Indonesia. Sebagai penghasil minyak atsiri, nilam menjadi komoditas ekspor nonmigas yang menghasilkan devisa bagi negara. Devisa yang disumbangkan minyak nilam mencapai 13,6 juta dollar Amerika atau 40% dari total minyak atsiri. Saat ini, Indonesia menyuplai 90% kebutuhan minyak nilam dunia, dan 70% diantaranya berasal dari Aceh. Minyak tersebut biasanya digunakan sebagai bahan pengikat (fiksatif) dalam industri parfum dan kosmetika (Kardinan dan Mauludi, 2004).

Kadar minyak nilam bervariasi, tergantung pada varietasnya. Nilam Aceh (*Pogostemon cablin*) kadar minyak atsirinya tinggi (2,5-5%). Sedangkan nilam Jawa (*Pogostemon heyneanus*) kadar minyak atsirinya 0,5-1.5% dan nilam sabun (*Pogostemon hortensis*) kadar minyak atsirinya 0,5-1,5 % (Kardinan dan Mauludi, 2004).

Kandungan minyak atsiri pada tanaman nilam  $\pm$  3%. Dengan demikian sisany  $\pm$

97% merupakan limbah padat yang belum dimanfaatkan. Selama ini limbah padat penyulingan hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar penyulingan atau sebagai pupuk organik. Dalam limbah tersebut diperkirakan masih mengandung senyawa nonvolatil seperti terpen-terpen yang dapat dipergunakan sebagai pestisida, pupuk, pewangi ruangan, dan lain-lain. Berdasarkan hasil penelitian oleh Sri Yuliani (2005) diperoleh bahwa ekstrak limbah penyulingan minyak nilam masih mengandung senyawa kimia seperti alkaloid, saponin, glikosida, triterpenoid, dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut ternyata cukup tahan terhadap pemanasan selama proses penyulingan minyak nilam. Penelitian Wiratno (1991) melaporkan limbah nilam mampu menekan serangan hama *Lophobaris piperis*. Dan penelitian Mardiningsih (1994), limbah nilam bersifat menolak serangga dari famili Lepismatidae (Wiratno dkk., 2009; Yuliani dkk., 2005).

Nyamuk *Aedes aegypti* termasuk ke dalam kelas serangga. Nyamuk ini merupakan vektor pembawa penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) atau

*Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF). DBD adalah sindrom yang disebabkan oleh virus dengue yang dibawa oleh beberapa arthropoda dan ditandai dengan demam bifasik, mialgia, ruam, leukopenia dan limfadenopati. Menyebabkan kelainan homeostasis dan permeabilitas kapiler yang mengarah pada sindrom syok kehilangan protein. Di Indonesia DBD berada pada urutan kedua penyakit terbanyak pada pasien rawat inap tahun 2010 di rumah sakit dengan pasien laki-laki 30.232, perempuan 28.883 serta menyebabkan 325 orang meninggal. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pencegahan yang tepat. Upaya pencegahan DBD selain dengan memberantas sarang nyamuk juga dapat dilakukan dengan cara penggunaan repelen (Halstead, 2008; Kemenkes RI, 2011).

Repelen adalah bahan-bahan kimia yang mempunyai kemampuan menstimulus untuk menolak. Repelen yang banyak digunakan oleh masyarakat saat ini adalah repelen sintesis yaitu N,N-diethyl-meta-toluamide (DEET). DEET diabsorpsi melewati kulit menuju sirkulasi sistemik, dan 10-15% tiap dosisnya dapat

dikeluarkan melalui urin. Sedangkan metabolit DEET dapat persisten pada kulit dan area jaringan lemak selama 1-2 bulan. Absorpsi dari DEET dapat mempengaruhi sistem saraf pusat dan efek dermatologi pada penggunaan berkelanjutan. (White, 2006; Frances, 2006).

Losio adalah sediaan berupa larutan, suspensi, atau emulsi untuk penggunaan pada kulit. Konsistensi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan dapat segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Depkes RI, 1978; Kardinan & Azmi, 2010).

Berdasarkan pemaparan diatas, maka upaya pencegahan DBD dengan penggunaan repelen yang berasal dari senyawa alami lebih diutamakan. Pemanfaatan limbah hasil penyulingan minyak nilam yang diperkirakan masih mengandung senyawa-senyawa nonvolatil dapat digunakan sebagai repelen herbal. Oleh sebab itu, akan diuji aktivitas repelen ekstrak etanol limbah penyulingan minyak

nilam terhadap nyamuk *Aedes aegypti* serta dibuat formulasi sediaan losionnya.

## ALAT, BAHAN, DAN METODE

### PENELITIAN

#### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya botol vial, cawan penguap, cawan petri (Pyrex), *chamber*, inkubator (Sakura, IF-4), lemari pendingin (Sharp), *external mixer* (IKA Eurostar), mikrometer *square*, mikroskop digital (Zeus), otoklaf (Hirayama), oven (Memmert), pelat KLT, pH *digital* (Metroohm type 744), alat sentrifugasi (Hettich EBA 20), tabung sentrifugasi, timbangan *digital* (Mettler Toledo), *waterbath* (Memmert), *viskometer Brookfield* (DV-II+ Pro), kandang nyamuk 50 x 35 x 40 cm<sup>3</sup>, dan alat-alat gelas digunakan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Farmasetika, Mikrobiologi, Unit Penelitian dan Pelayanan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, dan LOKA Litbang P2B2 Ciamis.

#### Bahan

**Bahan Tumbuhan** Bahan berupa simplisia daun dan batang tumbuhan nilam hasil penyulingan diperoleh dari Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka.

**Bahan Kimia** Bahan kimia yang digunakan pada proses skrining fitokimia, ekstraksi, uji aktivitas ekstrak, uji kualitatif ekstrak, formulasi losio, dan evaluasi sediaan losio pada penelitian ini terdiri atas etanol 70 %, etanol 96%, aquades, eter, kloroform, metanol, losio yang mengandung DEET 13%, amil alkohol, amonia, asam klorida 2 N, larutan gelatin 1%, kalium hidroksida 5 %, toluen, serbuk magnesium, besi (III) klorida, pereaksi *Dragendorff*, pereaksi *Liebermann Burchard*, pereaksi *Mayer*, dan pereaksi vanilin sulfat. Asam stearat (Quadrant), aquades, gliseril monostearat (Brataco chemical), gliserin (Brataco Chemical), metil paraben (Nardev Chemie), parafin cair (Quadrant), propil paraben (Nardev Chemie), setil alkohol (Quadrant), isopropil palmitat (Quadrant), vaselin flavum (Brataco Chemical) dan TEA (Quadrant). Bahan yang digunakan selama

evaluasi sediaan adalah aquades, etanol (Brataco Chemical) dan NaCl fisiologis

**Media Uji Mikrobiologi** Media pertumbuhan bakteri yang digunakan adalah *Mueller Hinton Agar* (MHA) (Oxoid) dan *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) (Oxoid).

**Hewan Uji** Nyamuk *Aedes aegypti* yang berusia 3-5 hari diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang (Loka Litbang P2B2), Kabupaten Ciamis.

#### **Metode**

**Penyiapan Bahan** meliputi pengumpulan bahan berupa limbah hasil penyulingan minyak nilam, determinasi tumbuhan, serta pengolahan bahan.

**Skrining Fitokimia Simplisia Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam** meliputi pemeriksaan terhadap golongan-golongan metabolit sekunder pada bagian daun dan batang, yaitu: alkaloid, polifenol, tanin, flavonoid, monoterpenoid dan seskuiterpen, steroid dan triterpenoid, kuinon, dan saponin.

**Ekstraksi** Simplisia limbah hasil penyulingan minyak nilam yang terdiri dari daun dan batang (2:1) dimaserasi 3 x 24 jam dengan etanol 70%.

**Pengujian Parameter Ekstrak** meliputi rendemen ekstrak, pengukuran pH, organoleptik ekstrak, kadar air ekstrak, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan kromatografi lapis tipis.

**Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*:** Nyamuk *Aedes aegypti* betina berumur 3-5 hari dikelompokkan secara acak ke dalam kandang berukuran 50 x 35 x 40 cm<sup>3</sup>. Setiap kandang berisi 25 ekor nyamuk. Tangan kiri sukarelawan yang telah diolesi larutan uji ekstrak limbah hasil penyulingan minyak nilam sebanyak 1 mL secara merata dan dimasukkan ke dalam kandang nyamuk, sedangkan tangan kanan sebagai kontrol, yaitu pelarut. Pengujian dilakukan selama 6 jam berturut-turut. Jumlah nyamuk yang hinggap dihitung pada setiap kali usikan. Jumlah usikan pada setiap jam pengujian adalah 10. Jarak dari satu usikan ke usikan lain adalah 10 detik. Selama

pengujian, lengan tidak dicuci dan perlakuan tidak ditambah atau dikurangi. Pengamatan dan perhitungan dilakukan untuk mengetahui daya proteksi dari ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam.

$$\text{Daya Proteksi} = \frac{K - P}{K} \times 100\%$$

Keterangan:

K = Jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol

P = Jumlah nyamuk yang hinggap pada perlakuan

(Kardinan, 2007)

**Formulasi Sediaan Losio dari Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam** meliputi formulasi losio yang dibuat dalam terhadap tiga variasi konsentrasi ekstrak, seperti yang tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1** Formula Losio

Zat	Formula (% b/b)		
	1	2	3
Asam stearat	3,5	3,5	3,5
Gliseril monostearat	1	1	1
Setil alkohol	1	1	1
Petrolateum	1	1	1
Parafin cair	2	2	2
Isopropil palmitat	2	2	2
Gliserin	5	5	5
Triethanolamine	1	1	1

Metil paraben	0,03	0,03	0,03
Propil paraben	0,05	0,05	0,05
Ekstrak	3	5	7
Air suling	ad	ad	ad
	100	100	100

(Schmitt, 1996)

**Evaluasi Sediaan Losio Repelen Ekstrak Etanol Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam** Losio ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam yang telah dibuat disimpan selama 28 hari pada variasi suhu, yaitu  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ ;  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ; dan  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  . Kemudian diamati perubahan fisik, kimia, dan organoleptis (konsistensi, warna, dan bau) selama waktu penyimpanan, perubahan viskositas, perubahan ukuran globul pada suhu ruang awal dan pada siklus *freeze-thaw*, pemisahan fase minyak dan fase air dengan metode sentrifugasi, perubahan pH, serta pengujian cemaran mikroba.

**Pengujian Iritasi Sediaan Losio** Pengujian dilakukan terhadap 11 orang sukarelawan dengan menggunakan metode uji tempel tertutup (*Patch Test*) selama 48 jam.

### **Pengujian Aktivitas Repelen Sediaan**

#### **Losio Ekstrak Etanol Limbah Hasil**

#### **Penyulingan Minyak Nilam terhadap**

#### **Nyamuk *Aedes aegypti***

Pengujian daya aktivitas sediaan losio dilakukan dengan metode daya proteksi. Kandang, nyamuk, dan cara yang digunakan seperti pada pemilihan konsentrasi ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam yang memberikan aktivitas antinyamuk. Tangan kiri sukarelawan yang telah diolesi losio ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam sebanyak 1 mL secara merata, sedangkan tangan kanan sebagai kontrol yaitu basis losio yang tidak mengandung ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam. Lalu dilakukan pengujian dengan produk inovator sebagai kontrol positif yaitu produk antinyamuk yang mengandung DEET 13% dan dihitung daya proteksinya.

**Analisis Data:** Analisis data dilakukan dengan metode statistik Anova dan uji lanjut *Duncan* dengan menggunakan *software* SPSS versi 16.0

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penyiapan Bahan** Simplisia limbah hasil penyulingan minyak nilam diperoleh dari Kabupaten Argapura, Kecamatan Majalengka. Determinasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Simplisia limbah hasil penyulingan minyak nilam yang berupa batang dan daun disortir dan dirajang.

#### **Hasil Skrining Fitokimia Simplisia**

#### **Limbah Hasil Penyulingan Minyak**

#### **Nilam**

Hasil skrining fitokimia simplisia limbah hasil penyulingan minyak nilam bagian daun dan batang dapat dilihat pada Tabel 2.a dan Tabel 2.b. Dari hasil skrining fitokimia diketahui bahwa simplisia limbah hasil penyulingan minyak nilam mengandung senyawa golongan polifenol, tanin, flavonoid, monoterpenoid dan seskuiterpenoid, steroid dan triterpenoid.

**Tabel 2.a** Skrining Fitokimia Daun  
Simplisia Limbah Hasil Penyulingan

Minyak Nilam

Golongan	Hasil
Alkaloid	-
Polifenol	+
Tanin	+
Flavonoid	+
Monoterpenoid dan seskuiterpenoid	-
Steroid	+
Triterpenoid	-
Kuinon	-
Saponin	-

**Tabel 2.b** Skrining Fitokimia Batang

Simplisia Limbah Hasil Penyulingan

Minyak Nilam

Golongan	Hasil
Alkaloid	-
Polifenol	-
Tanin	-
Flavonoid	-
Monoterpenoid dan seskuiterpenoid	+
Steroid	-
Triterpenoid	+
Kuinon	-
Saponin	-

Keterangan : (+) = Terdeteksi

(-) = Tidak terdeteksi

**Hasil Ekstraksi** Ekstrak kental yang diperoleh dari 1000 g simplisia limbah hasil penyulingan minyak nilam bagian daun dan batang (2:1) adalah sebanyak 125,66 g.

**Pengujian Parameter Ekstrak** Pengujian parameter ekstrak etanol limbah hasil

penyulingan minyak nilam dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Parameter Ekstrak

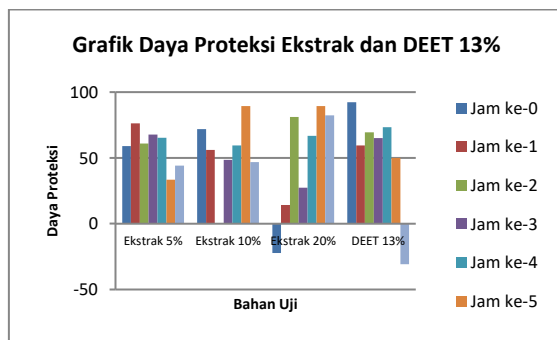
Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam

Parameter Ekstrak	Hasil
Organoleptis	Bentuk : Ekstrak kental Warna : Coklat tua Bau : Khas Rasa : Tidak berasa
Rendemen Ekstrak	12,566%
pH	5 - 6
Kadar Air	4,98%
Kadar Sari Larut Air	12,67%
Kadar Sari Larut Etanol	3,50%
Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	Sinar Tampak : Rf : 0,44 (Warna kuning coklat)
Fase diam : silika gel GF 254	Sinar UV 254 Rf : 0,44 (Warna hijau keunguan)
Fase gerak : Metanol : kloroform : asam format : air (6 : 4 : 0,05 : 0,05)	Sinar UV 366 Rf : 0,44 (Warna ungu) Rf: 0,83 (Warna ungu) +Vanilin Sulfat : Rf : 0,11 (warna ungu) Rf : 0,35 (Warna ungu) Rf: 0,44 (Warna ungu) Rf : 0,83 (Warna ungu)



### Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil pengujian aktivitas ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam dan losio di pasaran yang mengandung DEET 13%, menunjukkan bahwa bahan uji yang memiliki rata-rata daya proteksi yang paling tinggi adalah ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam 5%. Daya proteksinya dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil statistik dengan Anova menunjukkan bahwa signifikansi daya proteksi semua bahan uji adalah sama. Sehingga dalam pemilihan konsentrasi untuk formulasi losio repelen, dipilih konsentrasi 5% yang merupakan konsentrasi terendah.



**Gambar 1.** Grafik Daya Proteksi Ekstrak dan DEET 13%

### Hasil Formulasi Sediaan Losio dari Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam

Formulasi losio repelen dibuat dalam 3 variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 3%, 5%, dan 7%. Hasil formulasi losio repelen dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Formulasi Basis Losio (F<sub>0</sub>), Losio yang Mengandung Ekstrak 3% (F<sub>1</sub>), Losio yang Mengandung Ekstrak 5% (F<sub>2</sub>), dan Losio yang Mengandung Ekstrak 7% (F<sub>3</sub>)

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa basis losio dapat bercampur dengan ekstrak limbah hasil penyulingan minyak nilam sehingga membentuk sediaan yang homogen karena mempunyai warna coklat muda hingga coklat tua dan memiliki bau ekstrak limbah hasil penyulingan minyak nilam. Terjadi peningkatan warna dan bau dengan peningkatan ekstrak.

### Hasil Evaluasi Sediaan Losio Antinyamuk Ekstrak Etanol Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam

## Hasil Evaluasi Sediaan Losio

### A. Hasil Pengamatan Organoleptis

Losio dengan berbagai konsentrasi ekstrak pada variasi suhu yaitu  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ ;  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ; dan  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  tidak mengalami perubahan secara organoleptik, baik konsistensi, warna dan bau selama 28 hari penyimpanan.

### B. Hasil Pengukuran Viskositas

Gambar 3 memperlihatkan grafik antara viskositas losio berbagai formula pada variasi suhu selama waktu penyimpanan. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa viskositas losio pada suhu  $8^{\circ}\text{C}$  mengalami peningkatan selama waktu penyimpanan, sedangkan viskositas losio pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $40^{\circ}\text{C}$  mengalami penurunan. Penurunan viskositas dengan peningkatan temperatur disebabkan karena viskositas akan mengalami penurunan dengan peningkatan temperatur. Dimana pada energi yang tinggi menyebabkan terjadi pemecahan ikatan. (Martin *et al.*, 1983). Sedangkan peningkatan viskositas pada suhu  $8^{\circ}\text{C}$  dapat disebabkan karena gliserin berbentuk kristal pada suhu di bawah  $20^{\circ}\text{C}$ .

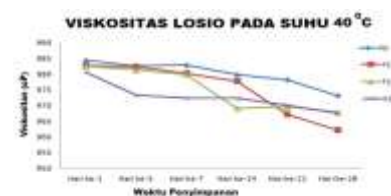
Menurut Hockmayer (2000), losio yang baik mempunyai viskositas antara 500-5000 cP. Jadi, nilai viskositas F1, F2, dan F3 yang diperoleh masih masuk rentang losio yang baik.



**Gambar 3.a** Viskositas Losio pada Suhu  $8^{\circ}\text{C}$



**Gambar 3.b** Viskositas Losio pada Suhu  $25^{\circ}\text{C}$



**Gambar 3.c** Viskositas Losio pada Suhu  $40^{\circ}\text{C}$

Keterangan:

F0 = basis losio

F1 = losio dengan 3 % ekstrak

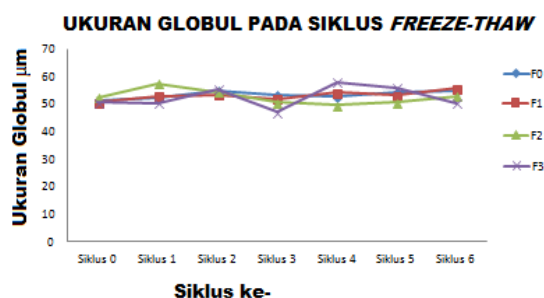
F2 = losio dengan 5 % ekstrak

F3 = losio dengan 7 % ekstrak

### C. Hasil Pengukuran Globul

Hasil pengukuran globul losio dengan berbagai konsentrasi diukur pada suhu kamar dan siklus *freeze-thaw*, dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa ukuran globul cenderung meningkat dengan bertambahnya jumlah siklus *freeze-thaw*. Hal ini terjadi karena kemungkinan adanya peningkatan suhu dan penurunan suhu yang cukup signifikan sehingga menyebabkan ikatan antarmolekul merenggang dan cenderung membentuk ukuran yang lebih besar. Namun, ukuran globul masih berada pada rentang ukuran emulsi, yaitu 1-100  $\mu\text{m}$  (Ansel, 2005). Menurut Lachman *et al.* (1994), suatu emulsi yang stabil harus tahan paling sedikit enam siklus *freeze-thaw*.



**Gambar 4** Hasil Pengukuran Globul pada Siklus *Freeze-Thaw*

Keterangan:

F0 = basis losio

F1 = losio dengan 3 % ekstrak

F2 = losio dengan 5 % ekstrak

F3 = losio dengan 7 % ekstrak

### D. Hasil Pengujian Sentrifugasi

Hasil pengujian dengan metode sentrifugasi menunjukkan keempat formula losio tidak mengalami pemisahan dengan metode sentrifugasi pada kecepatan 2500 dan 3000 rpm. Pada kecepatan sentrifugasi 3750 rpm, F<sub>0</sub> (basis) dan F<sub>1</sub> tidak mengalami pemisahan fase sedangkan F<sub>2</sub> dan F<sub>3</sub> mengalami pemisahan fase menjadi dua fase yaitu fase minyak dan fase air. Lachman *et al.* (1994) menyatakan bahwa sentrifugasi pada 3750 rpm untuk waktu 5 jam setara dengan efek gravitasi kira-kira 1 tahun.

Pemisahan fase pada emulsi tipe m/a dapat disebabkan karena fase terdispersi (minyak) kurang rapat dibandingkan fase kontinu (air) yang merupakan hal umum pada emulsi tipe m/a. Sehingga terjadi pengendapan pada bagian atas (Martin *et al.*, 1983).

### E. Hasil Pengukuran pH

Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai pH pada suhu kamar dan suhu 40°C cenderung menurun selama 28 hari waktu penyimpanan, sedangkan pada suhu 8°C cenderung meningkat. Penurunan pH dapat disebabkan karena gliseril monostearat mengalami peningkatan nilai asam dengan peningkatan suhu. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan ke dalam basis losio maka akan menurunkan nilai pH. Karena pH ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam bersifat asam yaitu 5-6.

Menurut SNI 16-4946.1-1998 tentang losio penolak nyamuk, pH sediaan losio penolak nyamuk adalah 4,5-7. Jadi pH sediaan masih sesuai dengan persyaratan pH sediaan untuk losio penolak nyamuk, kecuali losio pada suhu penyimpanan 8°C karena pH-nya lebih dari 7 selama waktu penyimpanan.



Gambar 5.a Nilai pH Losio pada Suhu 8 °C



Gambar 5.b Nilai pH Losio pada Suhu 25 °C



Gambar 5.c Nilai pH Losio pada Suhu 40 °C

Keterangan:

F0 = basis losio

F1 = losio dengan 3 % ekstrak

F2 = losio dengan 5 % ekstrak

F3 = losio dengan 7 % ekstrak

## F. Hasil Pengujian Cemaran Mikroba

Hasil uji cemaran mikroba dapat dilihat pada Tabel 4. Sediaan losio antinyamuk memenuhi persyaratan aman secara mikrobiologis karena cemaran bakteri  $<10^6$  koloni/mL dan pertumbuhan jamur  $< 10^4$  koloni/mL pada semua sediaan. Hal ini mengacu pada ketetapan Depkes RI (1992) yang menyatakan bahwa standar batas cemaran mikroba adalah  $<10^6$  koloni/mL untuk bakteri dan  $<10^4$  koloni/mL untuk jamur.

**Tabel 4** Hasil Pengujian Cemaran Mikroba Losio

Form ula	Hari pertama penyimpanan		Hari terakhir penyimpanan	
	Jumlah koloni bakteri	Jumlah jamur	Jumlah koloni bakteri	Jumlah jamur
F1	-	-	120 koloni/ mL	-
F2	-	-	230 koloni/ mL	100 koloni/ mL
F3	-	-	-	-

Keterangan:

F1 = losio dengan 3 % ekstrak

F2 = losio dengan 5 % ekstrak

F3 = losio dengan 7 % ekstrak

## Hasil Pengujian Iritasi Sediaan Losio

**Antinyamuk:** Pengujian dilakukan

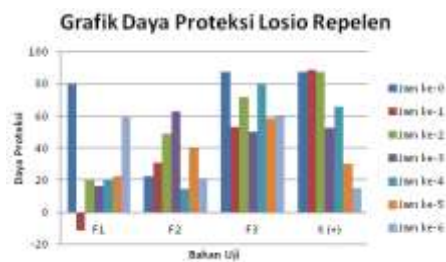
terhadap 11 orang sukarelawan dengan menggunakan metode uji tempel tertutup (*Patch Test*) selama 48 jam. Hasilnya tidak terjadi iritasi maupun edema pada sukarelawan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sediaan losio aman digunakan.

## Pengujian Aktivitas Sediaan Losio Ekstrak Etanol Limbah Hasil Penyulingan Minyak Nilam terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*:

Pengujian daya aktivitas sediaan losio dilakukan dengan metode daya proteksi dapat dilihat pada Gambar 6. Ditunjukkan bahwa terjadi penurunan aktivitas ekstrak pada konsentrasi 5 % dapat disebabkan karena pengaruh basis dapat menutupi senyawa-senyawa yang bersifat repelen pada ekstrak. Rata-rata daya proteksi paling tinggi diperoleh dari losio ekstrak dengan konsentrasi 7 % yaitu 65,76 % yang berdasarkan statistik memiliki daya proteksi yang sama dengan losio yang beredar di pasaran dengan kandungan DEET 13 %.

Berdasarkan analisis statistik Anova dengan *software* SPSS versi 16.0, terdapat perbedaan mean daya proteksi antarbahan uji. Oleh sebab itu, dilakukan uji *Duncan*.

Berdasarkan uji lanjut tersebut diketahui bahwa mean daya proteksi losio ekstrak 3% sama dengan mean daya proteksi 5%. Sedangkan mean daya proteksi losio 7% sama dengan mean daya proteksi losio di pasaran yang mengandung DEET 13%.



**Gambar 6** Daya Proteksi Losio

Keterangan:

F0 = basis losio

F1 = losio dengan 3% ekstrak

F2 = losio dengan 5% ekstrak

F3 = losio dengan 7% ekstrak

(+) = losio dengan DEET 13%

**Analisis Data:** Analisis data dilakukan dengan metode statistik Anova dan uji lanjut *Duncan* dengan menggunakan *software* SPSS versi 16.0

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) mempunyai aktivitas repelen terhadap *Aedes aegypti*.

Konsentrasi optimum yang memberikan aktivitas repelen terhadap *Aedes aegypti* adalah ekstrak dengan konsentrasi 7% dalam bentuk losio yaitu 65,76%.

Sediaan losio repelen dengan konsentrasi ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam (3%; 5%; dan 7%) tidak mengalami perubahan fisik seperti bentuk, bau, dan warna selama waktu penyimpanan sedangkan viskositas dan pH sediaan cenderung mengalami penurunan, kecuali pada penyimpanan 8°C. Selain F<sub>2</sub> dan F<sub>3</sub>, sediaan losio tidak mengalami pemisahan fase pada uji sentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam. Sediaan memenuhi persyaratan aman secara mikrobiologis dan tidak menimbulkan iritasi dan pada kulit.

Dari penelitian ini disarankan untuk melakukan pengujian stabilitas lebih lanjut untuk sediaan formula losio serta melakukan penelitian dalam pembuatan sediaan losio repelen dari ekstrak etanol limbah hasil penyulingan minyak nilam yang lebih stabil dan menarik dalam segi estetika. Salah satunya dapat dilakukan dengan cara pemisahan ekstrak dengan metode fraksinasi seperti kromatografi

kolom atau kromatografi cair vakum (KCV).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta: UI Press. Hal. 353.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 1998. *Lotio Penolak Nyamuk*. SNI 16-4946.1-1998. Jakarta: Dewan Standardisasi Nasional Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1978. *Formularium Nasional*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 325.
- Frances, P. 2006. Efficacy and Safety of Repellents Containing Deet. Pp. 319 in *Insect Repellents, Principles, Methode, and Uses*. (M. Debboun, P. Frances, and D. Strickman, eds.). Boca Raton: CRC Press.
- Halstead, B. 2008. *Dengue*. London : Imperial College Press. 1 pp.
- Hockmayer. 2000. *Understanding High-Viscosity Mixing*. Available online [http://www.adhesivesmag.com/Articles/Feature Article/520aefc7e5ac8010VgnVCM100000f932a8c0](http://www.adhesivesmag.com/Articles/Feature%20Article/520aefc7e5ac8010VgnVCM100000f932a8c0). [diakses pada 2 Juni 2012]
- Kardinan, A ., dan A. Dhalimi. 2010. Potensi adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai bahan aktif lotion anti nyamuk demam berdarah (*Aedes aegypti*). *Bul. Litro*. 21(1) : 63.
- Kardinan, A., & L. Mauludi. 2004. *Mengenal Lebih Dekat Nilam Tanaman Beraroma Wangi untuk Industri Parfum dan Kosmetika*. Depok : Agromedia Pustaka. 2-14.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Profil Kesehatan Indonesia 2010*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 41
- Lachman, L., A. Lieberman, and L. Kanig. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*. Jakarta : UI-Press. 1081,1087.
- Martin, A., J. Swarbrick ,and A. Cammarata. 1983. *Farmasi Fisik*. Edisi Ketiga. Jakarta : UI-Press.1082,1155.
- Schmitt, W.H. 1996. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry*. Second edition . United Kingdom. : Chapman and Hall. 125 pp.
- White, B. 2006. Terminology of Insect Repellents. Pp. 31 in *Insect Repellents, Principles, Methode, and Uses*. (M. Debboun, P. Frances, and D. Strickman, eds.). Boca Raton: CRC Press.
- Wiratno, L. Mardiningsih, Siswanto, dan M. Djazuli. 2009. Prospek pemanfaatan limbah nilam untuk menunjang pertanian organik. *Perkembangan Teknologi TRO* 21 (1) :23.
- Yuliani, S., S. Usmiati, dan N. Nurdjannah. 2005. Efektivitas lilin penolak lalat (repelen) dengan bahan aktif limbah penyulingan minyak nilam. *J.Pascapanen* 2(1): 1,5.