

## **POTENSI EKSTRAK BUNGA TAHI KOTOK (*Tagetes erecta*) SEBAGAI REPELLENT TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* YANG AMAN DAN RAMAH LINGKUNGAN**

**Suharno Zen<sup>1</sup>  
Triana Asih<sup>2</sup>**

<sup>1,2)</sup> Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro  
E-mail: suharozein@gmail.com & asih.triana@yahoo.com

**Abstract:** The high number of cases and the incidence of DHF in endemic areas led to many prevention efforts being undertaken. One of the prevention efforts against mosquito bites is using spray (spray), mosquito coil (coil) and using mosquito coil. Repellent which is widely used by society to refuse is synthetic repellent which is the result of synthesis in the laboratory. Given the use of synthetic repellent raises many negative effects, may be necessary. The development of flower-based repellent (*Tagetes erecta*) which functioned as anti-mosquito has not existed. The aims of this research is to know the potential of *Tagetes* extract as anti-mosquito *Aedes aegypti* which are safe and friendly environment. This research was conducted at Integrated Science Laboratory of University Muhammadiyah Metro. This study was experimental and used a Completely Randomized Design (RAL), with 3 variations of 0% concentration (as a negative control), positive control using market repellents, 1st treatment with 6% concentration, 2nd treatment with concentration 8 %, and third treatment with concentration 10. A number of replicates 3 times. The number of *Aedes* mosquitoes in each and the control of 10 tails. Anova Non-Parametric 1 lane trials to strengthen the difference between 3 groups of data or more coming from 1 independent variable with position, rank, or ordinal position data. The data obtained were also analyzed using the Power Protection formula. The results showed that the protection power at 10% concentration of 88.86%, while the lowest protection at 6% concentration of 47.76%. This research needs to be developed further by using different solvent and extraction methods to know the strength of its protection against *Aedes aegypti* mosquitoes. The output of this research is product repellent drug, textbook, poster and journal publication.

**Kata kunci :** bunga tahi kotok (*Tagetes erecta*), repellent, *Aedes aegypti*

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Tingginya kasus dan kejadian DBD di daerah endemik memunculkan banyak usaha pencegahan yang dilakukan. Usaha pencegahan yang selama ini dilakukan lebih mengarah pada pengendalian vektor penyebarannya, yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu usaha dalam pengendalian penyakit vektor adalah meneegah terjadinya kontak langsung antara manusia dengan nyamuk dengan kata lain mencegah terjadinya gigitan

nyamuk. Upaya pencegahan terhadap gigitan nyamuk pada umumnya menggunakan semprotan (*spray*) maupun obat nyamuk bakar (*coil*) dan menggunakan *repellent*. Hasil study pendahuluan Zen dan Noor (2016) bioinsektisida nyamuk yang ada di Kota Metro didapatkan 24 spesies tumbuhan, yang terdiri dari 13 famili dengan habitus pohon sebanyak 16 perdu dan 8 herba.

Penggunaan *repellent*. dianggap praktis, karena cukup dioleskan pada permukaan kulit tubuh yang bersangkutan. *Repellent* dikatakan baik jika digunakan tubuh

tidak menimbulkan reaksi hipersensitifitas dan alergi. *Repellent* dapat dibuat dari bahan kimia maupun bahan alami. Penggunaan *repellent* umumnya tidak langsung mematikan serangga, namun lebih berfungsi untuk menolak kehadiran serangga, terutama disebabkan oleh baunya yang menyengat (Novizan, 2002). *Repellent* yang banyak digunakan oleh masyarakat untuk menolak serangga adalah *repellent* sintetik yang merupakan hasil sintesis di laboratorium. Contoh dari *repellent* sintetik tersebut adalah DEET *N,N*-diethyl-*m*-toluamida yang digunakan untuk menolak nyamuk. Mengingat penggunaan *repellent* sintetik menimbulkan banyak efek negatif, perlu alternatif penggantinya. Hal ini disebabkan oleh bahan kimia yang diperdagangkan secara luas untuk bahan dasar dalam mensintesis *repellent* tersebut mengandung hidrokarbon terhalogenasi yang diketahui mempunyai waktu paruh terurai relatif panjang dan dikuatkan sifat racunnya (Flint and Robert Van den Bosch, 1995). Penggunaan bahan kimia yang berulang-ulang akan menimbulkan masalah baru yaitu membunuh serangga yang bukan target (Widiyanti dkk, 2004), mengganggu kualitas dan keseimbangan lingkungan hidup akibat adanya residu, timbulnya resistensi pada hewan sasaran (Novizan, 2002), serta terjadinya kontaminasi terhadap kebun sayuran dan buah, serta polusi lingkungan (North Dakota State University, 1991). Berdasarkan hal tersebut, maka upaya pencarian senyawa alami yang dapat digunakan sebagai *repellent* lebih diutamakan sebagai alternatif yang aman dan ramah lingkungan yang berasal dari tanaman. Beberapa jenis tanaman yang telah diinventarisir pada

penelitian sebelumnya oleh peneliti berpotensi sebagai anti/pengusir nyamuk, seperti serai wangi, geranium, kayu putih, kayu manis, rosemary, selasih, bawang putih dan lain-lain. *Repellent* nabati/bioinsektisida tersebut diharapkan dapat membantu pemerintah dalam menekan dan mengendalikan populasi nyamuk vektor karena mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Selain itu bioinsektisida juga harus bersifat selektif terhadap organisme (Kardinan, 2004).

Pengembangan *repellent* berbasis tanaman/bunga tahi kotok (*Tagetes erecta*) yang berfungsi sebagai lotion anti nyamuk masih sedikit. Produk *repellent* yang dihasilkan disamping berfungsi membuat kulit lembut, tetap halus diharapkan juga dapat memproteksi kulit terhadap gigitan nyamuk. Pengembangan hasil penelitian (*developing & finding research*) ini ke depannya adalah sosialisasi budidaya tanaman dan pembuatan *repellent* kepada masyarakat sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat.

#### **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Pendidikan MIPA Universitas Muhammadiyah Metro. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Juni 2017 sampai bulan Juli 2017. Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengamati nyamuk yang hinggap pada tubuh mencit dan menghitung jumlah nyamuk yang hinggap menggunakan rumus Daya Proteksi menurut Kardinan (2010) yaitu:

$$\text{Persentase daya proteksi (100\%)} = \left( \frac{\sum C - \sum T}{\sum C} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

C = jumlah nyamuk kontak pada kontrol

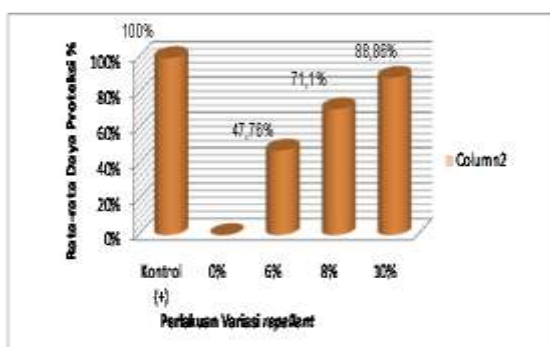
T = jumlah nyamuk kontak pada perlakuan

Teknik analisis data yang digunakan yakni digunakan Uji Anava Non-Parametrik 1 jalur untuk menguji perbedaan antara 3 kelompok data atau lebih yang berasal dari 1 variabel bebas dengan data berbentuk peringkat, ranking, atau ordinal.

## HASIL

Berdasarkan rerata persentase daya proteksi nyamuk *Aedes* sp. dapat dilihat pada tabel berikut ini ;

Tabel 1. Diagram Rata-rata Daya Proteksi Nyamuk *Aedes* sp.



## PEMBAHASAN

Nyamuk *Aedes aegypti* yang aman dan ramah lingkungan terlihat jelas bahwa ada perbedaan hasil daya proteksi masing-masing perlakuan 0%, 6%, 8%, dan 10%.

Perlakuan 0% kontrol (-) daya proteksinya sebesar 0%. Pada perlakuan tersebut hanya menggunakan *cleansing milk* saja (tidak diberikan ekstrak) terlihat tidak ada pengaruh repellent terhadap daya proteksi nyamuk, sehingga banyak nyamuk yang hinggap pada tubuh

mencit. Nyamuk memiliki kemampuan untuk mencari mangsa dengan mencium bau karbondioksida, asam laktat dan bau lainnya yang berasal dari kulit yang hangat dan lembab. Nyamuk sangat sensitif dengan bahan kimia tersebut, sehingga dapat mendeteksi darah sebagai, yang merupakan makanannya, Seekor nyamuk dapat merasakan karbon dioksida dan asam laktat hingga 100 kaki (36 meter) jauhnya. Hal ini karena nyamuk memiliki organ reseptor kimia yang terdapat pada palpus dan antenna. Kardinan (2011) juga memaparkan mengenai cara kerja pengendalian dengan *repellent* baik kimia maupun botani mempunyai target pada organ reseptor dimana organ tersebut sangat peka terhadap bau kimia. Jika bau ekstrak mampu menutupi bau yang dikeluarkan tubuh manusia maka dapat mengganggu kemampuan nyamuk untuk mendeteksi manusia sehingga nyamuk segera menghindari dari bau tersebut. *Repellent* memiliki daya proteksinya baik jika jumlah nyamuk yang hinggap sedikit dan memiliki persentase yang tinggi.

Perlakuan 0% kontrol (+) menunjukkan daya proteksinya mencapai 100%. Saat pengamatan tidak ada sama sekali nyamuk yang hinggap pada tubuh mencit. Terdapat kandungan DEET sebesar 15%. Umumnya *repellent* kimia termasuk DEET akan memanipulasi bau dan rasa yang berasal dari kulit dengan menghambat reseptor asam laktat pada antena nyamuk sehingga mencegah nyamuk mendekati kulit. Menurut Korneliani (2011), menyatakan bahwa kenyataannya semua *repellent* yang beredar di Indonesia berbahan aktif DEET (*Diethyl toluamide*) yang merupakan bahan kimia sintesis beracun dalam konsentrasi 10-15%. DEET

merupakan bahan kimia yang tidak dianjurkan penggunaannya bagi anak-anak, wanita hamil, dan juga wanita menyusui. Suatu hasil penelitian menyebutkan bahwa dalam suatu studi, konsentrasi 15% DEET dalam etanol setelah diaplikasikan akan diserap kedalam tubuh kulit, rata-rata diabsorpsi sebesar 8,4 %. Penyerapan ke dalam tubuh akan dimulai dalam waktu 2 jam setelah aplikasi. Absorpsi dermal penyerapan DEET juga tergantung juga pada umur dan massa tubuh. Bayi yang berumur < 2 bulan memiliki rasio luas permukaan area tubuh terhadap massa tubuh yang lebih besar dan sehingga lebih mudah terserap dan mudah mencapai konsentrasi plasma yang tinggi. Absorpsi juga dapat meningkat ketika digunakan pada kulit yang luka. Absorpsi dapat menurun dalam keadaan berkeringat dan suhu tubuh yang tinggi. Ketika digunakan pada kulit, sebagian DEET diabsorpsi, sebagian lagi menguap/hilang terhapus pakaian. DEET yang diabsorpsi oleh kulit masuk ke dalam jaringan lemak tetapi tidak terakumulasi dalam lapisan superfisial kulit. DEET yang terabsorpsi kemudian akan masuk ke dalam lapisan kulit yang lebih dalam, dan diekskresikan melalui urin. Hingga saat ini telah dilaporkan efek toksik ringan hingga berat pada manusia seperti iritasi pada membran mukus setelah penggunaan bahan kimia DEET yang dicampurkan dalam repellent (Taylor, 2009). Selain itu adanya resistensi pada nyamuk *Aedes aegypti* karena pemakaian repellent berbahan aktif DEET (Stanczyk, 2011)

Perlakuan konsentrasi 6%, menunjukkan bahwa rerata daya proteksinya sebesar 47.76%. Jumlah nyamuk yang diberikan pada perlakuan pertama ini sama dengan

jumlah nyamuk yang diberikan pada kontrol, yaitu 30 ekor, dari ke 30 ekor nyamuk ini hanya ada 5 ekor nyamuk yang hinggap pada tubuh hewan percobaan tersebut. Berkurangnya jumlah nyamuk yang hinggap karena adanya kandungan kimia aktif yang ada di bunga tahi kotok seperti *Tagetiin* 0,1%, *Terthienyl*, *Helenian* 0,74%, *Flavoxanthin* dapat mengusir dan membunuh nyamuk *Aedes sp.* karena minyak atsiri pada bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta*) tersebut bersifat penolak serangga sehingga dapat dijadikan repellent antinyamuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewi (2013). Bau minyak atsiri akan terdeteksi oleh reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang terdapat pada tubuh nyamuk dan menuju ke impuls saraf. Selanjutnya diterjemahkan kedalam otak sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari tanpa mengisap darah lagi.

Perlakuan konsentrasi 8%, menunjukkan bahwa rerata daya proteksinya sebesar 71,1%. Tetapi masih ada nyamuk yang hinggap sebanyak 3 ekor. Jumlah nyamuk yang hinggap lebih sedikit jika dibandingkan dengan konsentrasi 6% dan daya proteksinya lebih baik. Semakin tinggi konsentrasi suatu Insektisida maka akan semakin tinggi pula daya proteksi yang akan didapatkan. Sehingga setiap perbedaan konsentrasi akan memiliki pengaruh yang berbeda-beda. Kardinan (2006) menyatakan bahwa meningkatnya konsentrasi akan mempengaruhi besar kecilnya jumlah nyamuk yang hinggap. Semakin tinggi konsentrasi maka nyamuk yang akan hinggap akan semakin kecil jumlahnya.

Perlakuan terakhir yaitu pada konsentrasi 10%, menunjukkan bahwa rerata daya proteksinya sebesar 88.86%. Hanya 1 ekor nyamuk saja

yang hinggap. Sehingga persentase daya proteksinya yaitu sebesar 88.86%. Serangga mendeteksi rangsangan melalui alat sensornya (olfaktori) yang umumnya responsif terhadap rangsangan kimia (bau khas). Semakin tinggi konsentrasi bau maka semakin respon serangga tersebut. Serangga tersebut akan berusaha untuk merespon dan berusaha untuk mendekat (*attract*) dan menjauh (*repell*) dari sumber rangsangan tersebut jika dianggap berbahaya atau tidak disukai. Ketika serangga tidak mampu atau menghindari maka serangga akan mengalami *knock down* yang bersifat permanen (diikuti dengan kematian) atau sementara (reversibel) dimana serangga akan pulih beberapa waktu. Kardinan (2006)

Bau khas dari senyawa kimia dari bunga tahi kotok akan masuk secara ekstraseluler dan kemudian ditangkap oleh kemoreseptor pada silia yang terletak di antenna nyamuk. Molekul bau tersebut selanjutnya akan berikatan dengan OBPs (*Odorant binding receptor*) dan kemudian dibawa oleh OBPs melewati cairan limfa di silia menuju *olfactory receptor neurons* (ORNs). Borror, dkk (1996). Selain membawa molekul bau, OBPs juga berfungsi melarutkan molekul bau serta menyeleksi molekul tersebut untuk diterima pada Ors (*olfactory receptor*) tertentu. Austin (2011). Molekul bau selanjutnya berinteraksi dengan *G-protein couple receptors* ekstraseluler pada ORs yang terletak di dendrit (ORNs) spesifik ; dimana secara bergantian *G-protein couple receptors* intraseluler aktif dan mengakibatkan perubahan konformasi *G-protein*. Borror (1996). Hal tersebut mengakibatkan depolarisasi saraf yang akan memicu terjadinya transmisi impuls elektrik ke lobus

antena nyamuk untuk memunculkan respon penolakan atau memblokir indra penciuman nyamuk yang akhirnya bertindak sebagai penghalang kinerja nyamuk untuk mengenali mangsanya (Borror, 1996). Dengan terhambatnya kerja reseptor tersebut maka nyamuk tidak mau hinggap dan menghisap darah. Selain itu, senyawa aktif pada tanaman yang berpotensi sebagai antinyamuk bersifat sitotoksik terhadap serangga karena menyebabkan penurunan jumlah mitokondria dan badan golgi sehingga menyebabkan terganggunya sistem pernafasan dan permeabilitas membran sel (Kalita, 2013).

Penelitian ini juga menggunakan umpan manusia (*human landing*) sebagai data sekunder yaitu mengoleskan *repellent* dari lengan atas hingga punggung tangan. Pada kontrol (+) konsentrasi 0% tidak ada nyamuk yang hinggap. Pada kontrol (-) konsentrasi 0% banyak sekali nyamuk yang hinggap bahkan sampai menghisap darah. Pada konsentrasi 6% ada 5 nyamuk yang hinggap tetapi tidak menghisap darah, konsentrasi 8% ada 3 nyamuk yang hinggap tidak menghisap darah dan konsentrasi 10% hanya 1 nyamuk yang hinggap sebentar lalu terbang.

Faktor lingkungan yang diukur pada penelitian ini adalah suhu ruangan menggunakan termometer. Rata-rata suhu ruangan selama penelitian adalah 27°C. Menurut Sembel (2009) suhu minimum untuk kehidupan nyamuk adalah 15°C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C. Selain mengukur suhu, kelembaban udara juga diukur menggunakan hygrometer. Rata-rata kelembaban ruangan adalah 86%. Kelembaban yang baik untuk perkembangan nyamuk dan serangga pada umumnya adalah sekitar 70% - 89%. Pada kelembaban kurang 60%,

umur nyamuk akan menjadi pendek karena tidak cukup untuk siklus pertumbuhan parasit dalam tubuh.

Berdasarkan standar efikasi dari Komisi Pestisida Kementerian Pertanian (2012) bahwa bahan anti nyamuk memiliki efektifitas daya proteksi sebesar 90% selama 6 jam. Maka *repellent* bunga tahi kotok (*Tagetes erecta* L) belum memenuhi standar tersebut karena daya proteksi perlakuan 10% hanya sebesar 88,86%. Meskipun demikian bunga tahi kotok (*Tagetes erecta* L) memiliki potensi/upaya alternatif sebagai *repellent* berbahan alami terhadap nyamuk *Aedes* sp yang relatif aman terhadap manusia dan ramah lingkungan karena tidak ada residu yang tertinggal. Upaya tersebut merupakan bagian integral dari program *Integrated Mosquito Management* (IMM) (Gosh, 2012) dimana dalam strategi pengendalian vektor sangat diperhatikan azas keamanan, efektifitas dan rasionalitas (PerMenKes No.374 tahun 2012) dan berkelanjutan serta ramah lingkungan (Khater,2012 dan Kalita, 2013).

Berdasarkan analisis dari hasil penelitian maka diperoleh hasil ranking dengan menggunakan rumus  $\frac{\sum R_i}{N}$  sehingga diperoleh hasil ranking dari masing-masing perlakuan variasi konsentrasi *repellent* bunga tahi kotok (*Tagetes erecta* L) dan variasi konsentrasi *repellent* yang paling efektif adalah 10%, dimana pada konsentrasi ini merupakan angka persentase daya proteksi tertinggi dengan persentase angka mencapai 88,86% dengan nilai rata-rata ranking 3,66. Konsentrasi berikutnya adalah 8% dengan persentase rata-rata daya proteksi mencapai 71,1% dengan rata-rata ranking 7. Konsentrasi yang terakhir adalah 6% yang merupakan konsentrasi dengan tingkat paling rendah dengan persentase daya

proteksi sebesar mortalitasnya 57,76% dengan rata-rata ranking 10,33. Ranking terkecil menunjukkan perlakuan yang paling berpengaruh terhadap daya proteksi nyamuk *Aedes* sp. yaitu pada perlakuan variasi konsentrasi 10%.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak bunga tahi kotok (*Tagetes erecta* ) berpotensi sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang aman dan ramah lingkungan.
2. Daya proteksinya tertinggi pada konsentrasi 10% sebesar 88,86%, sedangkan daya proteksi terendah pada konsentrasi 6% sebesar 47,76%

## SARAN

Penelitian potensi ekstrak bunga tahi kotok (*Tagetes erecta*) sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang aman dan ramah lingkungan perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan pelarut dan metode ekstraksi yang berbeda untuk mengetahui seberapa besar daya proteksinya terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

## DAFTAR RUJUKAN

- Austin, Rifcka. 2011. Uji Potensi Ekstrak Bunga Kenanga Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Culex*. Skripsi. FK UNIBRAW. Malang.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan pelajaran serangga*. Edisi keenam. Terjemahan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Hal: 670-671.
- Dalimartha, Setiawan. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Jakarta: Trubus Agriwidya.

- Dep.Kes RI. Ditjen PPM & PLP. 2001. *Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Jakarta. Departemen Kesehatan RI, 2004. *Tata Laksana Demam Berdarah Dengue*. Jakarta.
- Dewi, Meilina Yuhanita. 2013. Perbedaan Kemampuan Daya Tolak Minyak Atsiri Bunga Melati (*Jasminum Sambac*) Dan Daun Selasih (*Ocimum Basilicum*) Sebagai Repelen Nyamuk *Aedes Aegypti*. Gema Kesehatan Lingkungan. Vol. X No. 1. April 2013.
- Flint, M. L. and R. Van den Bosch, 1995. Penerjemah: Kartini indah dan Jhon priyadi, *Pengendalian Hama Terpadu*. Kanisius, Yogyakarta, hal. 9-141.
- Gosh, Anupam. 2011. Plant Extracts as Potential Mosquito Larvacides. *Indian J Med Res*.135. pp.591-589
- Kalita, Bhupen, dkk. 2013. Plants Essensial Oil as Mosquito Repellent a Review. *Internatioanal Jurnal of Research and Development in Farmacy Life Science*. Vol.3. No.1. pp.741-747.
- Khater, Hanem. 2012. Ecosmart Biorational Insecticides ; Alternative Insect Control Strategic Insecticides. Egypt; InTech
- Kardinan, Agus. 2004. *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, Agus. 2006. Daya Tolak tanaman Rosemary terhadap Lalat. *Buletin Littro* No.2 Vol. 8, Halaman 170-176
- Kardinan, Agus., dan Dhalimi Azmi. 2010. Potensi Adas (*Foeniculum vulgare*) Sebagai Lotion Anti Nyamuk *Aedes aegypti*. *Bul. Littro*. Vol. 21, No. 1, Hal 61- 68.
- Keputusan Menteri Pertanian. 2001. Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida. Nomor 434.1/Kpts/TP 270/7/2001
- Korneliani, Kiki. 2011. Perbedaan Daya Proteksi Berbagai Ekstrak Kulit Jeruk Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk. Skripsi. FKM UNSIL
- Komisi Pestisida Departemen Pertanian. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida*. Departemen Pertanian. Jakarta. 95 halaman.
- North Dakota State University. 1991. *Mosquitos*. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/horse/eb55-2.htm> (Diakses tanggal 18 Mei 2017).
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Cetakan I. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- PerMenKes No.374 tahun 2012. *Tentang Pengendalian Vektor*. Jakarta. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Sembel, DT. 2009. *Entomologi Kedokteran*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Stanczyk, Nina. 2011. An Infestation of DEET-insensitivity in *Aedes aegypti*. Thesis. University of Nottingham.
- Suwahyono. 2009. *Cara Membuat dan Petunjuk Penggunaan Biopestisida*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Taylor, 2009. The Effectiveness of Botanical Extracts as Repellent against *Aedes aegypti* mosquito. *American Museum of Natural History*
- Tarigan, S. D. 2012. Pemanfaatan Hasil Penyulingan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*)

sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Widiyanti, NLPM. dan Muyadihardja, S. 2004. Uji Toksisitas Jamur Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Media Litbang Kesehatan. Vol. XIV, No. 3, Hal 25-30.

Zen, S., dan R. Noor. 2016. Inventarisasi Tanaman Yang Berpotensi Sebagai Bioinsektisida Nyamuk *Aedes aegyptii* Di Kota Metro Provinsi Lampung. *BIOEDUKASI* VOL. 7. NO 2. NOV 2016. Hal 139-142.



**LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH\***

Judul karya ilmiah (artikel) : "Potensi Ekstrak Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta*) sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Yang Aman Dan Ramah Lingkungan"

Jumlah Penulis : 2 orang

Status Pengusul : Penulis ke 2

Identitas Jurnal Ilmiah :

a. Nama Jurnal : Bioedukasi

b. Nomor ISSN : E. ISSN. 2442-9805, P. ISSN 2086-4701

c. Volume, nomor, bulan, tahun : Volume 8 No 2, Nov 2017

d. Penerbit : Unit Publikasi Ilmiah FKIP UM Metro

e. DOI artikel (Jikaada) : 10.24127/bioedukasi.v8i2.1066

f. Alamat web Jurnal : <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/biologi/article/view/1072>

g. Terindeks : *Google Scholar, Index Copernicus International, SINTA (Science and Technology Index), Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Crossref and Directory of Open Access Journals (DOAJ).*

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri ✓ pada kategori yang tepat) :

Jurnal Ilmiah Internasional /internasionalbereputasi.\*\*

Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

Jurnal Ilmiah Nasional/ Nasional terindeks di DOAJ, ~~CABI, COPERNICUS\*\*~~

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional/internasionalbereputasi** <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional *** <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)			1,5	1,5
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			4,5	4,3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			4,5	4,2
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)			4,5	4,5
<b>Total = (100%)</b>				
<b>Nilai Pengusul =</b>			<b>15</b>	<b>14,5</b>

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer:

*Kemutakhiran informasi belum dapat mencapai point maksimal*

Metro, 19/4 2018  
Reviewer 1

  
Dr. Agus Sutanto, M.Si.  
NIP: 19720523 199702 1 001

**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW**  
**KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH\***

Judul karya ilmiah (artikel) : "Potensi Ekstrak Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta*) sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Yang Aman Dan Ramah Lingkungan"

Jumlah Penulis : 2 orang

Status Pengusul : Penulis ke 2

Identitas Jurnal Ilmiah :

a. Nama Jurnal : Bioedukasi

b. Nomor ISSN : E. ISSN. 2442-9805, P. ISSN 2086-4701

c. Volume, nomor, bulan, tahun : Volume 8 No 2, Nov 2017

d. Penerbit : Unit Publikasi Ilmiah FKIP UM Metro

e. DOI artikel (Jika ada) : 10.24127/bioedukasi.v8i2.1066

f. Alamat web Jurnal : <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/biologi/article/view/1072>

g. Terindeks : *Google Scholar, Index Copernicus International, SINTA (Science and Technology Index), Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Crossref and Directory of Open Access Journals (DOAJ).*

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri ✓ pada kategori yang tepat) :

Jurnal Ilmiah Internasional /internasionalbereputasi.\*\*

Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

Jurnal Ilmiah Nasional/ Nasional terindeks di DOAJ, CABI, COPERNICUS\*\*

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional/internasionalbereputasi** <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional *** <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)			1,5	1,5
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			4,5	4
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			4,5	4,2
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)			4,5	4,5
<b>Total = (100%)</b>				
<b>Nilai Pengusul =</b>			<b>15</b>	<b>14,2</b>

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer:

*kedalaman materi belum bisa mencapai point max.*

Metro, 17 - 04 - 2018  
 Reviewer 2



Dr. Hening Widowati, M.Si.  
 NIP: 19630524 199203 2 001

Unit Kerja: Universitas Muhammadiyah Metro