

UJI AKTIVITAS REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* BETINA SEDIAAN EMULGEL MINYAK ATSIRI BIJI PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)

Azis Ikhsanudin, Dewi Noor Azizah

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Jl. Prof. Dr. Soepomo, SH., Janturan, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta
Email : azis.ikhsanudin@pharm.uad.ac.id

ABSTRAK

Minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.) mengandung zat yang berpotensi sebagai alternatif repelan alami untuk mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina penyebab demam berdarah. Formulasinya dalam bentuk sediaan emulgel diharapkan akan meningkatkan pemanfaatannya di masyarakat. Untuk itu dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas repelan minyak atsiri biji pala dalam bentuk sediaan emulgel. Minyak atsiri biji pala hasil destilasi uap air dibuat dalam bentuk sediaan emulgel dengan variasi konsentrasi: FI (6%), FII (8%), FIII (10%), FIV (12%), FV (14%), FVI (16%) dan FVII (18%). Sediaan emulgel diuji stabilitas, uji sifat fisik, iritasi kulit dan uji aktivitas repelan menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* betina. Data diolah menggunakan SPSS dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri biji pala akan meningkatkan daya lekat (detik), dan meningkatkan efek repelan (detik) dimana FI < FII < FIII < FIV < FV. Peningkatan konsentrasi tidak mempengaruhi nilai pH yaitu 5 dan luas penyebaran: FI (2,92 ± 0,02 cm²), FII (2,49 ± 0,03 cm²), FIII (2,38 ± 0,02 cm²), FIV (2,63 ± 0,04 cm²), FV (2,46 ± 0,04 cm²), FVI (2,60 ± 0,03 cm²), FVII (2,52 ± 0,02 cm²). Kesimpulan penelitian ini adalah formula VII emulgel dengan konsentrasi minyak atsiri biji pala 18% merupakan formula optimum.

Kata kunci: *Myristica fragrans* Houtt., *Aedes aegypti*, repelan, emulgel.

PENDAHULUAN

Menurut data Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2015, penderita Demam Berdarah (DBD) hingga pertengahan Desember tahun 2014 yang lalu tercatat mencapai 71.668 orang dan 641 diantaranya meninggal dunia (www.depkes.go.id, 2015). Penggunaan repelan (antinyamuk) yang dioleskan pada kulit merupakan salah satu upaya pencegahan dari gigitan nyamuk yang cukup praktis. Zat aktif yang paling luas digunakan sebagai repelan kimia yaitu DEET (*N,N-diethyl-m-toluamide*) yang memiliki beberapa efek samping seperti kemerahan dan rasa gatal pada kulit yang terpapar. Pada penggunaan jangka panjang dengan konsentrasi yang

tinggi DEET mampu menyebabkan efek samping yang lebih berat yaitu insomnia, kram otot, gangguan *mood* dan ruam kulit (Mabey, 2005).

Salah satu yang disinyalir mampu memberikan efek repelan adalah tanaman pala yang merupakan tanaman asli Indonesia. Minyak pala mengandung zat kimia seperti myristisin dan elemisin, yang bersifat racun dan narkotika sehingga memiliki potensi untuk digunakan sebagai repelan (Atmadja, 2008). Penelitian yang tentang penggunaan minyak atsiri biji pala sebagai repelan belum banyak dilakukan sehingga penelitian penting untuk dilakukan. Sediaan emulgel merupakan kombinasi dari sediaan emulsi dan gel.

Sediaan gel umumnya mengandung zat aktif yang bersifat hidrofilik sedangkan bagian yang berfungsi sebagai repelan adalah minyak atsiri yang bersifat lipofilik. Sehingga basis emulgel yang mengandung emulgator diharapkan mampu bercampur baik dengan minyak atsiri yang bersifat lipofilik. Keuntungan dari sediaan emulgel yaitu stabilitasnya lebih baik dari sediaan semipadat lain seperti losion, krim dan salep (Haneefa dkk., 2013). Sediaan emulgel juga memiliki pelepasan zat aktif yang lebih baik dibanding sediaan krim dan salep, sehingga diharapkan bau dari minyak atsiri biji pala yang dapat menolak gigitan nyamuk dapat dilepaskan dengan baik.

Pada penelitian ini dibuat beberapa variasi konsentrasi minyak atsiri biji pala dalam sediaan emulgel untuk mengetahui konsentrasi minyak atsiri biji pala yang paling optimum berdasarkan uji sifat fisik dan daya repelan. Dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri biji pala maka efek repelan akan semakin meningkat, namun peningkatan konsentrasi akan mempengaruhi sifat fisik sediaan emulgel. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dari minyak atsiri biji pala dalam sediaan emulgel terhadap sifat fisik dan efek repelannya pada hewan uji nyamuk *Aedes aegypti* betina.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah destilasi uap-air, pipet volume, propipet, aluminium foil dan vial, cawan porselin, mortir, steamper, panangas air. Alat gelas (merk pyrex) dan refraktometer ABBE (ATAGO).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.), etanol 70%, aquadest, carbopol, trietanolamin, propilen glikol, Na₂SO₄ anhidrat dan sediaan anti nyamuk dipasaran mengandung DEET (*N,N-diethylmeta-toluamide*).

B. Penyiapan biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.)

Buah pala kering yang diperoleh dari desa Tabona, Kecamatan Ternate Utara, Kota Ternate Propinsi Maluku Utara terlebih dahulu diambil bijinya dengan dipisahkan dari kulit luarnya yang keras dan fuli yang menempel.

C. Identifikasi makroskopik dan mikroskopik biji pala

Dilakukan identifikasi makroskopik dan mikroskopik biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.) di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

D. Ekstraksi minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.)

Untuk memperoleh minyak atsiri dari biji pala digunakan cara destilasi uap-air. Biji pala kering yang sudah diserbuk, ditimbang dan dimasukkan dalam labu destilasi di atas bagian yang berlubang-

lubang, sedangkan bagian bawah diisi air. Uap dialirkan melalui pendingin dan hasil sulingan ditampung. Penyulingan dilakukan dengan cara pemanasan menggunakan suhu 50-60°C dan suhu air pendinginan diatur pada suhu 4-7°C. Pemanasan dihentikan setelah 6 jam dari destilat pertama menetes. Kemudian minyak atsiri yang diperoleh dimurnikan dengan menambahkan Na₂SO₄ anhidrat untuk memisahkan minyak dengan dengan sisa air.

E. Uji Orgoleptis dan Indek bias Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans Houtt.*)

Pemeriksaan minyak atsiri biji pala dilakukan dengan parameter warna, bau

,rasa. Pemeriksaan indeks bias minyak atsiri biji pala dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer ABBE (ATAGO) pada suhu 22°C. Minyak atsiri biji pala ditetaskan pada prisma utama, kemudian prisma ditutup dan refraktometer diarahkan ke cahaya terang melalui lensa skala agar dapat dilihat dengan jelas. Selanjutnya nilai indeks bias ditunjukkan oleh garis batas yang memisahkan sisi terang dan sisi gelap pada bagian atas dan bawah yang bisa dilihat melalui mikroskop (Agustina, 2013).

Formula emulgel minyak atsiri biji pala disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan formula emulgel dengan variasi konsentrasi minyak atsiri biji pala

Bahan	Formula						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Minyak Atsiri biji pala (% v/b)	6	8	10	12	14	16	18
Carbopol (g)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Trietanolamin (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilen glikol (g)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Air ad (g)	20	20	20	20	20	20	20

Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Repelan Emulgel Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica fragrans Houtt.*)

Emulgel diuji sifat fisiknya sebagai kontrol kualitas, yang meliputi : uji daya lekat; uji daya sebar; uji pH. Uji aktivitas repelan emulgel minyak atsiri biji pala metode uji repelan dimodifikasi dari metode yang digunakan oleh Mark S. Fradin dan Day (2002) dalam penelitiannya yang berjudul “Comparative Efficacy of Insect Repellent against Mosquito Bites” (2002). Digunakan basis

emulgel sebagai kontrol negatif dan sediaan repelan di pasaran yang mengandung DEET 15% sebagai kontrol positif. Setiap kelompok perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 5 kali. Pengujian dilakukan pada pagi hari sampai siang hari (pukul 09.00 - 12.00) mengikuti perilaku nyamuk *Aedes aegypti* betina, dengan suhu 25°C - 27°C dan kelembaban 80% - 90%.

Prosedur uji aktivitas repelan adalah sebagai berikut pertama, tangan dimasukkan kedalam sangkar selama 1

menit. Bila belum menempel, uji dilanjutkan dengan pergelasan dimasukkan selama 1 menit dengan selang waktu 5 menit. Jika dalam waktu 20 menit tidak menempel, uji dilanjutkan dengan memasukkan pergelasan tangan selama 1 menit dengan selang waktu 15 menit hingga nyamuk menempel.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan SPSS ANOVA seri 20 untuk melihat perbedaan dari masing-masing kelompok perlakuan. Pengujian dilakukan dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil destilasi minyak atsiri biji pala diperoleh rendemen minyak atsiri biji pala yaitu 1,85%. Perolehan rendemen minyak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor pra panen dan pasca panen. Faktor pra panen meliputi cara budidaya, waktu panen dan cara panen. Faktor pasca panen meliputi cara penanganan bahan, cara penyulingan, pengemasan dan penyimpanan.

a. Uji organoleptis dan indeks bias minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.)

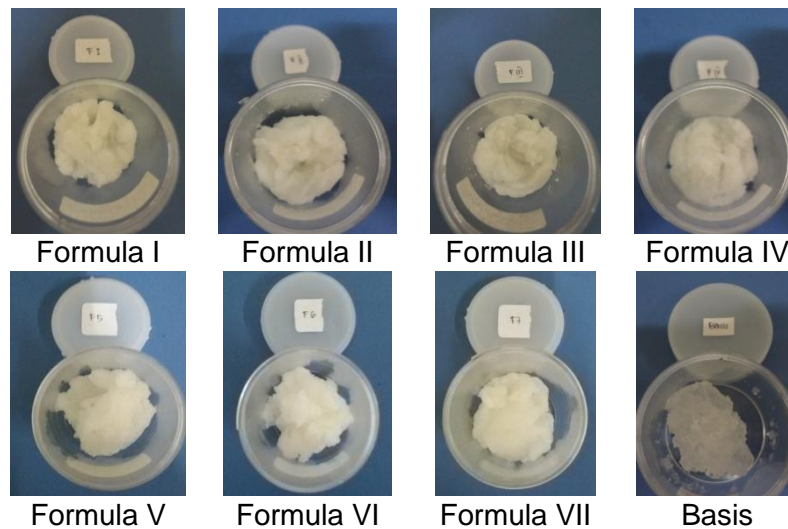
Hasil uji organoleptis dan indeks bias adalah sebagai berikut minyak atsiri biji pala memiliki ciri-ciri tidak berwarna (bening), bau khas pala. Hasil pengujian indeks bias diperoleh rata-rata indeks bias minyak atsiri biji pala dari 3 kali replikasi yaitu sebesar $1,475 \pm 0,001$ yang artinya

minyak atsiri biji pala memenuhi *range* dari nilai indeks bias sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-2388-2006 untuk minyak pala, dimana indeks bias minyak atsiri biji pala adalah 1,475-1,479. Minyak atsiri biji pala yang diperoleh memiliki kemurnian yang sama sesuai dengan standar minyak pala SNI.

b. Formulasi dan pembuatan emulgel minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* Houtt).

Bagian tanaman yang digunakan dalam sediaan emulgel adalah minyak atsirinya, dimana banyak referensi menyebutkan memiliki aktivitas repelan. Untuk meningkatkan kedayaterimaan sediaan minyak atsiri dibuat sediaan emulgel dengan carbopol sebagai gelling agent. Carbopol 940 mampu membentuk sistem gel yang baik pada pembuatan sediaan emulgel minyak atsiri biji pala. carbopol 940 memiliki bobot molekul 4×10^6 Da, memiliki sifat reologi yang menguntungkan untuk aplikasi topikal karena memiliki sifat aliran plastik dan viskositas yang stabil terhadap temperatur. Carbopol 940 memiliki tingkat kejernihan optikal yang lebih baik dibandingkan carbopol 934. Pemilihan carbopol 940 juga berkaitan dengan proses netralisasi ekspansi rantai panjang carmbomer melalui tolak menolak muatan menghasilkan belitan jaringan gel sehingga memiliki peranan penting dalam pembentukan gel (Agoes, 2012).

Hasil pembuatan emulgel minyak atsiri biji pala ditampilkan pada gambar 1.

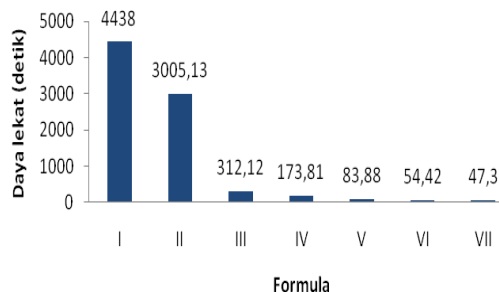


Gambar 1. Hasil pembuatan sediaan emulgel minyak atsiri biji pala

c. Uji sifat fisik emulgel

1. Daya Lekat

Daya lekat paling lama yaitu pada formula 1 dengan waktu 4438 detik atau 1 jam 13,97 detik dan daya lekat paling cepat yaitu pada formula 7 dengan waktu 47,3 detik. Menurut Ulaen (2012) syarat waktu daya lekat yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik, sehingga emulgel minyak atsiri biji pala sudah memenuhi syarat daya lekat. Hasil uji daya lekat ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik uji daya lekat emulgel minyak atsiri biji pala

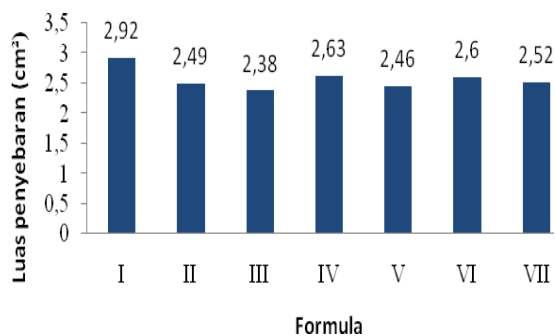
Semakin banyak konsentrasi minyak atsiri dalam emulgel maka proporsi air

akan semakin berkurang yang menyebabkan konsistensi sediaan akan berbeda pada tiap formula. Secara teoritis, semakin banyak konsentrasi minyak atsiri dalam sediaan maka semakin cepat daya lekatnya karena sediaan cenderung menjadi lebih licin dan kenyal. Gambar 6 menunjukkan grafik daya lekat emulgel yang semakin menurun seiring bertambahnya konsentrasi minyak atsiri dari tiap formula. Dari hasil penelitian dapat dinyatakan bahwa perubahan konsentrasi minyak atsiri biji pala mempengaruhi daya lekat sediaan emulgel ($p < 0,05$). Semakin banyak konsentrasi minyak atsiri biji pala dalam sediaan emulgel, maka semakin cepat daya lekatnya.

2. Daya sebar

Diperoleh hasil diameter penyebaran emulgel rata-rata kurang dari 2 cm dengan sampel sebanyak 500 mg. Luas penyebaran emulgel memiliki nilai yang saling mendekati, yaitu kurang dari 3 cm².

Sebagai perbandingan, Garg dkk (2002) menyatakan bahwa daya sebar untuk sediaan semipadat umumnya antara 5-7 cm dengan sampel sebanyak 1 gram. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik luas penyebaran emulgel minyak atsiri biji pala

Hasil dari pengujian menunjukkan luas penyebaran yang tidak stabil dari tiap formula sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan teori karena penyebarannya justru meningkat pada formula 4 dan 6 yang dapat disebabkan karena faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara yang dapat mempengaruhi sediaan saat dilakukan pengujian, serta pengujian yang tidak dalam satu waktu. Berdasarkan hasil penelitian, dapat dinyatakan bahwa kenaikan konsentrasi minyak atsiri biji pala dalam sediaan emulgel tidak mempengaruhi daya sebaranya ($p > 0,05$).

d. Uji pH emulgel

Hasil uji pH emulgel minyak atsiri biji pala ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji pH emulgel minyak atsiri biji pala

	Formula							Basis	Kontrol positif
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
pH Rata-rata	5	5	5	5	5	5	5	5	6

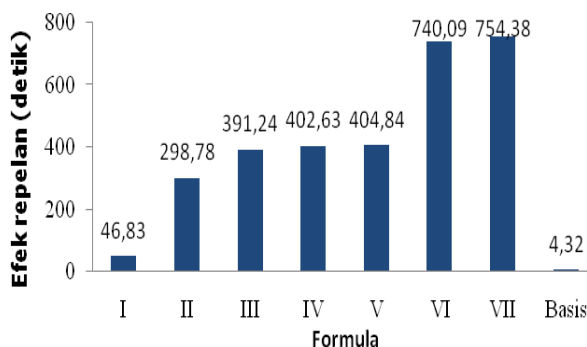
Keterangan : Konsentrasi masing-masing formula dalam % v/b, yaitu FI (6%), FII (8%), FIII (10%), FIV (12%), FV (14%), FVI (16%), FVII (18%).

Menurut Tranggono dan Latifah (2007), pH fisiologis kulit yaitu antara 4,5-6,5. Hasil uji pH menunjukkan bahwa emulgel dan basis emulgel minyak atsiri biji pala memiliki pH 5 yang artinya sediaan dianggap cukup aman dan tidak mengiritasi. Sedangkan kontrol positif yaitu DEET 15% yang terkandung dalam sediaan yang beredar di pasaran memiliki pH 6. Berdasarkan ketentuan BPOM (2014), sediaan tidak boleh diujikan pada hewan uji apabila memiliki $pH \leq 2$ atau $\geq 11,5$. Sediaan emulgel memasuki range tersebut sehingga dapat diuji iritasi ke hewan uji kelinci untuk memastikan respon iritasi kulit.

e. Uji aktivitas repelan emulgel minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* Houtt).

Uji aktivitas repelan emulgel minyak atsiri biji pala dilakukan dengan metode *arm-in-cage studies* berdasarkan Mark S. Fradin dan Day (2002). Pengujian dilakukan sekitar jam 9 hingga jam 12 siang mengikuti perilaku nyamuk *Aedes aegypti* betina. Dari uji orientasi diperoleh repelan yang berefek kurang dari 20 menit, maka pengujian dilanjutkan dengan

metode pergelangan tangan dimasukkan dalam sangkar selama 1 menit dengan selang waktu 5 menit hingga nyamuk menggigit. Hasil uji ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik hasil uji repelan emulgel minyak atsiri biji pala

Grafik menunjukkan bahwa terjadi hubungan antara lamanya efek repelan dengan konsentrasi minyak atsiri biji pala. Hasil uji SPSS non-parametrik menunjukkan hasil berbeda bermakna tiap formula ($p < 0,05$) kecuali untuk formula IV dengan V ($p > 0,05$). Semakin besar konsentrasi minyak atsiri biji pala dalam sediaan emulgel maka grafik akan semakin naik, yang artinya semakin lama efek repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* betina.

Efek repelan terendah yaitu pada emulgel formula 1 yang memiliki kandungan minyak atsiri biji pala sebesar 6% dengan efek repelan selama 51,15 detik. Efek repelan tertinggi yaitu pada formula 7 yang memiliki kandungan minyak atsiri biji pala sebesar 18% dengan efek repelan selama 758,70 detik atau 12 menit 38,7 detik. Sebagai pembandingan yaitu penelitian yang dilakukan Ardiansyah (2012) dalam sediaan losion, minyak atsiri

pala 9,69% memiliki efek repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* selama 2 jam 24 menit. Kontrol positif yaitu DEET 15% dalam sediaan yang beredar di pasaran dalam bentuk losion memberikan efek repelan >3 jam saat pengujian. Efek repelan dari emulgel minyak atsiri biji pala yang lebih singkat dapat dipengaruhi oleh jenis sediaan. Sediaan emulgel merupakan sediaan yang berbasis air, jadi sediaan lebih cepat untuk meresap ke kulit. Pada saat pengujian, sediaan emulgel cenderung lebih mudah untuk kering saat dioleskan di kulit sehingga aroma dari zat aktif lebih cepat menghilang.

KESIMPULAN

Minyak atsiri biji pala dapat diformulasikan sebagai emulgel. Peningkatan konsentrasi minyak atsiri biji pala akan mempercepat daya lekat ($p < 0,05$) dan meningkatkan efek repelan ($p < 0,05$), namun tidak mempengaruhi luas penyebaran ($p > 0,05$) serta nilai pH sediaan emulgel ($p > 0,05$). Formula emulgel minyak atsiri biji pala yang paling optimum adalah formula VII dengan konsentrasi minyak atsiri sebesar 18%, daya lekat $47,30 \pm 4,02$ detik, luas penyebaran $2,52 \pm 0,02$ cm², pH 5, dan efek repelan 758,70 detik atau 12 menit 38,7 detik.

KEPUSTAKAAN

Agustina, L., *Formulasi emulgel minyak cengkeh (Oleum caryophylli) sebagai anti bau kaki: Pengaruh carbopol 940 dan sorbitol terhadap*

- sifat fisik dan stabilitas fisik, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2013
- Agoes, G, *Seri Farmasi Industri 7 :Sediaan Farmasi Likuida-Semisolid*, Penerbit ITB, Bandung, 2012
- Ardiansyah S., R.T., *Daya repelan minyak atsiri cengkeh, pala dan seledri dalam sediaan losion terhadap nyamuk Aedes aegypti*, Tesis, Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2012
- Assagaf, M., Hatuti, P., Hidayat, C. dan Supriyadi, *Perbandingan ekstraksi oleoresin biji pala (Myristica fragrans Houtt.) asal Maluku Utara menggunakan metode maserasi dan gabungan destilasi-maserasi*, Agritech, 32 (3), 2012: 240-248
- Atmadja, W. R., *Pengaruh minyak jahe merah, pala dan selasih terhadap Helopeltis antonii Sign pada inang alternatif*, Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 19 (2), 2008: 154-163
- Badan Pengawas Obat dan Makanan,, *Pedoman Uji Toksisitas Nonklinik Secara In Vivo*, 65-70, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, 2014
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, *Standar Nasional : Minyak Pala, SNI 06-2388-2006*, 2006
- Fradin, M.S. dan Day, J.F, *Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites*, *The New England Journal of Medicine*, 347 (1), 2002: 13-18
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. dan Singla, A.K., *Spreading of semisolid formulation : An update*, *Pharmaceutical Technology*, 2002, 88-90
- Haneefa, K.P.M., Mohanta, G.P. dan Nayar, C., *Emulgel: An advanced review*, *Journal Pharmaceutical Science and Research*, 5 (12), 2013: 254-258
- <http://www.depkes.go.id/article/view/15011700003/demam-berdarah-biasanya-mulai> meningkat-di-januari.html, diakses tanggal 6 April 2015
- Mabey, M., *DEET Insect repellent toxicity*, *Utah Poison Control Center Update*, 7 (2), 2005: 1-3
- Tranggono, R.I. dan Latifah, F., *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, 21, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2007
- Ulaen, S.P.J., Banne, Y. dan Suatan, R.A., *Pembuatan salep anti jerawat dari ekstrak rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.)*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3 (2). 2012: 45-49