

Fluktuasi Populasi Serangga pada Lahan Persawahan Kecamatan Pangkalan Kabupaten Karawang: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan

*Fluctuation of Insect Population on Rice Field in Pangkalan Sub-district
Karawang Regency: Indicator for Environmental Health*

Lutfi Afifah^{*}, Darso Sugiono

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

*E-mail: lutfiatifah@staff.uniska.ac.id

ABSTRACT

Pangkalan Sub-district is a forest edge area in Karawang that is rich in flora and fauna that has not been much identified. Because of its unique location that is bordered by primary forest, agricultural ecosystems in the area will not be separated from the influence of the surrounding forest. So, it is necessary to know more about the diversity and abundance of insects in the wetland rice ecosystems. The research was conducted in Pangkalan sub-district, Karawang regency. The size of each plot was 5 x 5 m (25 m²) and each treatment was repeated five times. Treatments carried out with integrated pest management (IPM), chemical pest management techniques (P-K), and Mixed Pest Management (P-C). Insect retrieval technique using sweep net method, yellow pan trap, and direct observation. The abundance of arthropod species found in 12 Orders consist of: Thysanoptera Order (2.4%), Orthoptera (0.5%), Odonata (1.4%), Mantodea (0%), Lepidoptera (8.7%), Hymenoptera (2.4%), Hemiptera (61.8%), Diptera (2.4%), Dermaptera (3.6%), Coleoptera (8.3%), Architaenioglossa (0.5%), and Aranea (8.0%). Based on the species richness, it was found that the orders of Diptera (25 species), Coleoptera (19 species), and Hymenoptera (18 species) showed higher numbers than other orders. The H' diversity index in this study ranged from 1.99 to 2.45, the D index ranged from 0.73 to 0.88, and the E index ranged from 0.5 to 0.7. Overall the P-K plots showed a lower population abundance compared to IPM and P-C plots. Intense and scheduled spraying of insecticides on P-K plots causes a lower population abundance, which makes the diversity become low.

Keywords: Rice pests, diversity of insects, natural enemies, pesticides, integrated pest control (IPM)

PENDAHULUAN

Serangga memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai jenis ekosistem (Speight *et al.* 2008). Serangga merupakan salah satu penyusun tingkatan trofik yang penting pada ekosistem pertanian padi, terutama perannya sebagai hama yang menyebabkan kerusakan dan kehilangan hasil tanaman padi mendapat perhatian khusus dari petani terutama dalam praktek budidaya tanaman padi.

Keanekaragaman hayati yang ada pada ekosistem pertanian seperti persawahan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, yaitu dalam system perputaran nutrisi, perubahan iklim mikro, dan detoksifikasi senyawa kimia (Altieri 1999). Serangga sebagai salah satu komponen keanekaragaman hayati juga memiliki peranan penting dalam jaring makanan yaitu sebagai herbivor, karnivor, dan detritivor (Strong *et al.* 1984). Serangga herbivor merupakan faktor

penyebab utama dalam kehilangan hasil, baik secara langsung memakan jaringan tanaman atau sebagai vektor dari patogen tanaman (Kirk-Spriggs 1990). Di samping itu sebenarnya terdapat fungsi lain dari serangga yaitu sebagai bioindikator. Jenis serangga ini mulai banyak diteliti karena bermanfaat untuk mengetahui kondisi kesehatan suatu ekosistem. Serangga akuatik selama ini paling banyak digunakan untuk mengetahui kondisi pencemaran air pada suatu daerah. Tidak adanya serangga Ephemeroptera menandakan lingkungan tersebut telah tercemar, karena serangga ini tidak dapat hidup pada habitat yang sudah tercemar (Samways 1994). Serangga lainnya yang juga berpotensi sebagai bioindikator di antaranya Lepidoptera yaitu sebagai indikator terhadap perubahan habitat di Afrika Selatan (Holloway & Stork 1991), kumbang Carabidae sebagai bioindikator manajemen lahan pertanian (Kromp 1990) dan spesies semut untuk indikator kondisi agroekosistem pada suatu daerah (Peck *et al.*

1998). Pada habitat alami seperti hutan, kerusakan karena faktor serangga herbivor sangat jarang terjadi. Hal ini mungkin disebabkan karena di dalam habitat hutan jumlah serangga karnivor lebih banyak dan keragaman jenis serangga juga jauh lebih tinggi dan kompleks dibandingkan agroekosistem (Janzen 1987). Pada lahan pertanian, adanya praktek pertanian memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap keanekaragaman serangga (McLaughlin & Mineau 1995, Downie *et al.* 1999).

Kecamatan Pangkalan merupakan daerah tepian hutan di Karawang yang kaya akan flora dan fauna yang belumbanyak teridentifikasi. Oleh karena letaknya yang unik yaitu berbatasan dengan hutan primer, ekosistem pertanian yang ada di daerah itu tidak akan terlepas dari pengaruh hutan yang ada di sekitarnya. Jadi, perlu digali lebih lanjut mengenai kekayaan dan kelimpahan serangga pada ekosistem padi sawah di sekitar hutan. Informasi yang diperoleh diharapkan dapat memberikan pengetahuan yang lebih mendasar mengenai peranan hutan dalam mempengaruhi keberadaan populasi serangga pada ekosistem persawahan. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari keanekaragaman serangga pada lahan persawahan dan sekaligus mengidentifikasi serangga yang berpotensi sebagai indikator kesehatan lingkungan.

METODE

Persiapan Lahan Percobaan dan Penanaman

Karakteristik lanskap kecamatan Pangkalan merupakan lahan persawahan - tepian hutan. Ukuran masing-masing petak percobaan adalah 5 x 5 m (25 m²) dan setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali.

Penanaman bunga matahari dan kenikir pada perlakuan PHT dilakukan sebelum penanaman padi, dengan tujuan agar tanaman bunga tersebut dapat tumbuh bersamaan dengan tanaman padi. Pemilihan benih bermutu dilakukan dengan cara perendaman dalam larutan garam. Lahan persemaian dipupuk urea dengan banyak 20-40 gr urea/m². Lahan persemaian perlu diberi kompos yang dicampur dengan sekam dan atau serbuk gergaji kayu (abu) dengan takaran 2-4 kg/m². Penanaman bibit muda (umur 10-15 hari setelah sebar).

Teknik Pengelolaan Hama

Teknik pengelolaan hama padi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: pengelolaan hama terpadu (PHT), lahan sawah konvensional dengan teknik pengelolaan hama kimiawi (P-K), dan juga teknik pengelolaan hama campuran (P-C) di lahan sawah tepian hutan (Tabel 1). Pada masing-masing petak teknik pengelolaan hama dilakukan

pengolahan tanah, pemupukan standar, penyiangan gulma, dan pengairan yang sama. Masing - masing petak perlakuan diulang sebanyak lima kali.

Tabel 1. Komponen teknik pengelolaan hama yang digunakan

Jenis Perlakuan	Teknik Pengolahan Hama Terpadu (PHT)	Teknik Pengolahan Hama Kimiawi (P-K)	Teknik Pengolahan Hama Campuran (P-C)
Perlakuan benih	PGPR 50g + 5 Lair bersih (15-20 menit)	Pestisida fipronil (regent) 50 ST	Larutan ZA (1 kg ZA+ 3 liter air)
Pestisida	Pestisida kimia wi bila diperlukan	Pestisida kimiawi terjadwal	V
Agen Antagonis <i>Paenibacillus polymyxa</i>	V	-	V
Pestisida nabati mimba	V	-	-
Cendawan entomopogen <i>Beauveria bassiana</i>	V	-	-

Keterangan : V= Ada, - = Tidak Ada

Pengumpulan Data Keanekaragaman Serangga

Pengamatan keanekaragaman spesies serangga di pertanaman padi dilakukan dengan menggunakan jaring ayun / *sweep net* dan *yellow pan trap* (perangkap nampan kuning). Pengamatan dilaksanakan dari mulai umur tanaman 2 MST hingga 10 MST dengan interval pengamatan 2 minggu setelah tanam. Penjaringan dilakukan sebanyak lima kali ayunan ganda pada lima titik yang dipilih secara diagonal per petak perlakuan. Proses penjaringan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 7.00 - 9.00.

Identifikasi Serangga

Identifikasi mengacu pada buku identifikasi (CSIRO 1996, Goulet & Huber 1993, McAlpine 1987, Taichi & Mohamed 2004, dan Schuh & Slater 1996). Selanjutnya serangga dikelompokkan ke dalam kelompok herbivora, predator, parasitoid, pengurai, ataupun serangga lain. Peranan fungsional serangga yang ditemukandidapatkan dari berbagai studi literatur dan telah dicocokkan dengan morfospesies yang diperoleh pada waktu pengamatan.

Pengolahan Data

Data hasil pengamatan dimasukkan kedalam tabel pivot pada perangkat lunak Microsoft Excel 2016, kemudian digunakan sebagai database untuk pembuatan tabel dan grafik untuk proses analisis. Analisis menggunakan Program R Statistik dilakukan terhadap data indeks keanekaragaman Shanon-Wiener, indeks Simpson, dan indeks

kemerataan Eveness dengan paket vegan dan permute.

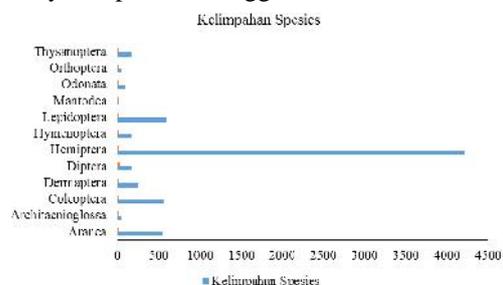
HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Arthropoda

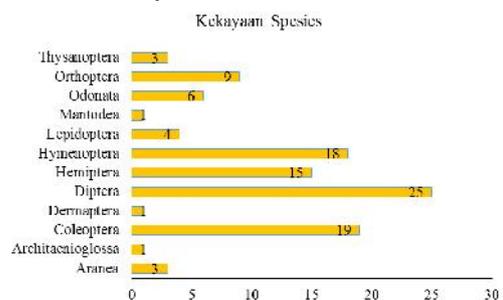
Kelimpahan spesies Arthropoda yang ditemukan 12 Ordo yang terdiri antara lain: Ordo Thysanoptera (2,4%), Orthoptera (0,5%), Odonata (1,4%), Mantodea (0%), Lepidoptera (8,7%), Hymenoptera (2,4%), Hemiptera (61,8%), Diptera (2,4%), Dermaptera (3,6%), Coleoptera (8,3%), Architaenioglossa (0,5%), dan Aranea (8,0%) (Gambar 1). Kelimpahan spesies tertinggi yaitu pada ordo Hemiptera. Pada ordo Hemiptera ini juga ditemukan adanya kutu daun yang merupakan hama baru pada pertanaman padi. Sedangkan berdasarkan kelimpahan morfospesies tertinggi selama musim tanam ditemukan walang sangat *Leptocorisa oratorius*, wereng coklat *Nilaparvata lugens*, wereng hijau *Nephotettix virescens*, wereng daun *Anoscopus* sp.02, laba-laba Lycos sp., dan tomcat *Paederus fuscipes*. Berdasarkan penelitian Afifah *et al.* (2015) pada pertanaman kedelai juga didapatkan hasil serupa yaitu ordo Hemiptera menempati kelimpahan tertinggi yaitu 43,02% selama musim tanam.

Berdasarkan kekayaan spesies, ditemukan bahwa ordo Diptera, Coleoptera, dan Hymenoptera menunjukkan jumlah yang lebih tinggi daripada ordo lainnya. Kekayaan spesies masing-masing ordo antara lain: Thysanoptera (3 spesies), Orthoptera (9 spesies), Odonata (6 spesies), Mantodea (1 spesies), Lepidoptera (4 spesies), Hymenoptera (18 spesies), Hemiptera (15 spesies), Diptera (25 spesies), Dermaptera (1 spesies), Coleoptera (19 spesies), Architaenioglossa (1 spesies), dan Aranea (3 spesies) (Gambar 2). Tingginya kekayaan morfospesies anggota ordo Diptera ini juga pernah dilaporkan oleh penelitian Rizali *et al.*(2002) sebesar 37,9% dan Afifah *et al.* (2015) sebesar 35,25%. Pada ordo Diptera, famili Chloropidae, Ceratopogonidae, dan Culicidae mempunyai peranan yang tinggi (Afifah *et al.* 2015). Sebagian besar famili Chloropidae ini berperan sebagai serangga herbivora dan beberapa dari famili Ceratopogonidae dan Culicidae berperansebagai pengurai dan predator (Rizali *et al.* 2002). Tingginya spesies dari ordo Diptera ini diduga karena faktor ekosistem padi sawah merupakan ekosistem tanah berair. Daly *et al.* (1978) mengemukakan bahwa yang mendominasi serangga akuatik ialah larva

Diptera. Faktor umur tanaman padi, keadaan cuaca saat pengambilan sampel, dan keadaan habitat sekitar lahan akan sangat mempengaruhi kelimpahan individu dan kekayaan spesies serangga.



Gambar 1. Kelimpahan individu tiap ordo serangga yang ditemukan pada semua perlakuan di pertanaman padi



Gambar 2. Kekayaan spesies tiap ordo serangga yang ditemukan pada semua perlakuan di pertanaman padi

Berdasarkan perangkap yang digunakan, jumlah total Arthropoda yang terkoleksi dengan pengamatan langsung, *sweep net*, dan *yellow pan trap* dapat dilihat pada Tabel 2. Pengamatan langsung memiliki kelimpahan individu paling tinggi dibandingkan perangkap lain. Nilai Indeks Kelimpahan Shannon (D) pada pengamatan langsung yaitu sebesar 0.88, lebih tinggi daripada *sweep net* dan *yellow pan trap*, hal yang sama juga didapatkan nilai H' yang lebih tinggi yaitu 2.45. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada pengamatan langsung memiliki kekayaan spesies yang tinggi dan lebih beragam. Secara umum perangkap yellow pan trap memiliki indeks keanekaragaman H' yang paling rendah, hal ini disebabkan oleh adanya pemasangan perangkap yang tidak kontinu pada setiap minggu pengamatan. Pemasangan *yellow pan trap* hanya dilakukan pada minggu ke 4, 6, dan 8 MST. Hal yang tidak memungkinkan untuk

dilakukan pemasangan perangkap tersebut adalah adanya genangan air di lahan sawah. Pada penelitian ini indeks keanekaragaman H' berkisar antara 1.99 - 2.45 sedangkan penelitian oleh (Rizali *et al.* 2002) menyebutkan indeks H' pada pertanaman padi berkisar antara 1.62 - 3.98. Indeks H' tertinggi didapatkan pada penggunaan perangkap malaise dan indeks H' terendah didapatkan pada perangkap *pitfall trap* (Rizali *et al.* 2002).

Tabel 2. Jumlah ordo (O), famili (F), spesies (S) dan individu serangga (N), Indeks Keanekaragaman Shannon (H'), Indeks Kelimpahan Shannon (D), dan sebaran (E) pada

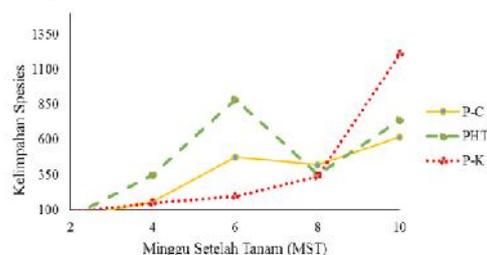
	Perangkap/alat		
	Pengamatan Langsung	<i>Sweep net</i>	<i>Yellow pan trap</i>
O	11	9	7
F	26	42	22
S	32	65	29
N	3120	2939	760
H'	2.45	2.1	1.99
D	0.88	0.73	0.77
E	0.7	0.5	0.59

pengamatan langsung, perangkap *sweep net*, dan *yellow pan trap*

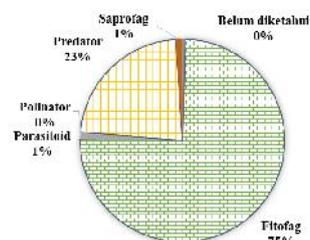
Fluktuasi Populasi dan Peranan Ekologi Arthropoda pada Pengelolaan Hama Berbeda

Pada Gambar 3 tampak bahwa terdapat perbedaan tren pada masing-masing tipe pengelolaan hama. Pengelolaan hama P-K menunjukkan kelimpahan yang rendah pada 2-8 MST, kemudian naik secara signifikan pada minggu ke 8-10 MST. Hal tersebut diduga karena penggunaan insektisida sintesis yang kontinu dilakukan pada perlakuan P-K sehingga terjadi kenaikan populasi yang cukup signifikan. Perlakuan P-C menunjukkan rata-rata fluktuasi yang tidak terlalu naik secara signifikan. Pada perlakuan PHT minggu ke 6 menunjukkan kenaikan yang signifikan dibandingkan minggu ke 4, hal ini terjadi karena adanya kenaikan hama wereng coklat *N. lugens*, wereng hijau *N. virescens*, wereng daun *Anoscopus* sp.02, Kemudian populasi kembali menurun pada minggu ke 8, dan naik kembali pada minggu ke- 10. Pada minggu ke 10, rata-rata terjadi kenaikan populasi pada semua pengelolaan hama, hal tersebut karena tingginya populasi dari walang sangat

Leptocoris oratorius. Secara keseluruhan petak P-K menunjukkan kelimpahan populasi yang lebih rendah jika dibandingkan petak PHT dan P-C. Penyemprotan insektisida yang intens dan terjadwal pada petak P-K menyebabkan kelimpahan populasinya rendah sehingga keanekaragamannya pun juga rendah. Crowder *et al.* (2010) menyatakan bahwa pola pengendalian nonkonvensional atau tanpa biopestisida, akan meningkatkan kelimpahan relatif spesies (*evenness*) dari musuh alami dan berpotensi menekan populasi hama. Minimumnya pengendalian nonkonvensional akan memberikan kesempatan kepada Arthropoda lain untuk dapat bersaing dalam sistem. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ovawanda (2016), ekosistem padi organik akan dapat meningkatkan kekayaan spesies, pemerataan spesies, dan juga keheterogenan serangga.



Gambar 3. Fluktuasi kelimpahan serangga pada pengamatan 2-10 Minggu setelah tanam (MST). Pengelolaan hama: P-C= Pengendalian Hama Campuran, PHT= Pengendalian Hama Terpadu, dan P-K= Pengendalian Kimiawi



Gambar 4. Persentase peranan arthropoda dari spesies yang ditemukan

Persentase peranan Arthropoda dari spesies yang ditemukan menunjukkan bahwa fitofag menempati urutan yang paling mendominasi yaitu 75%. Serangga fitofag berada di urutan paling bawah tingkat trofik setelah produsen sehingga kelimpahan yang ditemukanpun cukup tinggi. Persentase tertinggi kedua yaitu

pada predator sebanyak 23% (Gambar 4). Fitofag didominasi oleh adanya hama walang sangit *L. oratorius*, *N. lugens*, dan *Anoscopus* sp.02. Sedangkan kelompok predator didominasi oleh: laba-laba *Lycosa*, kumbang Paederus fuscipes, dan kumbang botol *Ophionea* sp. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Mahrub (1999) yang menyatakan bahwa pada ekosistem padi sawah terdapat empat kelompok Arthropoda dengan kelompok serangga netral mendominasi di lahan pertanian yaitu sebesar 52,30% sedangkan kelompok hama 21,19%; pemangsa 26,09%, dan parasitoid 0,42%. Pada hasil penelitian ini serupa dengan yang ditemukan Afifah et al. (2015) yang menyebutkan bahwa kelimpahan tertinggi berdasarkan peranan fungsional didapatkan pada serangga herbivora (36%), pengurai (15%), predator (13%), 162 serangga parasitoid (30%), 1 penyerbuk (0%), dan 32 serangga lain yang belum diketahui peranannya (6%).

KESIMPULAN

Kelimpahan spesies arthropoda yang ditemukan 12 Ordo yang terdiri antara lain: Ordo Thysanoptera (2,4%), Orthoptera (0,5%), Odonata (1,4%), Mantodea (0%), Lepidoptera (8,7%), Hymenoptera (2,4%), Hemiptera (61,8%), Diptera (2,4%), Dermaptera (3,6%), Coleoptera (8,3%), Architaenioglossa (0,5%), dan Aranea (8,0%). Berdasarkan kekayaan spesies, ditemukan bahwa ordo Diptera, Coleoptera, dan Hymenoptera menunjukkan jumlah yang lebih tinggi daripada ordo lainnya. Indeks keanekaragaman H' pada penelitian ini berkisar antara 1,99 – 2,45, indeks D berkisar antara 0,73 – 0,88, dan indeks E berkisar antara 0,5 – 0,7. Secara keseluruhan petak P-K menunjukkan kelimpahan populasi yang lebih rendah jika dibandingkan petak PHT dan P-C. Penyemprotan insektisida yang intens dan terjadwal pada petak P-K menyebabkan kelimpahan populasinya rendah sehingga keanekaragamannya pun juga rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Singaperbangsa Karawang atas dukungan pendanaan selama kegiatan penelitian melalui skema Hibah Internal LPPM Unsika Surat Perjanjian Nomor: 0885/SP2H/UN64/V/2017 Tanggal: 10 Mei 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah L, Hidayat P, Buchori D, Rahardjo BT. 2015. Pengaruh Perbedaan Pengelolaan Agroekosistem Tanaman Terhadap Struktur Komunitas Serangga Pada Pertanaman Kedelai Di Ngale, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. **2**;15(1):53-64.
- Altieri MA. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agricultural Ecosystems Environ* **74**:19-31.
- Crowder DW, Northfield TD, Strand MR, Snyder WE. 2010. Organic Agriculture [CSIRO] Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 1996. *The Insect of Australia: A Textbook for Students and Research Workers*. Second edition. Melbourne University Press. Victoria.
- Daly HV, Doyen JT, Ehrlich PR. 1978. *Introduction to Insect Biology and Diversity*. International Student Edition. Tokyo: Mc. Graw-Hill, Kogakusha.
- Downie IS, Wilson WI, Abernethy VJ, McCracken DI, Foster GN, Ribera I, Murphy KJ, Waterhouse A. 1999. The impact of different agricultural land-uses on epigeal spider diversity in Scotland. *J Insect Conserv*,**3**:273-286.
- Goulet H, Huber JT. 1993. *Hymenoptera of the World. An Identification Guide to Families*. Ottawa (CA): Agriculture Canada.
- Halloway JD, Stork NE. 1991. The dimensions of biodiversity: the use of invertebrates as indicators of human impact. Di dalam: Hawksworth DL (ed). *The Biodiversity of Microorganism and Invertebrates: Its Role in Sustainable Agriculture*. United Kingdom: CAB International, Wallingford.
- Janzen DH. 1987. Insect diversity of a Costa Rican dry forest: why keep it, and how?. *Bio J Linnean Soci*. **30**:343-356.
- Kirk-Spriggs AH.1990. Preliminary studies of rice pests and some of their natural enemies in the Dumoga valley, Sulawesi Utara, Indonesia. *J Rain Forest Insects of Wallacea*. **30**:319-28.
- Mahrub, E. 1998. Struktur Komunitas Artropoda Pada Ekosistem Padi Tanpa Perlakuan Pestisida= Arthropod Community Structure In Rice Ecosystem Without Insecticide Treatment. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia (Indonesian, Journal of Plant Protection)*, **4**

- McAlpine JF. 1987. *Manual of Nearctic Diptera* Volume 2. Ottawa (CA): Research Branch Agriculture Canada.
- McLaughlin A, Mineau P. 1995. The impact of agricultural practises on biodiversity. *Agricult Ecosys Environ* **55**:201-212.
- Ovawanda EA, Witjaksono W, Trisyono YA. 2017. Insect Biodiversity in Organic and Non-Organic Rice Ecosystem in The District of Bantul. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 2017 Jan **1**:15-21.
- Peck SL, McQuaid B, Campbell CL. 1998. Using ant species (Hymenoptera: Formicidae) as a biological indicator of agroecosystem condition. *J Entomol Soci America*. **27**:1102-1110.
- Rizali A, Buchori D, Triwidodo H. 2002. Insect diversity at the forest margin-ricefields interface: indicator for health ecosystem. *Hayati*. 9(2):41-48.
- Samways MJ. 1994. *Insect Conservation Biology*. New York: Chapman & Hall.
- Settle WH, Ariawan H, Astuti ET, Cahyana W, Hakim AL, Hindayana D, Lestari AS. 1996. Managing tropical rice pests through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology*. **1,77(7)**:1975-88.
- Speight MR, Hunter MD, Watt AD. 2008. *Ecology of Insects: Concepts and Applications*. Oxford (UK): Blackwell Science Ltd.
- Strong DR, Lawton JH, Southwood R. 1984. *Insects on Plants*. Boston: Harvard Univ Pr.
- Taichi T, Mohamed M. 2004. *Identification Key to the Families in Diptera (Insecta)*. Universiti Malaysia Sabah: Japan International Cooperation Agency.