

# Struktur Komunitas Serangga Nokturnal Areal Pertanian Padi Organik pada Musim Penghujan di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang.

Rudi Candra Aditama<sup>(1)</sup>, Nia Kurniawan<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup>Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang  
Alamat email : rudicandra3@gmail.com

## ABSTRAK

Pertanian organik merupakan sistem pertanian berkelanjutan dengan menekankan pada kestabilan lingkungan. Indikator kestabilan pertanian organik tersebut dapat diketahui dari keragaman dan kelimpahan serangga salah satunya serangga nokturnal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diversitas dan struktur komunitas serangga nokturnal pada areal pertanian padi organik di musim penghujan. Penelitian ini bersifat deskriptif eksploratif dengan pengambilan sampel sebanyak enam kali dengan menggunakan metode Light Trap (LT) pada enam titik serta dilakukan pengukuran faktor abiotik. Data ditabulasi dalam *Microsoft Excel*. Struktur komunitas didapatkan dari indeks nilai penting (INP) dan indeks diversitas *Shannon-Wiener*. Serangga nokturnal di areal pertanian organik terdiri dari 10 ordo yang terbagi atas 42 famili dengan lima famili tertinggi berdasarkan indeks nilai penting (INP) yaitu Culicidae (23 %), Delphacidae (19 %), Pyralidae (13 %), Chrysomelidae (12 %), dan Formicidae (12 %). Diversitas serangga nokturnal yang diperoleh berdasarkan indeks diversitas *Shannon-Wiener* menunjukkan nilai ( $H' = 4,146$ ). Komposisi peran ekologis serangga nokturnal yang ditemukan terdiri dari herbivora (122 %), predator (33 %), scavanger (23 %), dan parasitoid (22 %). Faktor abiotik memiliki nilai yang tidak berbeda jauh pada setiap lokasi pengambilan sampel dengan rata-rata suhu 22-24° C, intensitas cahaya 40 lux, kelembaban udara 88 %, dan curah hujan kumulatif 2663 mm/tahun.

Kata kunci : Komunitas, *Light Trap* (LT), Pertanian organik, Serangga nokturnal.

## ABSTRACT

Organic farming was a system of sustainable agriculture with emphasis on the stability of the environment. Stability indicator of organic farming could be known from the diversity and abundance of insects especially the nocturnal insects. The research aims were to know the diversity and community structure of nocturnal insect on agricultural area of organic rice in the rainy season. This research was an explorative descriptive research and samplings were conducted as much as six times by using Light Trap (LT) method on six points as well as performed measurement of abiotic factors. Data were tabulated in Microsoft Excel. Community structure derived from the important value index (INP) and Shannon-Wiener diversity index. Nocturnal insects in organic agricultural area consists of 10 order which is divided into 42 families with the five highest Family taxa on important value index (INP) namely Culicidae (23 %), Delphacidae (19 %), Pyralidae (13 %), Chrysomelidae (12 %), and Formicidae (12 %). Diversity of nocturnal insects was obtained based on Shannon-Wiener diversity index demonstrates the value ( $H' = 4,146$ ). The composition of the ecological role of nocturnal insects were found composed by herbivores (122 %), predators (33 %), scavengers (23 %), and parasitoid (22 %). Abiotic factors including temperature, light intensity, humidity and rainfall were not significant different on each sampling location, with an average temperature of 22-24° C, the light intensity is 40 lux, humidity 88 %, and the cumulative rainfall 2663 mm/year.

Key words : Community, *Light Trap* (LT), Organic farming, Insect Nocturnal

## PENDAHULUAN

Sistem pertanian konvensional awalnya berhubungan dengan revolusi hijau terutama bertujuan meningkatkan produksi pangan secara dramatis, sehingga dapat mengatasi kekurangan

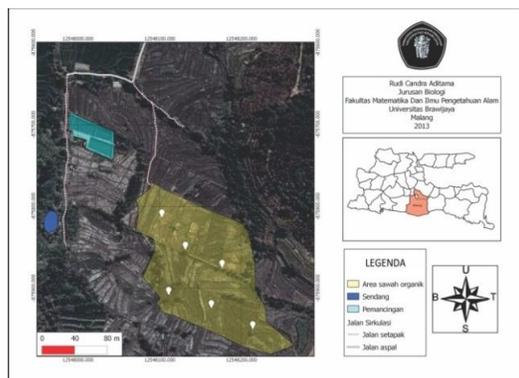
pangan. Hal tersebut berbanding terbalik dengan penggunaan produk teknologi yang digunakan tidak diimbangi dengan dampak yang diakibatkan. Praktek secara nyata revolusi hijau sangat tidak dianjurkan karena merupakan sistem pertanian monokultur, penggunaan pupuk dan

pestisida sintetis yang berlebihan, serta kurang mengindahkan praktek konservasi sumberdaya alam<sup>[1]</sup>.

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang dapat memberikan solusi terhadap masalah-masalah terkait adanya pertanian konvensional<sup>[2]</sup>. Pertanian organik diartikan sebagai usaha budidaya pertanian yang bersifat dinamis dan cepat tumbuh dari industri pangan global. Hal tersebut karena penggunaan bahan-bahan alami, baik terhadap tanah maupun tanaman yang dapat mempengaruhi kesehatan<sup>[3]</sup>. Areal pertanian tersebut merupakan habitat yang sangat penting bagi hewan terutama serangga. Serangga merupakan ordo penting dalam kelas Arthropoda, hal tersebut karena serangga di ekosistem digunakan sebagai indikator keseimbangan dan kesehatan suatu ekosistem<sup>[4]</sup>. Dewasa ini perusakan dan gangguan oleh hama berlangsung secara terus menerus baik oleh serangga diurnal dan nokturnal, terutama serangga nokturnal yang merupakan serangga aktif pada malam hari dan belum dipelajari secara sistematis. Kestabilan pertanian dapat diketahui melalui adanya keragaman dan kelimpahan serangga salah satunya serangga nokturnal. Kestabilan tersebut dapat dilakukan dengan cara pendayagunaan teknik budidaya yang tepat guna. Oleh karena itu diperlukan suatu kajian mengenai kestabilan ekosistem yang ada pada pertanian organik sehingga dapat diambil langkah yang tepat agar kestabilan ekosistem pertanian organik tersebut tetap terjaga khususnya serangga nokturnal yang bersifat menguntungkan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama bulan September 2012 – Juni 2013. Lokasi pengambilan sampel bertempat di Desa Sumber Ngepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang.



Gambar 1. Areal pertanian organik Sumber Ngepoh

## Pengambilan Sampel Serangga Nokturnal.

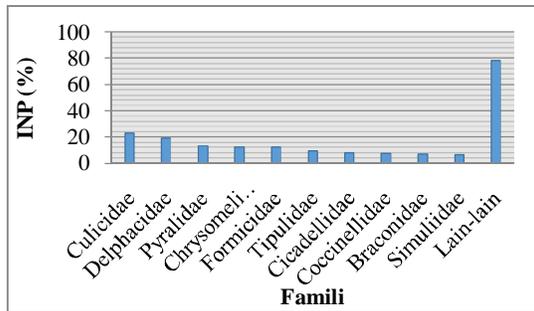
Penelitian bersifat deskriptif eksploratif, pengambilan sampel serangga nokturnal dilakukan malam hari dengan parameter yang diamati adalah pengukuran suhu, intensitas cahaya, curah hujan dan kelembaban udara. Hasil pengamatan akan berupa deskripsi variasi kondisi habitat serangga selama pengamatan areal pertanian organik. Metode pengambilan sampel yang digunakan merupakan metode *Light Trap*. Penangkapan dengan menggunakan metode *Light Trap* pada nampan dengan diberikan perlakuan air, deterjen dan bahan pengawet (natrium benzoat) lalu serangga yang tertangkap dipindah ke dalam botol *killing jar* dengan komposisi larutan alkohol 70 % sebanyak 20 ml. *Light Trap* merupakan metode non-kimia yang digunakan dalam pengendalian hama serangga. Metode tersebut secara luas telah digunakan untuk mengendalikan hama pertanian di negara berkembang<sup>[5]</sup>.

**Analisis Data.** Hasil pengamatan diversitas serangga akan diperoleh data kelimpahan, ditabulasi dan dikompilasi menggunakan *Microsoft Excel* untuk setiap lokasi selama enam kali pengamatan. Selanjutnya data tersebut digunakan untuk menentukan Frekuensi (F) dan Indeks nilai penting (INP), Indeks diversitas *Shannon-Wiener* (H)<sup>[6]</sup>. Kelimpahan (K) ditentukan dengan menghitung jumlah total individu dari suatu taksa yang ditemukan disetiap lokasi penelitian. Kelimpahan relatif (KR) suatu spesies merupakan kelimpahan dari suatu spesies dibagi dengan jumlah kelimpahan dari semua spesies dalam suatu komunitas<sup>[7]</sup>. Frekuensi Relatif (FR) merupakan frekuensi dari suatu spesies dibagi dengan jumlah frekuensi dari semua spesies dalam komunitas<sup>[7]</sup>. INP merupakan indeks hasil penjumlahan kelimpahan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR). INP menggambarkan besarnya penguasaan yang diberikan oleh suatu spesies terhadap komunitasnya<sup>[7]</sup>. Data kelimpahan serangga digunakan untuk menentukan nilai indeks keragaman *Shannon-Wiener*<sup>[8]</sup>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangga nokturnal yang ditemukan di areal pertanian organik terdiri dari 10 ordo yang terbagi atas 42 famili. Ordo tersebut antara lain : Diptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Diplura, Isoptera,

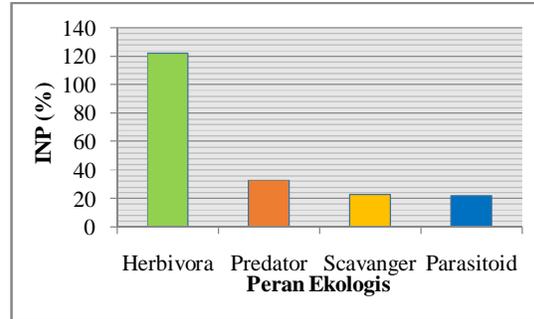
Odonata dan Hemiptera. Organisme dengan INP yang tinggi memiliki peranan dalam suatu komunitas akan membentuk dominansi antar jenis spesies. INP yang tinggi tersebut dipengaruhi oleh kemampuan organisme dalam bereproduksi maupun menyesuaikan terhadap kondisi lingkungan<sup>[9]</sup>. Indeks nilai penting (INP) menggambarkan besarnya penguasaan yang diberikan oleh suatu spesies terhadap komunitasnya.



Gambar 2. Indeks nilai penting (INP) serangga pada areal pertanian organik

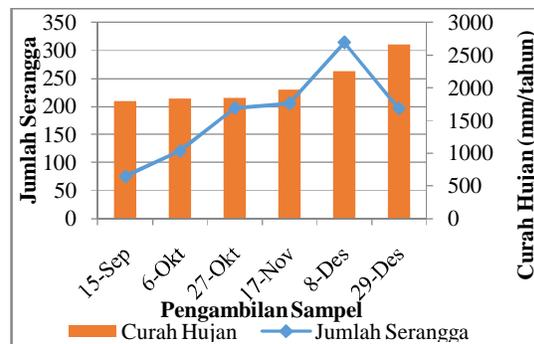
Famili yang dominan (INP > 10 %) pada areal pertanian organik adalah Culicidae (23 %), Delphacidae (19 %), Pyralidae (13 %), Chrysomelidae (12 %), Formicidae (12 %). Dominasi dapat menunjukkan adanya superioritas jumlah dibandingkan dengan suatu peran spesies. Dominasi tersebut merupakan hasil dari proses pengusuran. Keberadaan suatu komunitas yang ditemukan lebih kecil dalam luas area dengan ukuran beberapa hektar memperlihatkan pola dominan apabila dibandingkan dengan pola kestabilan<sup>[10]</sup>.

Kelimpahan serangga nokturnal yang ditemukan pada areal pertanian organik menunjukkan hasil yang tinggi. Kelimpahan tersebut menunjukkan keberadaan jumlah individu dalam suatu lokasi tertentu. Spesies terutama serangga nokturnal yang ditemukan pada indeks kelimpahan digolongkan melimpah jika dalam suatu komunitas tersebut menunjukkan jumlah yang besar. Distribusi individu serangga nokturnal yang beragam dan tinggi mampu menggambarkan kondisi areal pertanian organik yang berada di Sumber Ngepoh tersebut.



Gambar 3. Peran ekologis serangga nokturnal pada areal pertanian organik

Serangga yang bersifat sebagai herbivora yang cenderung dapat merusak tanaman menunjukkan nilai 122 %, hal tersebut sangat berbeda jauh dengan predator yaitu 33 %, scavenger 23 %, sedangkan nilai terkecil berdasarkan fungsi ekologis yaitu parasitoid 22 %. Diversitas serangga nokturnal yang diperoleh berdasarkan indeks Shanon-Wiener menunjukkan nilai ( $H' = 4,146$ ). Indeks Shanon-Wiener dengan kisaran tersebut menunjukkan bahwa kestabilan lingkungan pada komunitas areal pertanian organik memiliki kestabilan yang cenderung tinggi, sehingga dalam lingkungan tersebut terjadi interaksi antar spesies kompleks.

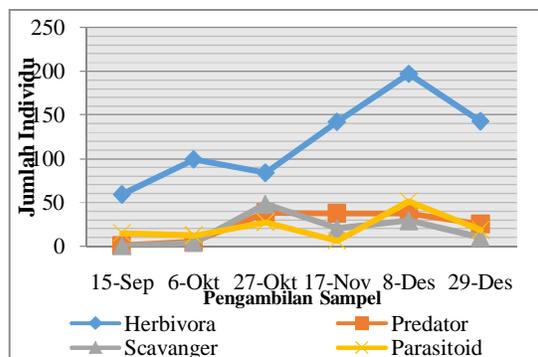


Gambar 4. Distribusi serangga nokturnal pada areal pertanian organik

Serangga nokturnal menunjukkan jumlah tertinggi pada fase generatif hingga pemasakan atau sebelum fase panen dan mengalami penurunan kembali pada akhir desember (panen). Hal ini disebabkan keberadaan areal pertanian organik yang dapat menjadi habitat serangga nokturnal baik mencari makan hingga reproduksi. Serangga herbivora yang cenderung merusak tanaman menyerang tanaman padi berdasarkan stadia umur padi dibagi menjadi 4 macam yaitu fase Persemaian, vegetatif, generatif atau reproduktif, pemasakan atau panen<sup>[11]</sup>. Serangga nokturnal yang ditemukan selama

pengambilan sampel menunjukkan habitat sangat berpengaruh dalam mendukung keberadaan serangga nokturnal di areal pertanian organik tersebut. Fase produktif hingga pemasakan merupakan fase dimana jumlah makanan yang tersedia cenderung lebih sebagai sumber pangan sehingga keberadaan serangga nokturnal yang ditemukan mengalami titik puncak. Serangga mengalami penurunan jumlah ketika fase panen hal tersebut disebabkan kondisi areal pertanian yang semakin terbuka baik sebagai habitat tempat tinggal hingga kebutuhan jumlah nutrisi makanan yang semakin berkurang. Kondisi areal yang semakin terbuka memungkinkan jumlah serangga yang bersifat herbivora juga cenderung terlihat oleh musuh alami.

Aktivitas keberadaan serangga di alam dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tersebut. Serangga beraktivitas pada kondisi lingkungan yang optimal, sedangkan kondisi yang kurang optimal di alam menyebabkan aktivitas serangga menjadi rendah<sup>[12]</sup>. Keberadaan serangga nokturnal yang bersifat herbivora diimbangi dengan jumlah musuh alami serangga nokturnal yaitu predator dan parasitoid yang menunjukkan titik puncak ketika kelompok herbivora mengalami jumlah tertinggi dalam sekali panen.



Gambar 5. Fluktuasi serangga nokturnal pada areal pertanian organik

Jumlah serangga nokturnal yang ditemukan selama pengamatan menunjukkan famili Culicidae, memiliki nilai terbesar. Distribusi tersebut menunjukkan adanya hubungan antara kelompok herbivora dengan kelompok serangga predator dan parasitoid. Distribusi serangga herbivora tertinggi pada setiap pengambilan sampel yaitu famili Culicidae mengalami kenaikan pada setiap pengambilan sampel. Nyamuk atau kelompok Culicidae merupakan serangga perairan. Culicidae dianggap sebagai golongan yang dapat merugikan manusia dalam hal kesehatan<sup>[13]</sup>.

Famili Culicidae terutama nyamuk dewasa dapat ditemukan dekat dengan air yang digunakan sebagai tempat hidup pada tahapan larva. Keberadaan nyamuk tersebut didukung pada areal pertanian organik di Desa Sumber Ngepoh yang terdapat sumber air tawa yang merupakan aliran irigasi terutama digunakan dalam mengairi pertanian sehingga menyebabkan melimpahnya jumlah Culicidae.

Distribusi serangga predator yang merupakan musuh alami dari serangga herbivora pada setiap pengambilan sampel yaitu famili Formicidae mengalami kenaikan pada setiap pengambilan sampel. Kelompok predator tersebut sangat penting keberadaannya terhadap musuh alami serangga herbivora dalam lingkungan. Formicidae merupakan serangga eusosial, namun terdapat jenis yang parasitik atau hidup sebagai serangga yang bersifat parasit. Habitat Formicidae dapat ditemukan bersarang di dalam rongga-rongga pada suatu tanaman, lubang suatu kayu hingga di dalam tanah<sup>[14]</sup>.

Keberadaan serangga nokturnal dalam alam dipengaruhi oleh keberadaan faktor abiotik atau unsur iklim sebagai komponen suatu ekosistem. Pengamatan yang diamati meliputi suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan. Karakteristik biologis dari serangga dipengaruhi terutama oleh suhu dan kelembaban relatif<sup>[15]</sup>. Intensitas cahaya juga mempengaruhi keberadaan serangga dalam alam. Cahaya yang diukur berasal dari penggunaan metode *Light trap* dalam menangkap serangga yang ada dalam areal pertanian organik, berbeda dengan kelompok serangga diurnal yang memanfaatkan cahaya matahari. Organ penglihatan serangga dipengaruhi oleh keberadaan intensitas cahaya disekitar. Cahaya tersebut masuk dalam mata faset yang dimiliki oleh suatu serangga dan diterima oleh reseptor<sup>[14]</sup>.

Suhu rata-rata di lahan pertanian organik selama enam kali pengambilan sampel berkisar antara 22-24 °C. Suhu tersebut tergolong dalam kisaran suhu yang efektif bagi kehidupan dan aktivitas serangga dalam suatu lingkungan. Serangga mempunyai kisaran toleransi suhu udara tertentu dalam kelangsungan hidup. Suhu efektif serangga dalam perkembangan hidup adalah antara 15-45°C, dengan kisaran suhu optimum yang digunakan untuk berkembang biak adalah suhu 25°C<sup>[16]</sup>. Suhu dapat berpengaruh terhadap suatu ekosistem karena suhu merupakan komponen yang diperlukan organisme untuk berlangsungnya hidup.

Beberapa organisme dapat melakukan suatu respon adaptif untuk mempertahankan hidupnya<sup>[10]</sup>. Kelembaban udara menunjukkan nilai rata-rata 88 % selama enam kali pengambilan sampel. Penentuan unsur iklim terutama curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi Fisika Karangploso Kabupaten Malang Tahun 2012. Curah hujan tersebut tidak terjadi secara rutin dalam setiap bulannya dan mulai terjadi pada bulan Oktober. Curah hujan kumulatif di Kecamatan Lawang rata-rata tertinggi pada bulan desember yaitu 2663 mm/tahun<sup>[17]</sup>.

### KESIMPULAN

Serangga nokturnal di areal pertanian organik terdiri dari 10 ordo yang terbagi atas 42 famili dengan lima famili tertinggi berdasarkan indeks nilai penting (INP) yaitu Culicidae (23 %), Delphacidae (19 %), Pyralidae (13 %), Chrysomelidae (12 %), dan Formicidae (12 %). Diversitas serangga nokturnal yang diperoleh berdasarkan indeks diversitas *Shannon-Wiener* menunjukkan nilai ( $H'=4,146$ ). Komposisi peran ekologis serangga nokturnal yang ditemukan terdiri dari herbivora (122 %), predator (33 %), scavenger (23 %), dan parasitoid (22 %). Faktor abiotik memiliki nilai yang tidak berbeda jauh pada setiap lokasi pengambilan sampel dengan rata-rata suhu 22-24 °C, intensitas cahaya 40 lux, kelembaban udara 88 %, dan curah hujan kumulatif 2663 mm/tahun.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami ucapkan kepada Allah SWT sehingga kami dapat menyelesaikan jurnal ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam kami junjungkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penelitian ini dilaksanakan dengan dukungan dana dari DPP-SPP Universitas Brawijaya, kepada para reviewer. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan rekan tim yang mendukung terselesaikannya naskah ini. Serta pihak laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya, Malang.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badgley, C., J. Moghtader., E. Quintero, E. Zakem, M.J. Chappell, K.A. Vazquez, A. Samulon, & I. Perfecto. 2007. *Organic agriculture and the global food supply*. 22 : 86–108
- [2] Wheeler, S.A. 2008. What influences agricultural professionals' views towards organic agriculture. *Ecological Economics*. 65 : 145-154.
- [3] Pornpratansombat, P., B. Bauer., & H. Boland. 2011. The Adoption Of Organic Rice Farming In Northeastern Thailand. *Journal of Organic Systems*. 6.
- [4] Suheriyanto, D. 2008. **Ekologi Serangga**. Uin-Malang Press. Malang.
- [5] Gang & C, Sen. 2012. Differences in the nocturnal flight activity of insect pests and beneficial predatory insects recorded by light traps: Possible use of a beneficial-friendly trapping strategy for controlling insect pests. 109 : 295-401
- [6] Cox, G.W. 2002. **General Ecology**. Laboratory Manual. 8th Ed. McGraw Hill. New York.
- [7] Soegianto, A. 1994. **Ekologi Kuantitatif : Metode Analisis Populasi dan Komunitas**. Usaha Nasional. Surabaya.
- [8] Krebs, C.J. 2001. **Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 5th Edition**. Benjamin Cummings. Menlo Park. California.
- [9] Hull, J. C. 2008. **Encyclopedia of Ecology**. Elsevier B. V. Netherland
- [10] Leksono, A.S. 2007. **Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif**. Bayu Media. Malang.
- [11] Pathak, M.D., & Z.R. Khan. 1994. Insect pests of rice. *International Rice Research Institute*. Manila.
- [12] Michener, C.D. 2000. **The Bees of the World**. The Johns Hopkins University Press. Baltimore
- [13] Rueda, L. M., 2008. Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. *Hydrobiologia*. 595 : 477–487
- [14] Borror, D.J., A.T. Charles, & F.J. Norman. 1992. **Pengenalan Pelajaran Serangga**, Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [15] Yanik, E & L, Unlu. 2010. The effects of different temperatures and relative humidity on the development, mortality and nymphal predation of *Anthocoris minki*. *Phytoparasitica*. 38 : 327-335
- [16] Jumar. 2000. **Entomologi Pertanian**. Rineka Cipta. Jakarta.
- [17] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2012. Data Klimatologi. Stasiun Klimatologi Karangploso. Kabupaten Malang.