



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh3304>

**Analisis Ekstrak Kulit Batang Tanaman Biduri Terhadap
Kematian Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti***

^KA.Rizki Amelia¹, Khaerunnisa², Haeruddin³

^{1,2,3}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi ^(K): kikiarizkiamelia@yahoo.co.id

kikiarizkiamelia@yahoo.co.id¹, denisaniisa@yahoo.co.id², Emanhaeruddin@yahoo.com³
(085215325728)

ABSTRAK

Nyamuk adalah ektoparasit pengganggu yang merugikan kesehatan, manusia, hewan, dan lingkungan. Hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai vektor berbagai penyakit. Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan insektisida hayati yaitu tanaman *Calotropis gigantea* atau tanaman biduri pada bagian kulit batang yang dianggap mampu untuk membasmi nyamuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dosis ekstrak kulit batang daun biduri terhadap kematian jentik nyamuk. Populasi dalam penelitian ini adalah jentik nyamuk *Aedes aegypti* dengan total 450 jentik nyamuk dan tanaman biduri bagian kulit batang. Penelitian dilakukan di laboratorium Farmasi UMI yang merupakan penelitian eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh kematian jentik nyamuk terhadap kematian jentik nyamuk. Pada dosis 0.1 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri dalam 100 ml air habitat rata-rata waktu kematian adalah 17.4 menit, dosis 0.5 ml dengan rata-rata waktu 45 menit, dosis 1.0 ml dengan rata-rata waktu kematian 13.2 menit., dosis 1.0 ml dengan rata-rata waktu kematian 30 menit, kemudian pada dosis 2.0ml dengan rata-rata waktu kematian 29.4 menit. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai $p=0.63 > \alpha=0.05$. Maka H_0 ditolak artinya hipotesis yang menyatakan ada pengaruh dosis ekstrak terhadap kematian jentik nyamuk ditolak. Kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh ekstrak kulit batang tanaman biduri terhadap kematian jentik nyamuk. Disarankan agar menggunakan jumlah dosis yang tepat dalam mempengaruhi jentik nyamuk *aedes aegypti*.

Kata kunci: Demam berdarah; *aedes aegypti*; *calotropis gigantea*

Article history :

Received 11 Februari 2020

Received in revised form 29 Maret 2020

Accepted 01 April 2020

Available online 25 Juli 2020

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PUBLISHED BY :

Public Health Faculty

Universitas Muslim Indonesia

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

jurnal.woh@gmail.com, jurnalwoh.fkm@umi.ac.id

Phone :

+62 85255997212



ABSTRACT

Mosquitoes are disturbing ectoparasites that harm health, humans, animals and the environment. This is because of its ability as a vector of various diseases. One of the controls that can be done is by using biological insecticides, the *Calontropis gigantea* plant or the snake plant on the bark which is considered capable of eradicating mosquitoes. The purpose of this study was to determine the effect of the dose of the extract of the leaf stem bark on the death of mosquito larvae. The population in this study were *Aedes aegypti* mosquito larvae with a total of 450 mosquito larvae and snake plant stem parts. The study was conducted in the Pharmacy laboratory of UMI which is an experimental study. The results showed that there was no effect of mosquito larvae death on mosquito larvae death. At a dose of 0.1 ml of the extract of the plant bark in 100 ml of habitat water the average time of death is 17.4 minutes, a dose of 0.5 ml with an average time of 45 minutes, a dose of 1.0 ml with an average death time of 13.2 minutes., A dose of 1.0 ml with an average death time of 30 minutes, then at a dose of 2.0ml with an average death time of 29.4 minutes. Based on the results of data analysis shows that the value of $p = 0.63 > \alpha = 0.05$. Then H_0 is rejected, meaning that the hypothesis stating there is an effect of extract dose on mosquito larvae death is rejected. The conclusion is that there is no effect of the extract of the plant stem bark on mosquito larvae death. It is recommended to use the right amount of dose to affect the *Aedes aegypti* mosquito larvae.

Keywords: Dengue fever; *aedes aegypti*; *calontropis gigantea*

PENDAHULUAN

Berdasarkan data tahun 2016 tercatat jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) sebanyak 204.171 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 1.598 orang. Jumlah kasus DBD tahun 2016 meningkat dibandingkan jumlah kasus tahun 2015 sebanyak 129.650 kasus.¹ Nyamuk merupakan satu diantara serangga yang sangat penting dalam dunia kesehatan. Nyamuk termasuk dalam filum *Arthropoda*, Ordo *Diptera*, Family *Culicidae* dengan 3 sub famili yaitu *Toxorhynchitinae* (*Toxorhynchites*), *Culicinae* (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Amigeres*), dan *Anophelinae* (*Anophelaseeles*). Nyamuk merupakan ektoparasit pengganggu yang merugikan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai vektor berbagai penyakit. Nyamuk tergolong serangga yang cukup tua di alam dan telah mengalami proses evolusi serta seleksi alam yang panjang sehingga menjadikan insekta ini sangat adaptif tinggal bersama manusia.²

World Health Organization (WHO) tahun 2014, penyakit DBD menjadi endemik pada lebih dari 100 negara, diantaranya negara Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat memiliki angka tertinggi kasus DBD. Jumlah kasus di Amerika, Asia Tenggara dan Pasifik Barat telah melewati 1.2 juta kasus di tahun 2008 dan lebih dari 2.3 juta kasus di tahun 2010. Pada tahun 2013 dilaporkan terdapat sebanyak 2.35 juta kasus di Amerika, dimana 37687 kasus merupakan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) berat.

Penggunaan insektisida kimia dapat menimbulkan masalah lingkungan dan resistensi nyamuk. Residu insektisida ini akan terakumulasi dan sukar terdarasi di lingkungan. Seringnya penggunaan insektisida kimiawi dapat menyebabkan berkembangnya resistensi nyamuk terhadap insektisida sehingga sulit di kontrol dan penularan penyakit semakin meningkat.³

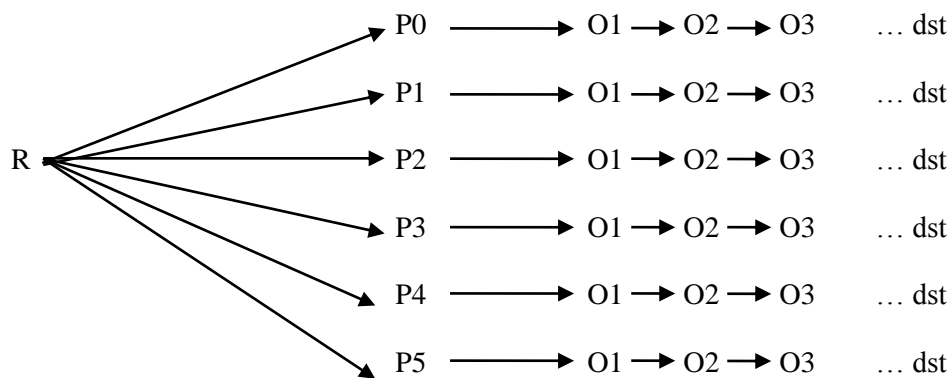
Tanaman biduri (*Calontropis gigantea*) juga digunakan sebagai obat tradisional, yang telah terbukti memiliki aktivitas anthelmintik terhadap infeksi cacing *Haemonchus contortus*, *Ostertagia*, *Nematodirus*, *Dictyocaulis*, *Taenia*, *Ascaris*, dan *Fasciola*. Pada bagian tanaman biduri banyak

mengandung fitokimia seperti seperti flavonoid, triterpenoid, alkaloid, steroid, glikosida, saponin, terpenoid, enzim, alkohol, tanin, resin, asam lemak dan ester.⁴

Tanaman biduri (*Calotropis gigantean*) merupakan tanaman liar yang sangat sulit untuk dibasmi karena perkembangbiakannya yang cepat. Selain itu, juga mengandung berbagai zat toxic yang biasa disebut zat alelopati. Zat inilah yang melindunginya dari insekta pengganggu. Zat alelopati pada tanaman merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami. Salah satu racun yang terkandung dalam biduri adalah saponin. Oleh karena itu tanaman biduri sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai pembasmi jentik nyamuk.⁵

METODE

Penelitian eksperimental (*the post-test-only control group design*) yang diperluas. Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan P0 = Kontrol

P1 = Dosis 0.1 mL

P2 = Dosis 0.5 mL

P3 = Dosis 1.0 mL

P4 = Dosis 1.5 mL

P5 = Dosis 2.0 mL

Or. 1, 2, 3 dst = observasi 1, 2, 3 dilakukan setiap 1 jam sampai jam 8

Waktu pengumpulan sampel dan data pada penelitian ini dilaksanakan selama bulan Maret-April 2019. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman biduri bagian kulit batang yang dijadikan sampel sebanyak 500 gram sampel yang dihaluskan untuk dijadikan ekstrak cair. Kemudian sampel lainnya adalah jentik nyamuk instar I-III *Aedes aegypti* yang berjumlah 450 jentik nyamuk.

Sampel dengan penggunaan wadah sebanyak 3 buah dimana masing-masing wadah diberikan 25 jentik nyamuk untuk memudahkan pengamatan. Penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali sehingga total jentik nyamuk yang dibutuhkan adalah 450 jentik nyamuk. Perhitungan analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS dengan analisis Anova (analisis varians) untuk menguji ada atau tidaknya pengaruh dari pemberian dosis ekstrak kulit batang tanaman biduri terhadap kecepatan kematian jentik nyamuk.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu 300 ml aquadest, 1 buah batang pengaduk, 500 gram kulit batang tanaman biduri, 1300 ml etanol 96%, 3 buah gelas kimia, 1 buah gelas

ukur, 450 jentik nyamuk, 3 lembar kertas saring, 2 buah pipet tetes, 1 buah stopwatch, 1 buah aluminium foil, 3 buah gelas kaca, 5 buah botol vial, 10 lembar kasa steril, dan blender.

Kulit batang tanaman biduri diambil di sepanjang pinggir jalan gunung Pacekke di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. Kulit batang tanaman biduri yang masih segar diambil dan dikumpulkan untuk kemudian dilakukan beberapa tahapan sebelum dibuat ekstrak, lalu dilakukan pembersihan pada kulit batang tanaman biduri untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada batang tanaman biduri. Selanjutnya, pengeringan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak kemudian disimpan dalam waktu yang lebih lama. Pengeringan kulit batang tanaman biduri yaitu dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena cahaya langsung sinar matahari, terakhir adalah pembuatan serbuk simplisia dengan cara dipotong kecil-kecil kemudian diblender. Pembuatan ekstrak kulit batang tanaman biduri dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk kulit batang ditimbang sebanyak 300 gram kemudian direndam dalam 400 - 500 ml etanol 96% selama 3 x 24 jam, kemudian disaring untuk mendapatkan fitrat dan residu. Residu di re-maserasi kembali sebanyak 3 kali hingga diperoleh fitrat dari hasil penyaringan, fitrat tersebut merupakan ekstrak dari kulit batang tanaman biduri yang disimpan pada suhu normal lemari pendingin untuk menjaga kualitas ekstrak.

HASIL

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel yang terdiri dari rentang waktu kematian jentik nyamuk dari dosis 0.1 ml, 0.5 ml, 1.0 ml, 1.5 ml, dan 2.0 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri terhadap 100 ml air dalam air habitatnya. Berikut adalah tabel pengaruh dosis terhadap kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti*.

Tabel 1. Pengaruh Dosis Terhadap Kematian Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti*

No	Dosis	Perlakuan	Nilai P	Kriteria	Keterangan
1	dosis 0.1 ml	dosis 0.5 ml	0.008	$0.008 < 0.05$	Dosis 0.1 berbeda 0.5 ml
		dosis 1.0 ml	0.824	$0.824 > 0.05$	Dosis 0.1 sama 1.0 ml
		dosis 1.5 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 0.1 sama 1.5 ml
		dosis 2.0 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 0.1 sama 2.0 ml
2	dosis 0.5 ml	dosis 0.1 ml	0.008	$0.008 < 0.05$	Dosis 0.5 berbeda 0.1 ml
		dosis 1.0 ml	0.015	$0.015 < 0.05$	Dosis 0.5 berbeda 1.0 ml
		dosis 1.5 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 0.5 sama 1.5 ml
		dosis 2.0 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 0.5 sama 2.0 ml
3	dosis 1.0 ml	dosis 0.1 ml	0.824	$0.824 > 0.05$	Dosis 1.0 sama 0.1 ml
		dosis 0.5 ml	0.015	$0.015 < 0.05$	Dosis 1.0 berbeda 0.5 ml
		dosis 1.5 ml	0.266	$0.266 > 0.05$	Dosis 1.0 sama 1.5 ml
		dosis 2.0 ml	0.266	$0.266 > 0.05$	Dosis 1.0 sama 2.0 ml
4	dosis 1.5 ml	dosis 0.1 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 1.5 sama 0.1 ml
		dosis 0.5 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 1.5 sama 0.5 ml
		dosis 1.0 ml	0.266	$0.266 > 0.05$	Dosis 1.5 sama 1.5 ml
		dosis 2.0 ml	1.000	$1.000 > 0.05$	Dosis 1.5 sama 2.0 ml

5	dosis 2.0 ml	dosis 0.1 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 2.0 sama 0.1ml
		dosis 0.5 ml	0.183	$0.183 > 0.05$	Dosis 2.0 sama 0.5 ml
		dosis 1.0 ml	0.266	$0.266 > 0.05$	Dosis 2.0 sama 1.5ml
		dosis 1.5 ml	1.000	$1 > 0.05$	Dosis 2.0 sama 2.0 ml

Keterangan: Nilai $p < 0.05$ = ada pengaruh

Nilai $p > 0.05$ = tidak ada pengaruh

Hasil analisis uji t pada data tersebut maka dosis 0.1 terhadap 0.5 ml ada pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* karena $0.008 < 0.05$. Sedangkan dosis 0.1 ml terhadap dosis 1.0 ml 1.5 ml, dan 2.0, tidak ada pengaruh perbedaan dosis kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* karena $p < \alpha$. Pada dosis 0.5 ml terhadap dosis 0.1 ml dan 1.0 ml ada pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan pada dosis 1.5 ml dan 1.0 ml tidak terjadi pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk. Pada dosis 1.0 ml terhadap dosis 0.1 ml tidak terjadi pengaruh perbedaan dosis, begitupula yang terjadi pada dosis 1.5 ml dan 2.0 ml. Perbedaan dosis 1.0 ml terhadap dosis 0.5 ml ada perbedaan dosis. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai $p = 0.63 > \alpha = 0.05$, maka H_a ditolak yang artinya hipotesis yang menyatakan ada pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk ditolak. Hal ini berarti H_0 diterima yang berarti tidak ada pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk

PEMBAHASAN

Pemberantasan perkembangbiakan nyamuk sampai saat ini masih banyak menggunakan insektisida kimiawi. Pemberantasan yang dilakukan sebaiknya bukan dimulai dengan membasmi nyamuk, melainkan dimulai dari larva nyamuk itu sendiri. Risiko pencemaran lingkungan yang telah banyak terjadi dapat merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan akibat penggunaan bahan kimia secara terus menerus.⁶

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan getah tanaman biduri, hasil penelitian tersebut mengatakan bahwa ada hubungan dosis dengan kecepatan kematian jentik nyamuk dengan waktu kematian hingga 24 jam. Salah satu kandungan penting yang terdapat dalam tanaman biduri yang menjadi toksisitas salah satunya adalah saponin. Pada jentik nyamuk yang merupakan senyawa aktif pada permukaan dan bersifat seperti sabun yang jika dikocok akan menimbulkan busa.⁷ Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* telah dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah pengasapan atau *fogging*. Namun, *fogging* hanya dapat mematikan nyamuk dewasa dan tidak dapat memberantas larva nyamuk. Penggunaan anti nyamuk juga tidak dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* akan tetapi dapat memberikan efek bahaya bagi tubuh manusia.⁷

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* masih dititikberatkan pada penggunaan larvasidal sintetik, namun penggunaan insektisida sintetik secara terus-menerus dan berulang-ulang dapat menimbulkan resistensi dari hama yang diberantas dan pencemaran lingkungan. Insektisida sintetik mengandung bahan kimia yang sulit terdegradasi di alam sehingga residunya dapat mencemari lingkungan dan dapat

menurunkan kualitas lingkungan.⁸ Akibat dampak negatif yang ditimbulkan oleh insektisida sintetik telah merangsang para pakar untuk mencari alternatif pemberantasan vektor yaitu dengan cara pengendalian hayati. Salah satu yang mendapat prioritas untuk dikembangkan saat ini adalah pengendalian hayati dengan menggunakan tumbuhan biduri. Biduri adalah pohon yang seratnya dapat dijadikan pakaian.⁹

Di Indonesia penelitian tentang tumbuhan biduri telah dilakukan dan berhasil telah membuktikan bahwa getah batang tumbuhan biduri dapat digunakan untuk membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.¹⁰ Di Aceh penelitian tentang tumbuhan biduri juga telah dilakukan dan membuktikan bahwa ekstrak metanol akar tumbuhan biduri juga telah dilakukan dan membuktikan bahwa ekstrak metanol akar tumbuhan biduri efektif dalam membunuh jentik nyamuk *Aedes Aegypti*.¹¹ Begitu juga dengan ekstrak metanol daun tumbuhan biduri yang juga efektif untuk membunuh jentik nyamuk *Aedes aegypti*.¹²

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai $p = 0.63 > \alpha = 0.05$, maka H_a ditolak yang artinya hipotesis yang menyatakan ada pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk ditolak. Hal ini berarti H_0 diterima yang berarti tidak ada pengaruh perbedaan dosis terhadap kematian jentik nyamuk. Berdasarkan hasil SPSS yang dilakukan menunjukkan hasil yang tidak signifikan dimana, semakin tinggi dosis yang diberikan semakin sedikit nyamuk yang mati tapi pada dasarnya berdasarkan hasil analisis laboratorium semakin tinggi dosis yang diberikan semakin banyak nyamuk yang mati. Rata-rata kematian jentik nyamuk dosis ekstrak kulit batang tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) pada dosis 0.1 ml 17.7 menit, dosis 0.5 ml dengan rata-rata 45 menit, dosis 1.0 ml dengan rata-rata 13.2 menit, dosis 1.5 ml dengan rata-rata 32 menit, dan dosis 2.0 ml dengan rata-rata kematian 29.4 menit.

Dalam penelitian ini ditetapkan umur jentik nyamuk pada larva instar I-III. Wadah yang dijadikan tempat penelitian ini adalah gelas berukuran 100 ml. Jadi, yang mempengaruhi jentik nyamuk adalah dosis ekstrak kulit batang tanaman biduri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada dosis 0.1 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) terjadi kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 7 jentik nyamuk dengan rata-rata waktu kematian 17.14 menit. Pada dosis 0.5 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) terjadi kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 18 jentik nyamuk dengan rata-rata waktu kematian 45 menit. Pada dosis 1.0 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) terjadi kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 7 jentik nyamuk dengan rata-rata waktu kematian 13.2 menit. Pada dosis 1.5 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) terjadi kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 18 jentik nyamuk dengan rata-rata waktu kematian 30 menit. Pada dosis 2.0 ml ekstrak kulit batang tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) terjadi kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 12 jentik nyamuk dengan rata-rata waktu kematian 29.4 menit. Disarankan agar menggunakan jumlah dosis ekstrak kulit batang tanaman biduri yang tepat dalam mempengaruhi jumlah dan umur jentik nyamuk *aedes aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia, Dirjen P2 & PL, Jakarta. 2017.
2. Putri, Ika Amalia. Hubungan Perindukan Nyamuk dan Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSS) dengan Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* di Kelurahan Benda Baru Kota Tangerang Selatan. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2015.
3. Meiske Elisabeth, Rina, Uji Larvasida Crude Protease Getah Widuri terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. Badan Litbang Kesehatan Palu. 2015.
4. Canyon, D. dkk. Adaptation of *Aedes Aegypti* (Diptera: Culicidae) Oviposition Behavior in Response to Humidity and Diet. *J Insect Physiol*, 2016;45(10):959-964.
5. Hasanuddin Ishak, dkk. Uji Kerentanan *Aedes aegypti* Terhadap Malathion dan Efektifitas Tiga Jenis Insektisida, Propokusur Komersial di Kota Makassar. *Jurnal Med. Nasional*. 2015;26(4):235–239
6. Syahirman Nur, M. Pengaruh Perbedaan dosis Getah Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea*) Terhadap Kecepatan Kematian Jentik Nyamuk. *Jurnal Bioma*. 2015;10(1):22-27.
7. Dupalaya, T; Nurqadri, M dan Majid, A. F. Pemanfaatan Biduri (*Calotropis gigantea* L) Sebagai Alternatif Pembasmi Nyamuk. Universitas Negeri Makassar. Makassar. 2016.
8. Shahi M, Hanafi-Bojda a, Iranshahi M, Vatandoost H, Hanafi-Bojda MY. Larvicidal efficacy of latex and extract of *Calotropis procera* (Gentianales: Asclepiadaceae) against *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). *J Vector Borne Dis*. 2010;47(3):185-188.
9. Yunita dkk. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium Riparium*) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Bioma*. 2016;11(1):11-17.
10. Octavia, D; Andriani, S; Qirom, M. A dan Azwar, F. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Sebagai Pestisida Alami di Savana Bekol Taman Nasional Baloran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 2017;5(4):355-365.
11. Tahir HM, Ishaq T, Mukhtar MK, Khan SY. Potential Use Of *Calotropis Procera* (Milk Weed) To Control *Culex Quinquefasciatus* (Diptera : Culicidae). *Pakistan J Zool*. 2013;45(3):615-621.
12. Singh C, Pandey DN, Shukla S. Pesticidal Effect Of *Euphorbia*, *Nerium* and *Calotropis Latex* on Some Larvae Of Crop Damaging Pests. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2012;4(2)45-53.
13. Baharuddin A. Effectiveness of Kelor Dung Extract on *Aedes aegypti* Larvae Mortality. *Window of Health: Jurnal Kesehatan* 2018;1(1):1-015. Available from: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/7>
14. Hadi UK, Soviana S, Gunandini DD. Aktivitas Nokturnal Vektor Demam Berdarah Dengue Di Beberapa Daerah Di Indonesia Nocturnal Biting Activity Of Dengue Vectors In Several Areas Of Indonesia. *J Entomol Indonesia*. 2012;9(1):1-6.
15. Fuadzy H, Marina R. Potensi Daun Dewa (*Gynura Pseudochina* (L.) Dc.) sebagai Larvasida *Aedes aegypti* (Linn.) Potency of *Gynura pseudochina* (L.) DC. Extract as *Aedes aegypti*. *Aspirator*. 2012;4(4):7-13.