

7-8

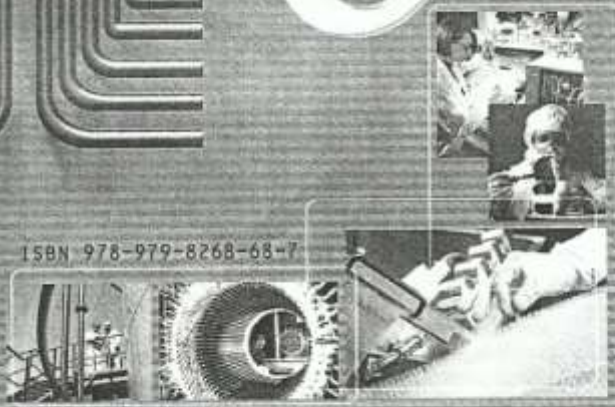
60 KARYA UNGGULAN
UNTUK BANGSA
DALAM RANGKA 60 TAHUN ISTN

Dekan FMIPA



Tahun
ISTN

ISBN 978-979-8268-68-7



Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
(LP2M-ISTN)
JAKARTA

Karakteristik Daya Penolak Nyamuk *Aedes aegypti* pada Lotion Minyak Kayu Putih (*Cajuput oil*)

Teti Indrawati, Dina Amelia
Program Studi Farmasi, FMIPA-ISTN

Abstract:

The eucalyptus oil contained of cineol of (50–65)% as a repellent of *Aedes aegypti* mosquito. The aims of this research were to get the optimum concentration of eucalyptus oil in lotion that had up standard and stable repellent. The research were did by making lotion used emollient base with eucalyptus oil concentration of 1%, 1.5% and 2%. The product lotions were evaluated, include: physical behavior and repellency of *Aedes aegypti* mosquito of lotion. The stability test were did by centrifuge using of 3750 rpm during 5 [hour/clock] and stored at room temperature and temperature of (40±2) °C, later were evaluated every week during 6 weeks. The result of this research indicate that eucalyptus oil of (1–2)% can be made to lotion with stablesness during more than 12 months and had repellency to *Aedes aegypti* mosquito. The Lotions had milk white colors, eucalyptus oil smelling, homogeneous, emulsion type of m/a, pH of 6,23-6,35, mean particle diameter of 7,07-8,47µm, viscosity of 7.200-10.100 cps with pseudoplastic thixotropic flowing. The lotions contained of eucalyptus oil of 1%, 1.5% and 2% had mosquito repellency of 5,92% during 5 hour/clock, 28,68% and 48,48% during 6 hour/clock.

Kata kunci : *eucalyptus oil, lotion, Aedes Aegypti, repellency.*

1. PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah dengue menduduki tempat tertinggi di antara penyakit infeksi. Demam berdarah dengue adalah penyakit febris-virus akut yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Berbagai cara dapat dilakukan untuk menghindari

serangan nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah menggunakan tanaman penolak nyamuk seperti : zodia, selasih, geranium, cengkeh, mimba, dan kayu putih.^(1,2)

Minyak kayu putih mengandung sineol sebesar 50-65%; valeraldehida, benzaldehida, α -terpineol, dipenten, seskiterpen, azulen, saponin, flavonoid, limonen dan tannin. Kandungan sineol yang cukup besar inilah yang menimbulkan bau menyengat sehingga tidak disukai oleh nyamuk. Menurut Komisi Pesticida Departemen Pertanian suatu losion anti nyamuk dapat dikatakan efektif apabila memiliki daya penolak nyamuk selama 6 jam. Konsentrasi minyak kayu putih sebesar 2,5% - 2,0% dapat memberikan daya penolak nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi optimal sebesar 2,5%.^(2,3,4)

Anti nyamuk dapat diberikan dalam bentuk losion, krim, ataupun pakalan yang dapat melindungi tubuh dari gigitan nyamuk. Penggunaan losion umumnya lebih disukai karena praktis, mudah menyebar rata pada permukaan kulit, daya penetrasinya tinggi dan tetap stabil dalam penyimpanan.^(5,7) Salah satu tujuan pemberian losion anti nyamuk antara lain agar dapat menghasilkan daya penolak nyamuk yang tahan lama karena minyak atsiri bersifat volatil yang mudah menguap.⁽²⁾⁽⁶⁾ Kendala yang dihadapi pada pembuatan lotion kayu putih, adalah stabilitas losion akan terganggu dengan adanya senyawa turunan alkohol seperti sineol dan α -terpineol dan berapa lama losion dapat mempertahankan daya penolak nyamuk setelah digunakan.

Ada bermacam-macam basis losion yang dapat digunakan, seperti losion pelembut, losion pelembab, losion astringen, dan losion transparan. Basis losion pelembab emulsi tipe m/a dapat meningkatkan dan memperbaiki kelembaban kulit sehingga kandungan air pada kulit menjadi lebih baik dan kulit pun menjadi kenyal dan lentur.⁽⁴⁾⁽⁸⁾ Penggunaan kombinasi trietanolamin dan asam stearat sebagai emulgator pada losion ini dapat membentuk lapisan tipis monomolekuler pada globul minyak dengan permukaan air sehingga mencegah koalesensi.⁽⁵⁾⁽⁹⁾

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang formulasi losion penolak nyamuk menggunakan basis pelembut dengan emulgator trietanol amin 1,2 %, setil alkohol 1%, dan asam stearat 3% dan konsentrasi kayu putih 1%, 1,5% dan 2%.

2. METODOLOGI

Bahan: Minyak kayu putih (*Cajuput oil*) diperoleh dari BALITRO berasal dari penyulingan uap air daun dan ranting *M. leucadendron*, nyamuk *Aedes aegypti* (Institut Pertanian Bogor), parafin cair, asam stearat, setil alkohol, Dimetikon, Vaseline kuning, Trietanolamin, Propilen glikol, Metil paraben, Propil paraben, Butil hidroksi toluen, Asam sitrat.

Prosedur

Pembuatan Losion Minyak Kayu Putih. Pembuatan losion minyak kayu putih dilakukan dengan cara fase minyak (asam stearat, setil alkohol, dimetikon, parafin cair, vaselin kuning, propil paraben dan BHT) dilebur bersama dalam cawan penguap di atas penangas air bersuhu 70-75°C, fase air (trietanolamin, larutan metil paraben dalam propilen glikol dan air suling) dipanaskan di atas penangas air bersuhu 70-75°C. Kedua fasa dicampur dan diaduk dengan kecepatan pengadukan 400 rpm selama 10 menit (hasil optimasi). Penambahan minyak kayu putih dilakukan pada suhu 40-45°C. Jumlah bahan yang digunakan pada pembuatan losion seperti pada Tabel 1.

Tabel 1: Formulasi Losion Minyak Kayu Putih

Bahan	Jumlah (%)			
	Blanko	Formula I	Formula II	Formula III
Minyak kayu putih	-	1	1,5	2
Parafin cair	1,5	1,5	1,5	1,5
Setil alkohol	1,0	1,0	1,0	1,0
Asam stearat	3,0	3,0	3,0	3,0
Dimetikon	3,0	3,0	3,0	3,0
Vaseline kuning	1,0	1,0	1,0	1,0
Trietanolamin	1,2	1,2	1,2	1,2
Propilen glikol	2,0	2,0	2,0	2,0
Metil paraben	0,10	0,10	0,10	0,10
Propil paraben	0,10	0,10	0,10	0,10
BHT	0,10	0,10	0,10	0,10
Larutan asam sitrat 3%	qs	qs	qs	qs
Air suling ad	100	100	100	100

Evaluasi Kimia dan Fisika Losion Minyak Kayu Putih. Evaluasi fisik losion yang dilakukan adalah pemeriksaan organoleptik, homogenitas dilakukan dengan kaca objek, tipe emulsi dengan metode warna menggunakan mikroskop optik, pH losion dengan pHmeter, distribusi ukuran partikel dengan mikroskopik optik, uji sentrifugasi pada 200-8000 rpm selama 10,15 dan 20 menit, viskositas dan sifat alir menggunakan viskometer Brookfield tipe RV dengan spindel 4 dan kecepatan (0,5; 1; 2; 2,5; 4; 5; 10; 20; 50; 100 rpm).

Pemeriksaan daya penolak nyamuk. Dilakukan dengan cara mengoleskan losion ke lengan sebelah kanan sebanyak 3 ml, sedangkan lengan kiri sebagai kontrol. Secara bergiliran lengan dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk yang berisi nyamuk *Aedes aegypti* betina sebanyak sekitar 50 ekor yang berumur 3-5 hari. Pengujian dilakukan dengan membandingkan jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan yang diberi perlakuan (diolesi losion) dengan lengan yang tidak diberi perlakuan (kontrol). Jumlah nyamuk yang hinggap dihitung pada setiap ulangan. Jumlah ulangan pada setiap pengamatan adalah sepuluh kali dengan jarak setiap ulangan sekitar 10 detik. Pengujian ini dilakukan setiap jam selama 6 jam, sedangkan aplikasi atau pengolesan hanya dilakukan sekali pada saat awal pengujian untuk melihat lamanya daya penolak nyamuk. Daya penolak nyamuk dihitung dengan metode Weaving dan Sylvester (1967) yaitu:⁽¹⁰⁾

Uji stabilitas secara sentrifugasi : dilakukan dengan disentrifugasi pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam dan diamati apakah terjadi pemisahan atau tidak. Hasil uji sentrifugasi pada rpm 3750 selama 5 jam menunjukkan bahwa losion tidak mengalami pemisahan.

Uji stabilitas pada suhu kamar dan 40°C. Losion disimpan pada suhu kamar [28°-30°(±2°C)] dan pada suhu (40±2°C) setiap minggu selama 6 minggu. Evaluasi terhadap uji stabilitas meliputi: organoleptik, homogenitas, pH, viskositas dan sifat alir.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Losion yang dihasilkan setelah dievaluasi karakteristik fisiknya, hasilnya menunjukkan bahwa losion berwarna putih susu, memiliki tipe emulsi M/A, homogen, pH antara 6,35 ± 0,01 sampai 6,23± 0,01, berbasis minyak kayu putih yang semakin kuat, dengan diameter rerata antara 7,07 ± 0,15 sampai 8,47 ± 0,28 seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2: Hasil Pemeriksaan Organoleptik

Formula	Warna	Bau	Homogenitas	Diameter rerata partikel (μm)	Tipe Emulsi	pH
Blanko	putih susu	t.b	Homogen	$7,07 \pm 0,15$	Emulsi	$6,40^a$
					M/A	$0,01$
I	putih susu	kpl	Homogen	$7,52 \pm 0,18$	Emulsi	$6,35^a$
					M/A	$0,01$
II	putih susu	kpat	Homogen	$7,89 \pm 0,21$	Emulsi	$6,29^a$
					M/A	$0,01$
III	putih susu	kpk	Homogen	$8,47 \pm 0,28$	Emulsi	$6,23^a$
					M/A	$0,01$

Keterangan : t.b= tidak bau, kpl = kayu putih lemah, kpat=kayu putih agak kuat, kpk=kayu putih kuat

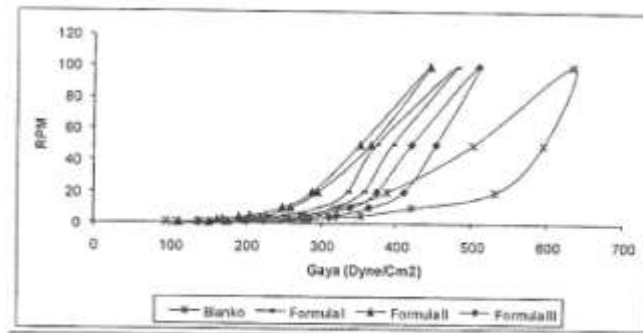
Penggunaan minyak kayu putih yang semakin besar pada formula I, II dan III menyebabkan peningkatan bau kayu putih. Semakin besar konsentrasi minyak kayu putih yang digunakan, losion akan memberikan bau minyak kayu putih yang semakin tajam. Hasil evaluasi tipe emulsi yang dilakukan dengan metode warna menggunakan metilen biru dan sudan III pada semua formula menunjukkan bahwa pada penambahan metilen biru menghasilkan fase luar berwarna biru.⁽²⁷⁾ Berdasarkan hasil evaluasi tersebut dapat disimpulkan bahwa tipe emulsi blanko, formula I, II, dan III yang dihasilkan memiliki tipe emulsi M/A.

Basis losion memiliki pH 6,40 sedangkan pH pada losion yang ditambahkan minyak kayu putih memiliki pH yang semakin kecil, formula I, II dan III secara berturut-turut 6,35; 6,29; 6,23. Semakin banyak konsentrasi minyak kayu putih yang diberikan dalam losion maka pH losion akan semakin turun karena pH minyak kayu putih yang bersifat asam yaitu 4,28 dapat mempengaruhi pH losion. Semua pH losion kayu putih masih dalam kisaran pH normal kulit yaitu 4,5-6,5, jadi diharapkan produk yang terlalu asam/alkalis tidak akan mengiritasi kulit atau merusak mantel asam kulit.⁽²³⁾

Distribusi ukuran partikel menunjukkan bahwa diameter ukuran partikel formula I, II dan III semakin membesar, sedangkan pada blanko mempunyai diameter ukuran partikel yang paling kecil. Hasil diameter rata-rata ukuran partikel blanko, formula I, II dan III secara berturut-turut yaitu

7,07; 7,52; 7,89; 8,47. Semua formula losion mempunyai diameter ukuran partikel yang termasuk kisaran diameter dispersi kasar yaitu 1-100 μm sehingga keempat losion memenuhi persyaratan ukuran partikel. Ukuran partikel dihasilkan cukup kecil dihasilkan dari penggunaan emulgator dan kecepatan pengadukan yang sesuai.⁽²⁹⁾

Viskositas dan sifat alir losion yang dihasilkan dan diukur dengan viskometer Brookfield spindel 4 dan rpm 10 berturut-turut: blanko, formula I, II dan III berturut-turut yaitu 11.700 cps, 7.200 cps, 8.700 cps dan 10.100 cps. Viskositas semua formula losion memenuhi rentang sebagai losion yang diinginkan yaitu antara 5.000–15.000 cps, perbedaan viskositas sesuai dengan peningkatan konsentrasi minyak kayu putih. Sifat alir losion blanko, formula I, II dan III (gambar 1) menunjukkan bahwa grafik dari sifat alir losion berupa tiksotropik pseudoplastik dimana sifat alir ini memiliki bentuk kurva menurun dikarenakan memiliki tahanan geser yang lebih kecil dari kurva menaik. Pada kurva terlihat bahwa kurva menurun memiliki tahanan geser yang lebih kecil dari kurva menaik, karena pada awal pengukuran dibutuhkan tahanan geser yang lebih besar untuk memecah globul-globul yang bersatu selama pendiaman. Sifat alir tiksotropik merupakan sifat alir yang diinginkan dalam suatu sistem farmasetis, dimana dalam hal ini diantaranya losion yang ideal mempunyai konsistensi dalam wadah, tetapi dapat dituang dan tersebar dengan mudah.⁽²⁴⁾

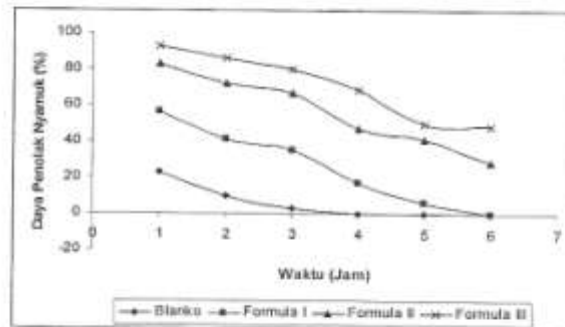


Gambar 1: Reogram Sifat Alir Losion Blanko, Formula I, II dan III

Daya penolak nyamuk hasil evaluasinya dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2 menunjukkan bahwa losion formula I, II dan III memiliki daya penolak nyamuk yang lebih tinggi dari blanko. Losion minyak kayu putih 1% memiliki daya penolak nyamuk sebesar 5,92% selama 5 jam, sedangkan losion minyak kayu putih 1,5% dan 2% memiliki daya penolak nyamuk sebesar 28,68% dan 48,48% selama 6 jam. Secara statistik menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antara konsentrasi minyak kayu putih terhadap daya penolak nyamuk dengan $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($7,59 < 3,89$), semakin besar konsentrasi minyak kayu putih, daya penolak nyamuk yang dihasilkan akan semakin tinggi dari 25,98% hingga 70,91%. Daya penolak nyamuk yang diberikan pada jam ke-6 tidak sebaik jam ke-0 setelah pengolesan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain zat aktif yang bersifat menguap, cahaya redup, warna dan tekstur pakaian yang sedang digunakan, adanya rangsangan bau zat-zat atau gas CO₂ dari pernafasan, panas badan, keringat bahkan bau parfum atau sampo yang digunakan mungkin dapat menjadi bahan ketertarikan bagi nyamuk. Semua formula yang mengandung minyak kayu putih memenuhi standar yang disyaratkan oleh komisi pestisida untuk dikategorikan sebagai formula antinyamuk yang efektif karena dapat bertahan selama 6 jam.⁽⁹⁾

Tabel 3: Hasil Pemeriksaan Daya Penolak Nyamuk *Aedes aegypti*

Formula	Jam ke- Perlakuan	Jumlah Rata-rata Nyamuk yang Hinggap (Ekor)					
		1	2	3	4	5	6
Blanko	Kontrol	175	169	180	172	166	180
	Perlakuan	135	153	174	202	179	218
	Daya penolak (%)	22,86	9,47	3,33	0	0	0
Formula I	Kontrol	119	175	105	139	152	161
	Perlakuan	52	103	68	115	143	161
	Daya penolak (%)	56,30	41,14	35,24	17,27	5,92	0
Formula II	Kontrol	195	203	170	181	106	129
	Perlakuan	33	56	57	95	62	92
	Daya penolak (%)	83,08	72,41	66,47	47,51	41,51	28,61
Formula III	Kontrol	201	169	194	176	104	132
	Perlakuan	15	24	39	55	52	68
	Daya penolak (%)	92,54	85,79	79,89	68,75	50,00	48,41



Gambar 2: Grafik Daya Penolak Nyamuk *Aedes aegypti*

Uji sentrifugasi losion menggunakan 2000-8000 rpm selama 10, 15 dan 20 menit hasilnya menunjukkan bahwa blanko, formula I, II dan III tidak menunjukkan pemisahan sehingga dapat disimpulkan bahwa semua losion ini stabil. Stabilitas suatu losion dapat diketahui dengan cepat jika losion tersebut mengalami pemisahan setelah disentrifugasi.⁽²⁴⁾

Losion terbaik ditentukan berdasarkan stabilitas dan daya penolak nyamuk terbaik yaitu formula III (losion dengan konsentrasi minyak kayu putih 2%). Losion terbaik ini kemudian diuji stabilitas dengan cara disentrifugasi pada 3750 rpm selama 5 jam, disimpan pada suhu kamar [28°-30°(±2°)C] dan suhu (40±2°C) selama 6 minggu. Evaluasi uji stabilitas yang dilakukan setiap minggu antara lain organoleptik, homogenitas, pH, viskositas dan sifat alir.

Data hasil uji sentrifugasi digunakan untuk mengamati stabilitas losion dengan cepat secara kualitatif untuk mendapatkan formula losion yang paling stabil. Hasil evaluasi sentrifugasi pada uji stabilitas dilakukan pada 3750 rpm selama 5 jam menunjukkan bahwa losion tidak mengalami pemisahan. Pemisahan fase pada 3750 rpm dalam radius sentrifugasi 10 cm selama 5 jam dapat diasumsikan penyimpanan losion selama 1 tahun.⁽²⁹⁾

Uji stabilitas organoleptis losion hasilnya menunjukkan bahwa pada penyimpanan suhu kamar [28°-30°(±2°)C] losion tidak mengalami perubahan bentuk, warna dan bau sehingga losion minyak kayu putih dapat

dikatakan stabil (tabel 4). Pada suhu oven ($40\pm 2^\circ\text{C}$) menunjukkan losion tidak stabil pada minggu kelima. Hal ini ditandai dari perubahan bentuk yang terjadi pada losion dimana losion terdiri dari dua lapisan bagian atas bersifat kental dan bagian bawah bersifat cair. Walaupun demikian warna dan bau dari losion minyak kayu putih tidak mengalami perubahan. Perubahan bentuk ini terjadi dikarenakan emulgator trietanolamin menguap sehingga jumlah emulgator yang dibutuhkan untuk menurunkan tegangan permukaan antara fase minyak dan fase air tidak mencukupi. Hal ini dapat membuat fase minyak bergabung dengan fase air dan membentuk globul kental.⁽²⁹⁾

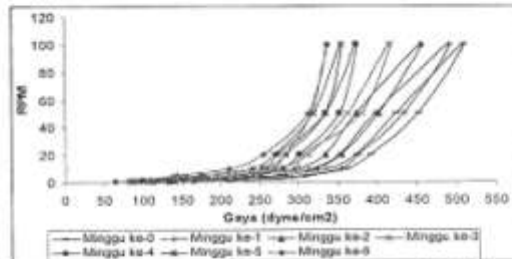
Tabel 4: Hasil evaluasi stabilitas organoleptik, homogenitas dan PH losion

Penyimpanan	Organoleptik					pH	
	Suhu	Minggu ke	Bentuk	Warna	Bau		homogenitas
Kamr [28°- 30°(+2°)C]	0	0	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,23
		1	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,18
		2	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,14
		3	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,09
		4	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,02
		5	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	5,93
		6	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	5,76
(40±2 °C)	0	0	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,22
		1	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,15
		2	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	6,07
		3	Losion	Putih susu	Bau khas kayu putih	homogen	6,00
		4	Losion	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	homogen	5,85
		5	Losion *	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	Tdk homogen	5,71
		6	Losion *	Putih susu	Bau khas Kayu Putih	Tdk homogen	5,68

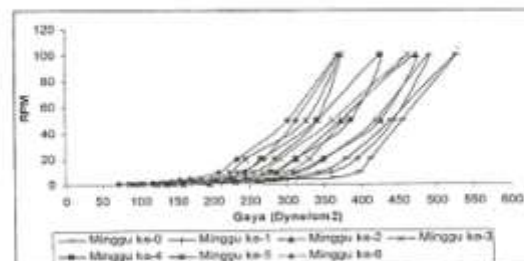
Data hasil pemeriksaan homogenitas pada uji stabilitas menunjukkan bahwa losion pada suhu kamar [$28^{\circ}\text{-}30^{\circ}(\pm 2^{\circ})\text{C}$] tidak mengalami perubahan (homogen) sedangkan pada suhu ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) losion menjadi tidak homogen pada minggu ke 5 dan 6, hal ini ditunjukkan dari adanya patikel pada losion saat dilihat pada objek glass serta bentuk losion yang telah mengalami perubahan. Ketidakhomogenan losion yang merupakan emulsi cair dapat terjadi karena adanya penggabungan partikel fase terdispersi yang mempunyai kecenderungan untuk naik ke permukaan membentuk dua lapisan. Pada suhu tinggi, dalam hal ini suhu 40°C penggabungan globul terjadi lebih cepat.⁽²⁰⁾

Pada uji stabilitas hasil pemeriksaan pH menunjukkan bahwa selama 6 minggu, pH yang dihasilkan baik pada suhu kamar [$28^{\circ}\text{-}30^{\circ}(\pm 2^{\circ})\text{C}$] maupun suhu oven ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) terus menurun. pH pada suhu kamar [$28^{\circ}\text{-}30^{\circ}(\pm 2^{\circ})\text{C}$] dimulai dengan nilai 6,23 menjadi 5,76 dan pH pada suhu ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) dari 6,22 menjadi 5,68. Pemanasan dapat mempengaruhi penurunan pH yang diakibatkan oleh masuknya gas CO_2 ke dalam sediaan pada saat wadah dibuka dimana gas CO_2 yang masuk akan menghasilkan asam karbonat dan asam bikarbonat. Penggunaan air yang tidak bebas CO_2 dalam pembuatan sediaan juga dapat menurunkan pH. Perubahan pH dari losion kayu putih masih masuk dalam kisaran pH normal kulit yang disyaratkan yaitu 4,5-6,5 sehingga losion tidak mengiritasi kulit.⁽²¹⁾

Viskositas dan sifat alir losion setelah disimpan pada suhu kamar [$28^{\circ}\text{-}30^{\circ}(\pm 2^{\circ})\text{C}$] dan suhu ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) mengalami penurunan (gambar 3 dan 4). Penurunan viskositas ini disebabkan karena emulgator non ionik yang larut dalam minyak ketika suhu dipanaskan akan dapat menurunkan kelarutannya dalam minyak sehingga ukuran tetesan minyak yang teremulsi menjadi lebih besar.⁽²²⁾ Sifat alir dari losion hasil penyimpanan selama 6 minggu pada suhu kamar dan suhu oven tidak yaitu tiksotropik pseudoplastik dimana reogram terlihat bentuk menurun terdapat di sebelah kiri dari kurva yang menaik menunjukkan bahwa losion memiliki konsistensi yang lebih rendah pada setiap harga kecepatan geser.⁽²⁴⁾



Gambar 3. Reogram Sifat Alir Losion pada Uji Stabilitas Suhu Kamar [28°-30°(±2°)C]



Gambar 4. Reogram Sifat Alir Losion pada Uji Stabilitas Suhu (40±2°C)

Prosedur uji stabilitas emulsi adalah menempatkan sediaan tersebut pada suhu tinggi selama periode waktu tertentu dimana pengujian tersebut menghasilkan bukti pemisahan emulsi. Hal ini dapat diasumsikan bahwa penyimpanan secara sederhana selama 3 bulan pada temperatur yang lebih tinggi dari normal (37-50°C) tanpa terjadi pemisahan emulsi dapat menjamin stabilitas sediaan emulsi pada suhu kamar [28°-30°(±2°)C] selama satu tahun. Pada pengujian sentrifugasi losion yang dilakukan pada

3750 rpm selama 5 jam menunjukkan bahwa losion tidak mengalami pemisahan. Pemisahan fase ini dapat diasumsikan penyimpanan losion stabil selama 1 tahun.⁽²⁴⁾

4.SIMPULAN

1. Minyak kayu putih antara 1%, 1,5% dan 2% dapat dibuat menjadi losion dengan karakteristik fisik dan kimia yang baik. Losion berwarna putih susu; berbau khas minyak kayu putih; homogen; tipe emulsi M/A; pH 6,23-6,35; diameter rata-rata ukuran partikel 7,07-8,47 μm ; viskositas 7.200-10.100 cPs, dan memiliki sifat alir tiksotropik pseudoplastik serta memiliki daya penolak nyamuk antara 6 - 6 jam.
2. Daya penolak nyamuk losion kayu putih semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi minyak kayu putih. Losion minyak kayu putih 1% memiliki daya penolak nyamuk sebesar 5,92% selama 5 jam, sedangkan losion minyak kayu putih 1,5% dan 2% memiliki daya penolak nyamuk berturut-turut sebesar 28,68% dan 48,48% selama 6 jam.
3. Losion yang mengandung minyak kayu putih 2% merupakan losion yang paling stabil pada penyimpanan suhu kamar [28°-30°(+2°)C] selama lebih dari 6 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Austin, W.L.,1971, *Dispensing of Medication*, , Easton, Pennsylvania, Hal 508-535.
- Ansel, H.C.,1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, edisi IV, terjemahan Farida Ibrahim, UI Press, Jakarta, , Hal 155-157, 162-164, 490-494.
- Baumann, L.,2002, *Cosmetic Dermatology: Principles and Practice*, The McGraw-Hill Companies, New York, 1-8,93-97.
- Balsam MS, Saragin E.,1970, *Cosmetic Science and Technology*, 2nd Edition, Volume I, Wiley Interscience, New York, Hal 181-211.

Ditjen POM,1995, *Materia Medika Indonesia*, Jilid II, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hal 58-62.

Davis, E.E.,1985, *Insect Repellents: Concepts of Their Mode of Action Relative to Potential Sensory Mechanism in Mosquitoes (Diptera: Culicidae)*, J. Med. Entomol. , 22(3): 237-243

Dogan, E.B & P.A. Rassignol.,1999, *An Olfactometer for Discriminating Between Attraction, Inhibition, and Repellency in Mosquitoes (Diptera: Culicidae)*, J. Med. Entomol, 36(6): 789-793

Guenther, E.,1990, *Minyak Atsiri*, Jilid IV B, UI Press, Jakarta, Hal 610-617.

Hatta, S.,2003, *Budidaya dan Penyulingan Kayu Putih*, Kanisius Press, Yogyakarta, Hal 13-16, 25-30, 49-51.

Harneti D.,2001, *Jurnal*, Uji Aktivitas Minyak Atsiri Kayu Putih Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*, <http://fl.ums.ac.id/2001/02/1-uji-aktivitas-minyak-atsiri-kayu-putih.html>, diakses pada tanggal 30 Juni 2009. Pukul 14.26 wib.

Kardinan, A.,2007, *Laporan Teknis Penelitian Pengujian Pemanfaatan Minyak Atsiri Sebagai Anti Nyamuk*, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor, Hal 280-285.

Kardinan, A., *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*, Agromedia Pustaka, Bogor, 2003.

Lachman, I, Herbert A.L, Joseph L.K., *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, terjemahan Siti Suyatmi, UI Press, Jakarta, 1994, Hal 1031-1034, 1042-1044, 1049-1088, 1091-1120, 1136-1144.

Martin, A, James. S, Arthur. C., *Farmasi Fisik*, terjemahan Joshita, UI Press, Jakarta, 1993, Hal 1077-1118, 1155-1165.