

PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA

DINDA ZASQIA SUSABDA, EMANTIS ROSA, ENDAH SETYANINGRUM, NISMAL NUKMAL.

Universitas Lampung

Email: zasqiasusabda31@gmail.com

Abstract

Ngengat merupakan serangga dari anggota ordo Lepidoptera yang beraktivitas di malam hari dan bersifat fototaksis positif, yaitu cenderung tertarik pada cahaya. Cahaya bagi ngengat dapat dijadikan sebagai penunjuk arah, mencari tempat berlindung, mencari pasangan, dan atau sumber makanannya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 di Taman Araceae Kebun Raya Liwa (KRL) yang bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis ngengat yang terperangkap cahaya warna lampu menggunakan tiga cahaya warna lampu (kuning, hijau, biru). Jenis penelitian ini *Quasi Eksperimen*. Pengambilan sampel menggunakan jaring yang diletakkan pada tiga lokasi selama lima hari. Analisis data menggunakan Anova dan uji lanjut Tukey dengan taraf signifikansi 5% (0.05). Untuk mengetahui keanekaragaman menggunakan indeks keanekaragaman (H') Shannon-Wiener, indeks Kemerataan (E), dan indeks Dominansi (D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah ngengat yang tertangkap di Taman Araceae sebanyak 481 individu terdiri dari 7 famili dan 40 genus. Jumlah ngengat yang tertangkap pada cahaya warna lampu kuning 259 ekor (53,8%), cahaya warna lampu biru sebesar 128 ekor (26,6%), dan cahaya warna lampu hijau sebanyak 94 ekor (19,5%). Cahaya warna lampu berpengaruh terhadap jumlah individu ngengat dengan nilai signifikansi ($p < 0.05$). Indeks keanekaragaman sebesar $H' = 2.37-3.04$ dengan kategori sedang, indeks kemerataan sebesar $E' = 0.94-0.95$ dengan kategori sedang, dan indeks dominansi sebesar $D = 0.05-0.1$ dengan kategori rendah.

.Kata Kunci : Ngengat, Perangkap Lampu, Warna Lampu, Kebun Raya Liwa.

Abstrak

Moths are insects belonging to the Lepidoptera order that are active at night and are phototaxis positive, which tend to be attracted to light. Light for moths can be used as a direction, looking for shelter, looking for a mate, and / or a source of food. This research was conducted in December 2019 at Taman Araceae, Liwa Botanical Garden (KRL) which aims to determine the number and types of moths trapped by light colored lights using three light colors (yellow, green, blue). This type of research is Quasi Experiment. Sampling using a net that is placed at three locations for five days. Data analysis used ANOVA and Tukey's follow-up test with a significance level of 5% (0.05). To find out the diversity using the Shannon-Wiener diversity index (H'), evenness index (E), and dominance index (D). The results showed that the number of moths caught in Taman Araceae was 481 individuals consisting of 7 families and 40 genera. The number of moths caught in the yellow light was 259 tails (53.8%), 128 blue lights (26.6%), and 94 green lights (19.5%). The light color of the lamp affected the number of individual moths with a significance value ($p < 0.05$). Diversity index of $H' = 2.37-3.04$ with medium category, evenness index of $E' = 0.94-0.95$ with medium category, and dominance index of $D = 0.05-0.1$ with low category.

Keywords: Moths, Light Traps, Colors Light, Liwa Botanical Gardens.

PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA

PENDAHULUAN

Ngengat merupakan salah satu serangga dari ordo Lepidoptera yang memiliki jumlah paling besar. Jumlah populasi ngengat di alam kurang lebih 150.000- 250.000 spesies (Chrismana, 2008). Sehingga populasi jumlah ngengat yang besar ini sangat menarik untuk dipelajari baik spesies maupun pakannya.

Menurut Andi Ilham (2015) ngengat memiliki kelebihan pada penglihatannya yang cukup tajam dan dapat melihat gelombang cahaya yang lebih panjang dibandingkan manusia serta biasanya memiliki ketertarikan pada cahaya ultraviolet. Hal ini membuat ngengat dapat beraktivitas pada malam hari. Selain itu, ngengat juga berperan dalam membantu penyerbukan pada bunga yang mekar di malam hari, sehingga ngengat dapat dijadikan bioindikator lingkungan yang baik dalam monitoring perubahan lingkungan (Sreekumar and Balarishman, 2001). Namun, beberapa ngengat juga berperan sebagai hama tanaman seperti pada padi (Pratiwi *et al.*, 2013).

Penelitian ini dilakukan di Kebun Raya Liwa (KRL), salah satu Kebun Raya yang berada di Provinsi Lampung tepatnya di Pekon Kubu Perahu, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat. Kebun Raya Liwa difokuskan sebagai konservasi tumbuhan hias Indonesia (*ex-situ*), dengan lokasinya yang bersebelahan dengan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) sehingga menjadi representasi flora TNBBS. Kebun Raya Liwa juga menjadi obyek pendidikan, penelitian dan wisata yang menarik, karena di dalam kawasan tersebut terdapat taman buah, hias, aren, wangi, pelangi, dan araceae (Sukimin *et al.*, 2018).

Pentingnya informasi tentang ngengat sebagai bioindikator lingkungan, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh cahaya warna lampu (kuning, biru, dan hijau) terhadap jenis dan jumlah ngengat yang tertangkap di Taman Araceae Kebun Raya Liwa.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 di Taman Araceae Kebun Raya Liwa. Identifikasi ngengat dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kertas papillot, lampu LED warna (kuning, biru, dan hijau), pinset, dan jarring net. Bahan yang digunakan adalah kapur barus dan alcohol 70%.

Prosedur Kerja

Pengambilan sampel menggunakan lampu warna kuning, biru, dan hijau. Lampu perangkat dipasang pada ketinggian 2 meter dari permukaan tanah. Kemudian digantung di atas jaring net yang dikaitkan dengan tali ke tiang yang telah tersedia, sehingga ngengat yang tertarik pada lampu, jatuh ke dalam jaring net. Penelitian ini dilakukan satu kali sehari selama lima hari dari pukul 18.00- 06.00 WIB. Ngengat yang tertangkap dimasukkan ke dalam kertas papillot, yang di dalamnya sudah dilengkapi dengan kapur barus, kemudian diberi label sesuai dengan warna lampunya.

Data yang diperoleh diidentifikasi menggunakan buku kunci identifikasi serangga Boror *et al.*, (1992), dan kemudian dihitung jumlah ngengat pada tiap pengambilan sampel, selanjutnya dianalisis menggunakan uji Anova yang dilanjutkan uji Tukey dengan taraf signifikansi 5%(0.05), untuk mengetahui keanekaragaman menggunakan Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener, Indeks Kemerataan (E), dan Indeks Dominansi (D).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Jumlah Ngengat yang Tertangkap

Hasil penangkapan ngengat pada tiga cahaya warna lampu (kuning, biru, dan hijau) di Taman Araceae KRL, menunjukkan bahwa ngengat yang tertangkap sebanyak 481 individu, 7 famili (Erebidae, Noctuidae, Nolidae,

PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA

Geometridae, Crambidae, Oecophoridae, Xyloryctidae), dan 40 spesies (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan jumlah individu ngengat yang tertangkap pada cahaya warna lampu yang berbeda di Taman Araceae Kebun Raya Liwa

No.	Famili	Jenis Ngengat	Σ Pada Cahaya Warna (ekor)			Jumlah (Ekor)
			Kuning	Biru	Hijau	
1.	Erebidae	1 <i>Miltochrista</i> sp.	27	0	4	31
		2 <i>Cathene</i> sp.	18	0	0	18
		3 <i>Macroclypeo</i> sp.	16	0	0	16
		4 <i>Melese</i> sp.	15	4	0	19
		5 <i>Eugoa</i> sp.	13	0	0	13
		6 <i>Cyana</i> sp.	10	0	0	10
		7 <i>Rivula</i> sp.	10	0	0	10
		8 <i>Nyctemera</i> sp.	9	0	0	9
		9 <i>Amastus</i> sp.	9	0	0	9
		10 <i>Vibrax</i> sp.	8	0	0	8
		11 <i>Lymantria</i> sp.	8	0	3	11
		12 <i>Thalassia</i> sp.	7	0	0	7
		13 <i>Chalciope</i> sp.	6	0	0	6
		14 <i>Paraschistes</i> sp.	5	0	0	5
		15 <i>Perina</i> sp.	5	0	0	5
		16 <i>Creatonotos</i> sp.	0	0	10	10
Σ187						
2.	Noctuidae	17 <i>Galgula</i> sp.	9	0	0	9
		18 <i>Thysanoplusia</i> sp.	11	14	0	25
		19 <i>Proteuxoa</i> sp.	9	0	0	9
		20 <i>Helicoverpa</i> sp.	0	0	12	12
Σ55						
3.	Noctidae	21 <i>Chandica</i> sp.	14	0	0	14
Σ14						
4.	Geometridae	22 <i>Celerina</i> sp.	0	10	0	10
		23 <i>Lomographa</i> sp.	0	13	0	13
		24 <i>Rhodometra</i> sp.	0	13	0	13
		25 <i>Eacilaeana</i> sp.	0	11	0	11
		26 <i>Callectaria</i> sp.	0	10	0	10
		27 <i>Scopula</i> sp.	0	9	0	9
		28 <i>Erastria</i> sp.	13	7	0	20
		29 <i>Antitrygodes</i> sp.	10	0	0	10
		30 <i>Luxaria</i> sp.	0	0	7	7
		31 <i>Peratophya</i> sp.	0	0	5	5
		32 <i>Tetractis</i> sp.	0	0	12	12
		33 <i>Mavates</i> sp.	0	0	16	16
		34 <i>Thalassodes</i> sp.	0	0	8	8
		Σ144				
5.	Crambidae	35 <i>Agrotis</i> sp.	0	20	0	20
		36 <i>Heliola</i> sp.	0	17	4	21
		37 <i>Diclocrocia</i> sp.	19	0	0	19
		38 <i>Herpetogramma</i> sp.	8	0	0	8
Σ68						
6.	Oecophoridae	39 <i>Tachystola</i> sp.	0	0	6	6
7.	Xyloryctidae	40 <i>Marrisa</i> sp.	0	0	7	7
		Jumlah (%)	259 53,8%	138 26,6%	94 19,5%	491
Total			491			

Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa ngengat dari famili Erebidae banyak ditemukan di Taman Araceae KRL sebesar 16 spesies dengan jumlah 181 ekor. Diikuti dengan famili Oecophoridae sebesar 1 spesies dengan jumlah 6 ekor. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ngengat famili Erebidae merupakan ngengat yang paling banyak ditemukan dan ngengat famili Erebidae memang menyukai habitat yang terbuka. Taman Araceae merupakan habitat yang terbuka, sehingga banyak ngengat famili Erebidae yang berada di luar area Taman Araceae masuk dan tertangkap. Pendapat ini sesuai dengan Merckx dan Slade (2014) yang menyatakan bahwa famili Erebidae disebut sebagai makro ngengat yang umum dan banyak ditemukan di habitat terbuka dan hutan. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Kamaludin *et al.*, (2013) di Wana Wisata Gonoharjo, Jawa Tengah yang menyatakan famili Erebidae merupakan famili dengan jumlah jenis







terbanyak yang ditemukan di Wana Wisata Gonoharjo, Jawa Tengah.

Jumlah ngengat yang tertangkap pada cahaya warna lampu kuning lebih banyak dibandingkan dengan cahaya warna lampu biru dan hijau. Pada cahaya warna lampu kuning jumlah ngengat yang tertangkap sebanyak 259 ekor (53,8%), cahaya warna lampu biru sebanyak 128 ekor (26,6%), dan cahaya warna lampu hijau sebesar 94 ekor (19,5%).

Selain itu, berdasarkan perilakunya, famili ini cenderung mendekati cahaya, sehingga adanya cahaya di Taman Araceae, famili Erebidae yang lain datang. Sementara ini, perilakunya berbeda dengan famili Oecoporidae, ngengat ini cenderung lebih menjauhi cahaya sehingga adanya cahaya tersebut menyebabkan ngengat menjauh, sehingga tidak banyak ngengat yang tertangkap. Hasil ini sesuai pendapat Rachman (2005), yang menyatakan bahwa beberapa ngengat akan meletakkan telurnya jauh dari sumber cahaya.

Untuk mengetahui jenis ngengat yang paling banyak ditemukan di Taman Araceae Kebun Raya Liwa pada cahaya warna lampu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Morfologi ngengat yang paling banyak tertangkap di Taman Araceae

Warna Lampu	Jenis Ngengat	Deskripsi	Spesimen Asli	Referensi
Kuning (27)	<i>Miltochrista</i> sp.	Ngengat ini memiliki sayap pendek dan lurus, warna putih dengan garis kuning kecoklatan, panjang badan 1-2 cm. (Hampson, 1894)		 (baidsystem.com)
Biru (20)	<i>Agrotis</i> sp.	Memiliki tubuh dengan warna kekuningan-kecoklatan, dan sisa sayapnya berwarna coklat muda bersisa putih, berukuran 1,5-2,5 cm. (Hampson, 1894)		 (baidsystem.com)
Hijau (18)	<i>Mavates</i> sp.	Kedua warna sayap hijau, memiliki lebar sayap sekitar 23-25 mm, antena yang panjang, tubuh yang memanjang. (Hampson, 1894)		 (baidsystem.com)

PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa jenis ngengat yang paling banyak tertangkap pada cahaya warna lampu kuning adalah ngengat *Miltochrista* sp. sebanyak 27 ekor. Banyaknya jenis ngengat *Miltochrista* sp. yang tertangkap diduga karena ngengat ini menyukai warna kuning yang mirip dengan warna makanan yang disukai oleh ngengat. Menurut Hasibuan (2017), menyatakan ngengat dari famili Erebidae dan Nolidae lebih menyukai warna kuning dibandingkan dengan warna hijau karena warna kuning menyerupai warna buah dan dedaunan yang sudah masak dan disukai oleh ngengat. Hal ini seperti diketahui di Taman Araceae pada saat penelitian banyak ditemukan pohon buah-buahan antara lain buah cherry dan lain sebagainya.

Berdasarkan intensitas cahayanya, cahaya warna lampu kuning memiliki intensitas cahaya sebesar 1468 Lux. Cahaya warna lampu kuning merupakan cahaya warna yang paling menarik bagi ngengat, mungkin disebabkan karena cahaya warna lampu tersebut memiliki intensitas cahaya yang besar dan dapat menjadi sumber cahaya untuk melakukan kegiatan sehari-hari ngengat, sehingga cahaya warna lampu tersebut memiliki pengaruh akan keberadaan ngengat. Pendapat ini didukung oleh Aditama dan Kurniawan (2013) bahwa intensitas cahaya memiliki pengaruh pada keberadaan serangga termasuk ngengat.

Pengaruh Cahaya Warna Lampu Terhadap Jumlah Ngengat yang Tertangkap

Hasil uji anova pengaruh tiga cahaya warna lampu terhadap jumlah individu ngengat yang tertangkap di Taman Araceae Kebun Raya Liwa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Anova

Sumber Variasi	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Antar Kelompok	3294.533	2	1647.267	6.632	.011
Dalam Kelompok	2980.4	12	248.367		
Total	6274.933	14			

Dari hasil analisis statistik (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara cahaya warna lampu terhadap jumlah individu yang tertangkap dengan nilai signifikansi sebesar $p < 0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut Tukey dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Tukey

Lampu	Rata-Rata ± StDev.
Kuning	51,8 ± 23,6 ^A
Biru	22,20 ± 10,9 ^B
Hijau	18,80 ± 8,1 ^B

Pada Tabel 4 bahwa rerata jumlah individu ngengat pada cahaya warna lampu kuning terdapat perbedaan yang signifikan dengan rerata jumlah ngengat pada cahaya warna lampu biru dan hijau. Jumlah individu ngengat pada cahaya lampu warna kuning berbeda nyata dengan cahaya lampu warna biru dan hijau. Jumlah individu lampu biru dan hijau adalah tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Menurut Shimoda dan Honda (2013) bahwa lampu yang efektif untuk mengendalikan aktivitas ngengat adalah cahaya dari lampu kuning.

Menurut Mayang *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa serangga termasuk ngengat dapat merespon warna yang disukainya berdasarkan kebiasaannya dalam mencari tempat untuk meletakkan telur dan melakukan kegiatan sehari-harinya.

Jenis ngengat yang paling banyak tertangkap pada cahaya warna lampu biru adalah ngengat *Agrotera* sp. sebanyak 20 ekor, hal ini kemungkinan disebabkan karena cahaya warna lampu biru merupakan bunga atau tanaman dari jenis tertentu yang dapat menghasilkan ultraviolet, sehingga ngengat tertarik mendatangi cahaya warna lampu tersebut yang memiliki intensitas cahaya sebesar 1052 lux. Menurut Andi Ilham (2015), serangga termasuk ngengat dapat melihat gelombang cahaya lebih panjang daripada manusia dan dapat memilahnya yaitu dari 300 nm-400 nm (mendekati ultraviolet) sampai 600-650 nm (orange) yang diduga serangga termasuk ngengat tertarik pada cahaya ultraviolet karena cahaya tersebut dapat diserap oleh alam terutama bunga dan daun.

Menurut Sunarno (2011), dalam penyerapan cahaya, ngengat memiliki dua pigmen penglihatan yaitu : pigmen yang dapat

PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA

menyerap warna biru, sinar ultraviolet, dan pigmen yang dapat menyerap warna hijau dan kuning.

Pada cahaya warna lampu hijau, jenis ngengat yang paling banyak tertangkap yaitu ngengat *Maxates* sp. sebanyak 16 ekor, hal ini dikarenakan intensitas cahaya pada cahaya warna lampu hijau tidak terang (gelap) sebesar 675 lux. Karena cahaya pada lampu hijau tidak terang apabila dibandingkan dengan cahaya warna lampu lainnya, maka ngengat-ngengat yang tertangkap pada cahaya warna lampu hijau tidak banyak. Pendapat ini sesuai dengan Yunus *et al.*, (2011) yang menyatakan jumlah ngengat yang datang memiliki pengaruh terhadap kekuatan cahaya lampu, semakin besar kekuatan lampu (terang) semakin banyak pula ngengat yang datang dan begitu pula sebaliknya.

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Ngengat yang Tertangkap

Hasil analisis ngengat yang tertangkap di Taman Araceae menggunakan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi (Tabel 5).

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Ngengat yang tertangkap

Warna Lampu	Indeks		
	Keanekaragaman	Kemerataan	Dominansi
Kuning	3,04	0,95	0,05
Biru	2,32	0,94	0,10
Hijau	2,37	0,94	0,10

Berdasarkan Tabel 5., hasil analisis Indeks keanekaragaman ngengat di Taman Araceae diperoleh nilai indeks sebesar 2,32- 3,04, menunjukkan tingkat keanekaragaman ngengat sedang, hal ini mungkin menunjukkan bahwa ekosistem cukup stabil, bahan dan pakan ngengat cukup terpenuhi, sesuai dengan teori Krebs (1985) bahwa nilai indeks keanekaragaman pada kisaran 1,0-3,322 menunjukkan keanekaragaman sedang, produktivitas yang cukup, tekanan yang sedang terhadap lingkungan, cukup stabilnya suatu ekosistem.

Nilai Indeks kemerataan ngengat menunjukkan indeks tergolong tinggi atau hampir merata ($E > 0,9$) yang berkisar 0,94-0,95, karena nilai indeks yang diperoleh mendekati 1, maka

diduga mungkin jumlah individu tiap ngengat yang tertangkap di Taman Araceae sama atau merata. Pendapat ini didukung oleh Purwawidodo (2015), yang menegaskan bahwa apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut mempunyai nilai kemerataan maksimum. Angka kemerataan yang cukup tinggi menyebabkan sedikitnya spesies yang menonjol.

Indeks dominansi ngengat di Taman Araceae dengan nilai ($D < 1$) yaitu, 0,05-0,10, memungkinkan disebabkan karena sedikitnya spesies yang tertangkap terlihat menonjol, sehingga indeks kemerataan dan indeks keanekaragaman pada area ini cukup tinggi. Hasil ini sesuai pendapat Purwawidodo (2015), bahwa adanya korelasi yang bersifat negatif antara indeks dominansi dan indeks kemerataan, yaitu jika indeks dominansi yang diperoleh dari jumlah individu tinggi maka pada suatu habitat tertentu memiliki nilai atau angka kemerataan yang rendah, begitu juga sebaliknya.

Nilai indeks dominansi pada tiap cahaya warna lampu menunjukkan bahwa ada jenis ngengat yang menonjol tetapi tidak terlalu dominan. Hal ini diduga karena ngengat yang ditemukan di Taman Araceae pengaruh dari factor abiotiknya seperti suhu dan kelembaban udara yang disukai oleh ngengat. Hal ini juga sesuai dengan Li Tao Li *et al.*, (2013), bahwa suhu optimal serangga termasuk ngengat untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup adalah 15-45°C.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah ngengat di Taman Araceae Kebun Raya Liwa sebanyak 481 individu dengan rincian 7 famili dan 40 jenis.
2. Cahaya warna lampu kuning berpengaruh terhadap jumlah individu ngengat dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$).

PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA

3. Analisis Indeks Keanekaragaman ngengat tergolong sedang dengan indeks sebesar $H' = 2,32 - 3,04$, Indeks Kemerataan tergolong hampir merata dengan indeks sebesar $E = 0,94 - 0,95$, dan Indeks Dominansi ngengat dikategorikan rendah dengan indeks sebesar $D = 0,05 - 0,10$.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (Balitbang) Kabupaten Lampung Barat yang telah memberikan izin dan kepada Bapak Sukimin, S.IP, MM., selaku Kepala UPTD Pengelola Kebun Raya Liwa serta seluruh staff Kebun Raya Liwa yang telah memberikan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian di Kebun Raya Liwa Lampung Barat.

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. *Jurnal Biotropika*, 1(4): 186-190.
- Andi Ilham. 2015. *Keanekaragaman Jenis Serangga Nokturnal Pada Perkebunan Kelapa Sawit Kecamatan Besulutu Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara*. [Skripsi]. Universitas Halu Leo. Kendari.
- Borror, DJ., Triplehorn, C.A., and De Long, D.M. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi Keenam. Diterjemahkan oleh : Partosoedjono, S. dan Brotowidjono, M.D. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1083 hlm.
- Chrismana, M. 2008. *Keanekaragaman Jenis Hama Pada Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn.) di Kabupaten Gunung Kidul*. [Skripsi]. Fakultas Teknobiologi UAJY.
- Hadi M, Tarwotjo. U., Rahadyan. R. 2009. *Biologi Insekta (Entomologi)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hampson, G. F. 1894. *The Fauna of British India, Including Ceylon and Burma: Moths Volume II*. Moths - Vol. II. Taylor and Francis – via Biodiversity Heritage Library
- Kamaludin N, Mochamad H., dan Rully R. 2013. Keanekaragaman ngengat di Wana Wisata Gonoharjo, Limbangan, Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*. 2 (2): 18-26
- Mayang Yeni S, Sigit Prastowo, dan Nanang Tri Haryadi. 2017. Ketertarikan Ngengat Spodoptera exigua Hubn. Terhadap Perangkap Lampu Warna pada Pertanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrovigor* 10 (1) : 1-6.
- Merckx T, Slade EM. 2014. Macro-moth families differ in their attraction to light: implications for light-trap monitoring programmes. *Insect Conservation and Diversity*. 7 (5): 453-461.
- Odum EP. 1992. *Fundamentals of Ecology*. 3rd Edition. W. B. Saunders Book co. Philadelphia.
- Pertiwi Evana Nuzulia, Gatot Mudjiono, Rina Rachmawati. 2013. Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi Yang Tertangkap Perangkap Lampu dengan Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Di Sekitarnya. *Jurnal HPT* Vol : 1(2).
- Purwowododo. 2015. *Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-kupu (Sub-Ordo; Rhopalocera) dan Peranan Ekologisnya di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kabupaten Kendal Jawa Tengah*. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.

**PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI
TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA**

- Rachman, A. 2005. *Hubungan Perangkap Lampu (Light Trap) dengan aktivitas ngengat Spodoptera exigua Hubn. Pada tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.).* [Skripsi]. Universitas Jember. Jember.
- Shimoda, M., & Honda, K. I. 2013. Review: Insect Reaction to Light and Its Applications to Pest Management. Springer. *APPL entomol Zool*, (48):413-421.
- Sreekumar, P.G. and M. Balakrishnan. 2001. Habitat and attitude preferences of butterflies in Aralam Wildlife Sanctuary, Kerala. Dalam *Journal Tropical Ecology* [online] 42(2), 5 halaman. Terdapat pada: http://www.eje.cz/pdfarticles/1207/eje_104_1_139_Sparks.pdf (19 November 2019).
- Sukimin dan Sholihah, S.M. 2018. *Warta Kebun Raya*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah Terhadap Berbagai Papan Perangkap Berwarna Sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Agroforestri* 5 (2) : 129-134.
- Widyastuti, Rita. 2009. *Inventarisasi Ngengat (Ordo Lepidoptera) di Wilayah Perkebunan Dataran Tinggi Segamit Semendo Kabupaten Muara Enim dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi.* [Skripsi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Yunus et al. 2011. Aktivitas Ngengat Scirpophaga incertules di Wilayah Kabupaten Klaten. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 17(1): 18-25.

**PENGARUH CAHAYA WARNA LAMPU TERHADAP JUMLAH NGENGAT DI
TAMAN ARACEAE KEBUN RAYA LIWA**