

Keberadaan Serangga Malam Berdasarkan Efek Warna Lampu Di Kebun Raya Liwa

The existence of night insects based on the color effect of the lights At the Liwa Botanical Garden

Annisa Faradila, Nismah Nukmal, Gina Dania Pratami dan Tugiyono

Prodi S1 Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung

Corresponding Author: annisafaradila98@gmail.com

Abstract

Insects are invertebrate animals with diversity and have a high adaptability. Insects have properties that are very sensitive to light, especially night insects. Night insect species in the Liwa Botanical Garden (KRL) have not been identified. This research was conducted from October to November 2019 in the Liwa Botanical Garden, West Lampung Regency. The purpose of this study was to determine the effect of the color of the lights (red, yellow, blue and white) on the presence of night insects on KRL. This research was conducted using the Purposive Sampling method using red, yellow, blue and white light. The insects that were caught were identified in the Zoology Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences Unila and analyzed descriptively based on morphological similarities with the book Borror et al., (1992). The data obtained were analyzed using the ANOVA test using Minitab 19. The results of this study showed that in the Araceae area of the Taman Liwa Botanical Garden the blue light traps caught a maximum of 457 night insects while the red light traps caught the night insects with the least number 19 tail. This study also showed that light intensity correlated with the number of night insects obtained.

Key Words : *Insect Night, Light Trap (red, yellow, blue and white), Liwa Botanical Garden.*

Abstrak

Serangga merupakan hewan avertebrata dengan keanekaragaman dan memiliki daya adaptasi yang tinggi. Serangga memiliki sifat yang sangat sensitif terhadap cahaya, terutama serangga malam. Spesies serangga malam yang ada di Kebun Raya Liwa (KRL) belum teridentifikasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2019 di Kebun Raya Liwa, Kabupaten Lampung Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh warna lampu (merah, kuning, biru dan putih) terhadap kehadiran serangga malam di KRL. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Purposive Sampling* dengan menggunakan cahaya berwarna merah, kuning, biru dan putih. Serangga yang tertangkap diidentifikasi di Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unila dan dianalisis deskriptif berdasarkan kesamaan morfologi dengan buku Borror *et al.*, (1992). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA menggunakan Minitab 19. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa di area Taman Araceae Kebun Raya Liwa *light trap* berwarna biru menangkap serangga malam dengan jumlah paling banyak 457 ekor sedangkan *light trap* berwarna merah menangkap serangga malam dengan jumlah paling sedikit 19 ekor. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa intensitas cahaya berkorelasi terhadap jumlah serangga malam yang didapat.

Kata Kunci : *Serangga Malam, Light Trap (merah, kuning, biru dan putih), Kebun Raya Liwa.*

PENDAHULUAN

Serangga adalah hewan avertebrata yang berperan sangat penting dalam berbagai ekosistem. Serangga mempunyai keanekaragaman yang sangat banyak dan daya adaptasi yang tinggi di berbagai habitat (Ilham, 2015). Keanekaragaman yang banyak dalam sifat-sifat morfologi, fisiologi dan perilaku adaptasi terhadap lingkungannya,

menyebabkan jenis serangga paling banyak ditemukan di bumi. (Tarumingkeng, 2001).

Serangga mempunyai dua alat penerima rangsangan cahaya yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Mata tunggal berfungsi untuk membedakan intensitas cahaya yang diterima, sedangkan mata majemuk berfungsi sebagai pembentuk bayangan yang berupa mozaik. (mochamad Hadi, 2009). Kemampuan

penangkapan warna oleh mata serangga yang berbeda akan berakibat perbedaan kesukaan warna warna oleh serangga. (Yuswani, 2012). Warna-warna yang berbias ultraviolet, biasanya serangga seperti lebah lebih tertarik dengan warna merah atau biru. Warna biru dapat digunakan untuk menarik trips yang menyerang bunga dan daun yang sudah tua. Bagi serangga warna kuning terlihat seperti kumpulan daun-daun muda dan buah-buahan yang masak. Sehingga warna kuning paling banyak menarik serangga untuk hinggap ke tanaman (Kurniawati, 2017). Warna putih mempunyai intensitas cahaya lebih tinggi dibanding biru, karena itu lebih dikenali serangga untuk hinggap (Mardhotillah, 2012). Ketertarikan serangga terhadap warna disebabkan pemantulan cahaya kesegala arah (Sihombing *et al.*, 2013).

Serangga dapat melihat gelombang cahaya yang lebih panjang daripada manusia dan dapat melihat panjang gelombang cahaya dari 300-400 nm sampai 600-650 nm. Masing-masing warna panjang gelombang yang berbeda-beda. Warna merah panjang gelombang 650-700 nm, warna kuning 550-600 nm, warna hijau 500-550 nm, dan warna biru 450-500 nm. (Fatoni, 2002). Penglihatan serangga sangat berpengaruh terhadap intensitas cahaya disekitarnya, sehingga intensitas cahaya dapat mempengaruhi keberadaan serangga yang hidup di malam hari. (Aditama dan Kurniawan, 2013).

Serangga malam (nokturnal) adalah serangga yang tergolong menghabiskan waktunya untuk hidup dan beraktivitas pada malam hari. Pada aktifitasnya, serangga malam memerlukan sedikit cahaya untuk penunjuk jalannya saat beraktivitas. Serangga malam lebih tertarik dengan cahaya yang sedikit terang karena serangga beranggapan warna lampu yang dilihat sesuai dengan warna makanannya (Hadi *et al.*, 2009).

Serangga malam yang ada di kawasan Kebun Raya Liwa (KRL) belum teridentifikasi dengan baik, maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui taksa dan jumlah serangga malam yang terdapat di Kebun Raya Liwa. Metode yang digunakan untuk menangkap serangga malam di KRL adalah *Light trap*, menggunakan 4 warna lampu (putih, merah, biru dan kuning). Diharapkan warna lampu akan mempengaruhi jumlah serangga malam yang tertangkap.

BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2019 di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat. Penelitian ini merupakan tindak lanjut kerja sama jurusan Biologi dengan Kebun Raya Liwa

B. Prosedur Kerja

Observasi tempat pengambilan sampel dengan pertimbangan pada lokasi ditentukan titik letak perangkap serangga yang datar dan luas.

Mempersiapkan konstruksi perangkap serangga, Pemasangan perangkap. Perangkap digantung pada kayu dengan jarak antara lampu dengan baskom adalah 0,5 m dan jarak antar perangkap sepanjang 12 meter. Serangga yang tertarik pada cahaya lampu akan mendekat dan masuk ke dalam perangkap (Rahman dkk., 2018), memasang lampu pematik dan jebakan serangga pada daerah yang ditetapkan. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 18.00-07.00 WIB selama 10 hari (Saragi dan Agustin, 2008). Serangga yang jatuh kedalam baskom, dihitung dan dimasukkan kedalam botol untuk diidentifikasi di Laboratorium Zoologi FMIPA Unila, Pengukuran faktor fisika berupa temperatur dan intensitas cahaya dilakukan pada awal pengamatan menggunakan Thermometer dan Lux meter.

Analisis data dilakukan dengan analisis jumlah individu, famili, dan ordo yang diperoleh dari pengamatan secara deskriptif berdasarkan kesamaan morfologi dengan buku panduan identifikasi serangga Borror *et al.*, (1992). Untuk menentukan efektivitas warna, data yang diperoleh dianalisis dengan uji ANOVA menggunakan Minitab 19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Efek Warna Lampu Terhadap Kehadiran Serangga Malam di Kebun Raya Liwa

Hasil penelitian identifikasi terhadap serangga malam yang tertangkap menggunakan *light trap* dengan 4 warna lampu berbeda (biru, kuning, putih, merah) pada kawasan Taman Araceae Kebun Raya Liwa ditemukan 33 famili serangga yang termasuk ke dalam 9 ordo yaitu Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Blattodea, Diptera, Odonata, dan Isoptera (Tabel 1).

Tabel 1 Taksa dan jumlah serangga malam yang terperangkap dengan empat jenis warna lampu berbeda.

No	Ordo	Famili	Jumlah Ekor			
			Lampu biru	Lampu kuning	Lampu merah	Lampu putih
1	Coleoptera	Scarabaeidae	25	4	2	6
		Coccinellidae	15	2	0	0
		Carabidae	6	0	0	0
		Elateridae	3	0	0	0
		Staphylinidae	16	1	0	3
		Hydrophilidae	0	0	0	4
2	Hymenoptera	Formicidae	11	11	1	27
		Vespididae	61	2	4	28
		Apidae	1	0	0	0
		Cimbicidae	0	1	0	0
		Sphecidae	0	0	1	0
		Megachilidae	0	0	0	1
3	Hemiptera	Cydnidae	5	1	1	1
		Cygaeidae	1	0	0	0
		Cicaidae	2	0	0	0
		Scutelleridae	0	1	0	0
		Cicadellidae	0	2	0	0
		Coreidae	0	0	0	1
		Nepidae	0	0	0	1
		Lygaeidae	0	0	0	1
		Reduviidae	0	0	0	1
		4	Lepidoptera	Noctuidae	163	9
Pyralidae	141			24	5	54
Geometridae	1			0	0	0
Hesperiidae	0			1	0	0
5	Orthoptera	Tettigoniidae	3	0	1	0
		Stenopelmastidae	0	0	0	1
6	Blattodea	Blaberidae	1	0	0	0
7	Diptera	Muscidae	1	1	0	0
		Calliphoridae	0	0	3	0
8	Odonata	Empididae	0	0	1	0
		Libellulidae	0	0	0	1
9	Isoptera	Kalotermitidae	1	0	0	0
Total			457	60	19	150
(%)			66,6	8,7	2,8	21,8

Jumlah serangga yang paling banyak tertangkap dengan menggunakan *light trap* adalah menggunakan lampu pijar berwarna biru

sebanyak 457 ekor (66,6 %) dan yang paling sedikit tertangkap menggunakan lampu pijar berwarna merah sebanyak 19 ekor (2,8 %) (Tabel 1).

Hasil uji secara statistik menggunakan uji *One-way ANOVA* berdasarkan Jumlah Individu ($\alpha = 0,05$) dengan Minitab 19 yang terperangkap dengan *light trap* (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji *One Way Anova* berdasarkan jumlah individu

Source	D	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	3	16809	5602,9	13,67	0,000
Error	24	9834	409,8		
Total	27	26643			

Hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ($p = 0,000$) berarti ada pengaruh variasi warna lampu pada *light trap* terhadap jumlah serangga malam yang terperangkap. Hasil uji lanjut *BNJ Tukey Pairwise Comparisons* disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3 .Hasil Uji *Lanjut Tukey Pairwise Comparisons*

Factor	Mean	Sd
Lampu biru	65,30	34,6 ^A
Lampu putih	21,43	20,02 ^B
Lampu kuning	8,57	5,7 ^B
Lampu merah	2,71	2,2 ^B

Berdasarkan uji lanjut *BNJ Tukey Pairwise Comparisons* (Tabel 3) jumlah individu menunjukkan bahwa lampu biru beda nyata dengan lampu kuning, lampu merah, dan lampu putih dan sebaliknya lampu kuning, lampu merah, dan putih tidak berbeda nyata.

Hasil uji secara statistik menggunakan uji *One-way ANOVA* berdasarkan Jumlah Famili ($\alpha = 0,05$) dengan Minitab 19 yang terperangkap dengan *light trap* (Tabel 4).

Tabel 4 . Hasil Uji *One Way ANOVA* berdasarkan jumlah famili

Source	D	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	3	87,82	29,274	8,14	0,001
Error	24	86,29	3,595		
Total	27	174,11			

Hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ($p = 0,001$) berarti ada pengaruh variasi warna lampu pada

light trap terhadap jumlah famili serangga malam yang terperangkap (Tabel 4).

Hasil uji lanjut *Tukey Pairwise Comparisons* disajikan pada (Tabel 5).

Tabel 5 . Hasil Uji *Tukey Pairwise Comparisons*

Factor	Mean	Sd
Lampu biru	7,00	2,0 ^A
Lampu putih	4,71	2,4 ^{A B}
Lampu kuning	3,29	1,1 ^B
Lampu merah	2,29	1,6 ^B

Berdasarkan uji lanjut *BNJ Tukey Pairwise Comparisons* (Tabel 5) famili menunjukkan bahwa lampu biru beda nyata dengan lampu kuning, dan lampu merah. Lampu putih tidak beda nyata dengan lampu biru, lampu kuning, dan lampu merah.

Hasil uji statistik menggunakan uji *One-way ANOVA* berdasarkan Jumlah Ordo ($\alpha = 0,05$) dengan Minitab 19 yang terperangkap dengan *light trap* (Tabel 6).

Tabel 6 . Hasil Uji *One Way Anova* berdasarkan jumlah ordo

Source	D	Adj F	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	3	14,00	4,667	4,00	0,019
Error	24	28,00	1,167		
Total	27	42,00			

Hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna ($p = 0,019$) berarti ada pengaruh variasi warna lampu pada *light trap* terhadap jumlah serangga malam yang terperangkap (Tabel 6). Hasil uji lanjut *Tukey Pairwise Comparisons* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 . Hasil Uji *Tukey Pairwise Comparisons*

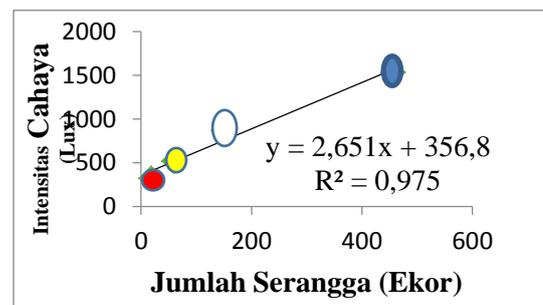
Factor	Mean	StDev
Lampu biru	4,00	0,8 ^A
Lampu putih	3,29	1,1 ^{A B}
Lampu kuning	2,57	0,9 ^{A B}
Lampu merah	2,14	1,3 ^B

Berdasarkan uji lanjut *BNJ Tukey Pairwise Comparisons* (Tabel 7) ordo menunjukkan bahwa lampu biru dengan lampu merah beda nyata sedangkan lampu kuning dan lampu putih tidak beda nyata dengan lampu merah dan lampu biru.

Pada uji analisis *One-way ANOVA* memberikan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *BNJ Tukey Pairwise Comparisons* menghasilkan perbandingan antara

individu, famili, dan ordo. Pada lampu warna biru menunjukkan lampu yang paling efektif dalam menarik serangga malam. Hal ini ditandai dengan uji lanjut *Tukey Pairwise Comparisons* mean terbesar pada individu 65,30 (Tabel 3) famili 7,00 (Tabel 5) dan ordo 4,00 (Tabel 7) dibandingkan perlakuan lampu yang lainnya.

Pada penelitian ini serangga lebih tertarik pada lampu biru dibandingkan warna lampu yang lain dikarenakan serangga memiliki sensor yang peka terhadap cahaya dengan intensitas cahaya yang tinggi, lampu biru mempunyai intensitas cahaya sebesar 1534 Lux. Hal ini didukung oleh Aditama dan Kurniawan (2013) yang menyatakan bahwa penglihatan serangga sangat berpengaruh terhadap intensitas cahaya disekitarnya, sehingga intensitas cahaya dapat mempengaruhi keberadaan serangga di lingkungan. Korelasi intensitas cahaya dengan jumlah serangga yang terperangkap pada Gambar 1.



Gambar 1. Korelasi intensitas cahaya dengan jumlah serangga yang terperangkap intensitas cahaya

Pada uji Regresi Linear menunjukkan bahwa grafik korelasi antara intensitas cahaya signifikan dengan jumlah serangga yang tertangkap ditunjukkan oleh nilai $R^2 = 0,975$. Semakin besar intensitas cahaya maka semakin banyak serangga yang terperangkap dengan *light trap*. Cahaya yang terpancar memiliki satuan intensitas berbeda beda. Intensitas cahaya ini dapat mempengaruhi perilaku serangga. Lampu yang hanya memiliki intensitas cahaya yang sesuai dapat menarik datangnya serangga (Alim *et al.*, 2009). Intensitas cahaya di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat pada beberapa perlakuan *light trap* didapatkan masing-masing yaitu pada lampu merah (323 Lux), lampu kuning (521 Lux), lampu putih (868 Lux), lampu biru (1.534 Lux).

A. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Keanekaragaman Jenis Serangga

Tinggi dan rendahnya tingkat keanekaragaman famili serangga yang didapat pada lokasi Taman Araceae, Kebun Raya Liwa tergantung dari beberapa faktor biotik dan abiotik.

1. Faktor Biotik

Pada penelitian ini, faktor biotik yang mempengaruhi keanekaragaman jenis serangga di KRL mencakup dua faktor utama, yaitu kondisi vegetasi dan interaksi antara serangga dengan organisme lain di lingkungannya. Kondisi vegetasi yang mempengaruhi keanekaragaman serangga dapat dilihat dari beranekaragamnya jenis komunitas tumbuhan. Semakin beranekaragam jenis komunitas tumbuhan, maka semakin beranekaragam pula jenis serangga yang hidup di sana, terutama terkait dengan makanan, dan tempat reproduksi. Hal ini diperkuat oleh Jumar (2000), dimana vegetasi Araceae memiliki keanekaragaman serangga yang tinggi, karena serangga memiliki makanan dan tempat hidup yang cukup. Selain kondisi vegetasi, interaksi serangga dengan organisme lainnya juga mempengaruhi tingkat keanekaragaman jenis serangga. Interaksi berupa predasi, kompetisi, maupun simbiosis bisa mempengaruhi tinggi rendahnya kemelimpahan jenis serangga.

2. Faktor Abiotik

Faktor abiotik yang mempengaruhi keanekaragaman serangga yaitu temperatur (Tabel 8)

Tabel 8. Temperatur di Kebun Raya Liwa Lampung Barat

No	Hari	Temperatur (°C)
1	Ke-1	17,4
2	Ke-2	17,5
3	Ke-3	17,5
4	Ke-4	17,6
5	Ke-5	17,6
6	Ke-6	19,7
7	Ke-7	19,7
Rata-rata		18,1

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan selama 7 hari di area taman Araceae Kebun Raya Liwa diperoleh data rata-rata temperatur sebesar 18,1 ° C. Jumar (2000) menyatakan bahwa temperatur yang paling efektif bagi Anthropoda yaitu temperatur minimum 15°C, temperatur optimum 25°C, dan temperatur maksimum 45°C. Sedangkan temperatur rata-rata 18,1 ° C di Kebun

Raya Liwa, Lampung Barat menunjukkan bahwa temperatur tersebut termasuk rentang temperatur minimum dan optimum (15°C- 25°C).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa *light trap* berwarna biru menangkap serangga malam dengan jumlah paling banyak 457 ekor sedangkan *light trap* berwarna merah menangkap serangga malam dengan jumlah paling sedikit 19 ekor yang didapatkan di area Taman Araceae Kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat. Intensitas cahaya berkorelasi terhadap jumlah serangga malam yang didapat di area Taman Araceae Kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Balitbangda Kabupaten Lampung Barat dan kepada Bapak Sukimin, S.IP. MM. selaku Kepala UPTD Pengelolaan Kebun Raya Liwa beserta seluruh staff Kebun Raya Liwa yang telah membantu selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama. R.C., dan N. Kurniawan. 2013. Struktur Komunitas Serangga Nocturnal Areal Pertanaman Padi Organik pada Musim Penghujan di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *J. Biotropika*, 1(4): 186-190.
- Agustin, I., U. Tarwotjo, R. Rahadian. 2017. Perilaku bertelur dan siklus hidup *Aedes aegypti* pada berbagai media air. *Jurnal Biologi*. Vol. 6 No. 4. Hal 71-81.
- Ananda, S. 2009. Pengaruh Suhu, Kaporit, pH, Terhadap Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen Transgenik *Aspergillus Niger-GFP* dan Patogenesisnya pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. [Skripsi]. Departemen Biologi FMIPA IPB. Bogor.
- Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). 2013. Curah Hujan. <https://mete.bmkg.go.id/prakiraan/provinsi-lampung> Diakses pada 1 Setember 2019. Pukul 14.04 WIB.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Kasus DBD Tahun 2018. <https://www.depkes.go.id>. Diakses pada 10 Desember 2019. Pukul 08.00 WIB.
- Dinata, A., P. W. Dhewantara. 2012. Karakteristik Lingkungan Fisik Biologi dan Sosial di Daerah Endemis DBD Kota Banjar Tahun

2011. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 11(4):315-26
- Fatoni. 2002. Keanekaragaman Serangga Pada Tingkat Famili yang diberi Jenis Warna dan Daya Lampu Berbeda di Lokasi Gedong Songo. [Skripsi]. Jurusan Biologi FMIPA Undip, Semarang. H.6.
- Fish, D. 1983. Phytotelmata: Flora and Lounibos L. P. (Eds) Phytotelmata: Terrestrial Plants as Hosts for Aquatic Insect Communities Pp. 1–27. *Plexus Publishing*, Medford, N. J.
- Kurniawan, R. 2016. *Keanekaragaman Jenis dan Tipe Phytotelmata Di Kota Bandarlampung*. [Skripsi]. Universitas Lampung. Lampung.
- Mac Donald, J. E. and L. C. Lu. 1972. Viability of Mosquito Oviposition Sites. *Mosq Newa*. 32:463.
- Mochamad Hadi., U. Tarwotjo, R. Rahardian. 2009. Biologi insekta *Entomologi*. Yogyakarta : Graha ilmu. H. 13.
- Nguyen, L.A.P. 2011. Abundance and Prevalance of *Aedes aegypti* Immatures and Relationships Areas in Southern Vietnam. *Int. Health*. 3:115-125.
- Pedrosa, E.A., E. Maria, J.C. Correia, C. M. Ribeiro. 2010. Impact of Small Variations in Temperature and Humidity on the Reproductive Activity and Survival of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*. 54(3)488-493.
- Permadi, I. G. W.S., L.P. Ambarita, Y. Yahya. 2018. Identifikasi Nyamuk Dewasa pada Buah Kelapa di Kelurahan Kemelak Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*. 7 (2)153-160.
- Pentury, K., W. Nusaly. 2011. Analisis Kepadatan Larva Anopheles pada Tempat Perindukan di Negeri Kamarian Kecamatan Khairatu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB). *Molucca Medica*. 4(1) : 9-18.
- Purnama. 2012. Maya Index dan Kepadatan larva *Aedes aegypti* terhadap Infeksi Dengue. *Makalah Kesehatan* .Vol. 16 No. 2.
- Rahman, D. A. 2012. *Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah Dan Praktik 3M dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Blora Kabupaten Blora*. *Unnes Journal of Public Health*. [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Rosa, E. 2004. Pengaruh Jenis Tempat Penampungan Air (TPA) Terhadap Jumlah Peletakan Telur Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jurnal Sains dan Teknologi*. FMIPA. Universitas Lampung.
- Sayono, L. Santoso, M. Sakundarno. 2008. Pengaruh modifikasi ovitrap terhadap jumlah nyamuk *Aedes* yang Terperangkap. [Thesis]. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutisna, E. 2019. Perbandingan Jumlah Telur *Aedes aegypti* Pada Penampungan Air Berbahan Bambu, Kaca, dan Plastik
- Yuswani Pangestiningasih. 2012. Pengaruh Perangkap Warna Berperekat Terhadap Hama Capside (*Cyrtopeltis tenuis Reut*) (Hemiptera : *Miridae*) Pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum L*). *Jurnal, Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan*. H.5