

Lotion Ekstrak Daun Zodia (*Evodia sauveolens*) Sebagai *Repellent* Nyamuk *Aedes sp.*

Zodia Leaf Extract Lotion (Evodia sauveolens) as Repellent Against Aedes sp.

Indah Werdiningsih* dan Riski Amalia

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jl. Tata Bumi no 3 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

INFO ARTIKEL

Article History:
Received: 11 Jan. 2018
Revised: 10 Agu. 2018
Accepted: 13 Agu. 2018

Keywords:
Aedes sp.
Zodia Extract
Lotion

Kata kunci:
Aedes sp.
Ekstrak Zodia
Lotion

ABSTRACT / ABSTRAK

Dengue fever is vector borne disease by *Aedes sp. mosquito*. Insecticide was used wide spreadly to control this vector. The use of insecticide in long periode will arise problems such as polluting the environment, killing non-target organism, and causing vector resistant. It is need to looking for natural ingredient to use as the repellent of mosquitoes contact. Zodia plant (*Evodia sauveolens*) is contain active substances among other linanool and *a-pinene* which are natural active ingredients as mosquitoes repellent. The study aimed to determine the influence of lotion from Zodia leaves extract against *Aedes sp. mosquitoes*. The study design was post test only control. The result showed the highest protection lotion zodia leaf extract (*Evodia sauveolens*) against *Aedes sp.* was at concentration of 50% and 60%, ie 90% in the first hour. Long time protection longest power was concentration 60%, that can reached up to 6 hours at 16%. We can conclude that there was an influence of the application of lotion from Zodia leaves extract to the protection against *Aedes sp.*

Demam berdarah adalah penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes sp.* Penggunaan insektisida merupakan cara yang sering digunakan. Namun demikian, penggunaan insektisida dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu tindakan pencegahan kontak nyamuk adalah dengan pemakaian *repellent* yang umumnya berbahan aktif kimia sintetis. Untuk itu perlu dicari bahan alami yang lebih aman, diantaranya penggunaan tanaman zodia (*Evodia sauveolens*) yang mengandung bahan aktif *linanool* dan *a-pinene* yang merupakan bahan alami penolak nyamuk. Metode penelitian ini *post tes only control design*. Pembuatan ekstrak dengan metode destilasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian lotion ekstrak daun zodia terhadap daya proteksi nyamuk *Aedes sp.* Hasil penelitian menunjukkan daya proteksi lotion ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) terhadap nyamuk *Aedes sp.* paling tinggi pada konsentrasi 50% dan 60% pada jam pertama yaitu 90%. Daya proteksi terlama diperoleh pada konsentrasi 60% yang dapat mencapai jam ke-6 sebanyak 16%. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan ada pengaruh pengolesan lotion ekstrak daun zodia terhadap daya proteksi nyamuk *Aedes sp.*

© 2018 Jurnal Vektor Penyakit. All rights reserved

*Alamat Korespondensi : email : indahwerdiningsih@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Demam Berdarah termasuk dalam penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang termasuk kelompok *B Arthropod Borne Virus (Arboviruses)*, melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* ke manusia.¹ Demam berdarah merupakan penyakit yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderitanya meninggal dalam waktu beberapa hari. Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih merupakan

masalah kesehatan di Indonesia. Pada tahun 2001 World Health Organization (WHO) memasukkan Indonesia kategori "A" dalam stratifikasi DBD yang mengindikasikan tingginya angka perawatan rumah sakit dan kematian akibat DBD.²

Vektor utama penyakit demam berdarah adalah nyamuk *Aedes sp.* Pemberantasan vektor menggunakan insektisida merupakan cara yang sering digunakan karena dapat menurunkan populasi vektor dengan cepat

dan dalam waktu singkat. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat (75,67%) menggunakan insektisida sebagai pilihan pengendalian nyamuk sedangkan 24,3% memilih tidak menggunakan insektisida dan atau menggunakan upaya pengendalian fisik/mekanik.³ Namun demikian, penggunaan insektisida ini dapat menimbulkan masalah karena mencemari lingkungan, membunuh organisme non target dan dapat menimbulkan resistensi vektor. Oleh karena itu diperlukan cara-cara lain untuk memberantas vektor yang aman bagi lingkungan dan tidak mengganggu ekosistem. Insektisida sintesis beberapa ada sudah menimbulkan resistensi. Pengujian insektisida biasanya menggunakan uji resistensi secara suseptibilitas, untuk mengetahui status resistensinya dengan melihat angka kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang berada di dalam tabung *holding*.⁴

Salah satu upaya mencegah penularan DBD adalah mencegah gigitan/kontak dengan nyamuk menggunakan *repellent*. Pengendalian dengan *repellent*, baik kimia maupun alami mempunyai target pada *chemoreceptor* nyamuk yaitu pada palpi dan antena. Organ ini sangat peka dan dapat dirangsang oleh bau kimia. Jika bau kimia mampu menutupi bau yang dikeluarkan tubuh manusia maka akan mengganggu kemampuan nyamuk untuk mendeteksi manusia dan nyamuk segera menghindari bau ekstrak tersebut.⁵ Kelembaban udara juga merupakan faktor lingkungan yang berkorelasi signifikan dengan variabel angka bebas jentik atau ABJ,⁶ yang merupakan indikator keberhasilan pemberantasan sarang nyamuk (PSN).

Pemakaian *repellent* pada umumnya berbahan aktif bahan kimia sintesis. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dicari bahan alami yang lebih aman dalam menghindari kontak dengan nyamuk, diantaranya penggunaan tanaman zodia (*Evodia sauveolens*) yang mengandung bahan aktif *linanool* dan *a-pinene* yang merupakan bahan aktif alami penolak nyamuk.⁷ Tumbuhan ini sering digunakan masyarakat untuk mengusir nyamuk dan biasa diletakkan dipekarangan rumah. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian ini yang

bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) dalam *lotion* terhadap daya tolak nyamuk *Aedes* sp.

BAHAN DAN METODE

Subyek dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes* sp. yang didapat dari hasil *rearing* yang berasal dari pemasangan *ovitrap* di Kecamatan Banguntapan baik di dalam maupun di luar rumah selama tujuh hari dan tidak dilakukan identifikasi sampai pada spesies. Jumlah nyamuk sebanyak 500 ekor untuk lima kali ulangan pada setiap konsentrasi daun zodia (*Evodia sauveolens*). Ekstrak daun zodia dibuat dengan metode destilasi. Ekstrak dicampur dengan *lotion* yang terdiri dari *Beeswax*, *Coconut Oil*, dan *Olive Oil* yang dibuat tanpa bahan tambahan. Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel, dan dianalisa dengan uji *Kruskal Wallis*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menghitung daya proteksi nyamuk *Aedes* sp. terhadap *lotion* ekstrak daun zodia.

Berdasarkan uji pendahuluan konsentrasi ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) yang digunakan adalah 30 %, 40 %, 50 %, 60 %. *Lotion* dioleskan pada tangan kemudian tangan dimasukkan ke dalam sangkar pengujian untuk mengetahui daya proteksi (*repellent*) terhadap nyamuk *Aedes* sp. Daya tolak (*repellent*) nyamuk dihitung dari selisih jumlah nyamuk hinggap pada kelompok kontrol dan perlakuan dibagi dengan jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol, dihitung dengan rumus sebagai berikut:⁸

$$DP = \frac{K-R}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

DP : Daya Proteksi

K : Kontrol

R : Perlakuan

Pengujian *lotion* ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) untuk empat variasi konsentrasi dilakukan pada pukul 08.00 WIB dari jam ke-0 sampai jam ke-6. Jumlah nyamuk yang hinggap dicatat, dan kegiatan

tersebut diulang setiap jamnya sampai pukul 14.00 WIB dari jam ke-0 sampai jam ke-6. Pengujian ini didapatkan lima data yaitu kontrol dan perlakuan untuk konsentrasi 30%, 40%, 50 % dan 60%. Pada hari kedua sampai hari kelima dilakukan pengulangan pengujian lotion ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) dimulai pada jam 08.00-14.00 WIB. Pengamatan dilakukan pada pagi hari karena menyesuaikan aktivitas nyamuk *Aedes* sp. menghisap darah manusia yaitu pada pagi hingga sore hari.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pemakaian lotion ekstrak daun Zodia (*Evodia sauveolens*) mempunyai nilai yang baik pada pengujian terhadap tiga responden. Hal tersebut disebabkan lotion tidak menimbulkan iritasi kulit pada pemakainya, baunya tidak menyengat, tidak susah dalam

pemakaiannya, tidak melekat atau lengket, tidak beracun, dan tidak meninggalkan noda pada pakaian. Hal-hal tersebut merupakan beberapa syarat *repellent* yang harus dipenuhi agar dapat digunakan oleh masyarakat sebagai penolak nyamuk.

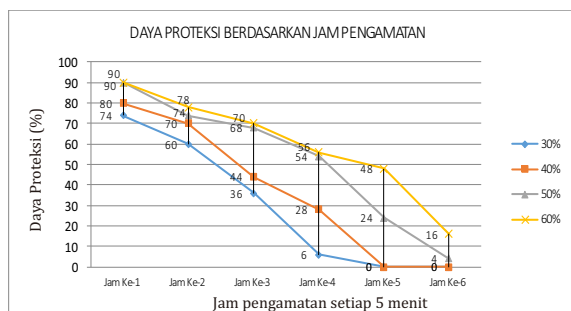
Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata persentase daya tolak nyamuk *Aedes* sp. pada lengan subyek perlakuan setelah pengolesan lotion ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) pada konsentrasi 30% adalah mencapai jam ke empat, untuk konsentrasi 40% daya tolak nyamuk *Aedes* sp. pada lengan subyek perlakuan adalah sampai jam keempat, untuk konsentrasi 50% daya tolak nyamuk *Aedes* sp. pada lengan subyek perlakuan sampai jam keenam sedangkan pada konsentrasi 60% persentase daya tolak nyamuk *Aedes* sp. pada lengan subyek perlakuan setelah pengolesan lotion ekstrak daun zodia mencapai jam keenam.

Tabel 1. Efek Pemakaian Lotion Ekstrak Daun Zodia (*Evodia sauveolens*) Terhadap responden pada skala laboratorium September 2015

No	Efek Pemakaian Lotion	Ya	Tidak
1.	Menyebabkan iritasi kulit	0	3
2.	Baunya menyengat	0	3
3.	Susah pemakaiannya	0	3
4.	Lengket	0	3
5.	Beracun	0	3
6.	Meninggalkan noda pada pakaian	0	3

Tabel 2. Persentase Rata-rata Daya Proteksi Lotion Ekstrak Daun Zodia (*Evodia sauveolens*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Nyamuk *Aedes* sp. Berdasarkan Jam Pengamatan pada Skala Laboratorium tahun 2015

Waktu Pengukuran 5 menit Pertama pada Jam	Konsentrasi (%)			
	30%	40%	50%	60%
Pertama	74	80	90	90
Kedua	60	70	74	78
Ketiga	36	44	68	70
Keempat	6	28	54	56
Kelima	0	0	24	48
Keenam	0	0	4	16
Rerata	29,33	37	52,33	59,67



Gambar 1. Efek Pemakaian *Lotion* Ekstrak Daun Zodia (*Evodia sauveolens*) Terhadap responden pada skala laboratorium September 2015

Berdasarkan uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan $\alpha=0,05$ diketahui bahwa persentase daya tolak nyamuk *Aedes sp.* pada lengan subyek perlakuan setelah pengolesan *lotion* ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) data terdistribusi tidak normal karena *p-value* pada masing-masing perlakuan diperoleh angka $<0,05$. Karena distribusi data tidak normal, maka selanjutnya data dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis*.

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* daya tolak nyamuk diperoleh data dengan *p-value* sebesar 0,001 ($P<0,05$). Artinya ada pengaruh konsentrasi ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) terhadap daya tolak nyamuk *Aedes sp.* Setelah uji *Mann-whitney* dilakukan, diketahui bahwa daya tolak *lotion* ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) pada konsentrasi 30% dengan Konsentrasi 40% (0,370), konsentrasi 40% dengan konsentrasi 50% (0,069), konsentrasi 50% dengan konsentrasi 60% secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Sedangkan untuk *lotion* ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) pada konsentrasi 30% dengan konsentrasi 50% (0,006), konsentrasi 30% dengan konsentrasi 60%, konsentrasi 40% dengan konsentrasi 60% secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna.

PEMBAHASAN

Repellent merupakan insektisida yang digunakan untuk mencegah nyamuk menghisap darah.⁹ *Repellent lotion* merupakan *repellent* yang mempunyai bahan aktif untuk mengusir nyamuk di suatu tempat dalam waktu sementara, selain itu *lotion* adalah jenis

pelembab yang digunakan untuk melembabkan kulit dan menghaluskan kulit. *Lotion* mempunyai beberapa syarat yaitu tidak menyebabkan iritasi kulit, baunya tidak menyengat, tidak susah dalam pemakaiannya, tidak lengket pada kulit, tidak menyebabkan keracunan, dan tidak meninggalkan noda pada pakaian. *Lotion* ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) sudah memenuhi syarat *repellent*.¹⁰ Selain dapat menyebar dengan baik, *gel* yang baik harus memiliki daya lekat yang lama dengan kulit karena semakin lama ikatan antara *gel* dengan kulit semakin baik sehingga absorpsi obat oleh kulit akan semakin tinggi.¹¹

Penelitian ini menggunakan insektisida hayati yaitu ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) digunakan sebagai penolak nyamuk *Aedes sp.* *Linalool* adalah *terpenoid* alkohol yang dapat ditemukan secara alami pada tanaman, bunga dan rempah-rempah. Sebagai pestisida, *linalool* diperuntukkan sebagai kontrol hama (kutu) binatang peliharaan dalam ruangan yang dalam jangka waktu tertentu mampu mempengaruhi sistem saraf serangga. *Linalool* juga digunakan dalam penggunaan *outdoor* untuk pengusir nyamuk.⁷ Saat ini di Amerika terdapat 16 produk yang komposisi bahan aktifnya adalah *linalool*. Berdasarkan informasi EPA (*Environmental Protection Agency*), diketahui bahwa tidak ada efek samping untuk manusia maupun lingkungan.¹²

Salah satu faktor yang mempengaruhi daya tolak nyamuk *Aedes sp.* adalah bahan aktif yang terkandung didalam ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) yaitu *linalool* dan *a-pinene*. Racun yang terdapat pada zat *linalool* ini termasuk jenis racun pernafasan, masuk ke dalam tubuh melalui spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada spirakel akibatnya tidak dapat bernafas dan akhirnya mati.¹³ Ketika aroma minyak atsiri daun zodia terdeteksi oleh reseptor pencium maka reseptor akan mengubahnya menjadi impuls, dan diteruskan oleh akson syaraf ke syaraf pusat, kemudian akan terjadi integrasi pada syaraf motorik ke otak sehingga nyamuk menghindar.^{14,15} Minyak atsiri yang

terkandung bila dipakai akan menguap ke udara. Bau ini akan terdeteksi oleh reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang terdapat pada antena nyamuk dan diteruskan ke impuls saraf. Bau dari minyak atsiri ini tidak disukai nyamuk. Hal itulah yang kemudian diterjemahkan ke dalam otak nyamuk sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari dari sumber bau.¹⁶

Kelebihan dari *lotion* ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) adalah menggunakan bahan aktif alami yang berasal dari tumbuhan sehingga bau yang dihasilkan tidak menyebabkan sesak nafas, tidak menyebabkan iritasi pada kulit karena menggunakan bahan alami, apabila digunakan setiap hari tidak menyebabkan nyamuk resisten. Produk *lotion* lain yang digunakan untuk menolak nyamuk yang dijual di pasaran biasanya menggunakan bahan kimia, yang apabila digunakan setiap hari tidak baik bagi kesehatan dan lingkungan karena menyebabkan nyamuk resisten.

Bahan baku daun Zodia (*Evodia sauveolens*) tidak perlu impor atau dapat dipenuhi dari dalam negeri, untuk itu perlu digali dan terus diteliti agar daya proteksi bahan alami ini mampu disejajarkan dan bersaing dengan *lotion* anti nyamuk berbahan aktif kimia sintetik. Salah satunya adalah dengan meningkatkan daya proteksi dan efektivitas *lotion*, antara lain dengan penambahan zat yang bersifat *fixatif* (minyak nilam) untuk menahan aromanya yang bau lebih harum. Sedangkan *lotion* dengan konsentrasi 60% mampu bertahan hingga lima jam dengan daya Proteksi 48%. Minyak atsiri selasih, sereh wangi, lavender dan limonene berpotensi sebagai penolak nyamuk karena mampu bertahan selama enam jam meskipun daya proteksinya tidak mencapai lebih dari 90% hingga jam ke-6.¹⁷ Pemberian konsentrasi ekstrak yang rendah maka pengaruh yang ditimbulkan pada serangga akan semakin rendah, sebaliknya pemberian konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan juga tinggi karena daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.¹⁸ Sifat minyak atsiri mudah menguap menjadi pengaruh terhadap lama perlindungan terhadap kontak nyamuk. Aroma minyak atsiri

yang cepat hilang jika dibandingkan *soffell* kulit jeruk yang lebih lama melekat di kulit menyebabkan bertambahnya lama perlindungan jika dengan menggunakan *soffell* dibandingkan dengan ekstrak kenikir.¹⁹

Formula *lotion* ini tidak menimbulkan iritasi tetapi mempunyai aroma khas yaitu kurang harum bila tanpa bahan pengharum dan untuk meningkatkan daya tahan formula, perlu ditambahkan minyak atsiri lain yang bersifat fiksatif (menahan aroma), misalnya minyak nilam.²⁰

KESIMPULAN

Ada pengaruh penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun zodia (*Evodia sauveolens*) dalam *lotion* terhadap daya tolak nyamuk *Aedes* sp. Daya proteksi terlama adalah konsentrasi 60% yaitu sampai jam ke-6 yaitu 16%.

SARAN

Untuk meningkatkan daya tahan formula, perlu ditambahkan minyak atsiri lain yang bersifat fiksatif (menahan aroma), misalnya dengan minyak nilam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak Abidillah Mursyid, SKM, MS dan Bapak Yamtana, SKM, MKes. yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas laboratorium guna mendukung penelitian sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. Buletin Jendela Epidemiologi , Volume 2 , Agustus 2010. *Bul Jendela Epidemiol.* 2010;2:48.
2. Khie C, Pohan HT, Sinto R. Diagnosis dan Terapi Cairan pada Demam Berdarah Dengue. *Medicinus.* 2009;22(1):3-7.
3. Prasetyowati H, Astuti EP, Ruliansyah A. Penggunaan insektisida rumah tangga dalam pengendalian populasi *Aedes aegypti* di daerah endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) di Jakarta Timur. *Aspirator.* 2016;8(1):29-36.
4. Muhammad Surya Rahman LS. Perbedaan Status Kerentanan Nyamuk

- Aedes aegypti* Terhadap Malathion Di Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Kemas*. 2016;11(2).
5. Kardinan A. Potensi Selasih Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Litri*. 2007;13(2):39-43. file:///D:/work/literature/mendeley/Kardinan - 2007 - Potensi Selasih Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*.pdf.
 6. Fidayanto R, Susanto H, Yohanan A, et al. Control Model of Dengue Hemorrhagic Fever. *J Kesehat Masy Nas*. 2013;7:522-528.
 7. Kardinan, A.. Tanaman Pengusir Nyamuk, *Tabloid Sinar Tani*. 2004. www.litbang.deptan.go.id.
 8. Boewono DTHB. *Pedoman Teknis Uji Insektisida*. Besar Penelitian dan Pengendalian Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga; 2009.
 9. Soemarmo S. *Demam Berdarah Pada Anak*. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 2005.
 10. Djojosumarmo. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Kanisius: Yogyakarta; 2000.
 11. Dewi LN, Nurhaini R, Handayani S. Formulasi Gel Antinyamuk Minyak Atsiri Batang Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*, L. Rendle). 2006.
 12. EPA. *Linalool Summary Document*. US EPA, Office of Pesticide Programs; 2008.
 13. Robinson, Robinson T. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. VI. (Kosasih Padmawinata, ed.). Bandung: ITB; 1995.
 14. Manaf S. Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai Bahan Aktif Losion Anti nyamuk *Aedes aegypti* L. *Konserv Hayati*. 2012;8(2):27-32.
 15. Darwis W. Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Sebagai Bahan Aktif Losion Anti Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jlilm*. 2012;08(01):27-32.
 16. Prawoto S. Potensi Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin* B.), Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L), Bunga Kenanga (*Cananga odorata hook F & Thoms*) Dan Daun Rosemarry (*Rosmarinus officinalis* L) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Media Litbangkes*. 2012;22(2):61-69. file:///C:/Users/MUTI/AppData/Local/Mendeley Ltd./Mendeley Desktop/Downloaded/Minyak et al. - 2010 - No Title.pdf.
 17. Putro P, Supriyatna N. Perbandingan Daya Proteksi Losion Anti Nyamuk Dari Beberapa Jenis Minyak Atsiri Tanaman Pengusir Nyamuk. *Baristand Ind Pontianak*. 2014:79-84.
 18. Devi Kurniawati, Rusli Rustam JHL. Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Untuk Mengendalikan Keong Mas (Pomacea SP.) Pada Tanaman PADI (*Oryza sativa* L.). *Jjom Faperta*. 2015;2(1).
 19. Hayu WA. Kemampuan Efektivitas Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos cudatus* K) Dibandingkan Dengan Soffell Aroma Kulit Jeruk Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Penelit Kesehat Suara Forikes*. 2016;VII(2).
 20. Kardinan, A. & Dhalimi A. Potensi Adas (*Foeniculum vulgare*) Sebagai Bahan Aktif Lotion Anti Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*). *Bul Littro*. 2010;21(1):61-68.