

**Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) sebagai
Repelen Nyamuk *Culex quinquefasciatus*
*Kenikir (Cosmos Caudatus) Leaf Extract as Culex quinquefasciatus Mosquito Repellent***

Marlik¹, Mareta Ega Pramestari¹, Ngadino¹

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Jalan Menur 118, Kertajaya, Kec. Gubeng, Kota Surabaya, Jawa Timur 60282
E-mail Korespondensi: marlik@poltekkesdepkes-sby.ac.id

ABSTRACT

Preventing mosquito bites can using repellents. Chemical-based repellents can have an impact on aquatic organisms and skin irritation. Alternative to making repellents that can replace chemicals in order to reduce the negative impacts can using plants, one of which is kenikir leaves in the form of extracts. Purpose of the study was to determine the potential of kenikir leaf extract (*Cosmos caudatus*) as a mosquito repellent for *Culex quinquefasciatus*. This research used post test only control group design. Object of the study was female *Culex quinquefasciatus* mosquitoes aged 2-5 days with 6 repetitions. Ingredients used kenikir leaf extract with concentration of 7%, 9%, and 11%. Analysis using one way Anova. The concentration of kenikir leaf extract 7%, 9%, and 11% can protect the *Culex quinquefasciatus* mosquito perch with repulsion of 62.7% for 6 minutes, 78% for 10 minutes and 92.7% for 15 minutes. Results showed that was a difference in the average length of time of repulsion at the concentration of kenikir leaf extract 7%, 9%, and 11% against the *Culex quinquefasciatus* mosquito ($p=0.00$; $p<0.05$). Further research is expected to increase concentration of kenikir leaves and addition of other ingredients to increase the length of protection.

Keywords: *Cosmos caudatus*, *Culex quinquefasciatus*, kenikir leaves, repellent

ABSTRAK

Mencegah gigitan nyamuk dapat dilakukan dengan memakai repelen salah satunya berbentuk losion. Bahan repelen berbahan dasar kimia dapat mengakibatkan dampak terhadap organisme perairan dan iritasi kulit. Alternatif pembuatan repelen dapat dilakukan untuk mengganti bahan kimia agar mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan adalah dengan memanfaatkan tumbuhan, salah satunya adalah daun kenikir dalam bentuk ekstrak. Tujuan penelitian untuk mengetahui potensi ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus*) sebagai repelen nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Penelitian ini menggunakan *Post test only control group design*. Objek penelitian adalah nyamuk *Culex quinquefasciatus* berjenis kelamin betina berusia 2-5 hari *Culex quinquefasciatus* betina dengan usia nyamuk 2-5 hari setelah keluar dari pupa dan telah melakukan kopulasi, sebanyak 25 ekor dengan 6 (enam) kali pengulangan. Bahan yang dipakai ekstrak daun kenikir dengan konsentrasi 7%, 9%, dan 11%. Analisis data menggunakan *one way Anova*. Konsentrasi ekstrak daun kenikir 7%, 9%, dan 11% dapat melindungi hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus* dengan daya tolak sebesar 62.7% selama 6 menit, 78% selama 10 menit, dan 92,7% selama 15 menit. Hasil uji *one way Anova* yaitu ada perbedaan rata-rata lama waktu daya tolak dan daya tolak pada konsentrasi ekstrak daun kenikir 7%, 9%, dan 11% terhadap hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus* ($p=0.00$; $p<0.05$). Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan konsentrasi ekstrak daun kenikir sebagai repelen dan penambahan bahan lain untuk menambah lama perlindungan terhadap hinggapan nyamuk.

Kata kunci: *Cosmos caudatus*, *Culex quinquefasciatus*, daun kenikir, repelen

PENDAHULUAN

Penyakit tular vektor sampai saat ini menjadi masalah kesehatan di Indonesia, salah satunya yaitu penyakit *filariasis*. Penyakit *filariasis* atau kaki gajah termasuk penyakit tropis menular. Penyebab filariasis adalah cacing filaria. Jenis cacing filaria yaitu *Brugia timori*, *Brugia malayi*, dan *Wuchereria bancrofti*. *Filariasis* tidak menimbulkan kematian secara langsung, namun mengakibatkan penurunan produktivitas secara ekonomi, sosial, dan kecacatan permanen pada penderita¹. Penularan *filariasis* dapat terjadi melalui gigitan nyamuk yang pada tubuhnya terkandung cacing filaria. Pada tubuh manusia, cacing menetap dalam jaringan limfe yang menyebabkan pembengkakan tungkai, kaki, lengan, payudara, serta organ genital².

Nyamuk yang menjadi vektor *filariasis*, yakni hewan arthropoda yang berperan sebagai pembawa penyakit salah satu adalah nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Nyamuk *Culex quinquefasciatus* menjadi vektor filariasis di perkotaan, rantai penularan dapat diputus dengan melakukan pengendalian terhadap vektor. Teknik pengendalian yang dapat dilakukan diantaranya dengan menggunakan repelen. Terdapat berbagai macam bentuk repelen, misalnya losion dan pasta. Repelen dengan bentuk losion digunakan untuk pemakaian luar kulit³.

Repelen adalah bahan yang dipakai untuk menolak serangga serta memberikan perlindungan dan pencegahan dari serangan nyamuk⁴. Contoh bahan aktif kimia yang digunakan untuk repelen adalah DEET (N,N-diethyl-meta-toluamide) yang digunakan pada kulit atau pakaian⁵. Cara kerja repelen dalam menolak nyamuk adalah dengan menyamarkan rasa dan bau dari kulit dengan cara memblokir reseptor asam laktat pada antena nyamuk dan menghilangkan keinginan nyamuk mendekati kulit. Hal ini dikarenakan nyamuk mempunyai kemampuan mencari mangsa melalui cara mencium bau asam laktat, karbondioksida yang bersumber pada kulit lembab dan hangat⁶. Penggunaan repelen berbahan kimia secara berulang memiliki dampak negatif terhadap kesehatan seperti iritasi kulit dan memiliki efek terhadap lingkungan dan dimungkinkan dapat menimbulkan resisten⁷. Bahan kimia yang tidak mudah terurai di alam dapat memiliki dampak terhadap organisme lain atau yang bukan menjadi target sasaran.

Alternatif yang dapat digunakan untuk mengganti bahan kimia agar mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan adalah dengan memanfaatkan tumbuhan yang memungkinkan dapat digunakan sebagai bahan repelen⁸. Pemanfaatan tumbuhan sebagai alternatif diharapkan dapat mudah terurai di alam. Tumbuhan kenikir (*Cosmos caudatus*) merupakan tumbuhan bersifat dingin dan memiliki rasa yang manis juga termasuk salah satu tumbuhan yang bermanfaat sebagai bahan repelen karena mempunyai kandungan dari senyawa berupa saponin, flavonoid, polifenol tanin, dan minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai penolak nyamuk⁹. Kenikir termasuk tumbuhan yang mudah tumbuh di Indonesia, terutama pada saat bulan-bulan dengan curah hujan yang tinggi. Kenikir tumbuh dengan baik pada tempat yang mendapat sinar matahari penuh di dataran rendah maupun tinggi. Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Wirastuti¹⁰, menyebutkan bahwa minyak atsiri yang terkandung dalam daun kenikir dengan konsentrasi 7% efektif digunakan sebagai repelen nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah eksperimen murni dengan rancangan *post test only control group design*. Objek penelitian adalah nyamuk *Culex quinquefasciatus* betina dengan usia nyamuk 2-5 hari setelah keluar dari pupa dan telah melakukan kopulasi, sebanyak 25 ekor dengan 6 (enam) kali pengulangan. Bahan yang digunakan adalah daun kenikir yang telah dijemur sampai kering dan dihaluskan hingga menjadi serbuk serta diekstraksi menggunakan

pelarut etanol 96%. Konsentrasi ekstrak daun kenikir yang digunakan pada penelitian ini adalah 7%, 9%, dan 11%, merupakan hasil pengenceran ekstraksi daun kenikir dengan menggunakan aquades. Analisis data menggunakan uji *one way* Anova, dengan hipotesis ada perbedaan rata-rata lama waktu daya tolak dan daya tolak pada konsentrasi ekstrak daun kenikir 7%, 9%, dan 11% terhadap hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Perhitungan daya proteksi (daya tolak) menggunakan rumus :

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

Keterangan :

DP : Daya Proteksi (Daya Tolak)

K : Nyamuk yang hinggap pada lengan konsentrasi 0%

P : Nyamuk yang hinggap pada lengan konsentrasi 7%, 9%, 11%

HASIL

Tabel 1. Jumlah Nyamuk *Culex quinquefasciatus* yang Kontak pada Lengan dengan Konsentrasi Ekstrak Daun Kenikir 0%, 7%, 9%, 11%.

Pengulangan	Konsentrasi ekstrak daun kenikir			
	0%	7%	9%	11%
1	25	8	5	1
2	25	9	4	2
3	25	10	7	1
4	25	9	6	1
5	25	10	6	3
6	25	10	5	3
Kisaran	25	8-10	4-7	1-3
Rata-rata	25	9	6	2

Hasil tabel menunjukkan rerata nyamuk *Culex* yang hinggap pada lengan dengan konsentrasi ekstrak daun kenikir 0%, 7%, 9%, dan 11% sebesar 25 ekor, 9 ekor, 6 ekor, dan 2 ekor nyamuk.

Hasil perhitungan daya tolak ekstrak daun kenikir menggunakan rumus DP. Hasil tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Daya Tolak Ekstrak Daun Kenikir terhadap Hinggapan Nyamuk *Culex quinquefasciatus*

Pengulangan	Konsentrasi 7%	Konsentrasi 9%	Konsentrasi 11%
1	68	80	96
2	64	84	96
3	60	72	96
4	64	76	92
5	60	76	88
6	60	80	88
Kisaran	60-68 %	72-84%	88-96%
Rata-rata	62,7%	78%	92,7%

Pada tabel 2 menunjukkan rerata daya tolak ekstrak daun kenikir terhadap hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus* pada konsentrasi 7%, sebesar 62,7%, konsentrasi 9% sebesar

78%, dan pada konsentrasi 11% memiliki daya tolak sebesar 92,7%. Lama waktu daya tolak yang diberikan ekstrak daun kenikir terhadap hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus* pada konsentrasi 7% selama 6 menit, 9% selama 10 menit, dan 11% selama 15 menit. Konsentrasi yang memberikan perlindungan paling lama adalah konsentrasi 11% (Tabel 3).

Tabel 3. Lama Waktu Daya Tolak Ekstrak Daun Kenikir terhadap Hinggapan Nyamuk *Culex quinquefasciatus*

Pengulangan	Konsentrasi 7%	Konsentrasi 9%	Konsentrasi 11%
1	5	9	14
2	5	10	15
3	6	10	16
4	6	10	15
5	6	10	15
6	7	9	15
Kisaran	5-7 menit	9-10 menit	14-16 menit
Rata-rata	6 menit	10 menit	15 menit

Tabel 4. Uji Perbedaan Kemampuan Daya Tolak antar Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kenikir terhadap Hinggapan Nyamuk *Culex quinquefasciatus*

Konsentrasi	p	Keterangan
7% - 9%	0.00	Ada beda kemampuan daya proteksi dengan konsentrasi 7% dan 9%
7% - 11%	0.00	Ada beda kemampuan daya proteksi dengan konsentrasi 7% dan 11%
9% - 11%	0.00	Ada beda kemampuan daya proteksi dengan konsentrasi 9% dan 11%

Dari hasil uji *Anova* bahwa ada perbedaan rerata lama waktu daya tolak dan daya tolak pada konsentrasi ekstrak daun kenikir 7%, 9% dan 11% terhadap hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus* ($p=0.00$). Kemudian dilanjut dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) yang hasilnya adalah ada perbedaan rata-rata kemampuan lama waktu daya tolak dan daya tolak ketiga pasang konsentrasi ekstrak daun kenikir (7%-9% ; 7%-11% ; 9%-11%) terhadap hinggapan nyamuk *Culex quinquefasciatus* ($p=0.00$) (Tabel 4).

BAHASAN

Tanaman kenikir termasuk dalam jenis sayuran yang memiliki aroma khas dan unik serta mudah didapat. Uji fitokimia yang dilakukan pada daun kenikir menghasilkan bahwa daun kenikir mengandung senyawa flavonoid 4,05 %, tanin 1,08 %, polyphenol 4,48%, triterpenoid 2, 11%, saponin 5,43%, dan minyak atsiri 4,18%. Potensi yang diberikan oleh ekstrak daun kenikir dalam menolak hinggapan nyamuk diperoleh dari kandungan senyawa yang terdapat dalam daun kenikir dan aroma yang kuat pada daun kenikir. Aroma tersebut akan memberikan pengaruh pada antena dan palpus nyamuk karena pada organ tersebut terdapat saraf reseptor terhadap bau yang menyebabkan terganggunya kemampuan nyamuk dalam mendeteksi

manusia¹¹. Ekstrak daun kenikir mengandung senyawa minyak atsiri terpineol 1,05%, eugenol 0,56%, pinen 1,02%, dan α -pinen 0,74% yang diduga memiliki pengaruh besar dalam menolak hinggap nyamuk. Senyawa aktif terpenoid pada fraksi n-heksan ekstrak etanolik daun mimba memiliki kemampuan repelen. Senyawa lain juga terbukti memiliki efek penolak terhadap nyamuk antara lain eugenol, α -p, cineol, terpinolen, dan citronellal¹². Penelitian tahun 2020 bahwa senyawa eugenol pada minyak atsiri yang terkandung dalam biji pala memberikan efek penolakan terhadap hinggap nyamuk *Culex sp*¹³. Kandungan aktif α -pinen pada tanaman *A. fragrantissima* memiliki pengaruh dalam memberikan perlindungan terhadap hinggap nyamuk *Culex pipiens*¹⁴.

Penelitian yang telah dilakukan tahun 2018 juga menunjukkan bahwa kandungan eugenol adalah senyawa yang sangat efektif dalam menolak hinggap nyamuk¹⁵. Kandungan flavonoid pada kenikir memiliki aktivitas sebagai inhibitor kuat pernapasan serta terhambatnya sintesis dinding sel serangga¹⁶. Berdasarkan hasil penelitian nyamuk yang hinggap pada lengan dengan konsentrasi ekstrak daun kenikir 7%, 9%, dan 11% mendapatkan hasil yang berbeda-beda pada tiap konsentrasi. Konsentrasi ekstrak daun kenikir yang menolak hinggap nyamuk paling banyak terdapat pada konsentrasi 11% dengan rata-rata nyamuk yang hinggap sebanyak 2 ekor. Suhu dan kelembaban juga berpengaruh terhadap banyaknya nyamuk yang hinggap. Hasil pengukuran suhu pada ruang pengujian sebesar 28°C dan kelembaban sebesar 77% sesuai dengan aktivitas menggigit nyamuk *Culex quinquefasciatus* yang berada pada kisaran suhu 27°C-30°C dan kelembaban kisaran 70-80%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sukendra bahwa darah yang dihisap nyamuk *Culex* paling banyak pada suhu 27°C dengan kisaran kelembaban sebesar 70-80%. Waktu pengujian juga memiliki pengaruh terhadap banyaknya nyamuk *Culex* yang hinggap pada tangan sesuai dengan bionomik nyamuk bahwa waktu rentang 19.00-04.00WIB nyamuk *Culex* menghisap darah⁹.

Perbedaan daya tolak terhadap nyamuk *Culex quinquefasciatus* dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak daun kenikir 7%, 9%, dan 11%. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa setiap konsentrasi memberikan perbedaan secara signifikan dalam memberikan daya proteksi terhadap hinggap nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Hasil ini sesuai dengan penelitian di Ciamis yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi akan memberikan hasil semakin sedikit nyamuk yang hinggap¹⁷. Semakin tinggi konsentrasi pada ekstrak dalam formula membuat semakin sedikit nyamuk yang hinggap¹⁸. Konsentrasi dinaikan berpengaruh dalam memperpanjang efek penolakan terhadap hinggap nyamuk¹². Kemampuan tumbuhan berbeda-beda, tergantung kandungan zat aktifnya dalam menolak gigitan nyamuk¹⁹. Berdasarkan hasil penelitian bahwa konsentrasi ekstrak daun kenikir 11% mampu melindungi gigitan nyamuk dengan daya tolak sebesar 92.7% selama 15 menit. Berdasarkan hasil tersebut konsentrasi ekstrak daun kenikir 11% masih belum memenuhi syarat sebagai repelen karena konsentrasi tersebut belum mampu melindungi gigitan nyamuk selama 6 jam pengamatan²⁰.

Lama waktu daya tolak setiap konsentrasi menunjukkan perbedaan signifikan terhadap lama waktu dalam memberikan daya tolak terhadap hinggap nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Penguapan-penguapan senyawa kimia pada ekstrak daun kenikir lambat laun akan menurunkan potensi repelen. Kandungan senyawa yang ditambahkan pada losion juga berpengaruh dalam mempertahankan lama waktu daya tolak ekstrak daun kenikir dalam menghalau gigitan nyamuk. Sejalan dengan Mirawati menyatakan kandungan senyawa yang semakin banyak ditambahkan pada losion akan memberikan lama waktu daya proteksi yang panjang²¹. Banyaknya ekstrak daun kenikir yang ditambahkan juga memiliki pengaruh terhadap lama waktu daya tolak nyamuk karena kuatnya aroma yang ditimbulkan. Hal ini sejalan dengan penelitian tahun 2018 bahwa minyak atsiri yang terdapat pada biji pala yang dipakai semakin banyak, maka aroma yang dihasilkan semakin kuat serta semakin lama mencegah nyamuk mendekati kulit²². Waktu terlalu lama yang dapat diberikan oleh ekstrak daun kenikir dalam

menolak hinggap nyamuk *Culex quinquefasciatus* hanya berlangsung selama 15 menit, hasil ini sangat jauh dibandingkan ketentuan Komisi Pestisida 1995 bahwa losion anti nyamuk dinyatakan efektif menolak nyamuk apabila mampu memberikan perlindungan selama enam jam²⁰. Penambahan bahan lain juga memiliki pengaruh terhadap lama perlindungan terhadap hinggap nyamuk. Hal ini sejalan dengan Lindriana menggunakan ekstrak campuran bunga dan daun kamboja sebagai bahan repelen²³.

SIMPULAN

Ekstrak daun kenikir menunjukkan potensi sebagai penolak nyamuk sebesar 92,7%, selama 15 menit memberikan perlindungan terhadap hinggap nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

SARAN

Diharapkan meningkatkan konsentrasi ekstrak daun kenikir dan penambahan bahan lain sebagai repelen untuk menambah lama perlindungan terhadap hinggap nyamuk pada penelitian selanjutnya.

RUJUKAN

1. A. Arsunan Arsin. Epidemiologi Filariasis di Indonesia. Masagena Press; 2016.
2. Yanuarini C. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Filariasis Di Puskesmas Tirto I Kabupaten Pekalongan. Fikkes J Keperawatan. 2015;8(1):73–86.
3. Ningrum MO. Studi Formulasi Sediaan Lotion Anti Nyamuk Oleum Citronella. J Pharm Care Anwar Med. 2018;1(1):7–11.
4. Widawati M. Sediaan Losion Minyak Atsiri Piper betle L. Dengan Penambahan Minyak Nilam Sebagai Repelen Nyamuk Aedes aegypti. Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara. 2014;10(02).
5. Arif Sumantri. Kesehatan Lingkungan. PrenadaMediaGroup; 2017.
6. Hidayah N, Mustafa H, Murni M, Tolistiawaty I. Efektifitas Repelan Losion Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) terhadap *Aedes aegypti*. Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara. 2018;14(2).
7. Susilowati D. Utilization Of Rosmarin Leaf Oil (*Rosmarinus officinalis* L) On *Culex Quinquefasciatus* Mosquito Larva As A Filariasis Vector (Elephant Foot Disease). In: Proceedings International Conference on Healthcare. 2018.
8. Marini, Sitorus H. Beberapa Tanaman Yang Berpotensi Sebagai Repelen Di Indonesia. Spirakel. 2019;11(1):24–33.
9. Dyah Mahendrasari Sukendra MAS. Gambaran Perilaku Menggigit Nyamuk *Culex* sp. Sebagai Vektor Penyakit Filariasis *Wuchereria bancrofti*. J Pena Med. 2016;6(1):19–33.
10. Hayu Anita Wirastuti M. Kemampuan Efektivitas Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* K) Dibandingkan Dengan Soffell Aroma Kulit Jeruk Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. J Penelit Kesehat Suara Forikes. 2016;VII(2).
11. Lutz EK, Lahondère C, Vinauger C, Riffell JA. Olfactory learning and chemical ecology of olfaction in disease vector mosquitoes: a life history perspective. Curr Opin Insect Sci [Internet]. 2017;20(17):75–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cois.2017.03.002>
12. Djatmiko M, Anas Y, Handayani SM. Uji Aktivitas Repellent Fraksi N-Heksan Ekstrak Etanolik Daun Mimba (*Azadirachta indica* A . Juss) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Univ Wahid Hasyim. 2010;24–30.
13. Arrizqiyani T, Hidana R, Revaldi F, Diii P, Kesehatan A, Tinggi S, et al. Uji Efektivitas Losion Biji Pala (*Myristica fragrans*) Sebagai Repellent Nyamuk *Culex* sp. J Kesehat Bakti Tunas Husada J Ilmu Ilmu Keperawatan, Anal Kesehat Dan Farm. 2020;20(1).

14. Al-Sarar AS, Hussein HI, Abobakr Y, Al-Zabib AAS, Bazeyad AY. Mosquitocidal and repellent activities of essential oils against *Culex pipiens* L. *Entomol Res.* 2021;50(4).
15. J. J. Setia Budi, N. L. Yuli Damayanti, Y. Rama Dhani dan NPAD. Ekstraksi dan Karakteristik Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) Dan Aplikasinya Sebagai Penolak Nyamuk Pada Lotion dan Parfum. *J Kim.* 2018;12(1):19–24.
16. Hardinta Inelsa E RD. Uji Efektivitas Liquid Elektrik Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Terhadap Aktivitas Nyamuk *Culex* Sp. *J Pendidik Dan Pembelajaran Biol.* 2018;6(2).
17. Indrasari W, IW HR. Pengaruh Perasan Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Repellent Terhadap Daya Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti* Di Loka Litbang P2B2 Ciamis Tahun 2015. *Bul Keslingmas.* 2015;34(4).
18. Suprianto, Faisal H, Subekti E. Efektifitas Lotion Anti Nyamuk Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*). *J Indah Sains dan Klin [Internet].* 2021;2(1). Available from: <http://stikesindah.ac.id/jurnal/index.php/jisk>
19. H. Boesri, Bambang Heriyanto, Lulus Susanti SWH. Uji Repelen (Daya Tolak) Beberapa Ekstrak Tumbuhan Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes Aegypti* Vektor Demam Berdarah Dengue The Repellency Some Of Extract Plants Against *Aedes Aegypti* Mosquitoes Vector Of Dengue Fever. *Vektora [Internet].* 2015;7(2):79–85. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/127121-ID-none.pdf>
20. Komisi Pesticida Departemen Pertanian. *Metode Standar Pengujian Efikasi Pesticida.* Departemen Pertanian Jakarta; 1995.
21. Puput Mirawati, Eva Susanty Simaremare RDP, Program. Uji Efektivitas Repellent Sediaan Lotion Kombinasi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia suaveolens* Scheff) Dan Minyak Atsiri Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* L. *Pharm J Farm Indones (Pharmaceutical J Indones.* 2018;15(01).
22. Widiyastuti L, Ikhsanudin A, Noorlina N. Aktivitas Repelan Minyak Atsiri Biji Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.) Pada Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Media Farm.* 2018;15(1):14–22.
23. Iindriana PS. Uji Daya Anti Nyamuk Dari Ekstrak Daun Dan Bunga Kamboja (*Plumeria Acutifolia*). *J Pendidik dan Pembelajaran Biol.* 2018;6(2).