

## Perbandingan Keanekaragaman dan Kelimpahan Insekta pada Sawah Organik dan Sawah Semi Organik di Sekitar Danau Rawa Pening, Ambarawa

Widya Zeki Ravelia<sup>1</sup>, Jafron Wasiq Hidayat<sup>2</sup> dan Mochamad Hadi<sup>2</sup>

<sup>1,2)</sup> Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang  
Jl. Prof. Soedharto, SH., Tembalang, Semarang 50275

\*Email: [widyazeki@gmail.com](mailto:widyazeki@gmail.com)

### Abstract

Insects are the most associated biota in rice fields, and can act as pests, predators or natural enemies in an agricultural ecosystem. This study aims to determine the diversity, dominance, abundance and influence of environmental physical factors on insect diversity in organic and semi-organic rice fields. Sampling was carried out three times. Each sampling method used, namely the sweep net and analyzed with the Shannon Wiener diversity index and abundance index. The results showed that the number of individuals and the number of species found in organic rice fields was higher than in semi-organic fields. The dominant insects found were *Archimantis latistyla*, *Paranaemia vittigera*, *Oxyus chinensis*, *Leptosia acuta*. The diversity of insect species in organic and semi-organic rice fields was included in the medium category, namely 2.046 in organic rice fields, while 2.047 in semi-organic rice fields. The evenness index of organic rice field insects, namely 0,79 and semi-organic rice fields 0.93 are included in the even category. The similarity index between the two sampling fields shows a different level of similarity. Environmental physical factors such as humidity 70% -85%, air temperature 22°C, wind speed 10m / s and sunlight intensity 4 can affect the activity of insects in the research field.

**Keywords:** *diversity index, abundance, sweep net, organic and semi organic rice fields*

### Abstrak

Serangga merupakan biota asosiasi paling banyak di habitat persawahan, dapat berperan sebagai hama, predator ataupun musuh alami di suatu ekosistem pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, dominan, kelimpahan dan pengaruh faktor fisik lingkungan terhadap keragaman serangga pada sawah organik dan sawah semi organik. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali. Setiap pengambilan sampel menggunakan metode, yaitu sweep net dan di analisis dengan indeks keanekaragaman jenis Shannon Wiener dan indeks kelimpahan. Hasil penelitian menunjukkan jumlah individu dan jumlah jenis yang didapatkan pada sawah organik lebih tinggi dibandingkan sawah semi organik. Serangga yang dominan ditemukan, yaitu *Archimantis latistyla*, *Paranaemia vittigera*, *Oxyus chinensis*, *Leptosia acuta*. Keragaman jenis serangga pada sawah organik dan sawah semi organik termasuk dalam kategori sedang yaitu pada sawah organik 2,046 sedangkan pada sawah semi organik 2,047. Indeks pemerataan serangga sawah organik yaitu 0,79 dan sawah semi organik 0,93 termasuk dalam kategori merata. Indeks kesamaan antara kedua lahan pengambilan sampel menunjukkan tingkat kesamaan yang berbeda. Faktor fisik lingkungan seperti kelembaban udara 70%-85% suhu udara 22°C kecepatan angin 10m/s dan intensitas cahaya matahari 4 dapat berpengaruh terhadap aktivitas serangga di lahan penelitian.

Kata kunci : *indeks keragaman, kelimpahan, sweep net, sawah organik dan semi organik*

### PENDAHULUAN

Serangga merupakan komponen penting pada ekosistem sawah. Serangga herbivora dapat bersifat merugikan (hama) bagi tanaman budidaya meskipun juga banyak yang bermanfaat, seperti predator dan parasitoid. Ada interaksi serangga dan tanaman padi yang berpengaruh pada ekosistem sawah secara menyeluruh. Interaksi umumnya terjadi pada level komunitas, meskipun banyak terdapat variasi pada setiap level organisasi (individu, populasi, spesies) dan mereka saling berinteraksi dengan banyak

cara, sehingga interaksi yang terjadi sangat rumit dan kompleks (Verhoef dan Morin, 2010).

Serangga juga berinteraksi dalam suatu ekosistem secara antroposentris, diantaranya yaitu pada aplikasi pupuk dan pestisida. Sawah yang menggunakan pestisida akan mengakibatkan serangga terbunuh, meskipun banyak yang dilaporkan mengalami mutasi bertahan (Untung dan Sudomo, 1997). Adapun kegiatan pertanian seperti memberikan pupuk dan pestisida dapat meningkatkan produktifitas, tetapi pada aplikasi yang berlebihan dapat merusak keseimbangan unsur hara tanah dan keanekaragaman hayati. Hal

ini sebagai akibat siklus penanaman yang berlangsung terus-menerus karena menurunkan sifat-sifat tanah dan akhirnya mempengaruhi produktivitas tanah (Untung dan Sudomo, 1997). Mengingat dampak negatif dari aplikasi pestisida dalam kegiatan pertanian terhadap lingkungan, oleh karena itu mulai banyak dikembangkan sistem pertanian sawah organik.

Pertanian sawah organik banyak dikembangkan oleh para petani, dimana diterapkan sistem pertanian sawah organik untuk menghasilkan hasil panen yang lebih sehat dan dampak lingkungan yang paling ringan. Pertanian organik merupakan teknik budidaya pertanian berbasis pemanfaatan bahan-bahan alami tanpa penggunaan bahan-bahan kimia sintetik (Prabayanti, 2010). Pupuk dan pestisida yang digunakan pada ekosistem sawah organik berasal dari bahan-bahan alami. Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan dengan memanfaatkan agen hayati yang tidak mencemari lingkungan (Prabayanti 2010; Sembel 2010). Maka dari itu kini akan dikembangkan konsep pertanian dengan sistem sawah semi organik yang memberikan hasil lebih baik dan ramah bagi lingkungan. Sawah semi organik ini juga salah satu contoh untuk memperbaiki tingkat keanekaragaman dan ekosistem yang baik misalnya serangga. Sistem pertanian sawah semi organik ini memiliki konsep akan menggunakan pestisida hanya jika dibutuhkan tetapi diusahakan tidak menggunakan pestisida karena akan mengancam keanekaragaman hayati sawah dan memunculkan residu pestisida pada hasil panen.

Lahan sawah organik yang menjadi tempat penelitian dekat dengan daerah sempadan, daerah sempadan ini mengakibatkan pada daerah sawah organik keanekaragaman tinggi dan juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan misal kecepatan angin ataupun kelembaban udara atau ada gangguan dari aktifitas manusia yang sering dilakukan pada sawah semi organik (Child, 2007). Daerah sempadan juga Adanya sempadan juga berpengaruh, karena reservoir dan sempadan banyak makanan dan merupakan tempat ekosistem serangga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jumar (2000), bahwa keberadaan suatu organisme pada suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan makanan. Sawah yang bersebelahan dengan danau dapat memudahkan pengirigasian yang cukup. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui keragaman dan kelimpahan serangga di ekosistem sawah (Hadi dkk, 2015). Penelitian lain telah dilakukan untuk mengetahui serangga predator hama (*Pheropsophus* sp) di Indonesia (Herlinda dkk, 2004) tentang predator yang banyak ditemukan di sawah daerah pasang surut (Coleoptera, Dermaptera) (Khodijah dkk, 2012). Tujuan dari

penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan insekta pada sawah organik dan sawah semi organik di sekitar Rawa Pening serta mengetahui kondisi lingkungan fisik dan kimianya sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai data dalam penelitian selanjutnya serta membantu masyarakat khususnya petani dalam melakukan pengendalian serangga sawah.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan sawah organik dan sawah semi organik di Desa Banyubiru Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang pada bulan April-September 2018 (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *sweep net*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah jaring serangga, alkohol, botol sampel sebagai tempat serangga, hand counter untuk menghitung jumlah serangga, kuas untuk mempermudah pengambilan serangga, pinset, mikroskop untuk membantu identifikasi serangga, kamera digital, kertas label, kantong plastik, buku identifikasi serangga, Lux meter, Higrometer, Termometer udara, kamera dan alat dokumentasi lainnya.

### **Metode kerja**

Metode yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu metode *sweep net* (perangkap jaring). Metode *sweep net* (perangkap jaring) digunakan untuk menangkap serangga yang aktif terbang pada siang hari. Penangkapan dilakukan dengan mengayunkan jaring ke arah tanaman dengan pengulangan 3 kali mengelilingi petak sawah. Serangga yang tertangkap kemudian dimasukkan kedalam plastik sampel yang sudah berisi alkohol 70% pada kapas dan selanjutnya diidentifikasi di laboratorium Ekologi dan Biosistematika Universitas Diponegoro, Semarang. Kemudian sampel serangga diamati secara mikroskopis bagian-bagiannya, seperti, caput, thorax, petiole, gaster dan abdomen lalu di analisis dengan indeks keanekaragaman Shannon wiener, indeks kelimpahan dan kemerataan.

Data hasil pengamatan di analisis menggunakan indeks keanekaragaman Shanon Wiener (H) dan untuk mengetahui kelimpahan jenis serangga menggunakan indeks kelimpahan dari Jorgensen.



Gambar 1. Lokasi penelitian dilaksanakan pada lahan sawah organik dan sawah semi organik di Desa Banyubiru Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keanekaragaman Serangga

Serangga merupakan hewan yang memiliki peranan penting dalam sebuah ekosistem. Menurut Astuti *et al.* (2009) peranan serangga dalam ekosistem diantaranya adalah sebagai polinator, dekomposer, predator dan parasitoid bagi banyak jenis tanaman yang dibudidayakan manusia. Salah satunya pada ekosistem persawahan. Hasil pengamatan pada lahan sawah organik dan sawah semi organik di Kecamatan Banyubiru menunjukkan

pada sawah organik terdapat 13 spesies serangga sedangkan pada lahan sawah semi organik terdapat 9 spesies serangga. Serangga dari lahan sawah organik paling banyak ditemukan yaitu spesies *Archimantis latistyla*, sedangkan pada sawah semi organik yaitu *Oxya chinensis*. Menurut Kalsholven (1981) serangga paling banyak ditemukan yaitu spesies *Oxya chinensis*, *Leptocorisa acuta*, dan *Locusta sp.* yang ditemukan di ketiga stasiun karena mampu bertahan hidup di berbagai jenis lingkungan (Kalshoven, 1981; Meyer, 2001; Erniwati 2003).

Jumlah genus yang didapatkan sebanyak 29 genus. Susanti (1998), menambahkan bahwa perbedaan jumlah serangga yang didapatkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya lamanya waktu penelitian, habitat, area jelajah dan kondisi fisik lingkungan Menurut Torres (2015) Kelimpahan dan keanekaragaman belalang sembah yang lebih besar terdapat di wilayah tropis dan makronesia. Pada sawah organik spesies lain yang ditemukan terbanyak kedua adalah *Paranaemia vittigera* sedangkan pada sawah semi organik yaitu *Archimantis latistyla*.

Tabel 1. indeks keragaman jenis dan pemerataan serangga sawah organik dan sawah semi organik

No.	Kelas	Ordo	Famili	Spesies	sawah			
					Organik	Semi Organik		
1	Insekta	Orthoptera	Acrididae	<i>Kosciuscola tristis</i>	3	0		
				<i>Oxya chinensis</i>	3	4		
				<i>Valanga nigricornis</i>	2	3		
				Tettigoniidae	<i>Conocephalus longipenis</i>	2	0	
					2	Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptosia nina</i>
<i>Apias litythea</i>	1	2						
<i>Eurema hecabe</i>								
3			Coccinellidae	<i>Coccinella transversalis</i>	1	0		
				Coleoptera	<i>Paranaemia vittigera</i>	7	3	
4			Libellulidae		<i>Pantala flavescens</i>	3	2	
				Odonata	<i>Agriocnemis femina</i>	1	1	
5					Hemiptera	Alydidae	<i>Leptocorisa acuta</i>	3
6				Mantodea	Mantidae	<i>Archimantis latistyla</i>	21	6
					S	13	9	
					N	52	27	
					H'	2,046	2,047	
					E	0,79	0,93	

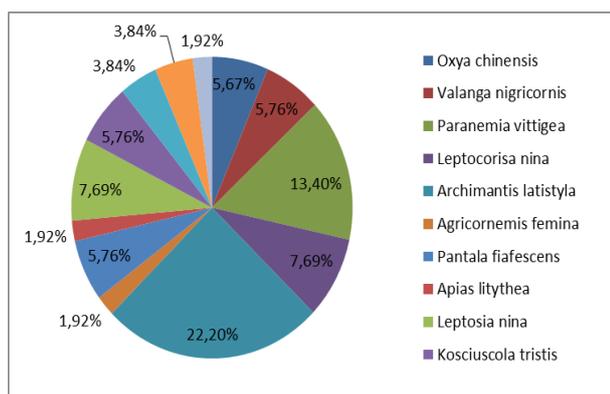
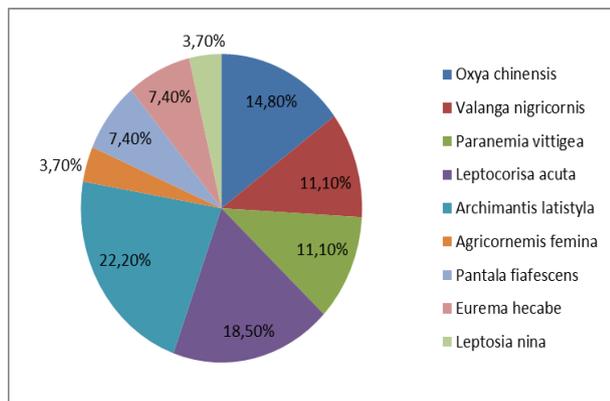
Keanekaragaman serangga pada suatu ekosistem pertanian akan berkaitan dengan

melimpahnya sumberdaya tanaman terutama sumber makanan seperti serbuk sari dan nektar sebagai sumber protein dan gula untuk kelanjutan

kehidupan populasi serangga yang ada (Plowright *et al.* 1993). Keanekaragaman serangga yang diperoleh pada sawah organik yaitu sebesar 2,046 sedangkan pada sawah semi organik yaitu 2,047. Hasil dari keanekaragaman serangga pada kedua lahan tersebut termasuk dalam kategori sedang. Artinya dalam suatu daerah tersebut memiliki ekosistem yang baik dan seimbang untuk tempat terjadinya jaring jaring makan.

*vittigera* merupakan serangga yang bersifat predator.

Secara umum ada beberapa faktor ekologi yang mempengaruhi kelimpahan Coccinellidae predator, antara lain jenis habitat, mangsa, penggunaan insektisida. Seperti yang diungkapkan oleh Hildrew dan Townsed (1982) bahwa kelimpahan mangsa akan menarik minat predator untuk datang dan tinggal di tempat tersebut, kemudian diikuti dengan meningkatnya kemampuan predator dalam memangsa Hal yang sama juga disampaikan oleh Saragih (2008) bahwa kelimpahan serangga pada suatu habitat ditentukan oleh keanekaragaman dan kelimpahan pakan maupun sumberdaya lain yang tersedia pada habitat tersebut. Menurut Dwari dan Amal (2018), serangga famili ini termasuk dalam serangga predator pada ekosistem persawahan dan perkebunan dan dapat membantu dalam mengontrol populasi serangga. Sedangkan pada sawah semi organik kelimpahan terbesar yaitu *Archimantis latistyla* sebesar 22,2% disusul oleh *Leptocorisa acuta* sebesar 18,5% dan kelimpahan terbesar selanjutnya *Oxya chinensis* sebesar 14,8% kemudian *Valanga nigricornis* dan *Paranaemia vittigera* masing masing sebesar 11,1%. *Archimantis latistyla* ini ditemukan pada ekosistem perkebunan dan persawahan.



Gambar 2. Histogram Kelimpahan serangga semi organik dan serangga semi organik

### Kelimpahan Serangga

Jumlah serangga paling banyak ditemukan pada sawah organik dan semi organik adalah dari ordo *Archimantis latistyla* sebanyak 27 individu, diikuti oleh spesies *Paranaemia vittigera* 10 individu setelah itu oleh *Leptosia acuta* sebanyak 8 individu. Karakteristik komunitas wilayah penelitian mencakup indeks keanekaragaman, pemerataan, dan kelimpahan. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil kelimpahan karena pada kedua sawah tersebut, serangga paling banyak ditemukan adalah *Archimantis latistyla*. Pada sawah organik kelimpahan terbesar yaitu *Archimantis latistyla* dengan kelimpahan sebanyak 40,3% kemudian diikuti oleh *Paranaemia vittigera* dengan kelimpahan sebesar 13,4%. *Paranaemia vittigera* memiliki kelimpahan yang dominan dan berperan di ekosistem adalah sebagai pemakan zat-zat organik yang membusuk, pengurai material organik dan predator alami (Borrer, dkk. 1988). *Paranaemia*

Berdasarkan hasil penelitian Dwari dan Amal (2018), belalang sembah dari famili Mantidae ini merupakan yang paling banyak ditemukan. Kelimpahan spesies serangga pada sawah semi organik rata rata lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan kelimpahan serangga pada sawah organik hal ini dibuktikan dengan kelimpahan jenis yang paling sedikit masuk ke dalam taksa sub dominan. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor fisikokimia lingkungan dan faktor lain yang mempengaruhi adanya suatu kompetisi antar serangga. Faktor lainnya juga diduga karena pada sawah semi organik adanya penggunaan pestisida kimia sintetis dalam tindakan pengendalian dan juga mungkin disebabkan kondisi lingkungan sekitar yang selalu berubah-ubah akibat adanya gangguan secara fisik, kesediaan makanan maupun gangguan hayati yang bertindak secara bersamaan dalam mempengaruhi keberadaan dan kehidupan serangga (Jumar, 2000).

Keanekaragaman yang diperoleh dari kedua sawah tersebut yaitu pada sawah organik dan sawah semi organik terdapat perbedaan hasil yang didapat pada masing masing spesies serangga. Perbedaan serangga yang diperoleh yaitu *Kosciuscola tristis*, *Apias litythea*, *Conocephalus longipenis*, *Eurema hecabe*, *Coccinella transversalis*. Pada sawah organik muncul spesies *Kosciuscola tristis*, *Conocephalus longipenis*,

*Coccinella transversalis* sedangkan pada sawah semi organik terdapat spesies *Eurema hecabe* yang tidak ada pada sawah organik. Hasil serangga dari masing masing sawah tersebut dipengaruhi oleh adanya daerah reservoir dan sempadan pada sawah organik, sehingga mengakibatkan pada daerah sawah organik keanekaragaman tinggi dan juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan misal kecepatan angin ataupun kelembaban udara atau ada gangguan dari aktifitas manusia yang sering dilakukan pada sawah semi organik. Serangga sangat tergantung pada kualitas dan kuantitas makanan. Jika makanan sebagai sumber kebutuhan bagi serangga tersedia dalam jumlah yang banyak, maka populasi serangga akan cepat naik. Akan tetapi, jika jumlah makanan yang tersedia sedikit, maka populasi serangga akan menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jumar (2000) bahwa keberadaan suatu organisme pada suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan makanan.

Menurut Rahmawati (2012) dalam aspek ekonomi sering kali serangga *Kosciuscola tristis* menjadi permasalahan untuk masyarakat misalkan spesies *Valanga nigricornis* yang menjadi hama tanaman budidaya dan menyebabkan kerugian bagi manusia. Selain itu serangga *Kosciuscola* yang berperan sebagai predator dan bertindak sebagai Omnivora seperti *Conocephalus longipennis* dan *Leptosia nina* dapat di jadikan sebagai musuh alami. Menurut Harahap dan Tjahjono (1994) banyaknya jumlah Lepidoptera salah satunya dipengaruhi dengan adanya makanan, menurut Harahap dan Tjahjono (1994) banyaknya jumlah Lepidoptera salah satunya dipengaruhi dengan adanya makana. Lepidoptera dewasa meletakkan telurnya di batang padi dan ketika telurnya sudah menjadi larva, tanaman padi tersebut menjadi makanannya

### Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga

Tabel 2. Parameter Lingkungan

Parameter Lingkungan	Sawah Organik	Sawah Semi Organik
Intensitas Cahaya (lux)	4	4
Kelembaban Udara (%)	85%	70%
Kecepatan Angin (m/s)	10m/s	10m/s
Temperatur Udara (°C)	22 <sup>0</sup>	22 <sup>0</sup>

Penelitian terhadap faktor fisik juga dilakukan selama penelitian dengan mengukur kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin. Hasil pengukuran terhadap faktor fisik pada lahan sawah organik dan sawah semi organik didapatkan bahwa terdapat perbedaan pada kelembaban udara, pada sawah organi 85% sedangkan pada sawah semi organik yaitu 70% sedangkan untuk pengukuran intensitas cahaya, kecepatan angin dan

temperatur udara dihasilkan hasil yang sama. Hasil penelitian lain Prakoso (2017) di dapat bahwa suhu berkisar antara 28-39 °C dengan rata-rata sebesar 32,16 °C. Sedangkan untuk kelembaban udara tanaman berkisar 69- 98% dengan rata-rata sebesar 77,6%. Kehidupan serangga sangat dipegaruhi oleh berbagai macam faktor misalnya faktor fisik lingkungan Periode bertelurnya, waktu kawin dan waktu mencari makan serangga dipengaruhi pula oleh suhu dimana suhu berpengaruh terhadap kecepatan metabolisme dalam tubuh serangga (Moore, 2008). Pada umumnya serangga memiliki kandungan air dalam tubuhnya sekitar 50 - 90%, kondisi ini dapat dipertahankan jika kelembaban lingkungan berkisar diantara nilai tersebut (Susanto, 2000).

### KESIMPULAN

Serangga yang ditemukan pada sawah organik dan sawah semi organik terdapat perbedaan spesies serangga. Pada sawah organik ditemukan spesies *Kosciuscola tristis*, *Conocephalus longipennis*, *Coccinella transversalis*, *Apias litythea*. Sedangkan pada sawah semi organik ditemukan serangga *Eurema hecabe* yang tidak ada pada sawah organik. Keanekaragaman serangga pada sawah organik dan sawah semi organik keduanya termasuk dalam kategori sedang. Kelimpahan serangga pada sawah organik lebih tinggi dibandingkan pada sawah semi organik

### DAFTAR PUSTAKA

- Child, R.E. 2007. *Insect damage as a function of climate*. In Contributions to the conference Museum Microclimates.p. 57 ± 60.
- Dwari, S & K, M, Amal. 2018. *Diversity of mantids (Insecta: Mantodea) of Howrah District, West Bengal, India*. Journal of Entomology and Zoology Studies. 6(2): 1038-1042.
- Hadi, M., U. Tarwotjo, R, Rahadian. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Harahap, I.S.B., Tjahjono. 1994. *Pengendalian Hama Penyakit Padi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Herlinda S, dkk. 2004. *Artropoda musuh alami penghuni ekosistem persawahan di daerah Cianjur, Jawa Barat*. J, Entomol, Ind, 1:9-15
- Hildrew, A.G and C.R. Townswend. 1982. *Predators and prey ij a patchy*
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Jakarta : Rineka Cipta.
- Khodijah, K.. 2012. *Artropoda predator penghuni ekosistem persawahan lebak dan pasang surut Sumatera Selatan*. Jurnal Lahan Suboptimal 1(1): 57–63.

- Moore, N, et al. 2005. *Organisme di dalam Tanah Keuntungan dan Pengelolaannya*. [http://www. Agric. Nws. Gov. Au/ reader](http://www.Agric.Nws.Gov.Au/reader). Diakses tanggal 2 juni 2007
- Plowright, R, C., J, D, Thomson,. L, P, Lefkovitch ,. 1993. *An experimental study of the effect of colonu resource level manipulation on foraging for pollen by woker bumble bees*. *Canad J Zool* 71: 1393- 1396.
- Prabayanti, H. 2010. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adopsi Biopestisida Oleh Petani Di Kecamatan Mojogedang Kabupaten Karanganyar*. [skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. 61 hal.
- Prakoso, B. 2017. *Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) pada Agroekosistem (Zea mays L.) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas*. *Biosfera* 34 (2): 80-88.
- Rahmawaty, D. 2012. *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Ordo Orthoptera Gunung Manglayang Bagian Barat Kabupaten Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia
- Saragih A. 2008. *Indeks Keragaman Jenis Serangga pada Tanaman Stroberi (Fragaria sp.) di Lapangan*. Universitas Sumatera Utara. Medan. (Skripsi)
- Susanto, A, Sudharto, dan AE Prasetyo. 2000. *Informasi Organisme Pengganggu Tanaman Kumbang Tanduk Oryctes rhinoceros Linn*. Artikel. Pusat Penelitian Kelapa Sawit
- Torres, F.P. 2015. *Clase Insecta: Orden Mantodea*. *Revista*. 1-10.
- Verhoef, H, A & P, J, Morin,. 2010. *Community ecology, processes, models, and applications*. Oxford university press. Oxford, UK