

IDENTIFIKASI KUALITATIF SENYAWA TERPENOID EKSTRAK *n*-HEKSANA SEDIAAN LOSION DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix* DC)

Yuniar Indo Masadi, Titik Lestari, Indri Kusuma Dewi
Kementerian Kesehatan Politeknik Kesehatan Surakarta Jurusan Jamu

Abstrack : *Physical Characteristic, Qualitative Terpenoid Experiment, Lotion, Lime Leaves.* Lime leaves (*Citrus hystrix* DC.) contain active tannin compounds, steroid, terpenoid, and volatile oil which be formulated into repellent lotion. The aim of this research was to find out the physical testdosage form extract lotion of lime leaves covering organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, dispersive power and adhesion, and also qualitative testing to find out the compounds content of terpenoid dosage form extract lotion of lime leaves. Methodology of this research used descriptive observational study by observes then describe about physical characteristic. The result of qualitative test terpenoid compound form extract lotion of lime leaves presented in narration and table. The result of this research was organoleptic experiment that showed if dosage form extract lotion of lime leaves have viscous and semi-solid, green color, fragrant smell typical of lime leaves. Homogeneity form was less homogeneous because there is still a little green particle. pHdosage form got the result for 6,27. Viscosity dosage form got the result for 4500 cp (centipoise). Dispersive power dosage form got the result for 6,6 cm. Adhesion got the result for 1,28 second and the result of qualitative experiment showed positive result and contains terpenoid with sorrel color. The conclusion from this research was the result from physical experiment dosageform extract lotion of lime leaves got appropriate with standard except homogeneity experiment and qualitative experiment of terpenoid compounds got the positive result contains terpenoid.

Keywords: *Physical Characteristic, Qualitative Terpenoid Experiment, Lotion, Lime Leaves.*

Abstrak : **Uji Fisik, Uji Kualitatif Terpenoid, Losion, Daun Jeruk Purut.** Daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) mengandung senyawa aktif tanin, steroid, terpenoid dan minyak atsiri yang dapat diformulasikan menjadi losion penolak serangga. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik sediaan losion ekstrak daun jeruk purut yang meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat serta melakukan pengujian secara kualitatif untuk mengetahui ada tidaknya kandungan senyawa terpenoid sediaan losion ekstrak daun jeruk purut. Metode penelitian ini adalah secara observasional deskriptif yaitu untuk melakukan pengamatan lalu mendeskripsikan sifat fisik dan hasil uji kualitatif senyawa terpenoid sediaan losion ekstrak daun jeruk purut yang disajikan dalam bentuk narasi dan tabel. Hasil dari penelitian ini adalah uji organoleptik menunjukkan bahwa sediaan losion ekstrak daun jeruk purut berbentuk kental setengah padat, berwarna hijau, berbau wangi khas daun jeruk purut. Homogenitas sediaan kurang homogen karena masih ada sedikit partikel hijau. pH sediaan mendapatkan hasil 6,27. Viskositas sediaan mendapatkan hasil

sebesar 4500 cp. Daya sebar sediaan mendapatkan hasil sebesar 6,6 cm. Daya lekat sediaan mendapatkan hasil selama 1,28 detik dan hasil uji kualitatif sediaan menunjukkan hasil positif mengandung terpenoid dengan indikator warna menjadi merah bata. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa hasil uji fisik sediaan losion ekstrak daun jeruk purut mendapat hasil yang sesuai standar kecuali uji homogenitas serta uji kualitatif senyawa terpenoid mendapatkan hasil positif mengandung terpenoid.

Kata Kunci : Uji Fisik, Uji Kualitatif Terpenoid, Losion, Daun Jeruk Purut

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang kaya akan beraneka ragam tanaman yang dapat tumbuh dengan mudah, dari berbagai tanaman itu diantaranya adalah tanaman obat yang memiliki banyak sekali manfaat (Supartono, 2014). Tanaman obat tersebut sudah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk dijadikan ramuan obat atau untuk kelangsungan hidup mereka sehari – hari, meskipun masih sedikit sekali hasil penelitian tentang manfaat tanaman obat tersebut.

Salah satu tanaman obat yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari – hari adalah jeruk purut. Jeruk purut termasuk dalam suku *Rutaceae* yang berasal dari Asia Tenggara yang banyak ditanam di beberapa negara termasuk Indonesia. Tanaman ini berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri khususnya pada bagian kulit buah dan daunnya. Daun jeruk purut mengandung *sabinena* dan *limonena* yang berguna untuk kosmetik, aromaterapi, pencuci rambut, antelmintik, obat sakit kepala, nyeri lambung dan pengusir serangga alami (Munawaroh dan Handayani, 2010).

Menurut Dalimarta (2004), daun jeruk purut mengandung tanin 1,8%, steroid, triterpenoid dan kandungan utama daun jeruk purut adalah minyak atsiri yang bisa mencapai kadar antara 2 – 3,5 %. Minyak atsiri dapat diambil dengan

beberapa carayaitu penyulingan atau ekstraksi dengan pelarut menguap (destilasi), ekstraksi dengan lemak dingin (enfleurasi), maserasi dan pengepresan (Sinulingga, 2011). Menurut Kardinan (2003) minyak atsiri daun jeruk purut mengandung senyawa kimia seperti eugenol, *linalool*, *sitronelal* dan *geraniol* dikenal sebagai zat penolak serangga sehingga zat-zat tersebut juga berfungsi sebagai pengusir nyamuk dengan cara menyamarkan zat atraktan (penarik).

Secara umum, mekanisme penolakan (*repellent*) terhadap nyamuk adalah dengan mengganggu atau memblok reseptor bau tersebut (Medikanto dan Setyaningrum, 2013). Selama ini cara yang dilakukan oleh masyarakat untuk menghindari gigitan nyamuk adalah menggunakan losion penolak nyamuk (*repellent*) yang beredar dipasaran, yang diketahui mengandung *N,N-diethyl-metoluamida* (DEET). Penggunaan DEET pada kulit sering menimbulkan efek samping yang berbahaya seperti iritasi kulit, ruam, kemerahan hingga insomnia dan kram otot (BPOM, 2009 dalam Renaninggalih *et al*, 2014). Cara yang tepat untuk menggantikan DEET sebagai senyawa penolak nyamuk dalam sediaan losion adalah dengan menggunakan bahan alami dari tanaman . Bahan alami dari tanaman yang dapat digunakan sebagai penolak nyamuk diantaranya adalah minyak atsiri dan turunannya. Salah satu

turunan dari minyak atsiri yang terkandung dalam daun jeruk purut adalah senyawa terpenoid yang diyakini juga memiliki efek pengusir serangga (Oesman dan Rukmana, 2002 dalam Djatmiko *et al*, 2011).

Sediaan losion banyak digunakan karena mudah digunakan, nyaman, mudah dicuci serta tahan lama menempel dikulit untuk menahan gigitan nyamuk (Supartono, 2014). Sediaan losion yang baik harus memiliki beberapa persyaratan sesuai ketentuan, maka diperlukan pengujian fisik sediaan losion agar didapatkan bentuk sediaan yang memenuhi syarat dan ketentuan. Uji identifikasi kandungan senyawa terpenoid juga perlu dilakukan karena senyawa terpenoid merupakan senyawa utama turunan minyak atsiri sebagai pengusir nyamuk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji fisik dan identifikasi kualitatif senyawa terpenoid sediaan losion ekstrak *n*-heksana daun jeruk purut (*Citrus hystrix*DC)

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif observasional dengan rancangan penelitian secara deskriptif.

HASIL PENELITIAN

1. Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak Daun jeruk purut

Ekstrak daun jeruk purut memiliki karakteristik organoleptik seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1
Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Daun Jeruk Purut

Homogenitas	Hasil
Bentuk	Kental ada lapisan minyak dipermukaan
Warna	Hijau kehitaman
Bau	Khas daun jeruk purut

Serbuk daun jeruk purut yang telah diuji kadar air diekstrak dengan metode maserasi atau perendaman. Serbuk sebanyak 300 g direndam dengan larutan penyari *n*-heksana sebanyak 3 liter direndam selama lima hari.

Larutan penyari yang digunakan yaitu *n*-heksana karena memiliki sifat non polar yang baik dalam menarik senyawa terpenoid yang merupakan senyawa non polar, seperti yang diungkapkan Maulida dan Zulkarnaen tahun 2010 bahwa *n*-heksana merupakan jenis pelarut non polar yang dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa non-polar seperti minyak atsiri dan turunannya. Hasil penyarian 300 g serbuk daun jeruk purut menghasilkan ekstrak sebanyak 23,56 g dengan hasil perhitungan rendemen sebanyak 7,85%, hasil perhitungan rendemen relatif kecil karena *n*-heksana lebih selektif dalam melarutkan senyawa dalam daun jeruk purut yaitu hanya senyawa-senyawa non polar.

Hasil ekstrak kental daun jeruk purut berbentuk kental dengan ada lapisan minyak dipermukaan berwarna hijau kehitaman dan berbau khas daun jeruk purut. Lapisan minyak dipermukaan ekstrak kental menandakan bahwa *n*-heksana dapat menarik senyawa turunan minyak atsiri yang terdapat dalam daun jeruk purut.

2. Uji Fisik Sediaan Losion

a. Uji Organoleptik Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Hasil pengujian organoleptik sediaan losion ekstrak daun jeruk purut adalah berwarna hijau berbau wangi khas daun jeruk purut serta memiliki testur setengah padat dan kental.

Uji organoleptis dari sediaan losion ekstrak daun jeruk purut dilakukan dengan memeriksa tampilan fisik dari sediaan losion. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi warna, bentuk, dan bau. Warna sediaan berwarna hijau karena bahan utama yang digunakan yaitu daun jeruk purut yang berwarna hijau, walaupun setelah menjadi ekstrak kental berwarna hijau kehitaman namun setelah dicampurkan dengan formula losion warna menjadi hijau kembali. Bau sediaan juga memiliki bau khas daun jeruk purut yang memang daun jeruk purut mempunyai aroma yang kuat, hal tersebut menandakan bahwa daun jeruk purut mengandung banyak minyak atsiri. Menurut Harbone tahun 1987 bahwa senyawa terpenoid merupakan bagian utama dari minyak atsiri yang menjadi penyebab bau, harum dan wangi pada tumbuhan.

b. Uji Homogenitas Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kehomogenan sediaan yang dibuat, semakin homogen suatu sediaan berarti semakin baik sediaan tersebut karena kandungan didalam sediaan yang merata.

Hasil pengujian homogenitas sediaan losion ekstrak daun jeruk purut adalah losion ekstrak daun jeruk purut kurang homogen karena masih ada sedikit partikel hijau pada sediaan. Partikel-

partikel hijau ini merupakan ekstrak daun jeruk purut yang belum tercampur sempurna pada sediaan walaupun hanya terlihat seperti partikel-partikel yang halus.

c. Uji pH Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Hasil pengukuran pH losion ekstrak daun jeruk purut ditampilkan pada tabel 2

Tabel 2
Hasil uji pH Sediaan Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Percobaan	pH
Percobaan 1	6,43
Percobaan 2	6,22
Percobaan 3	6,17
Rata- rata	6,27

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui berapa nilai keasaman dari sediaan losion yang dibuat. Sediaan losion yang baik adalah sediaan yang memiliki pH sama dengan pH kulit yaitu antara 4,5-6,5. Apabila sediaan losion memiliki pH melebihi atau kurang dari pH kulit akan mengakibatkan iritasi pada kulit (Karina, 2014). Pengujian pH sediaan losion ekstrak daun jeruk purut dilakukan dengan menggunakan alat pH meter dengan hasil pengujian mendapatkan hasil nilai yaitu sebesar 6,43. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan losion ekstrak daun jeruk purut masih memenuhi standar pH kulit sehingga tidak berakibat mengiritasi kulit.

Hasil pH ini didapatkan karena dalam bahan yang digunakan mengandung bahan yang bersifat sebagai bufer atau penyangga yaitu trietanolamin. Trietanolamin yaitu bahan yang bersifat sedikit basa dengan pH kurang lebih 8

sehingga apabila dicampurkan pada basis losion yang bersifat asam karena adanya asam stearat maka pH sediaan akan menjadi netral atau sama dengan pH kulit manusia (Sulaiman, 2008).

d. Uji Viskositas Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Hasil pengujian viskositas sediaan losion ekstrak daun jeruk purut dengan viskosimeter *Brokfield* adalah sebesar 4500 *centipoises*.

Viskositas adalah suatu tahanan dari suatu cairan atau sediaan untuk mengalir. Suatu cairan atau sediaan dikatakan mempunyai viskositas yang besar apabila suatu cairan atau sediaan itu membutuhkan waktu yang lama untuk dapat mengalir melewati suatu celah (Jayadi, 2013). Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan losion ekstrak daun jeruk purut memenuhi syarat viskositas yang baik atau tidak karena viskositas merupakan parameter penting dalam suatu sediaan emulsi untuk mempengaruhi kestabilan emulsi tersebut. Nilai viskositas sediaan losion yang baik yaitu berkisar antara 3000 – 12.000 *centipoises* (Reich, 2001 dalam Nugraha, 2012).

Pengujian viskositas sediaan losion ekstrak daun jeruk purut dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield* dengan *spindle* nomor 1 rotor untuk kekentalan 3-150 dPa (Poise) atau 300-15.000 *centipoises*. Hasil penghitungan viskositas sediaan losion ekstrak daun jeruk purut didapatkan hasil viskositas sebesar 4500 *centipoises*. Dari hasil viskositas yang didapatkan dapat dilihat bahwa viskositas sediaan losion ekstrak daun jeruk purut telah memenuhi persyaratan viskositas yang baik. Bahan pembentuk losion yang berperan dalam

menentukan hasil viskositas sediaan yaitu Na CMC dan setil alkohol karena kedua bahan tersebut memiliki sifat sebagai pengental atau *stiffening agent*. Viskositas merupakan sifat penting dalam formulasi sediaan cair semipadat yang memberikan gambaran dari tahanan suatu benda cair untuk mengalir, baik pada saat diproduksi, dimasukkan ke dalam kemasan, serta sifat-sifat penting pada saat pemakaian (Karina, 2014).

e. Uji Daya Sebar Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Hasil uji daya sebar dari sediaan losion ekstrak daun jeruk purut ditampilkan pada tabel 3

Tabel 3
Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Beban	Percobaan 1	Percobaan 2
50 g	5,5 cm ²	5,7 cm ²
100 g	6,2 cm ²	6,4 cm ²
150g	6,6 cm ²	7,1 cm ²
200 g	7,1 cm ²	7,4 cm ²
Rata-rata	6,35 cm ²	6,65 cm ²
Rata-rata percobaan	6,6 cm ²	

Daya sebar merupakan kemampuan basis dan zat aktif menyebar ke permukaan kulit untuk memberikan efek terapi. Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui luas penyebaran losion saat diaplikasikan pada kulit (Karina, 2014). Parameter yang diukur pada uji daya sebar adalah diameter penyebaran losion. Cara pengujian yaitu sediaan diletakkan diantara plat kaca lalu plat kaca diberi beban mulai 50 g, 100 g, 150 g hingga 200 g, tiap penambahan beban diukur diameternya lalu hasil dirata-rata. Daya sebar sediaan losion berkisar antara diameter 5 cm sampai 7 cm (Grag, 2002 dalam Nugraha, 2012).

Hasil pengukuran diameter daya sebar sediaan losion ekstrak daun jeruk purut didapatkan hasil rata-rata yaitu sebesar 6,6 cm yang berarti masuk dalam persyaratan daya sebar losion yang baik. Hasil ukur daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas karena semakin kecil viskositas yang didapat maka daya sebar sediaan akan semakin luas.

f. Uji Daya Lekat Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Hasil uji daya lekat dari sediaan losion ekstrak daun jeruk purut ditampilkan pada tabel 4

Tabel 4

Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Percobaan	Daya lekat
Percobaan 1	1,31 detik
Percobaan 2	1,33 detik
Percobaan 3	1,20 detik
Rata-rata	1,28 detik

Kemampuan daya melekat merupakan salah satu syarat agar losion dapat diaplikasikan pada kulit. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui berapa lama losion dapat melekat pada kulit. Semakin lama losion melekat pada kulit maka semakin banyak zat aktif yang berdifusi ke dalam kulit, sehingga semakin efektif dalam penggunaannya (Jayadi, 2013). Pengujian daya lekat dilakukan dengan meletakkan sediaan diantara plat kaca lalu kedua plat kaca dijepitt dan diberi beban, waktu dimulai saat beban dijatuhkan dan waktu dihentikan hingga kedua plat kaca terlepas. Daya lekat yang baik sediaan topikal yaitu lebih dari satu detik Zats dan Gregory, 1996 dalam Nugraha, 2012).

Hasil pengujian daya lekat losion ekstrak daun jeruk purut setelah dilakukan pengujian dengan 3 kali penguangan

didapatkan hasil rata-rata yaitu slama 1,28 detik yang berarti telah memenuhi persyaratan daya lekat yang baik. Hasil daya lekat yang baik diharapkan losion efektif dalam menempel dikulit sehingga dapat lama menahan gigitan serangga karena bahan aktif terpenoid yang tidak gampang menguap.

g. Hasil Uji Kualitatif Senyawa Terpenoid Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Hasil uji kualitatif senyawa terpenoid losion ekstrak daun jeruk purut ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5

Hasil Uji Kualitatif Senyawa Terpenoid Losion Ekstrak Daun Jeruk Purut

Sampel	Standar	Hasil	Kesimpulan
Ekstrak daun jeruk	Merah – Ungu	Merah tua	Positif mengandung terpenoid
Losion daun jeruk purut	Merah – Ungu	Merah bata	Positif mengandung terpenoid

Hasil pengujian kandungan terpenoid pada ekstrak kental daun jeruk purut dengan mereaksikan ekstrak kental daun jeruk purut dengan anhidrida asetat dan H₂SO₄ didapatkan hasil larutan berubah warna menjadi berwarna merah tua yang berarti positif mengandung senyawa terpenoid.

PEMBAHASAN

Pengujian kualitatif kandungan terpenoid dalam sediaan losion ekstrak daun jeruk purut dilakukan karena terpenoid merupakan senyawa aktif utama yang digunakan sebagai penolak serangga, pengujian dilakukan juga untuk melihat bahwa senyawa terpenoid tidak menguap

atau hilang selama proses pembuatan sediaan losion. Minarni et. al. (2013) menyebutkan bahwa senyawa golongan terpenoid berpotensi sebagai antifeedant terhadap serangga, bersifat larvasida, dan penolak serangga (repellent). Pengujian senyawa terpenoid dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan metode kualitatif dan kuantitatif, tetapi dalam penelitian ini yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode Lieberman Burchard.

Pereaksi Lieberman Burchard digunakan untuk identifikasi senyawa golongan terpenoid dengan penampakan warna merah jingga dan steroid dengan warna hijau (Achmad, 2006). Cara pengujianya yaitu dengan cara melarutkan 2 mg sediaan dengan anhidrida asetat dalam tabung reaksi sebanyak 3 ml, dipanaskan hingga mendidih lalu didinginkan kemudian ditambahkan 1 ml H₂SO₄ kedalam tabung reaksi (Saha et al, 2011 dalam Balafif et al, 2013).

Penambahan sedikit anhidrida asetat dalam uji Liebermann-Burchard akan menyerap air dan membantu pengoksidasian asam oleh asam sulfat, karena reaksi pengoksidasian asam tersebut tidak akan berlangsung jika masih terkandung air didalamnya, sedangkan proses pemanasan berguna untuk mempercepat proses penyerapan air oleh anhidrida asetat. Proses terbentuknya warna pada pengujian Liebermann-Burchard yaitu setelah air terserap oleh anhidrida asetat terjadi pengoksidasian asam oleh asam sulfat, kemudian gugus hidrogen beserta elektronnya dilepas, akibatnya senyawa mengalami perpanjangan konjugasi yang memperlihatkan munculnya warna merah-ungu (Siadi, 2012).

Hasil pengujian Liebermann-Burchard senyawa terpenoid pada ekstrak daun jeruk purut dan sediaan losion ekstrak daun jeruk purut didapatkan hasil bahwa kedua sampel tersebut positif mengandung senyawa terpenoid, tetapi hasil warna yang ditunjukkan sedikit berbeda. Ekstrak daun jeruk purut setelah dilakukan uji didapatkan warna merah tua sedangkan losion daun jeruk purut didapatkan warna merah bata. Perbedaan warna yang didapat diakibatkan karena perbedaan jumlah kandungan terpenoid. Menurut Widiyati tahun 2005 bahwa semakin pekat warna hasil pengujian maka semakin banyak kandungan terpenoid. Perubahan warna dari merah tua menjadi merah bata berarti terjadi sedikit pengurangan kandungan terpenoid dari ekstrak daun jeruk purut sampai menjadi sediaan losion. Hal tersebut terjadi karena pengaruh penambahan bahan serta dalam proses pembuatan hingga menjadi sediaan losion ekstrak daun jeruk purut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil uji organoleptik sediaan losion ekstrak daun jeruk purut yaitu berwarna hijau berbau khas daun jeruk purut dan berbentuk semi padat.
2. Homogenitas dari sediaan losion ekstrak daun jeruk purut kurang baik karena masih ada sedikit partikel hijau yang merupakan ekstrak yang tidak tercampur sempurna.
3. pH sediaan losion ekstrak daun jeruk purut menunjukkan hasil yang baik yaitu sebesar 6,43.
4. Viskositas sediaan losion ekstrak daun jeruk purut menunjukkan hasil yang baik karena memenuhi standar viskositas losion yaitu sebesar 4500 centipoises.

5. Daya sebar sediaan losion ekstrak daun jeruk purut menunjukkan hasil dengan rata-rata sebesar 6,6 cm.
6. Daya lekat losion ekstrak daun jeruk purut menunjukkan hasil dengan rata-rata selama 1,28 detik.
7. Hasil pengujian kualitatif senyawa terpenoid sediaan losion ekstrak daun jeruk purut menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna menjadi merah bata.

Saran kepada peneliti selanjutnya agar dapat memilih bahan dan formula yang lebih baik untuk meningkatkan kehomogenan sediaan serta diperlukan pengujian keefektifitasan sediaan losion ekstrak daun jeruk purut sebagai penolak nyamuk.

DAFTAR RUJUKAN

- Achmad, S. A., 2006, Keanekaragaman Sumber Alam Hayati sebagai Sumber Senyawa Kimia yang Berguna. [Makalah Seminar Nasional Kimia], Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Makasar. Makasar.
- Balafif, R. R., Andayani, Y., dan Gunawan R. 2013. *Analisis Senyawa Triterpenoid Dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (Phaseolus Vulgaris Linn)*. [Skripsi]. Program Studi Magister Pendidikan IPA, Universitas Mataram. NTB.
- Djatmiko, M., Anas, Y., dan Handayani, S. M. 2011. Uji Aktivitas *Repellent* Fraksi *n*-Heksan Ekstrak Etanolik Daun Mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Farmasi*. Volume 2 (1) : 24-30.
- Jayadi, 2013. *Optimasi Formula Losion Minyak Atsiri Buah Adas (Foeniculum Vulgare.) Dengan Kombinasi Setil Alkohol - Natrium Lauril Sulfat terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Repelan pada Nyamuk Anopheles aconitus Betina*. [Skripsi]. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Kardinan., 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jakarta :Agromedia.
- Karina, R. H. 2014. *Formulasi Dan Uji Sifat Fisikokimia Sediaan Losio Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Vitamin E*. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura. Pontianak .
- Maulida, D., dan Zulkarnaen, N., 2010. *Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran, n – Heksana, Aseton, Dan Etanol*. [Skripsi]. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Medikanto, B. R., dan Setyaningrum, S. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia L.*) Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Medical Jurnal*. Volume 2 (4) : 35-43.
- Munawaroh, S., dan Handayani, P. A. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C.*) Dengan Pelarut Etanol dan *n*-Heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*. Volume 2 (1) : 73-78.
- Nugraha, L. S. A. 2012. *Pengaruh Kadar Na CMC Sebagai Bahan Pengental Terhadap Karakteristik Fisik Losion Repelan Minyak Akar Wangi (Vetivera zizanoides L.)*

- [Karya Tulis Ilmiah]. Akademi Farmasi Theresiana. Semarang.
- Renaninggalih, R., Mulkiya, K., dan Sadiyah, E. R. 2014. Karakterisasi Dan Pengujian Aktivitas Penolak Nyamuk Minyak Atsiri Daun Kecombrang (*Etlingera Elatior* (Jack) R. M. Smith). *Jurnal Teknologi dan Kesehatan*. Volume 4 (1) : 483-490.
- Siadi. K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Biopestisida yang Efektif dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA*. Volume 35 (1) : 78-83.
- Sinulingga. 2011. *Isolasi Dan Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Dari Daun Jinten (Coleus aromaticus Benth) Dengan Gc – Ms Dan Uji Anti Bakteri*, [Tesis].Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Sulaiman, T.N.S. dan Rina K., 2008, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semipadat*, Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Supartono 2014. Ekstraksi Minyak Kenanga (*Cananga odorata*) untuk Pembuatan Lotion Penolak Serangga. *Jurnal MIPA*. Volume 37 (1) : 62-70.
- Widiyati. 2006. Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid Dan Uji Aktivitas Biologis Pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien*. Volume 2 (1) : 116-122.