

Pengaruh Insektisida Berbahan Aktif Abamektin 18 g/l terhadap Struktur Komunitas Predator Wereng pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) (Graminae)

I MADE SUTIAWAN
A.A AYU AGUNG SRI SUNARI*)
I KETUT SUMIARTHA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jalan P.B. Sudirman, Denpasar, Bali.

*)Email: srisunari@unud.ac.id

ABSTRACT

Influence of Insecticide With an Active Ingredient Abamektin 18 g/l against Community Structure of Planthopper and Leafhopper Predator on Rice (*Oryza sativa L.*) (Graminae)

This research was conducted in Buwit Village, Kediri District, Tabanan Regency, from September until November 2017. The purpose of this research is to know the effect of insecticide with active ingredient Abamektin 18 g /l to diversity, abundance, dominance and functional relationship of predator to Planthoppers and Leafhoppers on ricefield. The study used Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments (2,00 cc/l; 1,50 cc/l; 1,00 cc/l; 0,50 cc/l; 0 cc/l) with 5 replications. The result of this research showed that insecticide with active ingredient Abamektin 18 g /l have significant effect to diversity and abundance of predator population with low predator diversity index. Abundance of predator populations showed significant differences between control and treatment on all nine types of predators founded. Insecticides with active ingredient Abamektin 18 g/l have a significant effect on predator domination. From the nine types of predators founded, in general *Paederus fuscipes* most dominance. *Lycosa pseudoannulata* is the most effective predator in controlling planthopper pests that have a strong functional relationships with plant hopper pests.

Keywords: *Planthoppers, Leafhoppers, Predator, Community Structure, Abamectin*

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Tanaman padi adalah tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia, hal ini dikarenakan padi yang akan menghasilkan beras banyak mengandung karbohidrat

yang merupakan kebutuhan pangan pokok utama sebagian besar masyarakat Indonesia. Salah satu kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman padi adalah gangguan dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), salah satunya adalah serangan dari hama wereng. Secara umum terdapat 4 spesies wereng yang menyerang tanaman padi yaitu, wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.), wereng batang punggung putih (*Sogatella furcifera* Horv.), wereng daun hijau (*Nephotettix virescens* Distant) dan wereng zig-zag (*Recilia dorsalis* Motsch.) (Suwarno *et al.*, 2013).

Predator merupakan salah satu musuh alami yang mempunyai potensi menekan populasi hama pada tanaman padi. Musuh alami wereng batang coklat yang berupa predator yaitu *Lycosa* sp., *Tetragnatha* spp., *Oxyopes* sp., *Callitrichia* sp., *Paederus fucipes*, *Cyrtorhinus lividipennis*, *Coccinella* spp., *Ophionea* sp., dan *Microvelia atrolineata* (Kartohardjono dan Atmaja, 1989). Untuk mengetahui efektifitas predator mengendalikan wereng pada tanaman padi diperlukan pemahaman tentang struktur komunitas dari predator tersebut. Pada umumnya ada 3 pendekatan yang digunakan untuk mempelajari struktur komunitas tersebut yaitu keanekaragaman spesies, interaksi spesies dan organisasi fungsional (Schowalter, 1996 dalam Yaherwandi, 2007). Penggunaan insektisida yang kurang bijaksana sering terjadi di lapang yang menyebabkan terbunuhnya musuh alami. Debach (1973) mengingatkan, bahwa penggunaan pestisida secara berlebihan akan mengakibatkan terjadinya ledakan biologis dan terganggunya keseimbangan alami dengan berbagai konsekuensi negatif lainnya. Tujuan penelitian ini yaitu, untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l terhadap keragaman, kelimpahan, dominansi predator wereng dan hubungan fungsional populasi predator dengan populasi wereng.

2. Bahan dan Metode

2.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di pertanaman padi Subak Buwit di Desa Buwit, Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Penelitian dilakukan selama tiga bulan, dimulai dari bulan September 2017 sampai dengan bulan november 2017.

2.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyemprotan dengan kapasitas 15 liter (sprayer), pisau, label, kamera, mikroskop, kantong plastik, ajir dengan panjang 100cm, alat tulis dan tabel pengamatan. Bahan yang digunakan yaitu, tanaman padi dengan varietas ciherang dan insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l.

2.3 Metode penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diujikan dengan konsentrasi insektisida

berbahan aktif Abamektin 18 g/l berturut-turut 2,00 cc/l; 1,50 cc/l; 1,00 cc/l; 0,50 cc/l; dan kontrol. Aplikasi insektisida dilakukan sebanyak 6 kali yang dilakukan pada 17 hari setelah tanam (hst), 24 hst, 31 hst, 38 hst, 45 hst dan 52 hst. Volume semprot yaitu 500 l/ha dengan menggunakan alat semprot bertekanan tinggi yang mempunyai daya tampung 15 liter.

Satu petak perlakuan dengan luas 10 m x 5 m dengan jarak antar petak 50 cm dan jarak tanam 25 cm x 25 cm. satu petak perlakuan terdiri dari 69 sampel yang diletakkan secara diagonal, pengamatan hama wereng dan predator wereng dilakukan pada masing-masing sampel tanaman padi yang berumur 2 minggu setelah tanam (mst), kemudian diamatai dengan interval satu minggu sampai 10 kali pengamatan.

2.4 *Peubah yang diamati*

i. Keragaman jenis predator dihitung dengan rumus indeks keragaman Shannon-Weiner (Wilson and Bossert, 1971 dalam Oka, 2005)

$$H' = -\sum P_i \log P_i \dots\dots\dots (1)$$

$$= -\sum (n_i/N \log n_i/N) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

H' = Indek keragaman

P_i = n_i/N (jumlah individu jenis ke I dibagi total jumlah individu)

N_i = Jumlah individu jenis ke I dibagi jumlah individu

N = Total jumlah individu

Nilai indeks : < 1,5: keragaman rendah

1,5 – 3,5 : keragaman sedang

>3,5 keragaman tinggi.

ii. Dominansi predator dihitung dengan rumus (Odum,1998) :

$$D = \sum [n_i/N]^2 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

D = Indeks dominansi

N_i = Jumlah individu pada jenis ke-I

N = Jumlah seluruh individu

iii. Kelimpahan populasi predator dihitung dengan rumus (Michael, 1995) :

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\sum \text{individu suatu spesies}}{\sum \text{total populasi seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

2.5 *Analisis data*

Untuk mengetahui hubungan antara wereng dan predator maka perlu dilakukan uji korelasi. Korelasi merupakan salah satu teknis analisis yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variable atau lebih yang bersifat kuantitatif hipotesisnya yaitu :

a. H_0 -1: $r=0$; X_1 Tidak ada hubungan antara rata-rata populasi predator terhadap rata-rata populasi wereng.

- b. $H_{a1-1}: r \neq 0$; X_1 Ada hubungan antara rata-rata populasi predator terhadap rata-rata populasi wereng..
1. Hipotesis Signifikansi:
 - a. Apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka ada korelasi yang signifikan (Ha diterima).
 - b. Apabila nilai Sig. (2- tailed) > 0,05 maka ada korelasi yang signifikan (Ho diterima). Dasar Pengambilan keputusan (Basri, 2011).

Tabel 1. Nilai dan Kriteria Korelasi

NO	Pearson Korelasi	Kriteria
1	0	Tidak ada korelasi antara dua variable
2	>0 – 0,25	Korelasi sangat lemah
3	>0,25 – 0,5	Korelasi cukup
4	>0,5 – 0,75	Korelasi kuat
5	>0,75 – 0,99	Korelasi sangat kuat
6	1:00	Korelasi sempurna

Sumber : Sarwono, 2006

Data akan dianalisis menggunakan Anova dan apabila perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan. Data akan dianalisis dengan menggunakan program data SPSS (IBM SPSS Statistic 20).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1qPengaruh insektisida berbahan aktif abamektin 18 g/l terhadap keragaman dan kelimpahan populasi predator wereng pada tanaman padi sawah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan sembilan spesies predator wereng yaitu *Paederus fuscipes*, *Atypena formosana*, *Methioche vittaricollis*, *Tetragnatha maxillosa*, *Lycosa pseudoannulata*, *Cyrtorhinus lividipennis*, *Araneus inustus*, *Ophionea nigrofasciata* dan *Harmonia octomaculata*. Indeks keragaman predator rendah, hal tersebut bisa dilihat dari nilai indeks keragaman Shannon yaitu <1,5. Indeks keragaman tertinggi pada kontrol dan perlakuan 0,5 cc/l; 1,00 cc/l; 1,50 cc/l; 2,00 cc/l secara berturut-turut terdapat pada 10 mst, 9 mst, 8 mst, 5 mst dan 5 mst, sedangkan nilai indeks keragaman terendah pada kontrol dan perlakuan 0,50; 1,00; 1,50 terdapat pada pengamatan 2 mst dan pada perlakuan 2,00 indeks keragaman terendah pada 11 mst. Pengamatan 2 mst tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan. Terjadi fluktuasi perkembangan populasi predator dari tanaman berumur 3 mst sampai 5 mst dan terdapat perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan dari 6 mst sampai dengan 11 mst (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l terhadap indeks keragaman predator wereng

Perlakuan	Umur Tanaman									
	2 Mst	3 mst	4 Mst	5 Mst	6 Mst	7 mst	8 mst	9 mst	10 mst	11 Mst
ekor/rumpun.....									
Kontrol	0,11a	0,33 a	0,54a	0,61a	0,62a	0,66a	0,68a	0,75a	0,83a	0,33a
0,50 cc/l	0,10a	0,29ab	0,48b	0,54ab	0,56b	0,57b	0,60b	0,61b	0,50b	0,28b
1,00 cc/l	0,11a	0,27abc	0,44b	0,48bc	0,49c	0,49c	0,49c	0,47c	0,27c	0,22c
1,50 cc/l	0,10a	0,23bc	0,39c	0,43cd	0,43d	0,40d	0,37d	0,25d	0,7cd	0,12d
2,00 cc/l	0,10a	0,19c	0,31d	0,37d	0,36e	0,31e	0,21e	0,14e	0,09d	0,06e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda duncan taraf 5%.

Indeks keragaman yang rendah dan perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan dari 6 mst sampai dengan 11 mst dipengaruhi oleh faktor aplikasi insektisida Abamektin 18 g/l. Menurut Tulung *et al.*, (2000) cara pengelolaan seperti penggunaan pestisida turut berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies. Penggunaan insektisida dapat menurunkan populasi hama sehingga akan mempengaruhi keanekaragaman predator. Menurut Hendrival *et al.*, (2017) keanekaragaman spesies Arthropoda predator mengikuti keanekaragaman mangsanya yang berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman padi. Dipertegas kembali oleh Magurran (1998) tidak hanya jumlah individu yang menentukan besaran indeks keragaman tetapi jika salah satu spesies mendominasi maka indeks keragaman akan menjadi rendah.

Kelimpahan populasi predator wereng menunjukkan perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pada kesembilan jenis predator yang ditemukan. Kelimpahan predator tertinggi terdapat pada kontrol dengan nilai masing-masing 6,69 (*T. makilliosa*); 5,75 (*O. nigrofasciata*); 5,55 (*P. fuscipes*); 5,50 (*A. formosana*); 5,45 (*M. mittaricollis*); 5,32 (*A. inustus*); 5,21 (*L. pseudoannulata*); 5,11 (*C. lividipennis*) dan 4,43 (*H. octomaculata*). Kelimpahan terendah predator terdapat pada perlakuan 2,00 cc/l dengan nilai kelimpahan masing-masing 2,67 (*P. fuscipes*); 2,54 (*A. formosana*); 0,96 (*M. vittaricollis*); 1,12 (*T. maxillosa*); 2,00 (*L. pseudoannulata*); 1,40 (*C. lividipennis*); 1,41 (*A. inustus*); 0,84 (*O. nigrofasciata*) dan 0,91 (*H. octomaculata*) data kelimpahan predator wereng tersaji pada (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l terhadap kelimpahan populasi predator wereng

Perlakuan	Jenis Predator Wereng								
	<i>P. fuscipes</i>	<i>A. formosana</i>	<i>M. vitaricollis</i>	<i>T. maxillosa</i>	<i>L. pseudunulata</i>	<i>C. lividivennis</i>	<i>A. Inustus</i>	<i>O. nigrofasciana</i>	<i>H. Octomaculata</i>
ekor/rumpun.....								
Kontrol	5,55 a	5,50 a	5,45 a	6,69 a	5,21 a	5,11 a	5,32 a	5,75 a	4,43 a
0,50 cc/l	4,65 b	4,71 b	3,59 b	3,52 b	4,36 b	3,89 b	4,08 b	3,76 b	3,28 b
1,00 cc/l	4,06 c	4,02 c	2,40 c	2,85 bc	3,56 c	3,41 b	3,07 c	2,28 c	1,92 c
1,50 cc/l	3,04 d	3,21 d	1,58cd	1,82 bc	2,87 d	2,19 c	2,13 d	1,36 d	1,47 cd
2,00 cc/l	2,67 d	2,54 e	0,96 d	1,12 c	2,00 e	1,40 d	1,41 d	0,84 d	0,91 d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda duncan taraf 5%.

Kelimpahan populasi predator pada perlakuan insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l yang berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan disebabkan oleh berkurangnya jumlah populasi mangsa pada perlakuan, meskipun secara tidak langsung teknik budidaya konvensional dengan aplikasi insektisida dapat mempengaruhi kelimpahan populasi predator wereng. (Untung, 1993) menyatakan bahwa kelimpahan serangga akan berkurang akibat sumber makanan tidak mencukupi dan lingkungan tidak mendukung. Dipertegas lagi oleh (Hendrival *et al.*, 2017) yang menyatakan cara budidaya akan mempengaruhi kelimpahan relatif predator.

3.2 Pengaruh insektisida berbahan aktif abamektin 18 g/l terhadap dominansi predator wereng pada tanaman padi sawah.

Dominansi merupakan spesies yang populasinya paling tinggi dibandingkan dengan populasi yang lain dalam satu tempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan yang nyata dominansi predator wereng antara kontrol dengan perlakuan pada kesembilan jenis predator yang ditemukan. Jenis predator yang paling mendominasi pada kontrol adalah *T. maxillosa*, pada perlakuan 0,50 cc/l didominasi oleh *M. vitaricollis*, sedangkan pada perlakuan 1,00 cc/l dan 2,00 cc/l didominasi oleh *P. fuscipes*, pada perlakuan 1,50 cc/l didominasi oleh *A. formosa* dan *P. fuscipes*. Data pengaruh insektisida berbahan aktif Abamektin terhadap dominansi predator disajikan pada (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l terhadap dominansi predator wereng

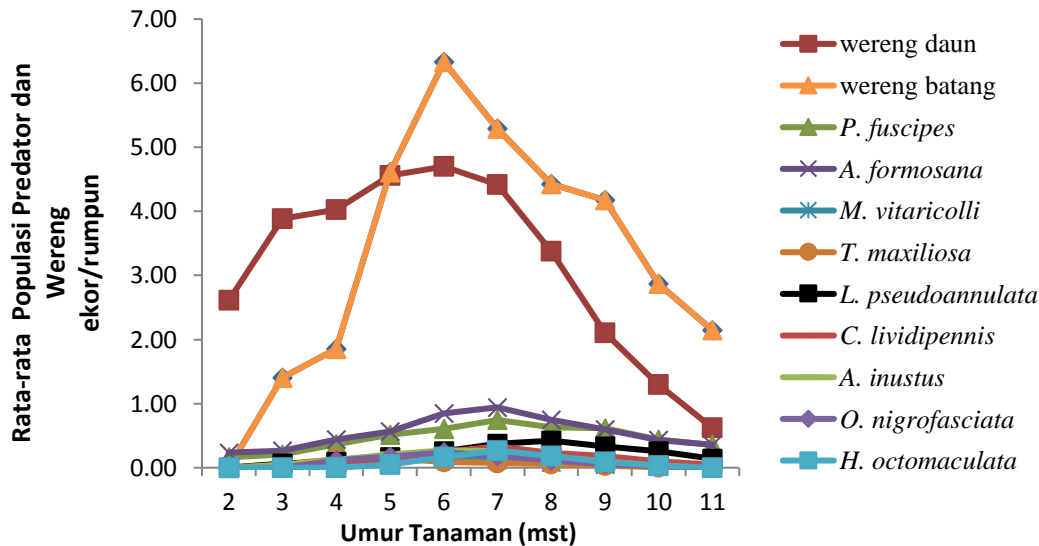
Spesies predator	Perlakuan				
	Kontrol	0,50 cc/l	1,00 cc/l	1,50 cc/l	2,00 cc/l
<i>P. fuscipes</i>	0,0034 a	0,0023 b	0,0018 b	0,0011 c	0,0009 c
<i>A. formosana</i>	0,0032 a	0,0023 b	0,0017 c	0,0011 d	0,0007 d
<i>M. vittaricollis</i>	0,0063 a	0,0026 b	0,0013 bc	0,0007 bc	0,0003 c
<i>T. maxillosa</i>	0,0118 a	0,0021 b	0,0016 b	0,0008 b	0,0004 b
<i>L. pseudoannulata</i>	0,0033 a	0,0023 b	0,0016 c	0,0010 d	0,0006 d
<i>C. lividipennis</i>	0,0037 a	0,0021 b	0,0016 b	0,0008 c	0,0004 c
<i>A. inustus</i>	0,0041 a	0,0025 b	0,0014 c	0,0007 c	0,0004 c
<i>O. nigrofasciata</i>	0,0058 a	0,0025 b	0,0010 bc	0,0004 c	0,0002 c
<i>H. octomaculata</i>	0,0041 a	0,0022 b	0,0008 c	0,0005 c	0,0003 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda duncan taraf 5%.

Perbedaan yang nyata dominansi predator antara kontrol dengan perlakuan disebabkan karena kemampuan predator menyesuaikan diri dengan ligkungannya. Secara umum arthropoda predator yang paling mendominasi adalah dari spesies *P. fuscipes* hal tersebut dikarenakan serangga *P. fuscipes* bisa hidup di seluruh bagian tanaman, air dan juga tanah sehingga jika kehidupan pada tanaman padi tidak mendukung *P. fuscipes* bisa bertahan hidup pada air dan tanah. Herlinda *et al.*, (2004) menyatakan kumbang *P. fuscipes* merupakan pengatur dinamika populasi wereng coklat dan wereng hijau. Kumbang *P. fuscipes* merupakan salah satu predator penting berbagai jenis serangga hama pada padi dan palawija yang ditanam setelah padi sawah. Distribusi predator *P. fuscipes* terbatas pada habitat yang lembab seperti rawa, tepi danau air tawar dan sawah (Bong *et al.*, 2012).

3.3 Pengaruh insektisida berbahan aktif abamektin 18g/l terhadap hubungan fungsional populasi predator dengan populasi wereng.

Hasil uji korelasi linier menunjukkan 3 spesies predator yang memiliki hubungan dekat dengan populasi wereng batang dan wereng daun yaitu *L. pseudoannulata* yang memiliki keeratan korelasi kuat sedangkan *A. formosana* dan *P. fuscipes* menunjukkan keeratan korelasi yang cukup kuat dengan wereng. Hubungan korelasi antara predator dengan wereng tersaji pada (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan fungsional predator dengan wereng

Laba-laba *L. pseudoannulata* merupakan predator yang paling efektif untuk mengendalikan hama wereng dengan keeratan korelasi yang kuat dan perkembangannya mengikuti perkembangan wereng batang dan wereng daun artinya populasi *L. pseudoannulata* ketergantungan dengan populasi hama wereng. Kuatnya hubungan korelasi antara *L. pseudoannulata* dengan populasi hama wereng karena *L. pseudoannulata* merupakan laba-laba pemburu yang aktif dan mudah menyesuaikan diri dengan tempat barunya. Shepard *et al.*, (1994) menyatakan bahwa Laba-laba ini sangat efektif untuk menekan populasi hama wereng pada pertanaman padi, *L. pseudoannulata* sangat mudah menyesuaikan diri dengan tempat barunya dan mampu menekan populasi hama sebelum mencapai ambang ekonomi kerusakan.

Analisis korelasi *P. fuscipes* dan *A. formosana* mendapatkan nilai koefisien korelasi masing-masing 0,28 dan 0,48. Dilihat dari nilai koefisien korelasi *A. formosana* dan *P. fuscipes* memiliki keeratan korelasi yang cukup kuat, hal tersebut disebabkan karena populasi *A. formosana* dan *P. fuscipes* tidak memiliki ketergantungan dengan populasi wereng sehingga *A. formosana* dan *P. fuscipes* lebih banyak memangsa hama lain pada pertanaman padi. Menurut Santosa dan Sulisty (2007) predator dapat memangsa lebih dari satu inang dalam menyelesaikan satu siklus hidupnya dan pada umumnya bersifat polyphagous, sehingga predator dapat melangsungkan hidupnya tanpa tergantung satu inang.

4. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Indeks keragaman predator rendah dengan nilai indeks keragaman <1,5 yang dipengaruhi insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l dan insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l berpengaruh nyata terhadap penurunan kelimpahan populasi predator.

2. Insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l berpengaruh terhadap dominansi predator wereng, ada Sembilan jenis predator yang ditemukan, secara umum didominasi oleh *Paederus fuscipes*.
3. *Lycosa pseudoannulata* merupakan predator yang paling efektif mengendalikan hama wereng yang memiliki hubungan fungsional kuat dengan hama wereng.

Daftar Pustaka

- Basri, S. 2011. Uji korelasi Pearson. File:///D:/ KULIAH/PENELITIAN /MATERI /UJI%20Korelasi%20Pearson%20_%20Seta%20Basri%20Menulis%20Terus.html.
- Bong, L.J., Neoh, K.B., Jaal, Z., & Lee, C.Y. 2012. *Life table of Paederus fuscipes (Coleoptera: Staphylinidae)*. *Journal of Medical Entomology* 49(3): 451–460.
- Debach, P. 1973. *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. Chapman and Hall Ltd., London. 844 pp.
- Hendriwal., Hakiml, dan Halimuddin. 2017. Komposisi dan Keanekaragaman Arthropoda Predator Pada Agroekosistem Padi. *J. Floratek* 12 (1): 21-33.
- Herlinda, S., Manalu H.C.N., Aldina, R.F., Suwandi, Wijaya, A., Khodijah, & Meidalima, D. 2014. Kelimpahan dan keanekaragaman spesies laba-laba predator hama padi ratun di sawah pasang surut. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 14(1): 1–7.
- Kartohardjono, A. dan W.R. Atmaja. 1989. Pemangsaan *Paederus* terhadap wereng coklat serta pengaruh predator terhadap wereng coklat pada varietas padi dengan ketahanan berbeda. Makalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, 3 Juni 1989. 13 hlm.
- Magurran, A. E 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey; Princeton University Press.
- Michael. 1995. Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapang dan Laboratorium. Terjemahan dari *Ecological Methods and Laboratory Investigation*. Oleh Y.R. Koestoer & S. Suharto. Universitas Indonesia Perss, Jakarta: xv 616 hal.
- Odum, E. P. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Terjemahan T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oka, I.N. 2005. Pengendalian Hama Penyakit Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Santosa J.S dan Sulistyio,J.2007. Peranan Musuh Alami Hama Utama Padi pada Ekosistem Padi Sawah. *Jurnal Inovasi Pertanian*. Vol. 6, No.1 (1-10).
- Sarwono. J, 2006. Korelasi. <http://www.Jhonathansarwono.Info/korelasi/korelasi.htm>. diakses 26 Pebruari 2017.
- Shepard, b.m., Barrion, A.T dan Litsinger, J.A. 1994. Serangga, Laba-laba dan Patogen yang Membantu. Terjemahan Untung, K dan Wirosuharjo, S. Sekretariat Proyek PHT Pusat Dapertemen Pertanian. Jakarta Selatan.
- Suwarno, Suranto, dan Sajidan, 2013. Studi Variasi Morfologi dan Pola Pita Protein Wereng Hijau (*Nephotettix virescens*) dari Lima Daerah Sentra Penghasil Padi di Indonesia. <http://jurnal.pasca.uns.ac.id/index.php>.
- Tulung, M., A. Rauf dan S. Sosromarsono. 2000. Keanekaragaman Hayat Arthropoda pada Berbagai Sistem Tanam Padi. Hlm 221-228.

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Yaherwandi. 2007. Struktur Komunitas Hymenoptera Parasitoid pada Ekosistem Sayuran dan Vegetasi Non-Crop Di Sumatera Barat. Universitas Andalas.