

**STRUKTUR KOMUNITAS SERANGGA NOKTURNAL
AREAL PERTANIAN PADI ORGANIK PADA MUSIM
PENGHUJAN DI KECAMATAN LAWANG
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

oleh
RUDI CANDRA ADITAMA
0910913035



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**STRUKTUR KOMUNITAS SERANGGA NOKTURNAL
AREAL PERTANIAN PADI ORGANIK PADA MUSIM
PENGHUJAN DI KECAMATAN LAWANG
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Biologi

oleh
RUDI CANDRA ADITAMA
0910913035



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**STRUKTUR KOMUNITAS SERANGGA NOKTURNAL
AREAL PERTANIAN PADI ORGANIK PADA MUSIM
PENGHUJAN DI KECAMATAN LAWANG
KABUPATEN MALANG**

oleh
RUDI CANDRA ADITAMA
0910913035

**Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada hari Rabu, 17 Juli 2013
dan dinyatakan memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Biologi**

**Menyetujui
Pembimbing**

Nia Kurniawan, S.Si., MP., D.Sc
NIP. 19781025 200312 1 002

**Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya**

Rodliyati Azrianingsih, S.Si., M.Agr.Sc., Ph.D
NIP. 19700128 1994122 001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rudi Candra Aditama
NIM : 0910913035
Jurusan : Biologi
Penulisan Skripsi Berjudul :

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka Skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi Skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 17 Juli 2013
Yang Menyatakan

Rudi Candra Aditama
0910913035

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



STRUKTUR KOMUNITAS SERANGGA NOKTURNAL AREAL PERTANIAN PADI ORGANIK PADA MUSIM PENGHUJAN DI KECAMATAN LAWANG KABUPATEN MALANG

Rudi Candra Aditama., Nia Kurniawan
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya
2013

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 meliputi suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan. 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 *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.

Kata kunci : Komunitas, *Light Trap* (LT), pertanian organik, serangga nokturnal.

COMMUNITY STRUCTURE OF NOCTURNAL INSECT IN THE AGRICULTURAL AREA OF ORGANIC RICE ON RAINY SEASON IN LAWANG MALANG

Rudi Candra Aditama., Nia Kurniawan

Biology Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Brawijaya University

2013

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 include temperature, light intensity, humidity and rainfall. 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 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 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), nocturnal insect, organic farming.

KATA PENGANTAR

Ucapan Alhmdullilah danPuji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis karena setelah melalui proses dan waktu yang cukup panjang akhirnya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Struktur Komunitas Serangga Nokturnal pada Areal Pertanian Padi Organik di Musim Penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang”. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak dan penulis menyampikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, diantaranya :

1. Bapak Nia Kurniawan, S.Si, MP, D.Sc selaku Pembimbing I yang telah memberikan dana penelitian, pengarahan, bimbingan, banyak semangat dan masukan.
2. Bapak Dr. Bagyo Yanuwadi dan Bapak Amin Setyo Leksono,S.Si.,M.Si.,Ph.D selaku penguji I dan II atas saran-saran dan perbaikan yang diberikan selama pembuatan skripsi.
3. Bapak Suroto dan Bapak Dji yang telah memberikan izin penelitian dan berbagai informasi yang dibutuhkan penulis.
4. Bapak (Kusno S.), Ibu (Kaeni S.), Saudara (Hery E.C dan Anita E.) yang berada di Tuban serta Lailiyatur R. yang senantiasa selalu menjadi penyemangat dan memberi dukungan baik moril maupun materiil bagi penulis.
5. Seluruh teman seperjuangan mahasiswa Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya khususnya Angkatan 2009, Laboran Ekologi dan Diversitas Hewan (Purnomo, S. Si), Teman-teman Humas, Futsal, CTI yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
6. Segenap Keluarga besar Jurusan Biologi Universitas Brawijaya.

Skripsi ini masih belum sempurna. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk menjadikan karya ini semakin bermanfaat.

Malang, 17 Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Pertanian Organik dan konvensional.....	4
2.2 Tanaman Padi.....	5
2.3 Serangga dalam Pertanian	6
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Serangga pada Pertanian Padi Organik.....	8
2.5 Hubungan Struktur Komunitas Serangga pada Pertanian Padi Organik dalam Pengendalian Hayati	10
 BAB III METODE PENELITIAN	 12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Deskripsi Pertanian Organik Area Studi	12
3.3 Pengambilan Sampel Serangga Nokturnal	13
3.4 Rancangan Penelitian	14
3.5 Analisis Data	14
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 17
4.1 Diversitas dan Struktur Komunitas	

Serangga Nokturnal pada Areal Pertanian Organik.....	17
4.2 Komposisi dan Peran Ekologis Serangga Nokturnal pada Areal Pertanian Organik	21
4.3 Variasi Faktor Abiotik dan Agroklimat terhadap Serangga Nokturnal di Pertanian Organik.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Nilai diversitas berdasarkan indeks Shannon-Wiener (H')	16
2. Komposisi peran ekologis serangga nokturnal pada areal pertanian organik.....	38
3. Hasil pengolahan data serangga nokturnal pada areal pertanian organik.....	41
4. Variasi faktor abiotik pada areal pertanian organik.....	44



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Areal pertanian organik Sumbergepoh.....	13
2. Indeks nilai penting (INP) serangga nokturnal (ordo) pada areal pertanian organik.....	17
3. Indeks nilai penting (INP) serangga nokturnal (famili) pada areal pertanian organik.....	19
4. Peran ekologis serangga nokturnal pada areal pertanian Organik.....	21
5. Distribusi serangga nokturnal dengan curah hujan kumulatif pada areal pertanian organik.....	24
6. Fluktuasi serangga nokturnal pada areal pertanian organik	26
7. Fluktuasi lima famili serangga nokturnal terbesar pada areal pertanian organik.....	27
8. Suhu udara pada pengambilan sampel areal pertanian organik.....	29
9. Kelembaban udara pada pengambilan sampel areal pertanian Organik.....	30
10. Kondisi areal pertanian organik pengambilan sampel.....	45
11. Desain koleksi pengambilan serangga nokturnal	46
12. Famili serangga nokturnal yang ditemukan pada areal pertanian organik Sumber Ngepoh.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data serangga nokturnal dan analisisnya	38
2. Perbandingan variasi faktor abiotik.....	44
3. Lokasi areal pertanian organik Sumber Ngepoh	45
4. Skema areal pengambilan data penelitian	46
5. Famili serangga nokturnal areal pertanian organik Sumber Ngepoh.....	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian adalah bidang kegiatan usaha yang sangat kompleks dan penting bagi kehidupan manusia. Hasil pertanian terutama padi di beberapa negara memperlihatkan bukan hanya sebagai makanan pokok, tetapi juga sumber penghasilan yang menyediakan lapangan kerja bagi sebagian besar penduduk. Secara umum pertanian dibedakan menjadi dua yaitu secara organik dan konvensional (Sukristiyonubowo dkk., 2011). Pertanian konvensional cenderung menggunakan pestisida dengan harapan mampu meningkatkan produktivitas padi dan lahan, namun dampak negatif pestisida tersebut dapat merugikan kesehatan masyarakat dan merusak ekosistem lingkungan (Sukristiyonubowo dkk., 2009). 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 (Badgley dkk., 2007).

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang dapat memberikan solusi terhadap masalah-masalah terkait adanya pertanian konvensional dengan memberikan sistem pertanian yang berkelanjutan dengan menekankan pada kestabilan lingkungan (Wheeler, 2008). 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 (Pornpratansombat dkk., 2011). Daerah yang berpotensi dalam perkembangan pertanian organik pada daerah malang terletak di desa Sumber Ngepoh. Areal Sumber Ngepoh merupakan satu-satunya desa di Jawa Timur yang telah memperoleh sertifikat sebagai produsen pangan organik yang berasal dari lembaga sertifikat organik (Tien, 2011). Areal persawahan atau pertanian tersebut

merupakan suatu ekosistem yang merupakan lingkungan biologi berisi organisme hidup, non-biotik, dan komponen fisik yang saling berinteraksi (Campbell dkk., 2004). Teori dalam bidang pertanian terkait biodiversitas hewannya bahwa sawah konvensional yang intensif memiliki biodiversitas yang lebih rendah dibandingkan sawah pertanian organik. Areal pertanian tersebut merupakan habitat yang sangat penting bagi hewan terutama serangga. Hubungan antara serangga dan areal pertanian sangat erat secara ekologis yaitu tempat mencari makan maupun berlindung. Serangga merupakan ordo yang mempunyai peranan penting dalam kelas Arthropoda, hal tersebut karena serangga pada ekosistem digunakan sebagai indikator kestabilan dan kesehatan suatu ekosistem. Serangga termasuk dalam filum Arthropoda, terutama sub filum mandibulata yang lebih dari 700.000 spesies telah diidentifikasi, namun hanya 25 % yang telah dipelajari secara rinci dan sebagian besar merupakan serangga hama. Menurut tingkat trofiknya serangga dibagi menjadi tiga yaitu herbivora, karnivora dan omnivora/detrivor. Serangga herbivora (hama) adalah serangga yang berpotensi sebagai pemakan tanaman maupun polinator yang cenderung bersifat merugikan. Serangga karnivora merupakan serangga yang berpotensi sebagai musuh alami dapat berupa predator atau parasitoid. Serangga omnivora/detrivor sebagian besar merupakan pengurai dalam kesuburan tanah (Suheriyanto, 2008). Dewasa ini perusakan dan gangguan oleh serangga herbivora yang cenderung merusak tanaman budidaya 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 ekosistem dapat diketahui melalui adanya keragaman dan kelimpahan serangga salah satunya serangga nokturnal yang ditemukan. Kestabilan tersebut dapat dilakukan dengan cara pendayagunaan teknik budidaya yang tepat guna untuk meningkatkan keragaman jenis tanaman terutama berhubungan dengan keragaman jenis serangga nokturnal yang dapat berperan sebagai musuh alami terhadap serangga nokturnal pemakan tanaman atau herbivora. Oleh karena itu diperlukan suatu kajian untuk mengetahui 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 dalam sistem pertanian organik.

1.2 Rumusan masalah :

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana diversitas dan struktur komunitas serangga nokturnal pada areal pertanian padi organik di musim penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang?
2. Apa saja komposisi dan peran ekologis serangga nokturnal yang ditemukan pada areal pertanian padi organik di musim penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang?
3. Apakah variasi faktor abiotik dan agroklimat yang berpengaruh terhadap jenis dan struktur komunitas serangga nokturnal pada areal pertanian padi organik di musim penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan :

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui diversitas dan struktur komunitas serangga nokturnal pada areal pertanian padi organik di musim penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang.
2. Mengetahui komposisi dan peran ekologis serangga nokturnal yang ditemukan pada areal pertanian padi organik di musim penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang.
3. Mengetahui variasi faktor abiotik dan agroklimat yang berpengaruh terhadap jenis dan struktur komunitas serangga nokturnal pada areal pertanian padi organik di musim penghujan Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat :

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah memberikan informasi data awal tentang struktur komunitas terutama serangga nokturnal pada pertanian organik. Selanjutnya dengan informasi tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk tetap mengelola pertanian organik yang konservatif dengan menggunakan dasar pengendalian hayati.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Organik dan Konvensional

Pertanian diartikan sebagai suatu kegiatan menanam tanah dengan tanaman yang dapat menghasilkan sesuatu dengan harapan dapat dipanen dalam waktu tertentu. Manusia dalam melakukan suatu kegiatan pertanian berusaha memanfaatkan sumber daya secara berlebihan sehingga dapat merusak kondisi lingkungan, akibatnya terjadi percepatan kerusakan sumber daya alam tanah dan air (Sutanto, 2002).

Revolusi hijau sangat berhubungan dengan pertanian. Sistem tersebut bertujuan meningkatkan produksi pangan secara dramatis, sehingga dapat mengatasi kekurangan pangan. Peningkatan produksi pangan tersebut menggunakan produk teknologi modern seperti benih unggul, pupuk kimia/pabrik, pestisida, herbisida, zat pengatur tumbuh dan pertanaman monokultur. Penggunaan produk teknologi yang digunakan tidak diimbangi dengan dampak yang diakibatkan. Namun program revolusi hijau dapat hanya dapat berhasil di wilayah dengan sumber daya tanah dan air yang baik, serta infrastruktur yang mendukung (Sutanto, 2002).

Internasional Federation of Organic Agricultural Movement (IFOAM) mendefinisikan pertanian organik sebagai suatu proses produksi makanan dan serat yang dilakukan dengan proses tertentu dan diterima secara sosial, menghasilkan keuntungan secara ekonomi, dan agroekosistem (Avivi, 2001). Pertanian organik mempunyai ciri dengan penggunaan bahan organik dalam hal pemupukan maupun dalam pengendalian hama dan penyakit (Andoko, 2002). Menurut Sutanto (2002) dalam melaksanakan sistem pertanian organik diperlukan adanya tanaman legum yang berfungsi sebagai pengganti tanaman, meningkatkan tanaman legum dalam menambat nitrogen, dan pemberian pupuk hijau.

Konsep pertanian organik menggabungkan antara bidang pertanian dan peternakan. Hal tersebut terlihat dari penggunaan pupuk yang digunakan secara alami dan tanpa menggunakan pestisida dalam menjamin adanya daur hara yang optimum dan penting bagi tanah pertanian (Johannsen dkk., 2005).

Keberadaan pertanian organik sangat penting bagi masyarakat, hal tersebut terlihat dengan berdirinya suatu organisasi yang berkaitan dengan pertanian organik. MAPORINA (Masyarakat Pertanian Organik Indonesia/*Organic Farming Society of Indonesia*) adalah Organisasi yang mendukung sistem pertanian organik yang berhubungan dengan birokrat, akademisi, petani, pengusaha dan masyarakat Indonesia. MAPORINA diresmikan tanggal 1 Februari 2000 di kota Malang dan Prof. Dr. Karama merupakan Ketua Umum Periode Tahun 2000 sampai dengan 2005 (Maporina, 2012).

Organisasi-organisasi masyarakat tersebut mendukung tercapainya Indonesia menjadi produsen pangan organik dunia. Hal tersebut didukung oleh 20 % lahan pertanian tropic, plasma nutfah yang sangat beragam, ketersediaan bahan organik juga cukup banyak. IFOAM (*International Federation of Organic Agricultural Movement*) melaporkan Indonesia memanfaatkan 40.000 ha (0,09 %) lahan pertaniannya untuk pertanian organik, sehingga diperlukan sistem dan program yang saling mendukung dalam terciptanya produsen pertanian organik di dunia (Siahaan, 2009).

2.2 Tanaman Padi

Padi merupakan tanaman musiman yang termasuk dalam genus *Oryza*, yang memiliki 25 spesies dan dua spesies yang ditanam yaitu *Oryza sativa* (padi Asia) dan *Oryza glaberrima* (padi Afrika). *Oryza sativa* adalah spesies yang paling banyak ditanam di dunia (Heinrich, 1994). Tanaman padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman semi-aquatis yang ditanam pada area tergenang air. Metode yang dilakukan dalam proses pembudidayaan tanaman padi dapat ditanam pada dua jenis lahan, yaitu lahan sawah dan lahan ladang atau gogo (lahan kering). Musim yang berada di Indonesia sangat mempengaruhi proses budidaya tersebut. Tanaman padi pada Indonesia ditanam dengan 2 musim yang berbeda yaitu musim hujan dan musim kemarau (Dewani, 2001).

Padi dapat tumbuh pada lingkungan tergenang karena terdapat saluran *aerenchyma* pada akarnya, yang berfungsi sebagai penyedia oksigen. Biji padi mengandung butiran pati amilosa dan amilopektin dalam suatu endosperm yang dapat mempengaruhi mutu dan rasa nasi. Tanaman padi dapat dikembangkan secara langsung menggunakan benih atau mengalami proses persemaian. Pertanian

padi pada areal sawah umumnya menggunakan bibit yang dipindah dari sistem persemaian. Hal tersebut berbeda dengan sistem pada pertanian padi gogo yang menggunakan benih tanpa disemai terlebih dahulu (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Klasifikasi tanaman padi menurut USDA (2012) adalah:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Commelinidae
Ordo	: Cyperales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Oryza</i> L.
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

2.3 Serangga dalam Pertanian

Pertanian merupakan usaha produksi pangan yang dilakukan untuk memenuhi kehidupan manusia. Komponen dalam pertanian sawah terdapat adanya ekosistem pertanian sederhana dengan sistem monokultur berdasarkan komunitas tanaman dan vegetasinya yang beresiko menyebabkan terjadi ledakan populasi hama dan penyakit karena sifatnya yang kurang stabil (Untung, 1993).

Serangga memiliki hubungan yang tidak dapat dipisahkan dengan tanaman pada areal persawahan. Tanaman pertanian tersebut berfungsi sebagai sumber makanan dan tempat berlindung. Serangga merupakan kelompok hewan yang memiliki jumlah paling dominan di bumi. Hal tersebut juga didukung oleh fungsi serangga dalam kehidupan manusia seperti aktivitas penyerbukan bagi bidang pertanian, penghasil produk perdagangan (sutera), sampai penggunaan dalam ilmu pengetahuan. Serangga tersebut juga bersifat merugikan yaitu merusak sistem pertanian atau yang dikenal sebagai hama pertanian. Hama merupakan salah satu kendala yang dihadapi petani padi dalam berproduksi. Bagian-bagian utama yang dimakan oleh hama adalah cairan bulir padi muda, daun, batang dan akar. Perusakan dan gangguan oleh hama berlangsung terus menerus dari persemaian benih sampai dengan panen. Berdasarkan aktivitas di

alam serangga dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu serangga diurnal yang merupakan serangga aktivitas terjadi pada siang hari dan serangga nokturnal yang aktif pada malam hari (Borror dkk., 1992).

Penggunaan senyawa "sida" pada sistem pertanian dapat mengganggu keseimbangan biota tanah yang berperan penting dalam melakukan berbagai daur nutrisi dan energi di dalam tanah. Terganggunya kehidupan mikrobiota sebagai salah satu komponen ekosistem, maka akan menyebabkan terganggunya ekosistem secara keseluruhan (Suresh-Babu dkk., 2001). Metode dengan memberikan pemupukan tanaman menggunakan pestisida dapat mempengaruhi kerentanan tanaman terhadap hama, yang secara tidak langsung dapat mengubah tingkatan gizi pada suatu tanaman (Altieri & Nicholls, 2003). Menurut Wickramasinghe dkk. (2003) populasi spesies serangga yang penting bagi pertanian terutama predator telah menurun selama beberapa tahun terakhir terutama akibat dari intensifikasi pertanian. Hal tersebut terjadi akibat penggunaan pestisida yang secara tidak langsung ikut mengurangi jumlah musuh alami yang menyebabkan tidak adanya musuh alami, ketika serangga hama tersebut kembali menyerang.

Menurut Wickramasinghe dkk. (2003) pada sebuah penelitian menunjukkan keanekaragaman serangga pada lahan pertanian organik lebih tinggi apabila dibandingkan dengan lahan pertanian konvensional. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) lebih mengutamakan adanya pengendalian alami yaitu pengendalian hama yang dilakukan dengan menggunakan musuh alami. Pengendalian hayati pada dasarnya merupakan pengendalian alami yang berhubungan dengan keseimbangan ekosistem. Musuh alami tersebut terdiri atas parasitoid, predator dan patogen yang merupakan pengendalian utama yang bekerja secara *density-dependent* (Untung, 2001). Ekosistem lahan konvensional yang cenderung memanfaatkan pestisida dalam menekan keberadaan ledakan hama yang secara tidak langsung membunuh musuh alami yang bukan merupakan hama.

Secara umum serangga dapat dibedakan berdasarkan jenis makanannya, pertama merupakan serangga fitofagus adalah serangga pemakan tanaman yang cenderung merugikan manusia, seperti menyerang sistem pertanian. Kedua serangga zoofagus atau entomofagus adalah serangga pemakan hewan atau serangga lain.

Serangga entomofagus bermanfaat bagi manusia sebagai musuh alami. Selain serangga herbivora dan karnivora terdapat serangga detritivor atau safrofaagus yang sangat berguna dalam proses jaring makanan karena pemakan sisa-sisa jasad hewan atau tanaman mati. Serangga tersebut dapat membantu menguraikan bahan organik. Selain itu terdapat ada serangga polinator yang berperan dalam proses penyerbukan (Borror dkk., 1992).

Musuh alami sangat berperan penting dalam menekan hama atau serangga yang bersifat merugikan dalam suatu pertanian. Hama pada tanaman padi dapat ditekan dengan menggunakan musuh alami berupa serangga entomofagus, predator dan parasitoid. Keberadaan mereka dapat menekan populasi hama padi. Parasitoid adalah serangga yang memiliki ukuran tubuh lebih kecil apabila dibandingkan dengan serangga inangnya. Parasitoid menyerang inang pada saat stadium larva, sedangkan setelah menjadi imago, parasitoid hidup bebas di alam. Predator memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dari serangga inangnya. Predator bersifat monofagus atau oligofagus jika hanya memangsa satu atau dua jenis inang, tetapi lebih banyak bersifat polifagus, yaitu memangsa berbagai jenis inang. Predator yang bersifat polifag tidak seefektif predator monofag (Santoso & Baehaki, 2005).

2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Serangga Nokturnal pada Pertanian Padi Organik

Pengendalian herbivora yang cenderung merusak tanaman secara ekologi bertujuan menurunkan populasi herbivora yang merugikan dengan cara menggunakan pendekatan hubungan antara serangga dengan lingkungannya. Hubungan tersebut meliputi interaksinya dengan komponen abiotik dan biotik. Menurut Jumar (2000) beberapa faktor yang berpengaruh terhadap populasi serangga adalah sebagai berikut :

2.4.1 Faktor Biotik

a. Berkembangbiak

Kemampuan serangga dalam berkembangbiak dipengaruhi oleh adanya tiga faktor yaitu keperidian, fekunditas dan waktu perkembangan. Keperidian merupakan kemampuan serangga dalam melahirkan suatu keturunan baru yang diimbangi dengan fekunditas

(kesuburan) serangga betina. Hal tersebut didukung oleh waktu perkembangan suatu serangga baru dari fase telur sampai dewasa.

b. Perbandingan kelamin

Perbandingan antara suatu jumlah individu serangga jantan dan betina yang seimbang. Keadaan yang tidak seimbang tersebut akan mempengaruhi jumlah populasi, yang dipengaruhi oleh keadaan musim, makanan dan kepadatan populasi.

c. Sifat mempertahankan diri

Serangga dalam mempertahankan dan melindungi dirinya dari serangan musuh memiliki alat atau kemampuan khusus. Serangga dapat melakukan pura-pura mati, menyamar pada tempatnya berada (mimikri) dan mengeluarkan zat kimiawi.

d. Siklus hidup

Kehidupan serangga dipengaruhi oleh rangkaian stadia selama pertumbuhannya. Stadia pada serangga bermetamorfosis sempurna (holometabola) berbeda dengan metamorfosis bertingkat (paurometabola).

e. Umur imago

Serangga memiliki umur imago yang berbeda antara ordo satu dengan lainnya. Imago tersebut ada yang memiliki umur beberapa hari hingga bulan.

2.4.2 Faktor Abiotik

a. Suhu (temperatur)

Kehidupan serangga ditentukan oleh kisaran suhu tertentu pada suatu tempat. Serangga tersebut akan mengalami kematian apabila kondisi suhu yang tidak cocok baik kedinginan maupun kepanasan. Umumnya kisaran suhu yang efektif adalah: suhu minimum 15°C , suhu optimum 25°C , dan suhu maksimum 45°C . Suhu tersebut akan mempengaruhi proses fisiologis serangga (Jumar, 2000). Suin (2003) menyatakan suhu yang mempengaruhi keberadaan serangga dibedakan menjadi dua yaitu suhu tanah dan suhu udara. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah apabila dibandingkan dengan suhu udara.

b. Kelembaban

Kelembaban sangat erat hubungannya dengan populasi serangga, baik kelembaban tanah, udara, dan tempat hidup serangga pada suatu tempat. Kelembaban merupakan suatu faktor yang sangat penting

dalam mempengaruhi distribusi, kehidupan dan perkembangan serangga (Jumar, 2000).

c. Cahaya

Cahaya dapat mempengaruhi respon aktivitas serangga pada lingkungan. Hal tersebut akan menyebabkan adanya jenis serangga yang termasuk dalam kelompok diurnal dan nokturnal. Cahaya matahari secara langsung dapat mempengaruhi aktivitas dan distribusinya (Jumar, 2000).

d. Warna dan bau

Serangga selain tertarik terhadap cahaya, juga ditemukan yang tertarik oleh suatu warna seperti hijau dan kuning. Serangga tersebut memiliki kesukaan tersendiri terhadap warna dan bau, seperti terhadap warna-warna bunga. Kelompok serangga dapat menyukai atau tidak menyukai bau tertentu yang terdapat pada suatu tumbuhan (Jumar, 2000).

d. Angin

Angin secara langsung dapat membantu dalam distribusi serangga, terutama yang memiliki ukuran kecil. Angin juga dapat berperan terhadap proses kandungan air dalam tubuh, hal tersebut karena dapat mempercepat penguapan dan distribusinya (Jumar, 2000).

2.5 Hubungan Struktur Komunitas Serangga Nokturnal pada Pertanian Padi Organik dalam Pengendalian Hayati

Struktur komunitas adalah konsep yang mempelajari susunan atau komposisi dan kelimpahan spesies tersebut dalam suatu komunitas. Cara pendekatan yang digunakan dalam menggambarkan struktur komunitas tersebut ada tiga yaitu keanekaragaman spesies, interaksi spesies dan organisasi fungsional (Schowalter, 1996). Masing-masing cara pendekatan tersebut digunakan tergantung kepada tujuan dalam mempelajari struktur komunitas (Yaherwandi dkk., 2008). Struktur komunitas tersebut sangat berkaitan dengan pengertian diversitas dalam suatu lingkungan. Menurut Soegianto (1994) diversitas merupakan karakteristik suatu komunitas berdasarkan adanya organisasi biologisnya, hal tersebut digunakan dalam menyatakan suatu struktur komunitas.

Struktur komunitas serangga pada suatu pertanian sangat berhubungan dengan interaksi terhadap lingkungannya, baik jenis

serangga herbivora, karnivora, detritivor maupun polinator. Serangga nokturnal merupakan bagian terpenting dalam struktur komunitas serangga yang berada di lingkungan pertanian selain serangga yang bersifat diurnal. Keberadaan serangga yang bersifat herbivora yang cenderung merusak tanaman. tersebut selain dapat ditekan keberadaannyadengan menggunakan musuh alami juga dapat digunakan cara pengendalian hayati. Metode tersebut merupakan usaha yang dilakukan dalam menekan keberadaan herbivora yang cenderung merusak tanaman. oleh musuh alami. Pengendalian hayati bersifat komponen utama dalam meningkatkan pertanian organik. Pengendalian hayati dalam hubungannya dengan menekan populasi herbivora yang merugikan sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang dilakukan dengan mengetahui komponen biotik dan lingkungannya. Cara yang dapat dilakukan dalam usaha pengendalian hayati adalah penggunaan beberapa jenis patogen, pengembangan musuh alami, pemanfaatan mangsa lain atau inang, dan penggunaan bahan kimia pemikat atau feromon dalam mengendalikan hama (Sutanto, 2002).

Pengendalian hayati dengan menggunakan musuh alami hama pertanian sering terkendala pada penerapan sistem pertanian monokultur. Pertanian monokultur dapat mengurangi keanekaragaman jenis tanaman yang penting dalam suatu kestabilan ekosistem. Hal tersebut kurang diperhatikan, padahal mempertahankan tumbuhan inang merupakan cara yang dapat mengkonservasi musuh alami terutama pada daerah pertanian (Susilo, 2007).



BAB III

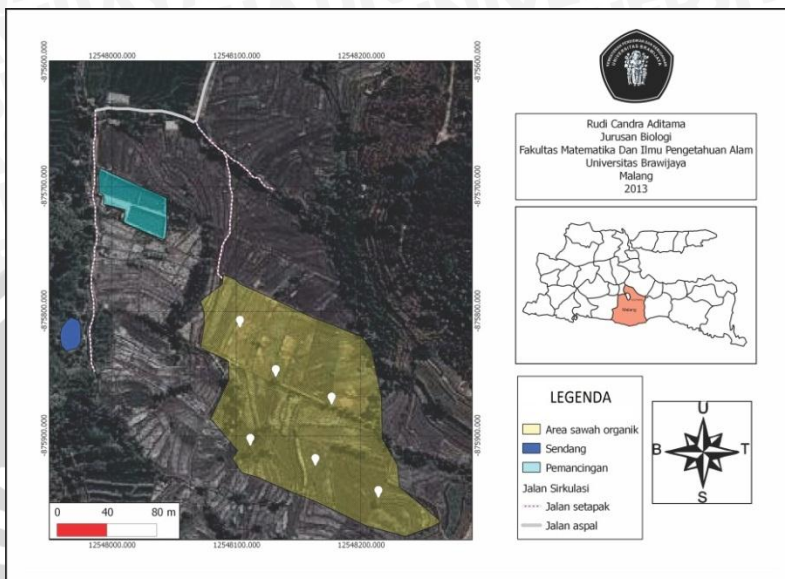
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama bulan September 2012 – Juni 2013. Areal pengambilan sampel bertempat di Desa Sumber Ngepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Pemilihan areal pengambilan contoh spesies hewan dipilih berdasarkan daerah yang berpotensi dalam perkembangan pertanian organik pada daerah malang terletak di Desa Sumber Ngepoh. Areal Sumber Ngepoh merupakan satu-satunya desa di Jawa Timur yang telah memperoleh sertifikat sebagai produsen pangan organik yang berasal dari lembaga sertifikat organik (Tien, 2011). Hal tersebut menjadi asumsi kemungkinan bisa ditemukannya populasi dalam jumlah besar terutama serangga nokturnal. Analisis hewan serangga dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Deskripsi Pertanian Organik Area Studi

Penelitian dilakukan di areal pertanian padi organik yaitu Desa Sumber Ngepoh terletak di Kecamatan Lawang, dengan titik koordinat : 7°50'23.78" Lintang Selatan 112°40'34.25" Bujur Timur. Kecamatan Lawang secara geografis terletak dikelilingi Gunung Arjuna dan Pegunungan Tengger, serta diapit oleh wilayah Singosari dan Pandaan (Putri, 2012). Areal pertanian padi organik Sumber Ngepoh tersebut merupakan areal pertanian dengan sistem irigasi dengan memanfaatkan sumber air tawa yang mengalir sepanjang tahun. Lokasi areal pertanian organik Sumber Ngepoh terletak di dekat sendang yang digunakan sebagai pemandian warga serta adanya kolam pemancingan (gambar 1).



Gambar 1. Areal pertanian organik Sumber Ngepoh

3.3 Pengambilan Sampel Serangga Nokturnal

Pengambilan sampel serangga nokturnal dilakukan malam hari sebelum dilakukan penangkapan serangga dilakukan deskripsi bentang alam dan kondisi sawah. Hal ini berguna untuk mengantisipasi adanya variasi temporal mangsa dan diversitas hewan di habitat yang sama. Parameter yang diamati adalah pengukuran suhu, curah hujan dan kelembaban udara. Selain itu dicari informasi fase penanaman atau umur padi dengan menanyakan pada petani. Hasil pengamatan akan berupa deskripsi variasi kondisi habitat serangga selama pengamatan areal pertanian padi organik.

Korelasi erat terjadi antara komunitas serangga sawah, fase penanaman padi dan kelimpahan diversitas herba liar sebagai gulma atau yang tumbuh di pematang sawah. Bersamaan dengan pengamatan deskripsi habitat sawah, juga akan dilakukan analisis diversitas serangga yang hidup di antara batang padi dengan metode *Light trap* adalah pada pengambilan contoh serangga yang hidup di gulma atau di pematang sawah di malam hari. Pengambilan sampel dilakukan antara pukul 17.00-05.00 WIB. 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. Metode *Light trap* spesifik terhadap serangga yang tertarik pada cahaya seperti moth, kumbang, kepik, lalat, dll. Metode *Light trap* tersebut sangat berperan penting dalam pendugaan populasi dan mengendalikan serangga herbivora yang menyerang suatu tanaman (Jumar, 2000). *Light trap* merupakan metode non-kimia yang digunakan dalam pengendalian serangga herbivora yang cenderung merusak tanaman.. Metode tersebut secara luas telah digunakan untuk mengendalikan herbivora yang merugikan pertanian di negara berkembang (Gang & Chun-Sen, 2012). Identifikasi dan penentuan kelimpahan hewan yang tertangkap akan dilakukan dengan bantuan mikroskop binokuler di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya, Malang.

3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian lapangan yang bersifat deskriptif eksploratif ini dilakukan bulan September – Desember 2012 selama enam kali pengambilan sampel. Sebagai variabel bebas adalah lokasi pengamatan di masing-masing petak, perubahan atau fluktuasi dan kondisi abiotik. Sementara itu variabel terikat adalah struktur komunitas serangga nokturnal tersebut pada areal pertanian organik. Rancangan penelitian tersebut menentukan variable bebas yang mempengaruhi struktur komunitas dan perubahan atau fluktuasi serangga sebagai variabel terikat. Parameter yang diamati pada area studi meliputi Kelimpahan (K), Frekuensi (F), Kelimpahan relatif (KR), Frekuensi relatif (FR), Indeks nilai penting (INP) dan Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* (H'). Faktor abiotik yang diamati meliputi pengukuran suhu, intensitas cahaya, curah hujan dan kelembaban udara.

3.5 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) (Cox, 2002).

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 (Soegianto, 1994).

$$KR_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^s K} \times 100 \%$$

Keterangan :

KR_i = Kelimpahan relatif spesies ke-i

K_i = Kelimpahan spesies ke-i

S = Jumlah total spesies yang ditemukan pada lokasi

Frekuensi (F) ditentukan dengan menghitung jumlah petak yang ditemukan suatu taksa di lokasi penelitian. sehingga dapat menggambarkan penyebaran suatu spesies. Frekuensi Relatif (FR) merupakan frekuensi dari suatu spesies dibagi dengan jumlah frekuensi dari semua spesies dalam komunitas (Soegianto, 1994).

$$FR_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^s F} \times 100 \%$$

Keterangan :

FR_i = Frekuensi relatif spesies ke-i

F_i = Frekuensi spesies ke-i

S = Jumlah total spesies yang ditemukan di lokasi

INP merupakan indeks hasil penjumlahan kelimpahan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR). INP menggambarkan besarnya penguasaan yang diberikan oleh suatu spesies terhadap komunitasnya (Soegianto, 1994).

$$INP = KR + FR$$

Keterangan :

INP = Indeks nilai penting

KR = Kerimbunan relatif

FR = Frekuensi relatif

Data kelimpahan serangga digunakan untuk menentukan nilai indeks keragaman *Shannon-Wiener* dengan rumus sebagai berikut (krebs, 2001) :

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i^2 \log p_i$$

H = Indeks Keragaman *Shannon-Wiener*

p_i = Proporsi spesies ke-i terhadap jumlah total

S = Jumlah total spesies di dalam komunitas

Menurut Barbour (1987) Tingkat nilai diversitas berdasarkan indeks *Shannon-Wiener* adalah (Tabel 1)

Tabel 1 Nilai diversitas berdasarkan indeks *Shannon-Wiener* (H') :

Nilai H'	Tingkat Keanekaragaman
>4	Sangat Tinggi
3-4	Tinggi
2-3	Sedang
1-2	Rendah
<1	Sangat Rendah

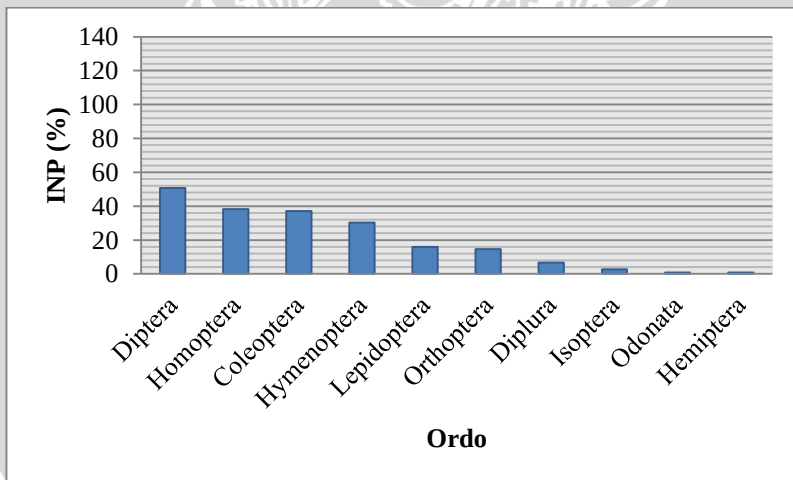
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Diversitas dan Struktur Komunitas Serangga Nokturnal pada Areal Pertanian Organik

Serangga nokturnal yang ditemukan di areal pertanian organik terdiri dari 10 ordo yang terbagi atas 42 famili (lampiran). Ordo tersebut antara lain : Diptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Diplura, Isoptera, Odonata dan Hemiptera. Indeks nilai penting menunjukkan empat ordo serangga dengan jumlah individu terbesar adalah Diptera, Homoptera, Coleoptera, dan Hymenoptera mempunyai nilai yang paling besar dibandingkan dengan ordo lainnya (lampiran).

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 (Hull, 2008).



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

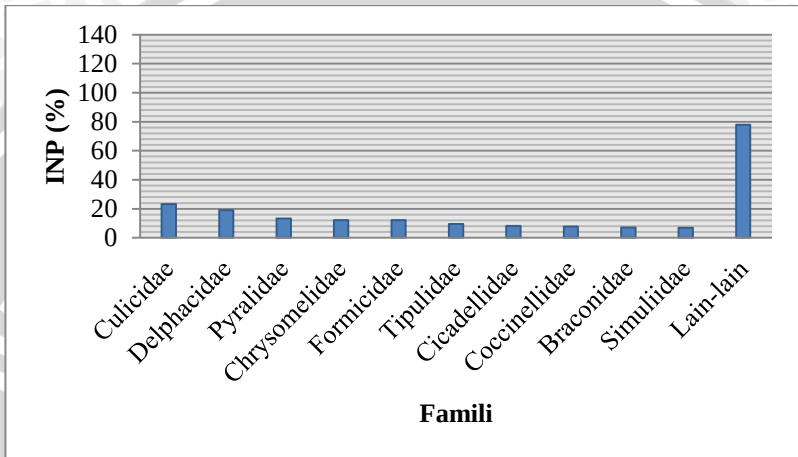
INP serangga nokturnal yang didasarkan pada ordo diketahui lima terbesar antara lain : Diptera memiliki INP 51 %, Homoptera 38 %, Coleoptera 38 %, Hymenoptera 31 %, dan Lepidoptera 18 %.

Coleoptera 37 %, Hymenoptera 30 %, Lepidoptera 16 %. Ordo lainnya Orthoptera 15 %, Diplura 7 %, Isoptera 3 %, Odonata 1 %, dan Hemiptera 1 %. Lima ordo dengan INP terbesar memiliki peran dalam ekosistem areal pertanian yang berbeda. Ordo Diptera yang ditemukan sebagian besar merupakan herbivora, parasitoid, *scavenger*. Homoptera berperan sebagai herbivora, Coleoptera herbivora dan predator, Hymenoptera Parasitoid, predator, herbivora serta Lepidoptera sebagai herbivora. INP yang tidak terpaut jauh antar spesies ini menunjukkan adanya kodominansi atau tidak adanya ordo paling berpengaruh diantara sejumlah organisme yang ditemukan. Nilai tersebut menunjukkan ($INP > 10 \%$) terlihat pada Ordo Diptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera dan Orthoptera. Sedangkan nilai yang cenderung ($INP < 10 \%$) yaitu ordo Diplura, Isoptera, Odonata dan Hemiptera.

Ordo diptera memiliki INP yang tinggi, hal ini disebabkan ordo tersebut bersifat omnivora sehingga memiliki banyak alternatif makanan. Selain itu ordo ini juga memiliki penyebaran yang luas.. Famili yang ditemukan dalam ordo diptera berjumlah 11 famili. Secara individual ordo Diptera merupakan kelompok dengan jenis yang banyak ditemukan pada suatu tempat. Ordo tersebut bersifat kompleks karena berperan sebagai herbivora perusak tanaman budidaya, pengurai, predator hingga parasit (Borror dkk., 1992).

INP dengan nilai tertinggi kedua adalah Homoptera. Homoptera dalam ekosistem pertanian merupakan herbivora yang cenderung merusak tanaman dengan cara memakan, menghisap cairan pada suatu tanaman dan menyebabkan vektor penyakit. Famili yang ditemukan yaitu Fulgoroidea, Cicadellidae, Delphacidae, Flatidae, Cicadidae dan Cercopidae. Indeks nilai penting (INP) tersebut tidak berbeda jauh dengan INP ordo Coleoptera yang ditemukan selama pengambilan sampel. Coleoptera merupakan kelompok serangga yang memiliki ciri sayap depan keras dan menebal. Coleoptera merupakan serangga yang sebagian besar berperan sebagai herbivora yang cenderung merusak tanaman. dalam suatu areal pertanian, namun dari beberapa famili tersebut berperan sebagai predator. Famili yang ditemukan yaitu Carabidae, Chrysomelidae, Elatridae, Meloidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Nitidulidae dan Bostrichidae.

(Indeks nilai penting) INP menggambarkan besarnya penguasaan yang diberikan oleh suatu spesies terhadap komunitasnya. INP tersebut menunjukkan famili yang bersifat dominan pada areal pertanian organik di desa Sumber Ngepoh (gambar 3).



Gambar 3. Indeks nilai penting (INP) serangga nokturnal (famili) pada areal pertanian organik

Famili yang dominan (INP > 10 %) pada areal pertanian organik adalah Culicidae (23 %), Delphacidae (19 %), Pyralidae (13 %), Chrysomelidae (12 %), Formicidae (12 %). Menurut Leksono (2007) dominasi dapat menunjukkan adanya superioritas jumlah dibandingkan dengan suatu peran spesies. Dominasi tersebut merupakan hasil dari proses penggusuran. Keberadaan suatu komunitas yang ditemukan lebih kecil dalam luas areal dengan ukuran beberapa hektar memperlihatkan pola dominan apabila dibandingkan dengan pola kestabilan. Famili yang dominan pada areal pertanian organik terutama Culicidae, Delphacidae, Pyralidae, Chrysomelidae, dan Formicidae memiliki peran ekologis yang berbeda.

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. Nilai tersebut berdasarkan dari indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* yang diperoleh dari perhitungan spesies richness dan evenness dari distribusi suatu individu antar spesies. Indeks diversitas *Shannon-Wiener* menunjukkan komponen keanekaragaman (*variety*) dan komponen pemerataan (*evenness*) yang saling berhubungan sebagai suatu indeks keanekaragaman secara keseluruhan (*overall index for diversity*) (Odum, 1993).

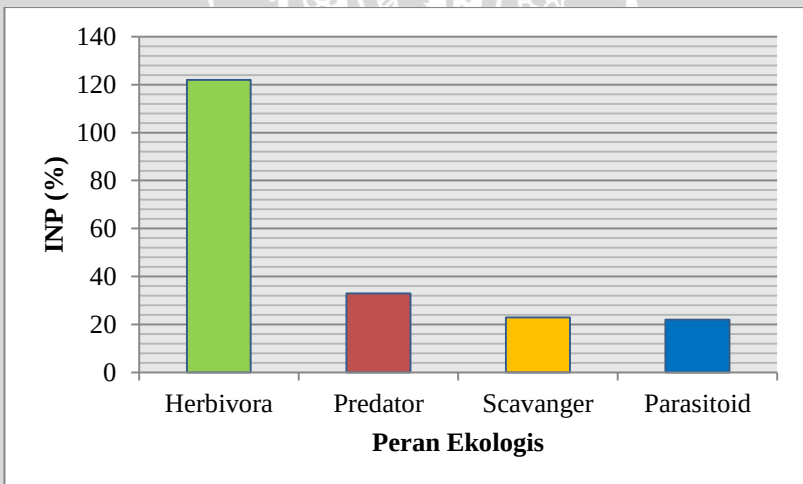
Hasil indeks diversitas *Shannon-Wiener* yang ditemukan selama pengambilan sampel tersebut dipengaruhi oleh kelimpahan atau keberadaan serangga nokturnal yang ditemukan selama pengambilan sampel dalam pertanian organik sebanyak 42 famili. Hal tersebut dapat terlihat pada (gambar 3). Nilai indeks diversitas *Shannon-Wiener* pada areal pertanian organik menunjukkan kelimpahan yang tinggi, hal tersebut berhubungan dengan kondisi ekosistem sekitar yang bersifat mendukung. Distribusi individu serangga nokturnal yang beragam dan tinggi mampu menggambarkan kondisi areal pertanian organik yang berada di Sumber Ngepoh tersebut.

Diversitas serangga nokturnal yang diperoleh berdasarkan indeks diversitas *Shannon-Wiener* menunjukkan nilai ($H'=4,146$). Indeks diversitas serangga nokturnal pada areal pertanian organik tergolong dalam tingkat keanekaragaman yang sangat tinggi (Tabel 1). Indeks diversitas *Shannon-Wiener* dengan kisaran tersebut menunjukkan bahwa kestabilan lingkungan pada komunitas areal pertanian organik memiliki kestabilan yang cenderung tinggi. Nilai yang diperoleh tersebut yaitu ($H'=4,146$) atau nilai tersebut $H' < 4$ menyatakan kondisi lingkungan dengan tingkat kestabilan yang tinggi, sehingga dalam lingkungan tersebut terjadi interaksi antar spesies kompleks. Keanekaragaman spesies menggambarkan jumlah total proporsi suatu spesies relatif terhadap jumlah total individu yang ditemukan. Jumlah spesies yang semakin banyak dengan proporsi yang seimbang menggambarkan keanekaragaman tersebut semakin tinggi (Leksono, 2007). Hal tersebut dapat dibandingkan dengan studi literatur penelitian sebelumnya yaitu Sukarno (2006) menyatakan bahwa areal pertanian konvensional Lowokwaru ditemukan adanya famili Cecidomyiidae, Culicidae, Cicadellidae dan Rhinotermitidae yang menunjukkan nilai indeks keragaman (H') yaitu 1,95. Nilai tersebut juga terlihat pada penelitian pada areal

pertanian konvensional Junrejo meliputi famili Cecidomyiidae, Culicidae, Cicadellidae, Trichogrammatidae, Rhinotermitidae dan Noctuidae dengan indeks keragaman (H') yaitu 2,13.

4.2 Komposisi dan Peran Ekologis Serangga Nokturnal pada Areal Pertanian Organik

Berdasarkan hasil pengambilan sampel menunjukkan serangga yang ditemukan menurut tingkatan trofik dibagi menjadi herbivora, predator, *scavenger*, dan parasitoid. Herbivora menunjukkan nilai terbesar apabila dibandingkan dengan tingkatan trofik lainnya. Hal ini disebabkan herbivora merupakan konsumen tingkat satu yang mempunyai kelimpahan makanan tinggi dalam pertanian organik tersebut. Herbivora tersebut cenderung merusak tanaman dalam suatu lingkungan. Keberadaan herbivora yang cenderung berpotensi sebagai hama terhadap komunitas suatu areal menunjukkan ketidakstabilan ekosistem (Kurniawan, 2002).



Gambar 4. Peran ekologis serangga nokturnal pada areal pertanian organik

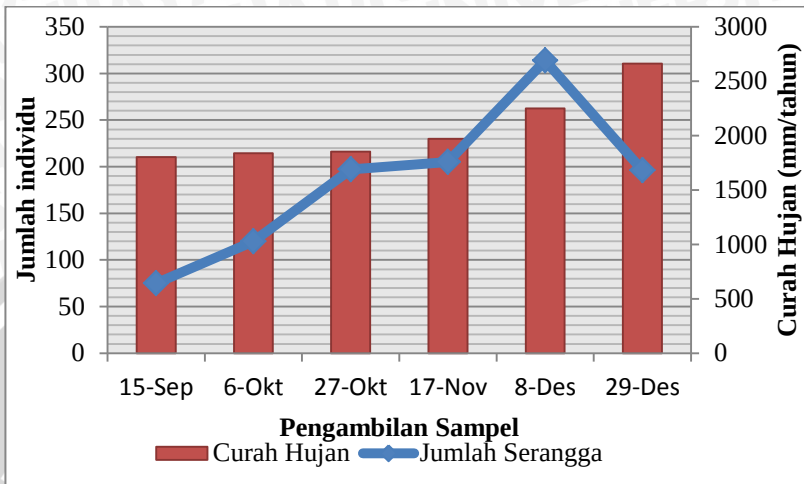
Serangga yang bersifat sebagai herbivora yang cenderung dapat merusak tanaman menunjukkan nilai 122 %, hal tersebut sangat berbeda jauh dengan predator yaitu 33 %, *scavenger* 23 %, sedangkan nilai terkecil berdasarkan fungsi ekologis yaitu parasitoid

22 %. Famili penyusun komunitas serangga nokturnal pada areal pertanian organik di Desa Sumber Ngepoh masing-masing mempunyai peran ekologis yang berbeda. Herbivora yang cenderung berperan sebagai perusak tanaman terdiri atas 24 famili yang ditemukan pada areal pertanian organik. Predator terdiri atas tujuh famili, *scavenger* enam famili, dan parasitoid enam famili. Kelompok herbivora yang berpotensi sebagai perusak tanaman dalam areal pertanian padi organik didominasi oleh ordo diptera terutama famili Culicidae. Keberadaan herbivora tersebut yang terlalu besar dalam suatu areal pertanian dapat menyebabkan terjadinya ledakan populasi yang melebihi ambang batas ekonomi dapat dikendalikan dengan cara yang efektif dan aman dari awal dengan menggunakan keberadaan musuh alami baik golongan serangga predator, dan parasitoid. Selain itu terdapat kelompok *scavenger* yang bersifat omnivora, sebagian besar memiliki alternatif makanan dalam suatu lingkungan. Musuh alami yang terdiri atas predator, dan parasitoid selain keberadaannya dipengaruhi oleh banyaknya herbivora, juga dipengaruhi habitat yang ada pada areal pertanian organik tersebut. Areal pematang sawah pada beberapa bagian juga ditanami tanaman jagung, yang secara langsung dapat digunakan sebagai habitat dari musuh alami tersebut. Tanaman seperti jagung tersebut secara langsung dapat menarik keberadaan serangga yang bersifat sebagai musuh alami karena mampu menyediakan makan sebagai nutrisi yang dibutuhkan berupa polen dan nektar, selain tempat melakukan perkawinan serta meletakkan telur.

Predator merupakan serangga yang memangsa serangga lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Kelompok predator yang berpotensi sebagai musuh alami dalam areal pertanian padi organik didominasi oleh ordo Hymenoptera yaitu famili Formicidae. Predator tersebut hidup bebas pada suatu lingkungan. Kelimpahan suatu predator menunjukkan kelimpahan dari suatu mangsanya, namun kelimpahan predator tersebut dalam suatu lingkungan mungkin dapat dipengaruhi oleh zat kimia maupun komposisi spesies tumbuhan yang berbeda (Halaj dkk., 1997). Serangga yang berperan sebagai *scavenger* menunjukkan nilai ketiga dalam indeks nilai penting. Serangga *scavenger* sangat berguna dan penting dalam proses jaring-jaring makanan yang terdapat di lokasi lahan. Serangga tersebut

berfungsi membantu menguraikan bahan organik yang ada, sedangkan hasil uraiannya tersebut dimanfaatkan oleh suatu tanaman. Keberadaan serangga nokturnal yang berperan sebagai scavenger dalam areal pertanian organik di Desa Sumber Ngepoh tidak terlepas dari penggunaan pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan. Petani tersebut membangun tempat khusus atau peternakan kambing pada beberapa areal pertanian organik tersebut untuk dijadikan sebagai tempat tinggal dari hewan ternak yang mereka pelihara. Serangga nokturnal yang berperan sebagai *scavenger* didominasi oleh ordo diptera yaitu famili Tipulidae yang merupakan kelompok serangga yang dapat ditemukan pada habitat perairan (De jong dkk., 2008). Serangga yang berperan sebagai musuh alami lainnya yaitu parasitoid merupakan kelompok serangga yang sebelum tahap dewasa berkembang di dalam tubuh suatu inang serangga lainnya. Kelompok parasitoid yang ditemukan dalam areal pertanian padi organik didominasi oleh ordo Hymenoptera yaitu famili Braconidae. Parasitoid tersebut bersifat parasit pada fase pradewasa, sedangkan pada fase dewasa akan hidup bebas dan tidak membutuhkan lagi inangnya sebagai tempat hidupnya. Kelompok parasitoid tersebut hidup menumpang pada atau di dalam tubuh inangnya dengan cara mengisap cairan tubuh yang berada di dalam inangnya agar memenuhi kebutuhan hidupnya (Jumar, 2000).

Keanekaragaman suatu spesies serangga dalam lingkungan dapat terjadi karena adanya dua faktor penting yaitu distribusi secara spasial yang dipengaruhi oleh adanya ruang dan tempat (Adisoemarto, 2005). Hal tersebut disebabkan oleh faktor geografi dan faktor ekologi. Selain itu terdapat distribusi secara temporal yang sangat berhubungan dengan waktu keberadaan serangga tersebut. Faktor adanya distribusi spasial dan temporal dimiliki setiap spesies yang akan berkembang untuk membentuk suatu ciri dan sifat masing-masing suatu spesies dalam suatu lingkungan (Adisoemarto, 2005). Hasil menunjukkan serangga yang ditemukan selama pengamatan dalam satu kali panen pada areal pertanian organik daerah Sumber Ngepoh mengalami kenaikan hingga mengalami titik puncak pada bulan awal Desember. Jumlah tersebut mengalami penurunan pada akhir Desember yang merupakan masa panen (gambar 5).



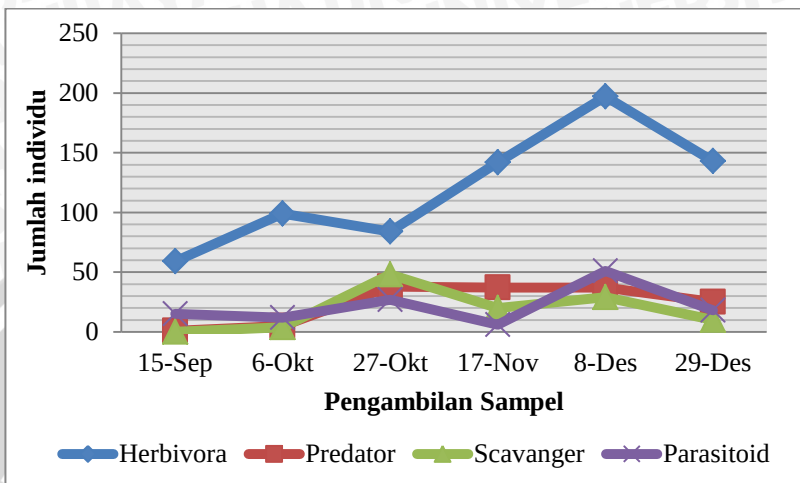
Gambar 5. Distribusi serangga nokturnal dengan curah hujan kumulatif pada areal pertanian organik.

Serangga yang ditemukan selama pengamatan yang menunjukkan kenaikan tertinggi pada awal Desember. Hal ini disebabkan keberadaan areal pertanian organik yang dapat menjadi habitat serangga nokturnal baik mencari makan hingga reproduksi. Distribusi temporal serangga yang ditemukan dalam areal pertanian berhubungan dengan fase pertumbuhan padi sampai fase panen. Serangga merupakan kelompok Arthropoda yang sensitif terhadap perubahan iklim mikro dan cuaca pada suatu lingkungan. Hal tersebut menyebabkan serangga sangat terpengaruh terhadap adanya perubahan kondisi lingkungan dan fluktuasi cuaca (Schowalter dkk., 2005). Pathak & Khan (1994) menyatakan bahwa serangga herbivora yang cenderung merusak tanaman menyerang tanaman padi berdasarkan stadia umur padi di bagi menjadi empat macam yaitu fase Persemaian, vegetatif, generatif atau reproduktif, pemasakan atau panen. Serangga menunjukkan jumlah tertinggi pada fase generatif hingga pemasakan atau sebelum fase panen. Serangga nokturnal yang ditemukan selama pengambilan sampel menunjukkan habitat sangat berpengaruh dalam mendukung keberadaan serangga nokturnal tersebut 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 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 (Michener, 2000). Menurut leksono (2007) distribusi spesies serangga di alam dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan. Rendahnya jumlah serangga yang ditemukan dapat dipengaruhi oleh adanya cuaca hujan dan angin yang bertiup pada saat pengambilan sampel. Cuaca sangat berpengaruh terhadap diversitas serangga nokturnal, hal tersebut juga dipengaruhi oleh suhu (Hartley & Jones, 2003). Kondisi cuaca hujan, serangga tersebut akan bersembunyi dari hujan, sehingga sayap serangga tersebut akan mengalami tidak dapat terbang dengan maksimal yang mengakibatkan lebih mudah dimangsa oleh predator.

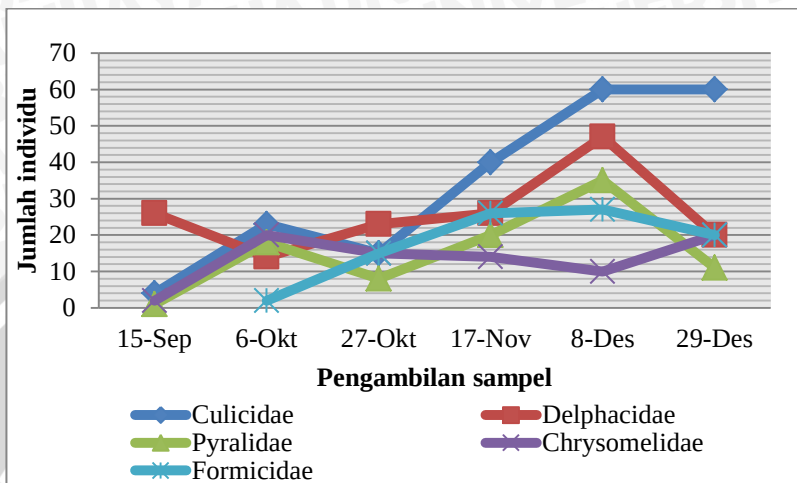
Serangga nokturnal yang ditemukan menurut tingkatan trofik dibagi menjadi herbivora, predator, *scavenger*, dan parasitoid. Herbivora menunjukkan jumlah tertinggi pada sekali fase panen dibandingkan dengan kelompok predator, *scavenger*, dan parasitoid. Herbivora mengalami kenaikan dari fase awal tanam hingga titik puncak pada fase generatif dalam masa pertumbuhan padi atau awal Desember. Jumlah individu kelompok herbivora mengalami penurunan pada fase panen. 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. Serangga nokturnal yang berperang sebagai musuh alami tersebut mengalami penurunan jumlah pada akhir Desember atau fase panen.



Gambar 6. Fluktuasi serangga nokturnal pada areal pertanian organik

Jumlah serangga yang ditemukan selama pengamatan menunjukkan famili Culicidae, Delphacidae, Pyralidae, Chrysomelidae dan Pyralidae merupakan kelompok serangga yang banyak ditemukan. Distribusi tersebut menunjukkan adanya hubungan antara kelompok herbivora dengan kelompok serangga predator dan parasitoid. Keberadaan serangga yang cenderung bersifat herbivora dalam areal pertanian organik yang jumlahnya mengalami kenaikan diimbangi oleh jumlah serangga yang bersifat sebagai musuh alami. Jumlah tertinggi kelompok serangga herbivor yaitu pada pengambilan sampel awal Desember dengan nilai 197 yang diimbangi oleh kelompok serangga predator yaitu 37 dan parasitoid dengan nilai 51 .

Distribusi serangga herbivora pada setiap pengambilan sampel terutama famili Delphacidae, dan Pyralidae rata-rata mengalami kenaikan pada setiap bulannya. Jumlah tertinggi ditemukan pada bulan Desember awal atau fase generatif dalam masa pertumbuhan padi dengan nilai famili Delphacidae 47 dan Pyralidae 35 . Famili serangga herbivora lainnya yaitu Chrysomelidae menunjukkan nilai yang berbeda yaitu mengalami penurunan pada bulan Desember awal dengan nilai 10, secara keseluruhan jumlah serangga tersebut dalam fase panen padi cenderung mengalami jumlah tertinggi pada fase vegetatif dan panen (gambar 7).



Gambar 7. Fluktuasi lima famili serangga nokturnal terbesar pada areal pertanian organik

Delphacidae merupakan famili terbesar dalam Sub Ordo Fulgoroidae. Famili Delphacidae merupakan kelompok herbivora yang berperan besar dalam menyerang tanaman padi. Kelompok Delphacidae tersebut mengakibatkan terjadinya virus kekerdilan (Capinera, 2008). Serangga kelompok ini merusak pertanian dengan mengisap cairan batang padi sehingga tanaman akan menjadi kuning. Serangan dalam keadaan parah dapat menyebabkan mati kering (Pracaya, 2008). Delphacidae merupakan serangga yang memiliki jumlah terbesar dari kelompok peloncat yang ditemukan pada tumbuhan. Bentuk tubuh cenderung kecil dengan memiliki sayap yang menyusut (Borror dkk., 1992).

Pyralidae merupakan kelompok herbivora yang berperan besar merugikan bagi pertanian. Proses penggenangan air pada pertanian dan pemanjangan batang padi dapat memberikan dampak yang menguntungkan bagi kelompok Pyralidae. Kerugian yang ditimbulkan oleh kelompok Pyralidae tersebut akan terus menyerang sistem pertanian selama tiga hingga empat bulan (Sarwar, 2011). Famili Pyralidae merupakan kelompok serangga yang tertarik terhadap cahaya. Larva Pyralidae dapat menggerek batang padi yang menyebabkan gagal panen (Heinrich, 1994). Pyralidae merupakan ngengat yang memiliki jumlah terbesar ketiga dalam ordo

Lepidoptera. Kebanyakan Pyralidae tersebut merupakan ngengat kecil yang memiliki sayap agak halus. Sayap pada pyralidae pada bagian depan bersifat memanjang dan berbentuk segitiga, sedangkan pada sayap bagian belakang biasanya lebar (Borror dkk., 1992).

Famili Chrysomelidae merupakan kelompok serangga herbivora yang berpengaruh bagi tanaman budidaya. Chrysomelidae dikenal sebagai kumbang daun dan bersifat sebagai pemangsa pada suatu tumbuhan. Serangga pada famili ini terutama pada stadia dewasa akan memakan bagian bunga dan daun (Borror dkk., 1992). Keberadaan Chrysomelidae di alam dipengaruhi oleh arah angin dan suhu udara (Oku dalam Bonsignore & Bellamy, 2007).

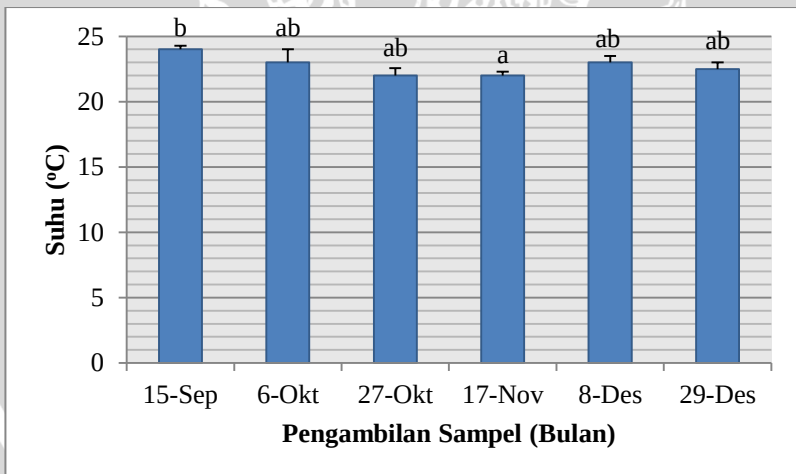
Distribusi serangga herbivora tertinggi pada setiap pengambilan sampel yaitu famili Culicidae mengalami kenaikan pada setiap pengambilan sampel. Keberadaan serangga kelompok Culicidae menunjukkan nilai tertinggi pada awal bulan Desember dan akhir Desember yang merupakan fase generatif dan panen dalam siklus pertumbuhan padi. Nyamuk atau kelompok Culicidae merupakan serangga perairan. Culicidae dianggap sebagai golongan yang dapat merugikan manusia dalam hal kesehatan, namun bersifat penting yaitu pengurai dalam suatu lingkungan (Rueda, 2008). Famili Culicidae terutama nyamuk dewasa dapat ditemukan dekat dengan air yang digunakan sebagai tempat hidup pada tahapan larva. Nyamuk dewasa ditemukan aktif di waktu senja atau malam hari pada tempat terlindung. Famili Culicidae terutama betina merupakan kelompok penghisap darah, sebaliknya jantan menghisap madu atau cairan-cairan tumbuhan yang berada disekitar (Borror dkk., 1992). Keberadaan nyamuk tersebut didukung pada areal pertanian organik di Desa Sumber Ngopoh yang terdapat sumber air tawa yang merupakan aliran irigasi terutama digunakan dalam mengairi pertanian sehingga menyebabkan melimpahnya jumlah Culicidae. Culicidae dijadikan suatu indikator yang menjelaskan habitatnya. Keberadaan spesies indikator dapat memberikan informasi kondisi secara keseluruhan dari komunitas dan menunjukkan perubahan kualitas lingkungan atau aspek komposisi suatu komunitas tersebut (Leksono, 2007).

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 keberadaanya dalam musuh alami serangga herbivora. Famili Formicidae menunjukkan nilai tertinggi pada awal bulan Desember yang merupakan fase generatif dalam siklus pertumbuhan padi. Famili Formicidae sebagian besar mempunyai arti penting sebagai predator dalam lingkungan. Kelompok Formicidae tersebut merupakan serangga eusosial, namun terdapat jenis yang parasitik atau hidup sebagai serangga yang bersifat parasit . Koloni dalam suatu Formicidae terdapat tiga kasta yaitu ratu, jantan serta pekerja Ratu dalam kasta Formicidae memiliki ciri lebih besar dibandingkan dengan anggota kasta lainnya. Habitat Formicidae dapat ditemukan bersarang di dalam rongga-rongga pada suatu tanaman, lubang suatu kayu hingga di dalam tanah (Borror dkk., 1992).

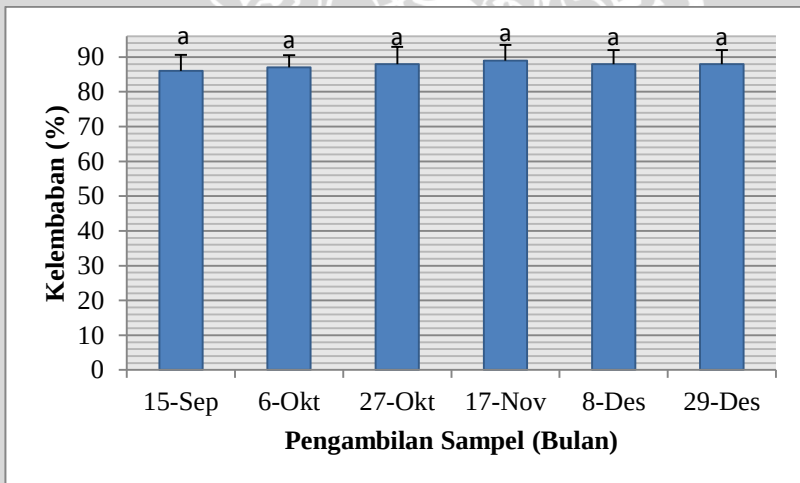
4.3 Variasi Faktor Abiotik dan Agroklimat terhadap Serangga Nokturnal di Pertanian Organik

Keberadaan serangga nokturnal dalam alam dipengaruhi oleh keberadaan faktor abiotik atau unsur iklim sebagai komponen suatu ekosistem. Pengamatan yang diamati meliputi kelembaban udara, suhu dan curah hujan.



Gambar 8. Suhu udara pada pengambilan sampel areal pertanian organik

Yanik & Unlu (2010) menyatakan bahwa karakteristik biologis dari serangga dipengaruhi terutama oleh suhu dan kelembaban relatif. Aktivitas serangga berhubungan dengan faktor abiotik tersebut Berdasarkan hasil pengukuran faktor abiotik dapat diketahui pada areal pertanian organik memiliki suhu yang cenderung seimbang. 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 tersebut mempunyai kisaran toleransi suhu udara tertentu dalam kelangsungan hidup. Jumar (2000) menyatakan kisaran suhu efektif serangga dalam perkembangan hidup adalah antara 15-45° C, dengan kisaran suhu optimum yang digunakan untuk berkembang biak adalah suhu 25° C. Menurut Leksono (2007) suhu dan kelembaban dapat berpengaruh terhadap suatu ekosistem. Hal tersebut karena suhu dan kelembaban merupakan komponen yang diperlukan organisme untuk berlangsungnya hidup.



Gambar 9. Kelembaban udara pada pengambilan sampel areal pertanian organik

Beberapa organisme dapat melakukan suatu interaksi atau respon adaptif untuk mempertahankan hidupnya. Sedangkan kelembaban udara menunjukkan nilai rata-rata 88 % selama enam kali

pengambilan sampel. Kelembaban udara merupakan faktor abiotik yang dapat berpengaruh terhadap aktifitas serangga pada suatu lingkungan. Serangga yang ditemukan pada lingkungan sesuai, akan lebih toleran terhadap suhu ekstrim (Jumar, 2000). Kelembaban yang tinggi tersebut diakibatkan kondisi suhu pada malam hari dan adanya hujan.

Intensitas cahaya juga mempengaruhi keberadaan serangga dalam alam, dalam hal ini cahaya *Light trap* mempunyai nilai rata-rata yaitu 40 lux selama pengambilan sampel pada areal pertanian organik. 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 (Borror dkk., 1992).

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 dikecamatan Lawang rata-rata tertinggi pada bulan Desember yaitu dengan nilai kumulatif 2663 mm/tahun (BMKG, 2012). Suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan tersebut merupakan faktor yang penting dalam aktifitas maupun perkembangan serangga nokturnal tersebut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur komunitas serangga nokturnal secara keseluruhan di areal pertanian organik Sumber Ngepoh 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 ($H' = 4,146$). Indeks diversitas serangga nokturnal pada areal pertanian organik tergolong dalam tingkat keanekaragaman yang sangat tinggi.
2. Komposisi peran ekologis serangga nokturnal yang ditemukan terdiri dari herbivora (122 %), predator (33 %), *scavenger* (23 %), dan parasitoid (22 %).
3. Faktor abiotik yaitu suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan 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.

5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keberadaan serangga nokturnal pada setiap jam pengamatan dan menggunakan metode lainnya yang bersifat mendukung seperti *Visual Control*. Selain itu untuk pihak petani diharapkan tetap menjaga kelestarian lingkungan untuk mendukung sistem pertanian organik yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisoemarto, S. 2005. Penerapan dan Pemnfaatan Taksonomi untuk Mendayagunakan Fauna Daerah. *Jurnal Zoo Indonesia*. 15:87–100.
- Altieri, M. A. & C. I. Nicholls. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. *Soil and Tillage Research*. 72:203–211.
- Andoko, A. 2004. **Budidaya Padi Secara organik**. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Avivi, S. 2001. Sistem Pertanian Organik: Berdasarkan Standar CODEX dan Prosedur Sertifikasinya. *Jurnal Agribisnis*. 5:1-7.
- 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.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2012. **Data Klimatologi. Stasiun Klimatologi Karangploso**. Kabupaten Malang.
- Barbour, M. G., J. H. Burk & W. D. Pitts. 1987. **Terrestrial Plant Ecology. Chapter 9 : Method of sampling the plant community**. Benjamin/Cummings Publishing Co. CA.: Menlo Park. California.
- Bonsignore, C. P. & C. Bellamy. 2007. Daily activity and flight behaviour of adults of *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera: Buprestidae). *Eur. J. Entomol.* 104:425–431.
- Borror, D. J., A. T. Charles & F. J. Norman. 1992. **Pengenalan Pelajaran Serangga**. Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Campbell, N. A., J. B. Reece & L. G Mitchel. 2004. **Biologi**. Edisi kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Capinera, J. L. 2008. **Encyclopedia of Entomology**. 2nd Edition. Departemen Entomology and Nematology University of Florida. USA.
- Cox, G. W. 2002. **General Ecology**. Laboratory Manual. 8th Edition. McGraw Hill. New York.
- De jong, H., P. Oosterbroek., J. Gelhaus., H. Reusch & C. Young. 2008. Global diversity of craneflies (Insecta, Diptera:

- Tipulidea or Tipulidae sensu lato) in freshwater. *Hydrobiologia*. 595:457–467.
- Dewani, M. 2001. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa*. L) di Lahan Kering. *J. Habitat. Sci.* 12:32-38.
- 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.
- Halaj, J., D. W. Ross & A. R. Moldenke. 1997. Negative Effects of Ant Foraging on Spiders in Douglas-fir Canopies. *Oecologia* 109:313–322.
- Hartley, S. E & T. H. Jones. 2003. Plant diversity and Insect Herbivores: Effects of Environmental Change in Contrasting Model Systema. *Oikos*. 101:6-17.
- Heinrich, E. A. 1994. **Biology and Management of Rice Insect**. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
- Hull, J. C. 2008. **Encyclopedy of Ecology**. Elsevier B. V. Netherland
- Johannsen, J., A. Mertineit., B. Wilhelm., R. Buntzel-Cano., F. Schone & M. Fleckenstein. 2005. Organic farming, A contribution to sustainable poverty alleviation in developing countries? German NGO Forum Environment & Development.
- Jumar. 2000. **Entomologi Pertanian**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Krebs, C. J. 2001. **Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. 5th Edition. Benjamin Cummings. Menlo Park. California.
- Kurniawan, N. 2002. **Struktur Komunitas Arthropoda di Beberapa Pematang Areal Pertanian Padi Desa Tunggul Wulung Kota Malang**. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya. Malang.
- Leksono, A. S. 2007. **Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif**. Bayu Media. Malang.
- Maporina. 2012. Pertanian Organik <http://maporina.com> Diakses 10 Oktober 2012.
- Michener, C. D. 2000. **The Bees of the World**. The Johns Hopkins University Press. Baltimore.

- Odum, E.P. 1993. **Dasar-Dasar Ekologi**. Edisi Ketiga. Terjemahan oleh Thajono samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pathak, M. D. & Z. R. Khan. 1994. **Insect pests of rice**. International Rice Research Institute. Manila.
- Pracaya. 2008. **Hama dan Penyakit Tanaman**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pornpratansombat, P., B. Bauer & H. Boland. 2011. The Adoption Of Organic Rice Farming In Northeastern Thailand. *Journal of Organic Systems*. 6.
- Purwono & H. Purnamawati. 2007. **Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Putri, D. F. A. 2012. **Evaluasi Kualitas Biodiversitas pada Sawah Padi Intensif Semiorganik di Kecamatan Dampit, Kepanjen, dan Lawang-Kabupaten Malang**. Tesis. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam . Universitas Brawijaya. Malang.
- Rueda, L. M., 2008. Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. *Hydrobiologia*. 595:477–487.
- Santoso, E. & S. E. Baehaki. 2005. **Optimalisasi pemanfaatan musuh alami dalam pengendalian hama terpadu pada budi daya padi intensif untuk sistem pertanian berkelanjutan**. Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan, Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sarwar, M. 2011. Management of rice stem borers (Lepidoptera: Pyralidae) through host plant resistance in early, medium and late plantings of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Cereals and Oil seeds*. 3:10-14.
- Schowalter, T. D. 1996. **Insect Ecology : An Ecosystem Approach**. 2nd edition. Academic Press. San Diego. USA.
- Schowalter, T. D., Y. Zhang & R. A. Progar. 2005. Canopy Arthropod Response to Density and Distribution of Green Trees Retained After Partial Harvest. *Ecological Applicants*. 15:1594-1603.
- Siahaan, L. 2009. **Strategi Pengembangan Padi Organik Kelompok Tani Sisandi, Desa Baruara, Kabupaten Toba**

- Samosir, Sumatera Utara.** Skripsi. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi Dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Soegianto, A. 1994. **Ekologi Kuantitatif : Metode Analisis Populasi dan Komunitas.** Usaha Nasional. Surabaya.
- Suheriyanto, D. 2008. **Ekologi Serangga.** Uin-Malang Press. Malang.
- Sukarno, R. 2006. **Struktur Komunitas Arthropoda pada Areal Persawahan Padi di Kecamatan Lowokwaru dan Junrejo Malang Raya.** Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam . Universitas Brawijaya. Malang.
- Sukristiyonubowo, R & E. Tuherkih. 2009. Rice production in terraced paddy field systems. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.* 28:139-147.
- Sukristiyonubowo, R., H. Wiwik., A. Sofyan., H.P. Benito & S. De neve 2011. Change from conventional to organic rice farming system: biophysical and socioeconomic reasons. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science.* 1:172-182.
- Suresh B. G., R. K. Hans., J. Singh., P. N. Viswanathan & P. C. Joshi. 2001. Effect of lindane on the growth and metabolic activities of cyanobacteria, *Ecotoxicol Environ Saf.* 48:219-21).
- Susilo, F. X. 2007. **Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Musuh Alami Hama Tanaman.** Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2002. **Pertanian Organik.** Kanisius. Yogyakarta.
- Tien. 2011. Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah Aplikasi Pertanian Organik. 1:182-190.
- Untung, K. 1993. **Konsep Pengendalian Hama Terpadu.** Andi Offset. Yogyakarta.
- USDA. 2012. Classification of *Oryza sativa* L. [Http://www.usda.gov](http://www.usda.gov). Diakses 8 Oktober 2012.
- Wheeler, S. A. 2008. What influences agricultural professionals' views towards organic agriculture. *Ecological Economics.* 65:145-154.
- Wickramasinghe, L. P., S. Harris., G. Jones & N. V. Jennings. 2004. Abundance and Species Richness of Nocturnal Insects on Organic and Conventional Farms: Effects of Agricultural

Intensification on Bat Foraging. *Conservation Biology*. 18:1283-1293.

Yaherwandi., S. Manuwoto., D. Buchori., P. Hidayat & L. B. Prasetyo.2008. Struktur Komunitas Hymenoptera Parasitoid Pada Tumbuhan Liar Di Sekitar Pertanaman Padi Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal HPT Tropika*. 8.2:90-101.

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.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data serangga nokturnal dan analisisnya

Tabel 2. Komposisi peran ekologis serangga nokturnal pada areal pertanian organik.

Kelas	Ordo	Famili	Peran ekologis	Jumlah Total Individu
Heksapoda	Coleoptera	Carabidae	Predator	2
		Chrysomelidae	Herbivora	81
		Elatridae	Herbivora	9
		Meloidae	Herbivora	2
		Coccinellidae	Predator	41
		Staphylinidae	Predator	9
		Nitidulidae	Herbivora	7
		Bostrichidae	Herbivora	2
	Isoptera	Rhinotermitidae	Herbivora	20
	Diptera	Simuliidae	Parasitoid	30
		Culicidae	Herbivora	202
		Chloropidae	Herbivora	20
		Tipulidae	Scavenger	59
		Drosophilidae	Scavenger	5
		Dolichopodidae	Scavenger	2

		Chironomidae	Scavenger	5
		Cecidomyiidae	Herbivora	2
		Bibionidae	Herbivora	1
		Acroceridae	Parasitoid	3
		Tephritidae	Herbivora	2
		Bombyliidae	Parasitoid	1
Homoptera		Fulgoroidea	Herbivora	1
		Cicadellidae	Herbivora	46
		Delphacidae	Herbivora	156
		Flatidae	Herbivora	38
		Cicadidae	Herbivora	4
		Cercopidae	Herbivora	3
Hymenoptera		Vespididae	Parasitoid	28
		Braconidae	Parasitoid	52
		Formicidae	Predator	90
		Cephidae	Herbivora	4
		Chalcididae	Parasitoid	3
		Sphecidae	Predator	12

Odonata	Coenagrionidae	Predator	1
Lepidoptera	Pyralidae	Herbivora	93
	Noctuidae	Herbivora	10
Orthoptera	Gryllidae	Herbivora	10
	Tettigonidae	Herbivora	1
	Acriidae	Herbivora	6
	Blattidae	Scavenger	12
	Gryllotalpidae	Herbivora	3
Diplura		Scavenger	28
Hemiptera	Veliidae	Predator	1

Lampiran 1 (Lanjutan)

Tabel 3. Hasil pengolahan data serangga nokturnal pada areal pertanian organik

No	Taksa	K	F	KR	FR	INP	H'
1	Culicidae	202	1.00	18.25	5.04	23.29	0.45
2	Delphacidae	156	1.00	14.09	5.04	19.13	0.40
3	Pyralidae	93	1.00	8.40	5.04	13.44	0.30
4	Chrysomelidae	81	1.00	7.32	5.04	12.36	0.28
5	Formicidae	90	0.83	8.13	4.20	12.33	0.29
6	Tipulidae	59	0.83	5.33	4.20	9.53	0.23
7	Cicadellidae	46	0.83	4.16	4.20	8.36	0.19
8	Coccinellidae	41	0.83	3.70	4.20	7.91	0.18
9	Braconidae	52	0.50	4.70	2.52	7.22	0.21
10	Simuliidae	30	0.83	2.71	4.20	6.91	0.14
11	Flatidae	38	0.67	3.43	3.36	6.79	0.17
12	diplura	28	0.83	2.53	4.20	6.73	0.13
13	Staphylinidae	9	0.83	0.81	4.20	5.01	0.06
14	Gryllidae	10	0.67	0.90	3.36	4.26	0.06

15	Vespididae	28	0.33	2.53	1.68	4.21	0.13
16	Elatridae	9	0.67	0.81	3.36	4.17	0.06
17	Sphecidae	12	0.50	1.08	2.52	3.61	0.07
18	Blattidae	12	0.50	1.08	2.52	3.61	0.07
19	Chloropidae	20	0.33	1.81	1.68	3.49	0.10
20	Nitidulidae	7	0.50	0.63	2.52	3.15	0.05
21	Acrididae	6	0.50	0.54	2.52	3.06	0.04
22	Gryllotalpidae	3	0.50	0.27	2.52	2.79	0.02
23	Isoptera	20	0.17	1.81	0.84	2.65	0.10
24	Noctuidae	10	0.33	0.90	1.68	2.58	0.06
25	Cicadidae	4	0.33	0.36	1.68	2.04	0.03
26	Chalcididae	3	0.33	0.27	1.68	1.95	0.02
27	Carabidae	2	0.33	0.18	1.68	1.86	0.02
28	Meloidae	2	0.33	0.18	1.68	1.86	0.02
29	Drosophilidae	5	0.17	0.45	0.84	1.29	0.04
30	Chironomidae	5	0.17	0.45	0.84	1.29	0.04
31	Cephidae	4	0.17	0.36	0.84	1.20	0.03
32	Acroceridae	3	0.17	0.27	0.84	1.11	0.02
33	Cercopidae	3	0.17	0.27	0.84	1.11	0.02

34	Dolichopodidae	2	0.17	0.18	0.84	1.02	0.02
35	Cecidomyiidae	2	0.17	0.18	0.84	1.02	0.02
36	Bostricidae	2	0.17	0.18	0.84	1.02	0.02
37	Tephritidae	2	0.17	0.18	0.84	1.02	0.02
38	Coenagrionidae	1	0.17	0.09	0.84	0.93	0.01
39	Fulgoroidee	1	0.17	0.09	0.84	0.93	0.01
40	Bibionidae	1	0.17	0.09	0.84	0.93	0.01
41	Tettigonidae	1	0.17	0.09	0.84	0.93	0.01
42	Bombyliidae	1	0.17	0.09	0.84	0.93	0.01
43	Veliidae	1	0.17	0.09	0.84	0.93	0.01
Jumlah Famili 43		1107.00	19.83	100.00	100.00	200.00	4.14

Lampiran 2. Perbandingan variasi faktor abiotik

Tabel 4. Variasi faktor abiotik pada areal pertanian organik

ANOVA

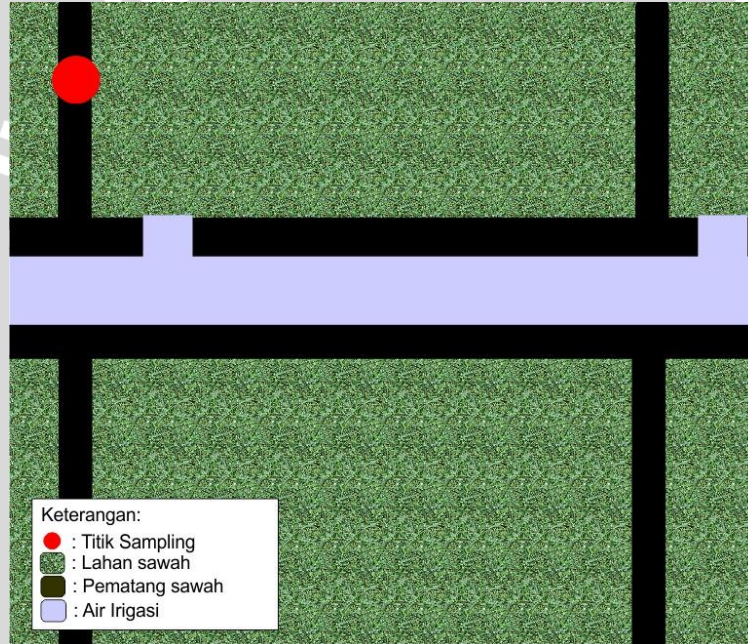
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Suhu_Kering	Between Groups	5.569	5	1.114	3.342	.040
	Within Groups	4.000	12	.333		
	Total	9.569	17			
Suhu_Basah	Between Groups	7.167	5	1.433	3.969	.023
	Within Groups	4.333	12	.361		
	Total	11.500	17			
Kelembaban_Udara	Between Groups	14.000	5	2.800	.157	.974
	Within Groups	214.000	12	17.833		
	Total	228.000	17			

Lampiran 3. Lokasi areal pertanian organik Sumber Ngepoh



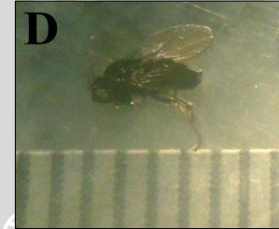
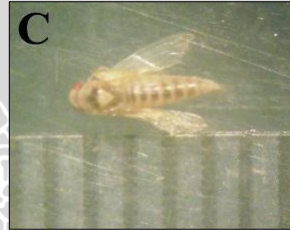
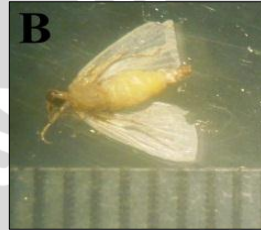
Gambar 10. Kondisi areal pertanian organik pengambilan sampel

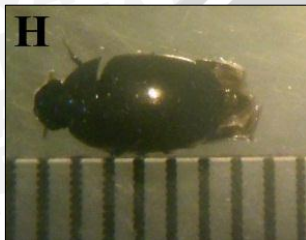
Lampiran 4. Skema lokasi pengambilan data penelitian



Gambar 11. Desain koleksi pengambilan serangga nokturnal

Lampiran 5. Famili serangga nokturnal areal pertanian organik Sumber Ngepoh





Gambar 12. Famili serangga nokturnal yang ditemukan pada areal pertanian organik Sumber Ngepoh : (A) Staphylinidae, (B) Pyralidae, (C) Delphacidae, (D) Simuliidae, (E) Rhinotermitidae, (F) Braconidae, (G) Culicidae, (H) Chrysomelidae, (I) Elatridae, (J) Formicidae, (K) Flatidae, (L) Blattidae, (M) Gryllidae