

**DIVERSITAS ARTHROPODA HERBIVOR PENGUNJUNG
PADI MERAH DI SAWAH ORGANIK DENGAN
MANIPULASI HABITAT MENGGUNAKAN REFUGIA DI
DESA SENGGURUH, KEPANJEN**

SKRIPSI

oleh:

Sholifatul Liliana Azmi

105090107111003



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

**DIVERSITAS ARTHROPODA HERBIVOR PENGUNJUNG
PADI MERAH DI SAWAH ORGANIK DENGAN MANIPULASI
HABITAT MENGGUNAKAN REFUGIA DI DESA
SENGGURUH, KEPANJEN**

SKRIPSI

oleh:

Sholifatul Liliana Azmi

105090107111003



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

MALANG

2014

**DIVERSITAS ARTHROPODA HERBIVOR PENGUNJUNG
PADI MERAH DI SAWAH ORGANIK DENGAN MANIPULASI
HABITAT MENGGUNAKAN REFUGIA DI DESA
SENGGURUH, KEPANJEN**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi**

oleh:

**Sholifatul Liliana Azmi
105090107111003**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**DIVERSITAS ARTHROPODA HERBIVOR PENGUNJUNG
PADI MERAH DI SAWAH ORGANIK DENGAN MANIPULASI
HABITAT MENGGUNAKAN REFUGIA DI DESA
SENGGURUH, KEPANJEN**

oleh:

**Sholifatul Liliana Azmi
105090107111003**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal 6 Juni 2014
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Biologi**

Pembimbing

**Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721117-200012-1-001**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Biologi
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Rodliyati Azrianingsih., M.Sc., Ph.D
NIP. 19700128-199412-2-001**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sholifatul Liliana Azmi
NIM : 105090107111003
Judul Skripsi : Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik dengan Manipulasi Habitat Menggunakan Refugia di Desa Sengguruh, Kepanjen

Dengan ini 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, 6 Juni 2014
Yang menyatakan

Sholifatul Liliana Azmi
105090107111003

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 seijin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DIVERSITAS ARTHROPODA HERBIVOR PENGUNJUNG PADI MERAH DI SAWAH ORGANIK DENGAN MANIPULASI HABITAT MENGGUNAKAN REFUGIA DI DESA SENGGURUH, KEPANJEN

Sholifatul Liliana Azmi dan Amin Setyo Leksono
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Brawijaya, Malang
2014

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan diversitas Arthropoda herbivor pengunjung padi merah serta pengaruh faktor abiotik terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di sawah organik di Desa Sengguruh, Kepanjen. Pengamatan Arthropoda herbivor dilakukan secara *visual control* pada tiap fase pertumbuhan padi. Pengukuran faktor abiotik meliputi suhu udara, kelembaban relatif udara dan intensitas cahaya. Analisis data secara kuantitatif dengan mencari kelimpahan Arthropoda herbivor yang selanjutnya digunakan untuk menentukan Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Diversitas *Shannon-Wiener* (H') dan Indeks Kesamaan *Bray-Curtis* (IBC). Hasil penelitian menunjukkan Arthropoda herbivor yang ditemukan sebanyak 268 individu terdiri dari lima ordo dan terbagi atas 13 famili. Indeks diversitas Arthropoda herbivor tergolong sangat rendah hingga sedang dengan kisaran nilai 0,92-2,72. Terjadi perbedaan komposisi dan kelimpahan famili-famili Arthropoda herbivor pada tiap fase pertumbuhan padi. Indeks diversitas Arthropoda herbivor berdasarkan jarak pengamatan dari blok refugia tergolong sedang hingga tinggi dengan kisaran nilai 2,28-3,13. Kelimpahan herbivor pengunjung padi merah berkorelasi negatif dengan intensitas cahaya dengan koefisien korelasi sebesar -0,79 dengan nilai R^2 sebesar 0,626. Suhu udara dan kelembaban relatif udara tidak ada korelasi dengan kelimpahan Arthropoda herbivor.

Kata Kunci: Arthropoda, fase, herbivor pengunjung, padi merah

DIVERSITY OF HERBIVORE ARTHROPODS IN MANIPULATED ORGANIC RED PADDY FIELD BY *REFUGIA* IN SENGGURUH VILLAGE, KEPANJEN

Sholifatul Liliana Azmi and Amin Setyo Leksono
Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
University of Brawijaya, Malang
2014

Abstract

This research aimed to determine the community structure and diversity of herbivore Arthropods of a red paddy variety and to determine the influence of abiotic factors on herbivore Arthropods abundance in an organic agriculture in Sengguruh Village, Kepanjen. Herbivore Arthropods diversity were observed visually at each phase of rice growth. Measurement of abiotic factors consist of air temperature, relative humidity and light intensity were conducted in each observation. Analysis of quantative data was performed to find herbivore Arthropods abundance which will be used to determine the important value index (INP), Shannon-Wiener Diversity index (H') and Bray-Curtis similarity index. The result showed that there were 268 individuals of herbivore Arthropods consisted of five orders and 13 families. Herbivore Arthropods diversities were classified as very low to moderate with a range of value from 0.92 to 2.72. There were differences of composition and herbivore Arthropods family abundance at each phase of rice growth. Herbivore Arthropods diversity value based on the observation distance from *refugia* block classified as moderate to high with a range of values from 2.28 to 3.13. The herbivore Arthropods abundance was negatively correlated with light intensity with correlation coefficient -0.79. Value R^2 showed a score of 0.626. Air temperature and relative humidity have no correlation with herbivore Arthropods abundance.

Keywords: Arthropods, herbivore visitor, phase, red paddy

KATA PENGANTAR

Ucapan Alhamdulillah dan puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi dengan judul “Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik dengan Manipulasi Habitat Menggunakan Refugia di Desa Sengguruh, Kapanjen” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang membantu dan berperan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
2. Bapak Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dukungan baik kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Bagyo Yanuwadi selaku dosen penguji I yang telah memberikan bimbingan dan dukungan baik kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Endang Arisoesilaningsih, MS selaku dosen penguji II yang telah memberikan bimbingan dan dukungan baik kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Tim Dosen (Dr. Endang Arisoesilaningsih, Dr. Bagyo Yanuwadi dan Amin Setyo Leksono S.Si., M.Si., Ph.D) yang memfasilitasi penelitian serta mendukung pendanaan untuk penelitian dengan Proyek Penelitian DPPSPP Nomor 10/UN10.9/PG/2013 tanggal 8 April 2013.
6. Bapak Pudji Rahardjo selaku pemilik area pertanian organik di Desa Sengguruh, Kecamatan Kapanjen, Kabupaten Malang.
7. Bapak (Muhajir S.PdI), Ibu (Rasini) serta Kakak (Helmi Bakhtiar SE) dan Adik (Muis Hamzah) atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
8. Mas Purnomo S.Si., Pak Anto, Ria Pravita S. S.Si., Mbak Bernadeta Putri I.D. S.Si., Tiara Ayu P., Anak Agung Ayu P.I.P., Mbak Shinta M.Si., Mas Hamdani D. P. S.Si., atas bantuannya

selama penelitian di lapang maupun dalam proses penyusunan skripsi.

9. Khairatul Insani F., Dharma Asih P., Nurizza Fauziyah, Dewi Kartika S., Vivi Aprilia S.Si, Lailatul Mufarida, Zulfaida Zulia, M. Qois Izzudin serta teman-teman-teman angkatan 2010 dan semua pihak lain yang turut mendukung dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulisan skripsi ini merupakan suatu usaha penulis sebagai sarana dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan masih jauh dari sempurna. Saran dan kritik sangat diharapkan untuk menjadikan karya ini bermanfaat

Malang, 6 Juni 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Pertanian Organik.....	5
2.2 Padi Merah Aek Sibudong.....	6
2.3 Deskripsi Arthropoda dan Faktor Abiotik.....	6
2.4 Hubungan Arthropoda dengan Tumbuhan.....	7
2.5 Deskripsi Tumbuhan Penyusun Refugia.....	9
2.5.1 Kangkungan (<i>Ipomoea crassicaulis</i> (Benth) B. L. Rob).....	9
2.5.2 Vetiver (<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash).....	10
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Rancangan Penelitian	
3.3.1 Area Studi.....	13
3.3.2 Studi pendahuluan.....	14
3.3.3 Pengamatan.....	14
3.3.4 Pengukuran Faktor Abiotik.....	15
3.3.5 Analisis Data.....	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi dan Struktur Komunitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik..... 21

4.2 Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik 28

4.3 Kesamaan Komunitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik..... 32

4.4 Interaksi Faktor Abiotik dan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah..... 34

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 41

5.2 Saran..... 41

DAFTAR PUSTAKA 43

LAMPIRAN 49



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
4.1	Korelasi (r) Kelimpahan Herbivor Pengunjung Padi Merah dan Faktor Abiotik.....	38

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1	Tumbuhan <i>I. crassicaulis</i> 10
2.2	Tumbuhan <i>V. zizanioides</i> 11
3.1	Lokasi Penelitian di Desa Sengguruh..... 14
3.2	Rancangan Denah Pengamatan Arthropoda..... 16
4.1	Kelimpahan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah (n=5) pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi 22
4.2	Indeks Nilai Penting Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah yang Dominan pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi 23
4.3	Indeks Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi..... 29
4.4	Indeks Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah terhadap Jarak Pengamatan dari Blok Refugia 31
4.5	Indeks Kesamaan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Plot Sawah 33
4.6	Indeks Kesamaan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Plot Kontrol..... 34
4.7	Rata-Rata Nilai Suhu Udara pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi. 35
4.8	Rata-Rata Nilai Intensitas Cahaya pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi 36
4.9	Rata-Rata Nilai Kelembaban Relatif Udara pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi 37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Pertumbuhan Padi 49
1.1	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Vegetatif IA Musim Pertama 49
1.2	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Vegetatif IIA Musim Pertama 50
1.3	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Vegetatif IIB Musim Kedua 51
1.4	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Generatif IA Musim Pertama 52
1.5	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Generatif IIA Musim Pertama 53
1.6	Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Generatif IIB Musim Kedua 54
Lampiran 2	Data Faktor Abiotik di Plot Sawah dan Kontrol 55
Lampiran 3	Gambar Arthropoda Herbivor yang Ditemukan 56
Lampiran 4	Hasil Uji Korelasi (r) dan Determinasi (r^2) Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Arthropoda herbivor pada Semua Fase Pertumbuhan Padi 57
4.1	Uji Normalitas Data 57
4.2	Hasil Uji Korelasi (r) Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Arthropoda Herbivor 58
4.3	Hasil Uji Determinasi (r^2) Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Herbivor 59
Lampiran 5	Gambar Lokasi Penelitian 61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor terbesar dalam hampir setiap ekonomi negara berkembang. Indonesia merupakan negara agraris dimana lebih dari 50% penduduk hidup dari kegiatan yang langsung maupun tidak langsung berhubungan dengan pertanian di pedesaan (Oudjeans, 2006). Sawah merupakan salah satu ekosistem terpenting untuk menunjang kehidupan manusia yang harus dijaga, sebab bahan makanan pokok penduduk Indonesia berasal dari sawah. Secara umum pola pikir petani saat ini hanya berorientasi pada hasil yang cepat kurang mepedulikan faktor lingkungan. Menurut Kartosuwondo (2001), pola pikir ini justru merugikan petani terutama pada penambahan beban biaya produksi yang dikeluarkan, salah satu contohnya yakni ketergantungan petani terhadap pestisida kimia dalam pengendalian hama terlalu besar, penggunaan pestisida kimia secara tidak bijaksana dan pemberantasan secara absolut terhadap tumbuhan yang dianggap gulma.

Penggunaan pestisida yang berlebihan di areal sawah akan mengakibatkan serangga predator yang seharusnya hidup untuk mengendalikan hama ikut mati, tumbuhan lain yang tidak dibudidayakan dimana seharusnya menjadi tempat tinggal (habitat) serangga-serangga predator juga akan mati sehingga jika terjadi lonjakan jumlah serangga, maka serangga-serangga tersebut akan mencari alternatif tempat tinggal lain yaitu tanaman yang dibudidayakan serta serangga-serangga hama akan lebih resisten terhadap bahan kimia yang digunakan sehingga untuk memberantasnya lagi maka harus digunakan pestisida dengan dosis bahan kimianya lebih tinggi (Tarumingkeng, 2001). Berdasarkan bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida tersebut, maka perlu dilakukan cara bercocok tanam yang lebih aman dan ramah lingkungan yaitu pertanian organik.

Sistem sawah padi organik menghindari penggunaan pupuk dan pestisida sintetis dan bibit padi hasil rekayasa genetik, menekan pencemaran udara, tanah dan air. Sistem ini diketahui dapat meningkatkan kesehatan manusia, mengurangi pelepasan unsur hara dari lahan, meningkatkan simpanan karbon, mengurangi erosi dan

meningkatkan diversitas fauna agroekosistem (Drinkwater *et al.*, 1995).

Keanekaragaman Arthropoda yang tinggi sangat bermanfaat dalam ekosistem pertanian, karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam sistem perputaran nutrisi, perubahan iklim mikro dan detoksifikasi senyawa kimia (Rizali *et al.*, 2002). Habitat di sekitar lahan pertanian merupakan tempat pengungsian bagi banyak serangga predator dan parasitoid dan juga dalam kondisi pada lahan pertanian berubah drastis seperti waktu panen. Habitat itu juga merupakan habitat bagi mangsa atau inang alternatif predator (Sosromarsono & Untung 2000). Gulma atau rumput-rumputan sebagai mikrohabitat memiliki polen yang dapat dimanfaatkan untuk pelestarian parasitoid dan predator sebagai sumber pakan, tempat berlindung dan berkembang biak sebelum inang atau mangsa utama ada di pertanaman (Laba & Kartohardjono 1998).

Vegetasi *non-crop* merupakan tempat berlindung beberapa serangga, pengungsian atau tempat inang alternatif serta makanan tambahan bagi imago (Altieri & Nicholls, 2004). Pada lahan pertanian yang tumbuhan gulmanya dibiarkan tumbuh ternyata mampu mengundang musuh alami dan Arthropoda lebih banyak dibandingkan dengan lahan pertanian yang tidak terdapat gulma. Dengan adanya tumbuhan gulma maka nantinya akan menarik kedatangan serangga yaitu musuh alami (Hasyim, 2012).

Padi merupakan tanaman semusim sehingga keadaan ekologiinya sering berubah-ubah, sehingga mengakibatkan tidak stabilnya keseimbangan antara populasi hama dan predator (predator, parasit dan patogen), karena pada tanaman semusim sering terjadi pemutusan masa bertanam yang akan mengakibatkan tidak berkembangnya predator. Dengan demikian, perkembangan hama meningkat terus tanpa ada faktor pembatas dari alam (Tjahyadi, 1997). Menurut Jumar (2000), tanaman padi merupakan inang yang ideal untuk beberapa spesies Arthropoda herbivor. Seluruh bagian tanaman dapat dimakan Arthropoda, bagian-bagian utama yang dimakan adalah cairan bulir padi muda, daun, batang dan akar.

Salah satu langkah awal untuk pemecahan masalah meningkatkan daya dukung lingkungan adalah dengan mencari peran masing-masing komponen penyusun ekosistem. Salah satu yang banyak ditemukan di areal sawah di daerah Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang adalah Kangkungan (*Ipomoea crassicaulis*) sehingga dalam

penelitian ini menggunakan salah satu komponen yang ada di ekosistem sawah yaitu tumbuhan refugia yakni *Ipomoea crassicaulis* (Benth.) B. L. Rob. dan *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash. Tumbuhan *V. zizanioides* sendiri digolongkan dalam tumbuhan biopestisida, artinya bisa menjadi pembasmi hama serangga secara alami karena tumbuhan ini hampir tidak disukai ular, tikus dan hama lainnya (Lakshmanaperumalsamy *et al.*, 2002). Selain itu, Akar wangi (*V. zizanioides*) memiliki kemampuan adaptasi ekologis yang kuat dan produktivitas biomassa yang besar, mudah untuk dikelola dan tumbuh dalam kondisi tanah yang berbeda, merupakan fitoremediator ideal untuk mengendalikan pencemaran lingkungan. Tumbuhan *V. zizanioides* mampu tumbuh pada lahan yang terkontaminasi logam berat yaitu pada lahan bekas tambang maupun bekas minyak, dan mampu mengakumulasi logam dalam konsentrasi yang tinggi (Truong, 1996). Sehingga akar wangi termasuk dalam tumbuhan multifungsi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang diteliti dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana struktur komunitas dan diversitas Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di sawah organik di Desa Sengguruh, Kepanjen?
- b. Bagaimana pengaruh faktor abiotik terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di sawah organik di Desa Sengguruh, Kepanjen?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui struktur komunitas dan diversitas Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di sawah organik di Desa Sengguruh, Kepanjen.
- b. Mengetahui pengaruh faktor abiotik terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di sawah organik di Desa Sengguruh, Kepanjen.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini yaitu:

- a. Menambah informasi penelitian mengenai herbivor serta predator pada pertanian padi merah organik sehingga diperoleh data

pendukung dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan sawah padi organik.

- b. Menambah informasi mengenai manfaat tumbuhan refugia dalam sistem pertanian organik
- c. Sebagai upaya untuk meningkatkan keseimbangan ekosistem.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pertanian Organik

Pengertian Pertanian organik Merupakan sistem pertanian yang bertujuan untuk tetap menjaga keselarasan (harmoni) dengan sistem alami, dengan memanfaatkan dan mengembangkan semaksimal mungkin proses-proses alami dalam pengelolaan usaha tani (Untung, 1997). Istilah pertanian organik menghimpun seluruh imajinasi petani dan konsumen yang secara serius dan bertanggung jawab menghindari bahan kimia dan pupuk yang bersifat meracuni lingkungan dengan tujuan untuk memperoleh kondisi lingkungan yang sehat. Mereka juga berusaha untuk menghasilkan produksi tanaman yang berkelanjutan dengan cara memperbaiki kesuburan tanah menggunakan sumber daya alami seperti mendaur-ulang limbah pertanian. Dengan demikian pertanian organik merupakan gerakan “kembali ke alam”. Pertanian organik adalah sistem manajemen produksi terpadu yang menghindari penggunaan pupuk buatan, pestisida dan hasil rekayasa genetik, menekan pencemaran udara, tanah, dan air. Di sisi lain, pertanian organik meningkatkan kesehatan dan produktivitas di antara flora, fauna dan manusia (Sihotang, 2009).

Sistem pertanian organik didasarkan pada prinsip kesehatan, prinsip ekologi, prinsip keadilan dan prinsip perlindungan. Jika dilihat dari prinsip ekologi yaitu pertanian organik harus didasarkan pada sistem dan siklus ekologi kehidupan. Bekerja, meniru dan berusaha memelihara sistem dan siklus ekologi kehidupan. Prinsip ekologi meletakkan pertanian organik dalam sistem ekologi kehidupan. Prinsip ini menyatakan bahwa produksi didasarkan pada proses dan daur ulang ekologis. Makanan dan kesejahteraan diperoleh melalui ekologi suatu lingkungan produksi yang khusus; sebagai contoh, tanaman membutuhkan tanah yang subur, hewan membutuhkan ekosistem peternakan, ikan dan organisme laut membutuhkan lingkungan perairan (IFOAM, 2013).

Pertanian organik dapat mencapai keseimbangan ekologis melalui pola sistem pertanian, membangun habitat, pemeliharaan keragaman genetik dan pertanian. Petani yang menghasilkan, memproses, memasarkan atau mengkonsumsi produk-produk organik harus melindungi dan memberikan keuntungan bagi lingkungan secara

umum, termasuk di dalamnya tanah, iklim, habitat, keragaman hayati, udara dan air (IFOAM, 2013).

Prinsip ekologi dalam penerapan pertanian organik dapat dipilahkan sebagai berikut (Sihotang, 2009):

- a. Memperbaiki kondisi tanah sehingga menguntungkan pertumbuhan tanaman, terutama pengelolaan bahan organik dan meningkatkan kehidupan biologi tanah.
- b. Optimalisasi ketersediaan dan keseimbangan daur hara, melalui fiksasi nitrogen, penyerapan hara, penambahan dan daur pupuk dari luar usaha tani.
- c. Membatasi kehilangan hasil panen akibat aliran panas, udara dan air dengan cara mengelola iklim mikro, pengelolaan air dan pencegahan erosi.
- d. Membatasi terjadinya kehilangan hasil panen akibat hama dan penyakit dengan melaksanakan usaha preventif melalui perlakuan yang aman.
- e. Pemanfaatan sumber genetika (plasma nutfah) yang saling mendukung dan bersifat sinergisme dengan cara mngkombinasikan fungsi keragaman sistem pertanian terpadu.

2.2 Padi merah Varietas Aek Sibundong

Varietas Aek Sibundong tumbuh pada lingkungan sawah, dengan tinggi tanaman 108-116 cm, dan umur tanaman 108-125 HSS. Bentuk biji ramping, warna gabah kuning bersih, bobot gabah 27g per 1000 butir, jumlah anakan produktif 16-20 batang/batang, produksi rata-rata 6,0 ton/ha, dan berat derajat sosoh 80% adalah 0,96 mg per 100g berat kering. Keunggulan varietas ini memiliki tekstur nasi pulen, warna beras dan nasi merah, mengandung vitamin B3. Cocok untuk ditanam pada lokasi di sekitar 700m dpl, baik pada musim hujan ataupun kemarau. Varietas ini tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan 3, agak tahan HDW strain IV. Dan padi Aek Sibundong tahan terhadap hama wereng coklat biotipe 2 dan 3 (BPTP, 2006).

2.3 Deskripsi Arthropoda dan Faktor Abiotik

Arthropoda merupakan phylum terbesar dalam kingdom Animalia dan kelompok terbesar dalam phylum itu adalah Insekta. Diperkirakan terdapat 713.500 jenis Arthropoda dengan jumlah itu diperkirakan 80% dari jenis hewan yang sudah dikenal. Menurut Suin (1991), Arthropoda tanah merupakan salah satu kelompok

hewan tanah yang dikelompokkan atas Arthropoda dalam tanah dan Arthropoda permukaan tanah. Arthropoda tanah berperan penting dalam peningkatan kesuburan tanah dan penghancuran serasah serta sisa-sisa bahan organik.

Serangga memegang peranan penting dalam bidang pertanian. Akan tetapi serangga diidentikkan sebagai hama yang merugikan yaitu walang sangit, wereng, ulat grayak dan lainnya. Akan tetapi tidak semua serangga bersifat hama karena jenis serangga dari kelompok lain seperti lebah, ulat sutera, kumbang macan justru menguntungkan manusia (Hasyim, 2012).

Aktivitas Arthropoda pada umumnya dipengaruhi oleh faktor abiotik (intensitas cahaya, suhu, kelembaban, curah hujan, kecepatan dan arah angin) dan faktor biotik (makanan, predator, perilaku dan lain-lain). Faktor biotik dalam satu hari relatif konstan tetapi faktor abiotik dalam satu hari selalu mengalami perubahan. Menurut aktivitas harian Arthropoda pada areal pertanian mencapai maksimal antara jam 08.00-10.00 pagi (Mustofa, 1996). Sebagian besar spesies serangga sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan atau faktor abiotik, khususnya suhu dan kelembaban. Suhu dan kelembaban berperan dalam kelimpahan serangga, sedangkan cahaya memicu untuk memulai siklus hidup dalam perkembangbiakan (Hasyim, 2012).

2.4 Hubungan Arthropoda dengan Tumbuhan

Tumbuhan merupakan salah satu habitat yang dimiliki oleh sebagian besar serangga. Hal inilah yang menjadikan tumbuhan memiliki peran yang penting bagi serangga, selain sebagai produsen ekosistem yang menjadi sumber energi dalam suatu daur kehidupan. Sumber-sumber esensial bagi predator berasal dari tumbuhan. Sumber-sumber esensial tersebut dapat berupa sumber makanan, air, tempat reproduksi dan tempat berlindung (Huffaker, 1989).

Menurut Hidayat (2006) berdasarkan tingkat trofiknya, Arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu Arthropoda herbivora, Arthropoda karnivora dan Arthropoda omnivora. Arthropoda herbivora merupakan kelompok yang memakan tanaman dan keberadaan populasinya menyebabkan kerusakan pada tanaman, disebut sebagai hama. Arthropoda karnivora terdiri dari semua spesies yang memangsa Arthropoda herbivora yang meliputi kelompok predator, parasitoid dan berperan sebagai predator Arthropoda herbivora. Arthropoda omnivora adalah organisme yang

berfungsi sebagai pengurai yang dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Menurut Pathak dan Khan (1994) bahwa serangga herbivor yang menyerang tanaman padi berdasarkan stadia umur padi di bagi menjadi 4 macam yaitu:

a. Hama yang ada pada tanah

Hama ini berada pada permukaan tanah dan biasanya saat sawah dikeringkan atau belum diairi. Hama ini meliputi: beberapa spesies semut *Solenopsis*, *Monomorium*, *Pheidole* dan *Pheidologeton* (Hymenoptera; Formicidae), rayap (Isoptera; Termitidae dan Rhinotermitidae), Lundi (Coleoptera; Scarabidae), cengkerik tanah (Orthoptera; Gryllotalpidae), kumbang akar ("*root weevil*") (Coleoptera; Curculionidae), "*root aphids*" (Homoptera; Aphididae).

b. Hama pada stadia vegetatif

Hama pada stadia ini meliputi: lalat semai (Diptera; Muscidae), lalat pucuk padi (Diptera; Ephydriidae), hama putih (Lepidoptera; pryalidae), thrips (Thysanoptera; Thripidae), hama ganjur (Diptera; Cecidomyiidae), ulat grayak (Lepidoptera; Noctuidae), belalang (Orthoptera; Acrididae, Gryllidae dan Tetigonidae), hama putih palsu (Lepidoptera; Pyralidae), hama penggerek batang (Lepidoptera; pyralidae dan Noctuidae), kepinding tanah (Hemiptera; Pentatomidae).

c. Hama pada stadia reproduksi

Hama penggerek batang padi, hama wereng batang padi (Homoptera: Delphacidae), hama penggerek daun (Homoptera; Cicadellidae).

d. Hama pada stadia pemasakan

Hama pada stadia ini meliputi kepik penghisap (Hemiptera; Pentatomidae).

Arthropoda herbivor tanaman padi mempunyai predator yaitu Arthropoda entomofagus, predator dan parasitoid. Keberadaan mereka dapat menekan populasi hama padi. Dalam keadaan lapar predator dapat memakan sesama predator. Predator dimanfaatkan oleh manusia untuk menekan populasi hama dibawah tingkat yang merugikan dengan memberikan dukungan terhadap keberadaan mereka (Mudjiono, 1994).

Sebagian serangga berasosiasi dengan tumbuhan, karena tumbuhan merupakan sumber makanan atau tempat untuk berlindung. Menurut Tjitrosoepomo (1989), setiap jenis tumbuhan memiliki daya tarik yang berbeda terhadap serangga. Serangga

umumnya datang mengunjungi bunga karena tertarik oleh bau atau warna untuk mendapatkan makanan.

Perilaku serangga menemukan tumbuhan berdasarkan mekanisme penciuman senyawa yang dikeluarkan oleh tumbuhan. Salah satu senyawa yang terkandung dalam tumbuhan khususnya tumbuhan liar adalah flavonoid, terpen, fenilpropanoid, lipid dan benzoid (Hasyim, 2012). Menurut Untung (1996), tumbuhan mensekresikan senyawa-senyawa yang menimbulkan respon dan tingkah laku pada serangga yaitu penarik (*Attractant*), penahan (*Arrestant*), menjauhi tanaman (*Repellent*), peletakan telur (*Oviposition stimulant*), stimulan makanan (*Phagostimulan*) dan penghambat (*Deterent*).

Ketertarikan serangga pada tumbuhan disebabkan oleh adanya senyawa volatile (mudah menguap) yang dikeluarkan oleh tumbuhan. Senyawa ini dilepaskan oleh tumbuhan sebagai perannya dalam proses komunikasi serangga dengan tanaman inangnya (Agung, 2008).

2.5 Deskripsi Tumbuhan Penyusun Refugia

2.5.1 Kangkung (*Ipomoea crassicaulis* (Benth.) B. L. Rob.)

Tumbuhan *Ipomoea crassicaulis* merupakan tumbuhan semak yang tingginya dapat mencapai 2 meter, terkadang dapat tumbuh lebih tinggi jika unsur hara di dalam tanah banyak. Panjang tangkai daun 1,5-2,5 cm. Bentuk daun bulat telur miring memanjang dengan ujung runcing dan pangkal berbentuk jantung. Daun muda memiliki rambut halus dan rapat. Daun penumpu kecil, bulat telur dan jika telah tua akan menguning dan segera rontok. Daun kelopak membulat, panjangnya 5-6 mm. Bunganya memiliki kelenjar madu berjumlah 5 dan terletak di luar bunga, antara pangkal dari daun. Mahkota bunga berwarna ungu pucat, berbentuk tabung sampai bentuk corong. Benang sari tertancap di dalam tabung. Kepala sari berwarna putih. Tangkai putik berbentuk benang, kepala putik berbentuk dua bola. Nama lama tumbuhan ini adalah *Ipomoea fistulosa* Mart. Dalam klasifikasi, tumbuhan ini digolongkan ke dalam (Stenis, 1997):

Kingdom : Plantae
Division : Angiospermae
Class : Dicotyledone
Ordo : Convolvuales
Family : Convolvulaceae
Genus : *Ipomoea*
Species : *Ipomoea crassicaulis*



Gambar 2.1 Tumbuhan *I. crassicaulis* (Yoneda, 2014)

2.5.2 Vetiver (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash)

Tumbuhan *V. zizanioides* tumbuh secara alami di tempat-tempat berpayau di utara India, Bangladesh, Burma (Myanmar) dan kemungkinan telah dapat tumbuh secara alami di banyak tempat di kawasan Asia Tenggara. Tumbuhan ini telah dibudidayakan di India selama berabad-abad dan saat ini telah tumbuh di seluruh daerah tropis dan banyak tempat di daerah subtropis. Tumbuhan akar wangi dapat tumbuh baik di daerah dataran tinggi dengan ketinggian 600-1500 m dpl., dan dapat di tanam secara monokultur atau tumpangsari dengan tanaman lain. Tumbuhan yang ditumpangsarikan dengan akar wangi terbukti dapat terhindar dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Daun akar wangi dapat di pakai sebagai pengusir serangga. Namun akar merupakan bagian utama sebagai penghasil

minyak vetiveria oil. Selain itu, digunakan juga sebagai bahan dalam industri kosmetika, parfum dan sabun mandi (Wardiyono, 2014).

Berikut ini klasifikasi taksonomi rumput Vetiver (Truong *et al.*, 2008):

Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Class	: Liliopsida
Ordo	: Cyperales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Vetiveria</i>
Species	: <i>Vetiveria zizanioides</i>



Gambar 2.2 Tumbuhan *V. zizanioides* (Kumar, 2011)

Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) memiliki daun panjang dan sempit dan daunnya akan tumbuh dari bawah rumpun. Daun Vetiver dapat digunakan sebagai pakan ternak dan untuk atap jerami. Akar adalah bagian yang paling digunakan yakni untuk menyerap air, menjaga kelembaban tanah, menangkap erosi tanah dan juga digunakan untuk bahan kerajinan tangan, minyak untuk membuat parfum dan bahan-bahan aromatik dalam sabun dan sebagai penolak serangga di India (Lakshmanaperumalsamy *et al.*, 2002).

Akar berfungsi sebagai dinding bawah tanah yaitu menghambat aliran air sehingga membantu untuk menghemat air, reklamasi lahan dan perlindungan lereng bukit. Akar juga mampu menyerap nutrisi mineral dan zat kimia lain seperti pupuk atau pestisida kimia sebelum mereka mengalir ke sumber air, sehingga melindungi air

dari polutan dan menjaga kualitas air. Dan Tumbuhan ini hampir tidak disukai ular, tikus dan hama lainnya. Dan ekstrak akar wangi secara farmakologi penting yang dapat diuji untuk pengendalian hama dan penyakit lainnya pada manusia (Lakshmanaperumalsamy *et al.*, 2002).

Pemanfaatan tumbuhan sebagai fitoremediator lebih murah, disamping itu juga memiliki keuntungan estetika. Tumbuhan yang ideal yang akan digunakan untuk fitoremediasi harus memiliki produktivitas biomassa, toleransi yang tinggi serta kapasitas akumulasi konsentrasi tinggi dari kontaminan. Akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) adalah sejenis rumput dengan kemampuan adaptasi ekologis yang kuat dan produktivitas biomassa yang besar, mudah untuk mengelola dan tumbuh dalam kondisi tanah yang berbeda, merupakan fitoremediator ideal untuk mengendalikan pencemaran lingkungan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2013 sampai dengan Juni 2014 di sawah padi merah organik Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Selanjutnya, Identifikasi Arthropoda dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

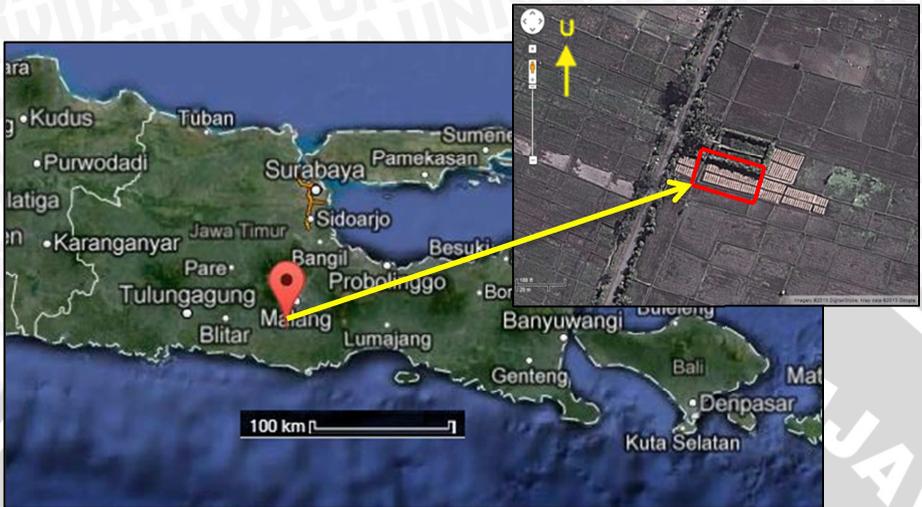
3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kamera, alat tulis, buku identifikasi, *lux meter* untuk mengukur intensitas cahaya, psikrometer untuk mengukur kelembaban dan *thermometer* udara untuk mengukur suhu udara. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah tumbuhan *I. crassicaulis* dan *V. zizanioides*.

3.3 Rancangan Penelitian

3.3.1 Area Studi

Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang terletak ± 18 km ke arah selatan dari Kota Malang. Penelitian ini dilakukan di sawah padi merah organik milik Ketua Gapoktan Organik Kab. Malang, Bapak Pudji Rahardjo di Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur dengan koordinat lokasi penelitian adalah $8^{\circ}09'42.8''S$ $112^{\circ}33'40.1''$ E dengan elevasi 344 m dpl. Lokasi yang digunakan untuk melakukan penelitian ini merupakan padi merah organik yang menggunakan pupuk kompos dengan menggunakan manipulasi habitat atau refugia. Tumbuhan penyusun refugia yaitu *I. crassicaulis* dan *V. zizanioides*. Petak sawah yang digunakan memiliki ukuran panjang 37,20 m dan lebar 13,77 m. Dua minggu sebelum padi ditanam pada petak sawah yang digunakan penelitian, telah dilakukan manipulasi menggunakan hewan jangkrik (famili Gryllidae) sebanyak 134 ekor jantan dan 117 ekor betina.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian di Desa Sengguruh (Kotak Merah) (Google Map, 2013)

3.3.2 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lokasi lahan pertanian sebelum dilakukan penelitian, menentukan lokasi pengamatan herbivor di sawah padi organik di Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Selain itu dilakukan wawancara dengan pemilik lahan sawah dan pengamatan secara langsung. Selanjutnya dilakukan pemilihan tumbuhan refugia, yaitu tumbuhan *I. crassicaulis* dan *V. zizanioides*. Kemudian survei selanjutnya dilakukan penanaman tumbuhan refugia dan persiapan lain yang terkait dengan penelitian.

3.3.3 Pengamatan

a. Persiapan Blok Refugia

Tumbuhan refugia (*I. crassicaulis* dan *V. zizanioides*) ditanam satu minggu sebelum padi ditanam dan penanaman refugia tersebut ditanam secara selang – seling sepanjang pematang sawah yakni 37,2 m. Tumbuhan refugia berada di sisi utara pematang sawah yang bersebelahan langsung dengan kolam.

b. Pengambilan Data

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *visual control*, yaitu metode pengamatan jarak jauh dengan mengamati herbivor pengunjung padi merah organik secara langsung pada jarak 1 meter

dari plot pengamatan. Denah pengamatan Arthropoda yang diimplementasikan pada lahan pertanian organik Desa Sengguruh (Gambar 3.2). Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat Plot

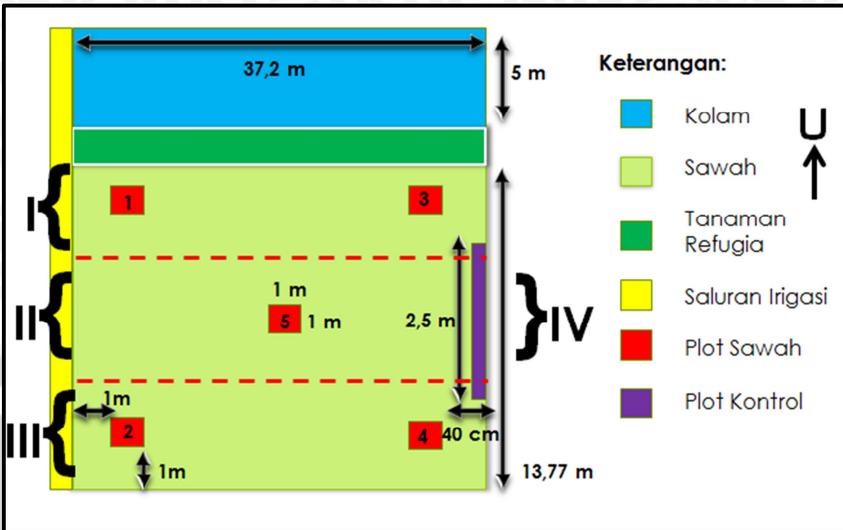
Pengamatan diversitas dan komposisi Arthropoda diamati secara visual pada sawah padi merah organik dengan lahan seluas $13.77 \times 37.20 \text{ m}^2$. Luas plot sebesar $1 \times 1 \text{ m}^2$ (25 rumpun) dengan posisi masing-masing di pojok dengan jarak dari tepi sebanyak 1 m (5 rumpun) dan 1 plot berada di tengah-tengah lahan. Plot kontrol berada di pematang sawah dengan luas $0.4 \times 2.5 \text{ m}^2$ dan merupakan refugia alami dimana ditumbuhi tumbuhan *Cyperus sp.*, *Cyperus kelinga*, *Poaceae*, *Monochoria vaginalis* dan *Cyperus rotundus*.

2. Pengamatan Sampel

Pengamatan Diversitas herbivor dilakukan secara *visual control* pada lahan padi seluas $13.77 \times 37.20 \text{ m}^2$. Pengamatan dilakukan 3 periode setiap hari yakni periode pengamatan I dilakukan pada pukul 07.00-09.00 WIB, Periode II dilakukan pada pukul 11.00-13.00 WIB dan periode III pada pukul 15.00-17.00 WIB dan diulang 2 kali setiap fase pertumbuhan pada musim tanam pertama (A) ditambah dengan 2 fase pertumbuhan padi pada musim tanam kedua (B) sehingga total ada 10 pengamatan dengan lama pengamatan 15 menit tiap plot. Fase pertumbuhan padi yang diamati yaitu fase vegetatif I (pertumbuhan awal), fase vegetatif II, fase generatif I (berbunga) dan fase generatif II (pengisian biji).

3.3.4 Pengukuran Faktor Abiotik

Pengukuran faktor abiotik dilakukan dengan cara mengukur suhu, kelembaban udara serta intensitas cahaya. Suhu diukur menggunakan *thermometer* udara dan kelembaban udara diukur dengan menggunakan alat psikrometer dengan memutar alat tersebut selama ± 3 menit sebelum melakukan pengamatan pada tiap plot. Serta intensitas cahaya diukur dengan menggunakan alat *Lux meter* dengan mengarahkan di daerah plot dengan tidak mengarah langsung ke sinar matahari karena alat tersebut tidak boleh terkena cahaya matahari secara langsung. Pengukuran dilakukan setiap kali pengamatan Arthropoda pada masing-masing plot



Gambar 3.2 Rancangan Denah Pengamatan Arthropoda (I) Dekat dengan Tumbuhan Refugia (± 2 Meter); (II) Lebih Jauh dengan Tumbuhan Refugia ($\pm 7,39$ Meter); (III) Paling Jauh dengan Tumbuhan Refugia ($\pm 12,77$ Meter); (IV) Pematang Sawah (Plot Kontrol)

3.3.5 Analisis Data

Arthropoda yang didapatkan diidentifikasi sampai tingkat famili. Identifikasi sampel menggunakan kunci identifikasi menurut Borror (1992) dan Lilis (1991). Selanjutnya Arthropoda dikelompokkan ke dalam niche ekologis yaitu herbivor, selanjutnya dihitung kelimpahannya. Pengaruh faktor abiotik dikorelasikan dengan kelimpahan herbivor pada tiap fase pertumbuhan padi.

a. Menentukan Kelimpahan, Diversitas dan Struktur Komunitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ atau } H' = -\sum \dots$$

Rumus diatas untuk menentukan diversitas Arthropoda dalam Indeks *Shannon-Wiener*, dimana (Krebs, 2001 dan Leksono, 2007):

- H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 N_i : Jumlah individu dari jenis ke-i
 N : Jumlah total individu dari seluruh jenis
 P_i : Proporsi dari jumlah individu jenis I dengan jumlah individu dari seluruh jenis

Nilai H' berkisar antara 1 atau >5 (Magurran, 1998):

- <1 : Keanekaragaman rendah
 2-3 : Keanekaragaman sedang
 >3 : Keanekaragaman tinggi

Indeks nilai penting digunakan untuk mengetahui presentase atau besarnya pengaruh yang diberikan suatu jenis organisme terhadap komunitasnya yaitu menurut Soegianto (1994) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Kelimpahan (K) dengan rumus:

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas petak ukur}}$$

b. Kelimpahan Realtif (KR) dengan rumus:

$$\text{Kelimpahan Relatif (\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies} \times 100}{\text{Kerapatan semua spesies}}$$

c. Frekuensi (F) dengan rumus:

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah sub petak ditemukannya suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh sub petak pengamatan}}$$

d. Frekuensi relatif (FR) dengan rumus:

$$\text{Frekuensi Relatif (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis} \times 100}{\text{Frekuensi seluruh jenis}}$$

e. Indeks Nilai Penting

INP merupakan hasil penjumlahan KR dan FR sehingga dapat diketahui spesies yang dominan atau predomnan serta struktur komunitas Arthropoda, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR}$$

Keterangan:

- INP : Indeks Nilai Penting
- KR : Kelimpahan Relatif
- FR : Frekuensi Relatif

b. Menghitung Pengaruh Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah

Analisis data dengan menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows*. Selanjutnya menggunakan analisis korelasi *pearson* karena data telah diuji normal dan selanjutnya menggunakan *test of significance one-tailed* karena hipotesis satu arah. Data juga dianalisa regresi linear untuk mengetahui nilai *R-Square*.

c. Menghitung Komposisi Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah

Dua komunitas yang berbeda dapat dihitung perbedaan komposisinya dengan mengetahui indeks kesamaannya. Indeks kesamaan yang digunakan merupakan komplemen dari indeks ketidaksamaan *Bray-Curtis*, yang menggunakan kelimpahan populasi dan kehadiran jenis yang sama. Hasil dari indeks ini berupa nilai dengan kisaran 0-1. Semakin sama tingkat kesamaan dari dua komunitas maka nilainya mendekati nilai satu, dan sebaliknya nilai nol menyatakan bahwa dua komunitas tersebut adalah berbeda. Adapun rumus Indeks Ketidaksamaan *Bray-Curtis* adalah (Krebs, 1989):

$$B = \frac{\sum |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum |X_{ij} + X_{ik}|}$$

Keterangan:

- B : Indeks ketidaksamaan *Bray-Curtis*
- X_{ij}, X_{ik} : Jumlah individu dalam jenis atau dalam Tiap sampel
- \sum : Jumlah jenis di dalam sampel

Indeks kesamaan *Bray-Curtis* = 1-B

Penelitian ini membandingkan enam komposisi komunitas antara lain yaitu:

- a. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase vegetatif IA musim tanam pertama
- b. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase vegetatif IIA musim tanam pertama
- c. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase vegetatif IIB musim tanam kedua
- d. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase generatif IA musim tanam pertama
- e. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase generatif IIA musim tanam pertama
- f. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase generatif IIB musim tanam kedua

Data Arthropoda herbivor dikompilasi dalam *MS Excel*, selanjutnya data dianalisis secara simultan dengan analisis multivariat cluster menggunakan *open source software* PAST dengan indeks kesamaan komunitas *Bray-Curtis* 80% untuk menggambarkan kesamaan komunitas Arthropoda herbivor pengunjung pada tiap fase pertumbuhan padi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



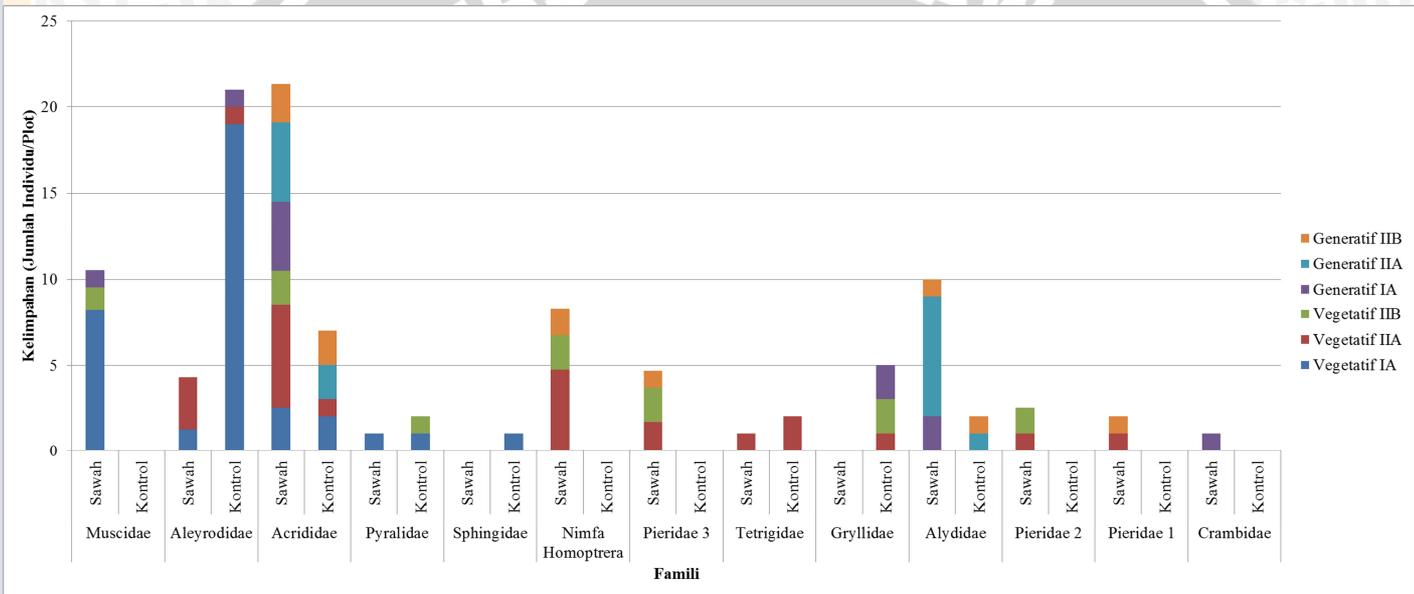
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi dan Struktur Komunitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik

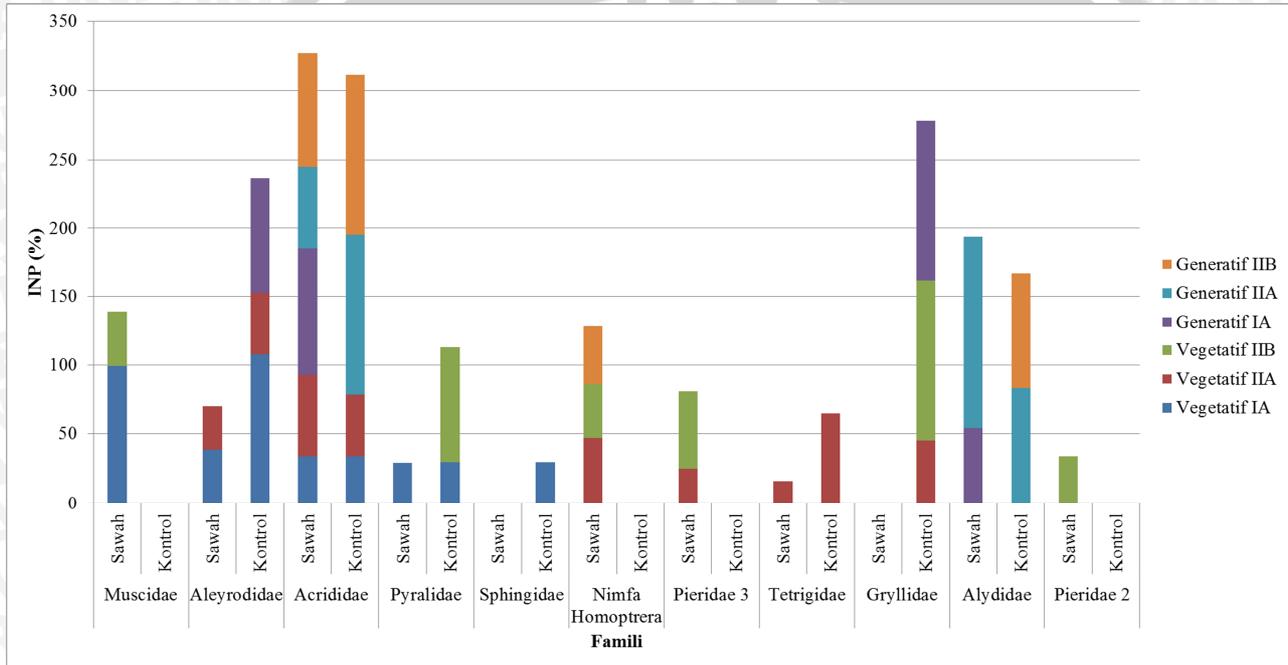
Berdasarkan hasil identifikasi Arthropoda herbivor pengunjung padi merah yang diamati menggunakan metode *visual control*, yaitu pada fase vegetatif IA (pertumbuhan awal), fase vegetatif IIA, fase generatif IA (berbunga) dan fase generatif IIA (pengisian biji) pada musim tanam pertama (A) serta fase vegetatif IIB dan fase generatif IIB (pengisian biji) pada musim tanam kedua (B) di sawah organik Desa Sengguruh, Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang didapatkan sebanyak 268 individu terdiri dari 5 ordo dan terbagi dalam 13 famili yang terdiri atas famili Muscidae, Alydidae, Aleyrodidae, Nimfa Homoptera, Crambidae, Pieridae 1, Pieridae 2, Pieridae 3, Pyralidae, Sphingidae, Acrididae, Gryllidae dan Tetrigidae (Lampiran1).

Struktur komunitas Arthropoda herbivor pada tiap fase pertumbuhan padi di musim tanam pertama dan kedua yang diamati ditunjukkan dengan INP (Indeks Nilai Penting). Menurut Soegianto (1994), INP menunjukkan besarnya pengaruh yang diberikan suatu spesies terhadap komunitasnya. INP yang tinggi menunjukkan bahwa spesies tersebut dominan dalam suatu komunitas. Menurut Hull (2008), INP yang tinggi tersebut dipengaruhi oleh organisme dalam bereproduksi maupun menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan.

Gambar 4.1 merupakan kelimpahan individu Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada tiap fase pertumbuhan padi di musim tanam pertama dan kedua. Kelimpahan famili Arthropoda herbivor di plot sawah pada fase vegetatif IA secara berurutan dari yang paling besar kelimpahannya yaitu famili Muscidae, Acrididae, Pyralidae dan Aleyrodidae. Sedangkan di plot kontrol, yaitu famili Aleyrodidae, Acrididae, Pyralidae dan Sphingidae. Beberapa famili yang ditemukan pada fase vegetatif IA juga ditemukan baik di plot sawah maupun kontrol, yaitu famili Acrididae, Pyralidae dan Aleyrodidae. Hal ini menunjukkan bahwa famili-famili tersebut bisa memanfaatkan dua mikrohabitat yang ada yaitu sawah dan pematang sawah.



Gambar 4.1 Kelimpahan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah (n=5) pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi



Gambar 4.2 Indeks Nilai Penting Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah yang Dominan pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi

Sepuluh kali pengamatan Arthropoda herbivor pada tiap fase pertumbuhan padi diperoleh beberapa famili yang mendominasi, yang ditunjukkan dengan Indeks Nilai Penting (INP) lebih dari 10%. Famili yang mendominasi tersebut pada fase pertumbuhan vegetatif IA di plot sawah yaitu famili Muscidae (99%), sedangkan di plot kontrol didominasi oleh famili Aleyrodidae dengan INP sebesar 107%. Menurut Sudarmo (1995), beberapa jenis lalat kecil merusak tanaman pada stadia vegetatif. Larva lalat bibit (Muscidae) merusak titik tumbuh bibit padi dan padi muda sehingga menyebabkan matinya pucuk daun. Populasi lalat bibit meningkat pada musim hujan karena larvanya memerlukan air untuk bergelincir dan masuk ke dalam pucuk daun. Golongan lalat daun (Muscidae) yang sering dijumpai yaitu *Hydrellia sasakii* dan *Pseudonapomyza asiatica* yang terdapat pada tanaman muda sampai umur 6 minggu setelah tanam. Lalat daun pada fase dewasa lebih tertarik pada tanaman yang masih muda dan larvanya akan memakan daun. Larva akan menggerek masuk ke dalam gulungan daun dan memakan mesofil daun sehingga tampak garis-garis putih.

Aleyrodidae merupakan hama yang sangat penting pada pertanian. Di Eropa, Aleyrodidae merupakan penyebab kerusakan tertinggi pada beberapa jenis tanaman hias dan sayuran, terutama di rumah kaca serta pada tanaman jeruk. Famili ini juga merupakan hama pohon dan semak (Simala *et al.*, 2009). Aleyrodidae dapat merusak tanaman secara langsung maupun tidak langsung. Serangan langsung disebabkan oleh proses makan dari famili Aleyrodidae, yaitu menghilangkan getah tanaman serta menghambat pertumbuhan tanaman pada tanaman muda. Serangan tidak langsung disebabkan oleh getah yang dikeluarkan selama proses makan. Getah tersebut menutupi tanaman dan mendukung pertumbuhan jamur jelaga, yang mengurangi kemampuan tanaman dalam menggunakan cahaya untuk proses fotosintesis (Bogran & Heinz, 2012).

Kelimpahan individu Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di plot sawah pada fase vegetatif IIA di musim tanam pertama secara berurutan mulai dari kelimpahan famili Arthropoda herbivor paling besar yaitu famili Acrididae, Alydidae, Crambidae dan Muscidae. Sedangkan di plot kontrol yaitu famili Gryllidae dan Aleyrodidae. Fase vegetatif II diamati pada dua musim tanam yaitu pada musim tanam pertama dan musim tanam kedua. Musim tanam

kedua pada fase vegetatif IIB di plot sawah menunjukkan bahwa kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah organik dari famili terbesar yaitu famili dari nimfa Homoptera, Pieridae 3, Acrididae, Pieridae 2 dan Muscidae. Sedangkan diplot kontrol yaitu famili Gryllidae dan Pyralidae.

Terdapat perbedaan yang ditemukan pada kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase vegetatif II baik pada musim tanam pertama dan kedua. Famili yang sama-sama ditemukan di plot sawah pada musim tanam pertama dan kedua yaitu famili Muscidae dan Acrididae. Sedangkan famili Alydidae dan Crambidae ditemukan di musim tanam pertama dan famili nimfa Homoptera, Pieridae 2 dan Pieridae 2 ditemukan pada musim tanam kedua. Plot kontrol baik pada musim tanam pertama dan kedua juga memiliki kesamaan famili Arthropoda herbivor yang ditemukan yaitu famili Gryllidae. Famili Aleyrodidae ditemukan pada musim tanam pertama sedangkan famili Pyralidae ditemukan pada musim tanam kedua. Famili-famili Arthropoda herbivor pengunjung padi merah yang ditemukan pada fase vegetatif II pada musim tanam pertama dan kedua menunjukkan bahwa beberapa famili hanya ditemukan di plot sawah dan tidak ditemukan di plot kontrol, demikian juga sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa famili-famili tersebut hanya bisa memanfaatkan satu mikrohabitat saja yaitu di sawah atau pematang sawah.

Fase pertumbuhan padi yaitu vegetatif IIA musim tanam pertama juga menunjukkan dominasi di plot sawah yaitu famili Arthropoda herbivor Acrididae (59%), sedangkan di plot kontrol didominasi oleh Tetrigidae (65%). Sebaliknya pada musim tanam kedua, di plot sawah didominasi oleh Pieridae 3 (56%) dan di plot kontrol didominasi famili Gryllidae (67%). Famili Acrididae merupakan kelompok penting dari hama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman sereal, kacang-kacangan, sayuran, kebun, padang rumput dan tumbuhan hutan di seluruh dunia. Acrididae menyebabkan kerusakan yang signifikan pada bibit pohon dan tanaman pertanian serta pada semua tahap pertumbuhan tanaman padi. Stadia nimfa maupun dewasa Acrididae memakan daun dengan memotong tepi daun dan pelepah daun (Akhtar *et al.*, 2012). Belalang (Acrididae) berpindah ke sawah untuk memakan daun padi. Ketika serangannya parah, daun dapat dimakan seluruhnya atau hanya tersisa pelepah

atau batangnya saja. Umumnya daun yang paling bawah diserang pertama kali dan belalang memiliki kebiasaan menyembunyikan diri atau berkamuflase di bawah daun. Tanaman dapat terhambat pertumbuhannya ketika terserang selama tahap awal pertumbuhan (Riffat & Saeed, 2009). Menurut Sudarmo (1995), jangkrik (*Gryllidae*) hidup pada pematang sawah dengan membuat lubang kemudian menyerang tanaman padi pada bagian daun. Larva penggerek batang (*Pyralidae*) merusak daun muda dan pelepah daun. Larva yang sudah tua akan menggerek batang dan biasanya berada di dekat permukaan tanah. *Pyralidae* merupakan *Arthropoda* herbivor yang menyerang padi pada stadia vegetatif.

Spesies *Paratettix* sp. (*Tetrigidae*) hampir dijumpai pada musim semi dan permulaan musim panas, serta merusak tanaman padi dengan menghabiskan sebagian besar daun (Borror. *Et. al*, 1992). Hama *Eurema* spp. atau kupu kuning termasuk dalam ordo *Lepidoptera*, famili *Pieridae*. Larva berwarna hijau muda bergaris putih dengan kepala coklat kehitaman. Imago berwarna kuning dengan tepi sayap berwarna coklat, aktif pada siang hari dan senang pada tempat basah atau terbang di atas rumput-rumput. Hama ini menyerang tanaman dengan cara bergerombol, daun menjadi gugur dan menyisakan tulang daun. Dalam jumlah banyak dapat menyebabkan gundulnya tanaman dan mati pucuk (Nair & Sumardi, 2000).

Kelimpahan *Arthropoda* herbivor pengunjung padi merah pada fase generatif IA di plot sawah dari kelimpahan yang paling besar adalah famili *Acrididae*, *Alydidae*, *Crambidae* dan *Muscidae*. Di plot kontrol dengan kelimpahan paling besar adalah famili *Gryllidae* dan *Aleyrodidae*. *Arthropoda* herbivor Fase generatif IA di plot sawah didominasi oleh *Arthropoda* herbivor *Acrididae* (93%), sedangkan di plot kontrol didominasi oleh famili *Gryllidae* (117%). *Arthropoda* herbivor pengunjung padi merah pada fase generatif II diamati pada musim tanam pertama dan kedua. Pada musim tanam pertama, kelimpahan *Arthropoda* herbivor yang paling tinggi secara berurutan yaitu famili *Alydidae* dan *Acrididae*. Sebaliknya famili yang sama juga ditemukan di plot kontrol dengan kelimpahan paling besar yaitu famili *Acrididae* dan selanjutnya famili *Alydidae*. Terdapat perbedaan kelimpahan famili yang ditemukan pada fase generatif IIB pada musim tanam kedua. Kelimpahan *Arthropoda* herbivor

pengunjung padi merah di plot sawah secara berurutan yaitu famili Acrididae, nimfa Homoptera, Alydidae, Pieridae 1 dan Pieridae 3. Kelimpahan Arthropoda herbivor yang ditemukan di plot kontrol sama dengan di plot kontrol pada musim tanam pertama yaitu famili Acrididae dan Alydidae.

Famili Acrididae dan Alydidae bisa memanfaatkan dua mikrohabitat yaitu di sawah dan pematang sawah. Kelimpahan Arthropoda herbivor yang ditemukan pada musim tanam pertama dan kedua juga menunjukkan perbedaan yakni pada musim tanam kedua famili Arthropoda herbivor yang ditemukan lebih banyak yaitu famili Acrididae, nimfa Homoptera, Alydidae, Pieridae 1 dan Pieridae 3. Akan tetapi pada musim tanam pertama hanya ditemukan famili Acrididae dan Alydidae.

Kelimpahan pada fase generatif II tidak sebanyak pada fase pertumbuhan padi lainnya baik pada musim tanam pertama dan kedua. Hal ini dikarenakan, fase generatif II merupakan masa dimana padi sudah mulai masak sehingga serangan Arthropoda herbivor pada musim tanam pertama lebih didominasi famili Alydidae (140%) di plot sawah dan famili Acrididae (116%) di plot kontrol. Sedangkan pada musim tanam kedua didominasi oleh famili Acrididae (166%) di plot kontrol dan Acrididae (82%) di plot sawah. Alydidae merupakan salah satu jenis hama penting pada tanaman padi yang berbunga karena menghisap bulir padi dan menyebabkan penurunan kualitas gabah (Ponnusamy, 2003). Walang sangit (Alydidae) merupakan hama utama yang merusak tanaman padi di Indonesia. Alydidae merusak tanaman padi dengan cara menghisap bulir padi pada fase matang susu sehingga bulir menjadi kosong. Hama ini mampu berpindah ke tanaman lain yang memulai fase masak susu, sehingga serangan akibat hama ini semakin luas (Effendi *et al.*, 2010).

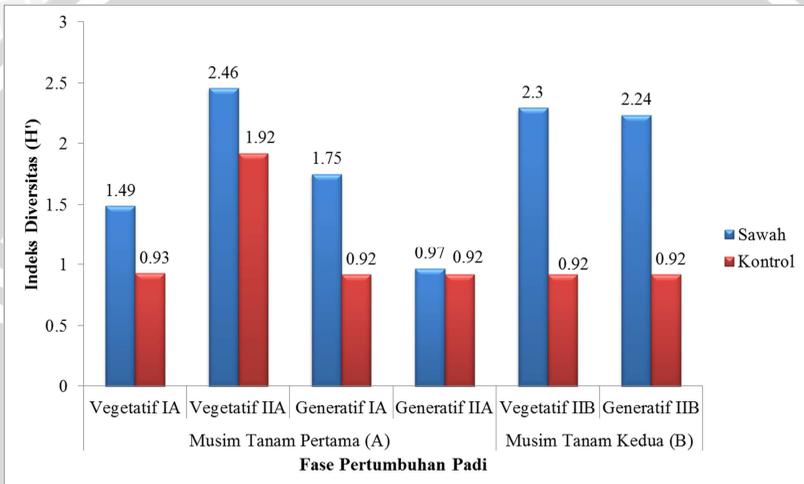
Menurut Rajapakse & Kulasekera (1980), siklus hidup walang sangit (Alydidae) adalah 35-56 hari dan mampu bertelur 200-300 butir per induk. Kemampuan bertelur yang tinggi menyebabkan populasi hama Walang sangit meningkat dengan cepat pada tanaman padi sehingga serangannya juga meningkat. Beberapa jenis Arthropoda herbivor pada setiap fase pertumbuhan padi, tidak semua ditemukan setiap fase pertumbuhan padi. Fase pertumbuhan padi yang diamati yaitu fase vegetatif I, fase vegetatif II, fase generatif I

dan fase generatif II pada musim tanam pertama dan kedua. Dominasi jumlah individu terjadi pada fase awal pertumbuhan awal padi, sebaliknya pada fase-fase berikutnya hanya ditemukan sedikit famili Arthropoda herbivor. Hal ini dikarenakan pada fase vegetatif, daun dan malai muda pada tanaman padi baru saja terbentuk sehingga banyak famili Arthropoda herbivor pemakan daun yang ditemukan pada fase tersebut. Daun dan malai tersebut banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh beberapa famili Arthropoda herbivor maupun yang mendominasi. Sedangkan pada fase generatif, daun dan malai mulai mengering dan terjadi penurunan nutrisi sehingga beberapa famili Arthropoda herbivor pergi. Arthropoda herbivor yang ditemukan pada fase generatif lebih sedikit karena pada fase tersebut tanaman padi mengalami perkembangan kuncup bunga, buah dan biji, sehingga famili arthropoda herbivor yang ditemukan merupakan Arthropoda herbivor pemakan buah padi. Dominasi tersebut juga menunjukkan bahwa famili tersebut memiliki peranan yang cukup penting di sawah pada fase pertumbuhan padi. Dominasi lebih menunjukkan superioritas jumlah dibandingkan dengan peran famili tersebut di ekosistem sawah (Leksono, 2007). Adanya dominasi beberapa famili menunjukkan bahwa struktur komunitas Arthropoda herbivor pengunjung padi merah tidak merata.

4.2 Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik

Indeks keanekaragaman Arthropoda herbivor pengunjung padi merah (H') dihitung menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa perhitungan indeks diversitas Arthropoda herbivor di plot sawah maupun kontrol pada setiap fase pertumbuhan padi menunjukkan perbedaan. Nilai diversitas di plot sawah pada semua fase pertumbuhan padi baik pada musim tanam pertama dan kedua menunjukkan bahwa nilainya lebih tinggi daripada di plot kontrol, dimana nilai indeks diversitas Arthropoda herbivor (H') pada tiap fase pertumbuhan padi di plot sawah dan kontrol tergolong sangat rendah hingga sedang dengan kisaran nilai 0,92-2,46. Indeks diversitas pada fase vegetatif IA di plot sawah rendah dan di plot kontrol sangat rendah, hal yang sama juga terjadi pada fase generatif IA. Sedangkan indeks diversitas di

plot sawah sedang dan di plot kontrol rendah pada fase vegetatif IIA dan fase vegetatif IIB. Indeks diversitas sama sangat rendah di plot sawah dan kontrol pada fase generatif IIA. Indeks diversitas pada fase vegetatif IIB di plot sawah sedang dan di plot kontrol sangat rendah. Sehingga Nilai diversitas yang paling tinggi adalah pada fase vegetatif IIA yaitu sebesar 2,46 artinya sedang.



Gambar 4.3 Indeks Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi

Kategori sangat rendah hingga sedang disebabkan karena beberapa faktor yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik selama pengamatan yang mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan jenis Arthropoda herbivor tanaman padi dan faktor biotik yaitu keragaman komponen penyusun ekosistem yaitu kehadiran musuh alami atau predator. Menurut Barbour *et al.* (1987), keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan indikator dari kemantapan atau kestabilan suatu lingkungan pertumbuhan. Dan jika nilai $H' < 1$ maka memiliki kestabilan yang sangat rendah dimana interaksi antar spesies sangat rendah atau kompleksitas komunitas sangat rendah. Leksono (2007) menyatakan, semakin tinggi tingkat keanekaragaman, semakin kompleks interaksi yang mungkin terjadi antar spesies. Selain itu dikarenakan persebaran Arthropoda herbivor

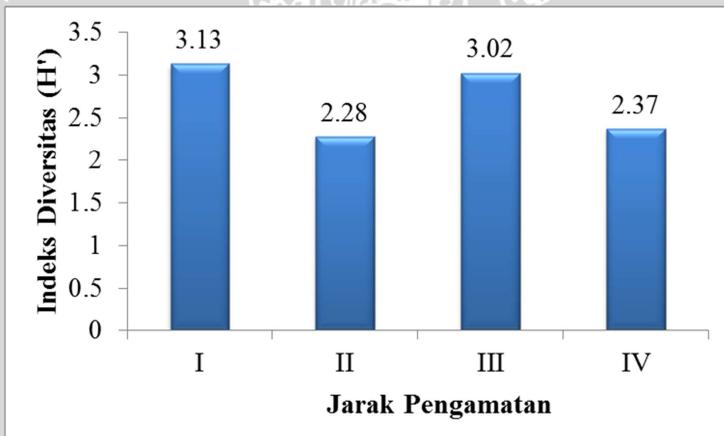
yang tidak merata sehingga ada beberapa famili yang mendominasi pada tiap fase pertumbuhan padi.

Arthropoda herbivor yang ditemukan lebih banyak disebabkan umur tanaman padi mencapai 12 minggu. Kompleksnya organ tanaman padi, yaitu munculnya bunga dan buah padi menyebabkan munculnya Arthropoda yang sifatnya predator, sehingga predator akan memangsa Arthropoda herbivor. Menurut MC Connaughty (1986), bahwa pemangsa dapat mempengaruhi atau meningkatkan keanekaragaman dalam suatu komunitas. Dalam hal ini pemangsa meningkatkan keanekaragaman jenis dengan cara membatasi kepadatan spesies yang paling kompetitif dalam suatu komunitas.

Pengaruh blok refugia pada Arthropoda herbivor pengunjung padi merah dapat diketahui dengan melihat indeks diversitas Arthropoda herbivor pada tiap jarak pengamatan, yakni jarak pengamatan I (plot 1 dan 3) yang dekat dengan tumbuhan refugia, jarak pengamatan II (plot 5), jarak pengamatan III (plot 2 dan 4) dan jarak pengamatan IV (plot kontrol) yang berada di pematang sawah dimana nilai indeks diversitas Arthropoda herbivor tergolong sedang hingga tinggi dengan kisaran nilai 2,28-3,13. Gambar 4.4 menunjukkan bahwa indeks diversitas Arthropoda herbivor pengunjung pada jarak pengamatan I termasuk tinggi dengan nilai 3,13. Indeks diversitas yang tinggi juga terdapat pada jarak pengamatan III dengan nilai indeks diversitas sebesar 3,02. Akan tetapi, jarak pengamatan II dan IV menunjukkan nilai indeks diversitas sebesar 2,28 dan 2,37 sehingga tergolong sedang. Gambar 4.4 juga menunjukkan tingginya kelimpahan Arthropoda herbivor pada jarak pengamatan I dengan kelimpahan sebesar 29,25. Sedangkan kelimpahan paling sedikit terdapat pada jarak pengamatan IV yaitu sebesar 15,42.

Populasi Arthropoda herbivor menunjukkan peningkatan pada jarak yang menjauhi blok refugia yaitu jarak pengamatan III dan juga pada jarak pengamatan I yang mendekati refugia. Seperti penelitian Allifah (2011), bahwa peningkatan kelimpahan Arthropoda herbivor dikarenakan tumbuhan pada blok refugia kurang disukai oleh Arthropoda herbivor, pada blok refugia terjadi kompetisi dalam mendapatkan makanan sehingga Arthropoda herbivor akan mencari lingkungan yang lebih aman. Tingginya nilai diversitas serta kelimpahan Arthropoda herbivor dapat disebabkan tidak seimbangya kelimpahan Arthropoda herbivor dan predator dan juga

dikarenakan adanya pematang sawah sebagai inang alternatif. Selain itu tidak adanya inang alternatif untuk habitat predator yang menyebabkan diversitas Arthropoda herbivor pada jarak pengamatan paling jauh tergolong tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Sari (2014) bahwa menurunnya diversitas predator disebabkan karena pada lokasinya lebih homogen atau tidak adanya inang alternatif untuk predator melangsungkan hidupnya. Selain itu dapat disebabkan adanya pematang di pinggir sawah yang berfungsi sebagai inang alternatif. Hasil penelitian Allifah (2011) menyatakan, tumbuhan uji jenis gulma yang berfungsi sebagai alternatif habitat bagi musuh alami dan hama berpengaruh terhadap kelimpahan dan keanekaragaman jenis Arthropoda di ekosistem sawah. Jarak pengamatan IV merupakan plot kontrol yang terdiri dari refugia alami dari beberapa jenis tumbuhan yang dianggap gulma.



Gambar 4.4 Indeks Diversitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah terhadap Jarak Pengamatan dari Blok Refugia

Keterangan: (I) Dekat dengan Tumbuhan Refugia (± 2 Meter); (II) Lebih Jauh dengan Tumbuhan Refugia ($\pm 7,39$ Meter); (III) Paling Jauh dengan Tumbuhan Refugia ($\pm 12,77$ Meter); (IV) Pematang Sawah (Plot Kontrol)

4.3 Kesamaan Komunitas Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah Organik

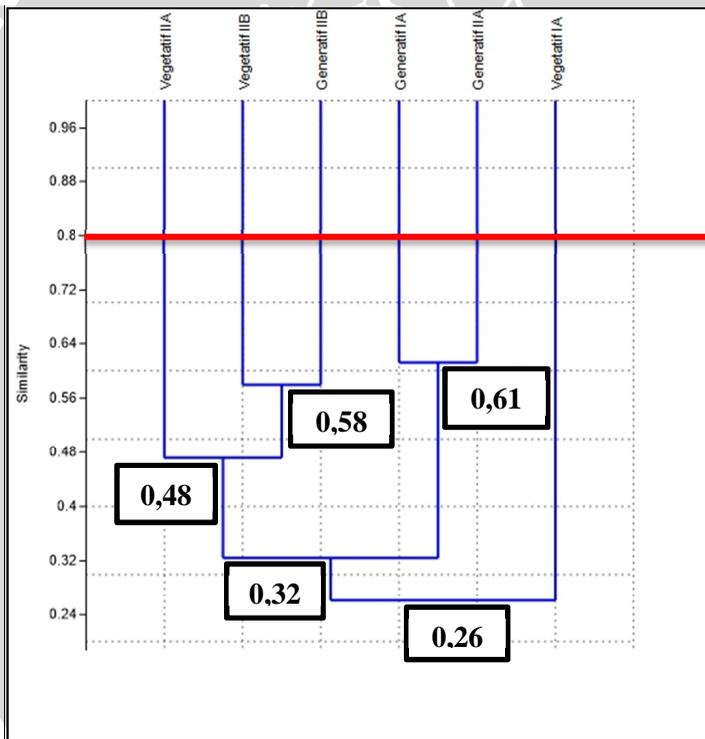
Komposisi Arthropoda herbivor pengunjung padi merah padi tiap fase pertumbuhan padi dapat dihubungkan satu sama lain menggunakan indeks similaritas, yaitu menggunakan indeks similaritas *Bray-Curtis* cluster analisis. Tingkat kesamaan kelimpahan Arthropoda herbivor di plot kontrol dan sawah berdasarkan indeks *Bray-Curtis* pada semua fase pertumbuhan padi dianalisis menggunakan program PAST. Soerianegara dan Indrawan (1998) menyatakan bahwa nilai IS (Indeks Kesamaan komunitas) berkisar antara 0 % - 100 %. Semakin dekat dengan 100 % berarti kondisi ekosistem kedua contoh yang dibandingkan semakin sama dan jika mendekati 0 %, maka kondisi kedua contoh yang dibandingkan semakin berbeda.

Komposisi Arthropoda herbivor di plot sawah (Gambar 4.5) pada fase generatif IA dan generatif IIA memiliki kesamaan komunitas Arthropoda herbivor pengunjung padi merah paling tinggi yaitu sebesar 61%. Fase vegetatif IIA, vegetatif IIB, generatif IIB, generatif IA dan generatif IIA memiliki kesamaan komposisi Arthropoda herbivor sebesar 26% dengan fase vegetatif IA. Komposisi Arthropoda herbivor pada fase vegetatif IIA, vegetatif IIB dan generatif IIB memiliki kesamaan 32% dengan fase generatif IA dan generatif IIA. Fase vegetatif IIA memiliki kesamaan komposisi Arthropoda herbivor sebesar 48% dengan fase vegetatif IIB dan generatif IIB. Ke enam fase pertumbuhan padi yang diamati memiliki kondisi habitat yang cukup berbeda karena dilakukan pada waktu yang berbeda sehingga komposisi Arthropoda herbivor pada tiap fase pertumbuhan padi tidak menunjukkan kesamaan.

Komposisi Arthropoda herbivor di plot kontrol (Gambar 4.6) pada fase generatif IIA dan generatif IIB memiliki tingkat kesamaan paling tinggi yaitu sebesar 100%. Komposisi Arthropoda herbivor pada fase generatif IIA, generatif IIB dan vegetatif IA memiliki tingkat kesamaan sebesar 8% dengan fase vegetatif IIA, generatif IA dan vegetatif IIB. Fase generatif II A dan B memiliki kesamaan komposisi Arthropoda herbivor sebesar 16% dengan fase vegetatif IA. Komposisi Arthropoda herbivor pada fase vegetatif IIA memiliki kesamaan sebesar 38% dengan fase generatif IA dan vegetatif IIB. Fase generatif IA memiliki kesamaan komposisi Arthropoda

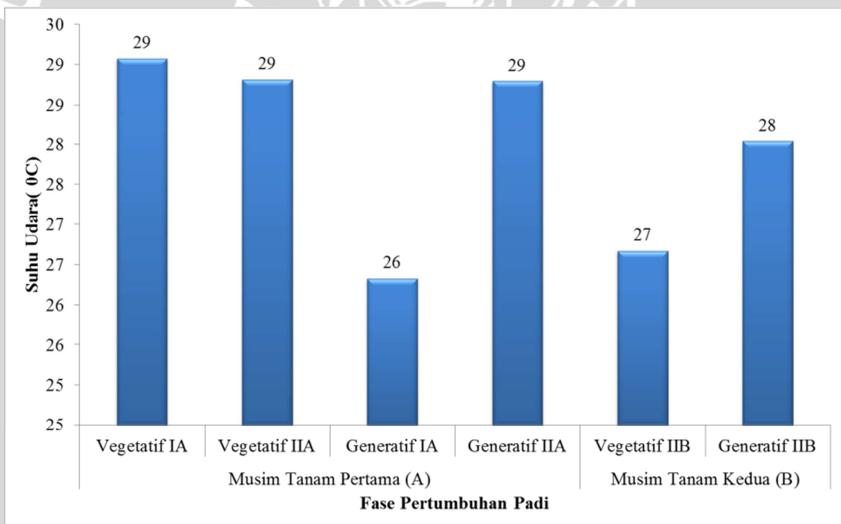
herbivor sebesar 68% dengan fase vegetatif IIB. Tingginya nilai kesamaan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah pada fase generatif II A dan B menunjukkan bahwa kelimpahan komposisi Arthropoda herbivor pada kedua fase tersebut terdapat kesamaan jumlah dan keanekaragaman jenis.

Tinggi rendahnya tingkat kesamaan komposisi Arthropoda herbivor pengunjung padi merah menunjukkan adanya dinamika komposisi Arthropoda herbivor seiring fase pertumbuhan padi. Keanekaragaman jenis yang tinggi tersebut merupakan indikator dari kemantapan atau kestabilan suatu lingkungan pertumbuhan. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman maka semakin kompleks interaksi yang mungkin terjadi antar spesies (Whittaker (1975) dalam Leksono, 2007).



Gambar 4.5 Indeks Kesamaan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Plot Sawah

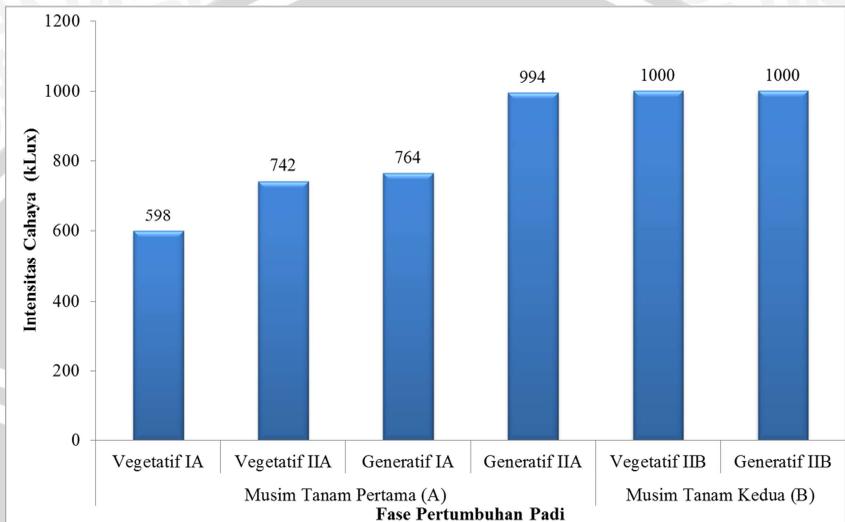
Rata-rata nilai suhu pada setiap fase pertumbuhan padi berbedabeda. Rata-rata nilai suhu udara pada fase vegetatif IA adalah sebesar 29°C, pada fase vegetatif IIA yaitu 29°C, pada fase generatif IA sebesar 26°C, pada fase generatif IIA sebesar 29°C, pada fase vegetatif IIB 27°C dan pada fase generatif IIB adalah 28°C dengan rata-rata nilai suhu pada fase pertumbuhan padi sebesar 28°C. Menurut Michael (1994), suhu udara berhubungan dengan intensitas cahaya yang sangat mempengaruhi kegiatan vital suatu organisme. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat bertahan hidup. Kisaran suhu yang efektif bagi serangga adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C. Di luar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kedinginan atau kepanasan. Pengaruh suhu nantinya akan terlihat pada proses fisiologi serangga. Pada suhu tertentu aktifitas serangga tinggi, akan tetapi pada suhu lain akan berkurang atau menurun (Jumar, 1997).



Gambar 4.7 Rata-Rata Nilai Suhu Udara pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi

Rata-rata nilai intensitas cahaya pada fase vegetatif IA sebesar 598 kLux, pada fase vegetatif IIA adalah 742 kLux, pada fase generatif IA yakni sebesar 764 kLux, pada fase generatif IIA sebesar 994 kLux, pada fase vegetatif IIB adalah sebesar 1000 kLux

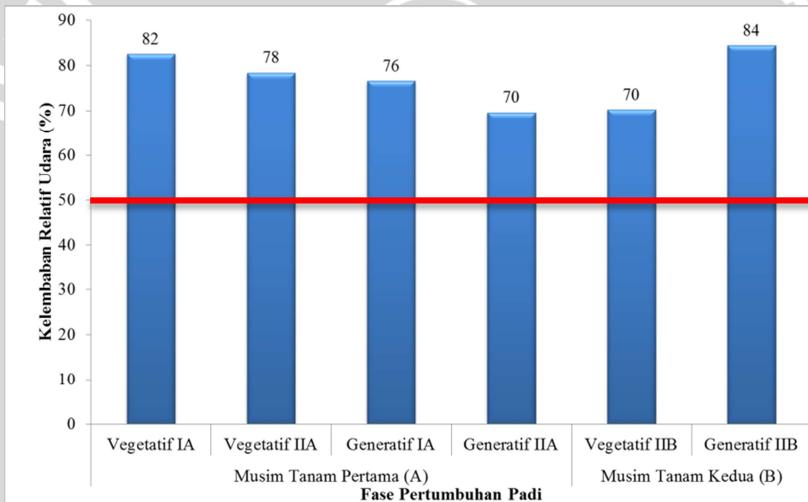
sedangkan pada fase generatif IIB sebesar 1000 kLux. Rata-rata nilai intensitas cahaya pada semua fase pertumbuhan padi adalah sebesar 850 kLux.



Gambar 4.8 Rata-Rata Nilai Intensitas Cahaya pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi

Serangga dapat dibedakan dalam berbagai jenis menurut kemampuan adaptasi terhadap faktor fisik. Jenis serangga fototropik positif adalah salah satu jenis serangga yang tertarik terhadap cahaya. Setiap cahaya yang terpancar memiliki satuan intensitas tertentu. Intensitas cahaya ini dapat mempengaruhi perilaku serangga (hama) (Alim & Harry, 2010). Sinar matahari memengaruhi ekosistem secara global karena matahari menentukan suhu. Cahaya matahari juga merupakan faktor krusial dalam kehidupan tumbuhan sebagai sumber energi. Dibandingkan tumbuhan, hewan relatif tidak membutuhkan energi matahari secara absolut. Hewan membutuhkan cahaya matahari secara tidak langsung, misalnya sebagai penanda habitat. Beberapa hewan bahkan dapat hidup dalam keadaan tanpa cahaya matahari sama sekali, misalnya serangga yang hidup di gua. Sinar itu sendiri hanya diperlukan sebagai sinyal terhadap kondisi lingkungan (yang menguntungkan atau merugikan) sehingga hewan melakukan gerakan menjauhi atau mendekati cahaya (fotoaksis).

Tempat yang mendapat cahaya akan dihindari selain panas juga mudah diketahui oleh pemangsanya. Sinar matahari (intensitas cahaya) juga penting pada serangga untuk proses mencari makan, *molting*, atau peristiwa lain yang terkait kehidupan serangga (Leksono, 2007). Rata-rata nilai kelembaban relatif udara pada fase vegetatif IA adalah sebesar 82%, pada fase vegetatif IIA adalah 78%, pada fase generatif IA yaitu 76%, fase generatif IIA yaitu senilai 69%, pada fase vegetatif IIB adalah 70% dan pada fase generatif IIB yaitu 84%. Menurut Alim & Harry (2010), kelembaban mempengaruhi penguapan cairan tubuh serangga, preferensi tempat hidup dan persembunyian (terutama iklim mikro) dengan nilai kelembaban optimum 73-100%.



Gambar 4.9 Rata-Rata Nilai Kelembaban Relatif Udara pada Tiap Fase Pertumbuhan Padi

Hasil pengukuran faktor abiotik yaitu suhu udara, intensitas cahaya dan kelembaban relatif udara dilakukan kompilasi untuk mengetahui hubungan korelasi antara faktor abiotik terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah. Analisis dilakukan dengan korelasi *pearson* dan regresi *linear* dengan hasil pengujian disajikan pada Lampiran 4. Tabel 4.1 merupakan data korelasi kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah dengan faktor abiotik yang diamati yaitu suhu udara, intensitas

cahaya dan kelembaban relatif udara. Kelimpahan Arthropoda herbivor berkorelasi positif dengan suhu udara dan kelembaban relatif udara, namun tidak signifikan pengaruh tersebut dan kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah berkorelasi negatif dengan intensitas cahaya dengan koefisien korelasi sebesar $-0,79$. Artinya semakin sedikit intensitas cahaya, maka kelimpahan Arthropoda herbivor semakin tinggi. Natawigena (1990), menyatakan bahwa cahaya adalah faktor ekologi yang besar pengaruhnya terhadap serangga seperti lamanya hidup, cara bertelur, berubah arah terbang, karena banyak serangga yang mempunyai reaksi positif terhadap cahaya.

Tabel 4.1 Korelasi (r) Pearson Kelimpahan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah dan Faktor Abiotik

Faktor Abiotik	Suhu Udara	Intensitas Cahaya	Kelembaban Relatif Udara
Kelimpahan	0,42	-0,79*	0,11

Nilai R^2 menunjukkan nilai sebesar 0,626 atau 62,6% (Lampiran 4.3) artinya bahwa kelimpahan Arthropoda herbivor dipengaruhi faktor abiotik yaitu intensitas cahaya sebesar 62,6%. Hal ini mengindikasikan tingginya tingkat determinasi intensitas cahaya terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah dan intensitas cahaya berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor. Perkembangan Arthropoda herbivor di alam dipengaruhi oleh adanya faktor abiotik yang merupakan faktor luar dan dapat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya suatu populasi Arthropoda herbivor tersebut.

Tidak ada korelasi antara suhu udara dan kelembaban relatif udara dengan kelimpahan Arthropoda herbivor. Interaksi antara faktor abiotik dengan kelimpahan Arthropoda herbivor dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan penelitian Hasyim (2012) bahwa interaksi antara faktor lingkungan dengan Arthropoda herbivor dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung karena terdapat beberapa faktor abiotik atau lingkungan berpengaruh langsung terhadap keberlangsungan makhluk hidup. Menurut Leksono (2007), kemampuan organisme berkembang tergantung pada faktor abiotik yang salah satunya mutlak dibutuhkan oleh

organisme tersebut sebagai faktor pembatas. Perkembangan serangga dipengaruhi oleh faktor abiotik dan mempengaruhi tinggi rendahnya populasi serangga (Jumar, 2000).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Kelimpahan Arthropoda herbivor keseluruhan berjumlah 268 individu yang terdiri dari 5 ordo dan terbagi atas 13 famili. Semua Arthropoda herbivor pengunjung padi merah yang dominan pada setiap fase pertumbuhan padi di plot sawah secara berurutan yaitu Muscidae (99%), Acrididae (59%), Acrididae (93%), Alydidae (140%), Pieridae 3 (56%) dan Acrididae (83%). Sedangkan di plot kontrol yaitu Aleyrodidae (108%), Tetrigidae (65%), Gryllidae (117%), Acrididae (117%), Gryllidae (117%) dan Acrididae (117%). Nilai diversitas Arthropoda herbivor di plot sawah maupun kontrol pada semua fase pertumbuhan padi tergolong sangat rendah hingga sedang dengan kisaran nilai 0,92-2,46. Terjadi perbedaan komposisi dan kelimpahan famili-famili Arthropoda herbivor pada tiap fase pertumbuhan padi. Nilai diversitas Arthropoda herbivor berdasarkan jarak pengamatan dari blok refugia tergolong sedang hingga tinggi dengan kisaran nilai 2,28-3,13.
2. Kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah berkorelasi negatif dengan intensitas cahaya dengan koefisien korelasi sebesar 0,79 dengan nilai R^2 sebesar 0,626 atau 62,6% artinya bahwa kelimpahan Arthropoda herbivor dipengaruhi faktor abiotik yaitu intensitas cahaya sebesar 62,6%. Hal ini mengindikasikan tingginya tingkat determinasi intensitas cahaya terhadap kelimpahan Arthropoda herbivor pengunjung padi merah. Suhu udara dan kelembaban relatif udara tidak ada korelasi dengan kelimpahan Arthropoda herbivor.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan tumbuhan liar (gulma) lain sebagai pengujian untuk manipulasi habitat, serta perlu pengkajian lebih lanjut mengenai tumbuhan liar (gulma) sebagai inang alternatif dan sebagai solusi untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Selain itu perlu pengamatan Arthropoda herbivor pengunjung di lahan konvensional sebagai pembanding.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Agung, N. M. 2008. **Preferensi Serangga Famili Coccinellidae terhadap Bau Beberapa Jenis Tumbuhan di Sekitar Kebun Porang Madiun.** Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang, Skripsi
- Akhtar, Md. H., M. K. Usmani, Md. R. N. & H. Kumar. 2012. Species Diversity and Abundance of Grasshopper fauna (Orthoptera) in rice ecosystem. *Annals of Biological Research*. 3(5):2190-2193
- Alim, E. S. & H. Ramza. 2010. Perancangan Piranti Perangkap Serangga (Hama) dengan Intensitas Cahaya. [Http://lemlit.ac.id/files/serangga-3.pdf](http://lemlit.ac.id/files/serangga-3.pdf). Diakses pada tanggal 10 April 2014
- Altieri, M. A. & C. I. Nicholls 2004. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystem. Second Edition. Food Product Press. New York
- Bappebti. 2012. Java Vetiver Rootoil (Akar Wangi). <http://www.bappebti.go.id/id/edu/articles/detail/1040.html>. Diakses pada tanggal 29 Oktober 2013
- Barbour, M.G., C.A. Triplehorn & W. D. Pitts. 1987. **Terrestrial Plant Ecology. Chapter 9: Method of Sampling The Plant Community.** Benjamin/Cummings Publishing. Menlo Park
- Bográn, C. E. & K. M. Heinz. 2012. **Whiteflies. Agrilife Communication and Marketing.** The Texas A & M University System. Texas
- Borror, D. J., C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1992. **Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam.** Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1992. **An Introduction to the Study of Insects.** Sounders College Publishing. New York
- Drinkwater, L.E., D.K. Letourneau, F. Workneh, A.H.C. van Bruggen & C. Shennan. 1995. Fundamental Differences Between Conventional and Organic Tomato Agroecosystems in California. *Ecological Applications*. 5:1098–1112

- Effendy T.A, R. Septiadi, A. Salim & A. Mazid. 2010. Jamur Entomopatogen Asal Tanah Lebak Di Sumatera Selatan dan Potensinya Sebagai Agens Hayati Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius* (F.)). *Jur. HPT Tropika*. 10: 154-161
- Foth, H. D. 1998. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Terjemahan: Purbayanti, E. D. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Google Map. 2013. <https://maps.google.com/>. Diakses pada tanggal 30 Oktober 2013
- Hasyim, M. A. 2012. **Komposisi Serangga yang Berpotensi sebagai Polinator Bunga Apel dan Ketertarikannya terhadap Tumbuhan Liar di Sekitar Kebun Apel Desa Bumiaji Kota Batu**. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. Thesis
- Hidayat, P. 2006. Pengendalian Hama. <http://www.Ipb.ac.id/~phidayat/perlintan>. Diakses pada tanggal 23 Juli 2013
- Huffaker, C.B. & P.S. Messenger. 1989. **Teori dan Praktek Pengendalian Biologis**. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Hull, C. J. 2008. **Encyclopedia of Ecology**. Elsevier B. V. Netherland
- IFOAM. 2013. Prinsip-Prinsip Pertanian Organik. [Http://www.ifoam.org](http://www.ifoam.org). Diakses pada tanggal 6 Oktober 2013
- Jumar. 1997. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Banjarbaru
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta
- Kartosuwondo, U. 2001. Peran Tumbuhan Budidaya dalam Pengendalian Hayati Serangga Hama. *Hayati*. 8(2):55-57
- Krebs, C. J. 1985. Ecology: **The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. Harper & Raw Publisher. New York
- Krebs, C. J. 2001. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. 5th ed. Benjamin Cummings. Menlo Park. California
- Kumar, S. S. 2011. *Vetiveria zizanioides*. http://enchantingkerala.org/ayurveda/ayurvedic-medicinal-plants-photos/ramacham_vetiveria_zizanioides.jpg. Diakses pada tanggal 15 Mei 2014

- Laba, I. W. & A. Kartohardjono. 1998. Pelestarian Parasitoid dan Predator dalam Pengendalian Hama Tanaman. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. XVII:121-129
- Lakshmanaperumalsamy, P., S. Jayashree & J. Rathinamala. 2002. Biomass Production Of Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) Using Vermicompost. Department of Environmental Sciences. www.vetiver.org/ICV4pdfs/EB15.pdf. Diakses pada tanggal 14 Nopember 2013
- Leksono, A. S., Zulfaidah, P. G & Brian, R. 2007. Pemetaan Perubahan Vegetasi Tumbuhan dan Komposisi Serangga Akibat Aktivitas Manusia di Kawasan Konservasi TNBTS. Universitas Brawijaya. Malang
- Leksono, A. S. 2007. **Ekologi: Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif**. Bayumedia Publishing. Malang
- Lilis, C. 1991. **Kunci Determinasi Serangga**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Lukiowati dan R. Triwulatsih. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Magurran, A.E. 1998. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Prenciton University Press. Princeton. New Jersey
- Michael, P. 1994. **Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium**. UI. Press. Jakarta
- Mudjiono, G, 1994. **Pengendalian Hayati Terhadap Serangga Hama. Peranan Serangga Entomofagus**. Lembaga Penerbit Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Mustofa, L. 1996. **Hubungan antara Beberapa Faktor Lingkungan Abiotik Harian dan Kunjungan Lebah *Trigona* sp. Pada Bunga beberapa Tanaman Kacang-Kacangan**. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto
- Nair, K. S. S. & Sumardi. 2000. **Insect Pests and Diseases of Major Plantation Species. In: Insect Pests and Diseases in Indonesian Forest**. Centre for International Forestry Research. Bogor
- Natawigena, S. 1990. **Entomologi Pertanian**. Kanisius. Yogyakarta
- Oudjeans, Jan H.M. 2006. **Perkembangan Pertanian di Indonesia**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Pathak, M. D. & Z. R. Khan. 1994. **Insect Pests of Rice**. International Rice Research Institute. Manila

- Perdana, A. 2014. Budidaya Padi Gogo. http://sawitwatch.or.id/download/manual%20dan%20modul/148_Budi%20daya%20Padi%20Gogo%201.pdf. Diakses pada tanggal 11 Maret 2014
- Ponnusamy, K. 2003. Farmers Participatory Assesment of Neem Based Insecticide in Controlling The Ear Head Bug (*Leptocorisa acuta*) in Rice. *Madras Agricultural Journal*. 90 (7-9):564-566
- Rajapakse RHS, Kulasekera VL. 1980. Survival of Rice Bug *Leptocorisa oratorius* (Fabricius) on Gramineous Weeds During the Fallow Period Between Rice Cropping in Sri Lanka. *Int. Rice Res. Newsl.* 5(5):18-19
- Riffat, S. & M. S. Wagan. 2009. Studies on Morphology and Ecology of Grasshopper, *Hieroglyphus oryzivorus* (Acrididae: Orthoptera). *Pakistan J. Zool.* 41(5): 329-334
- Rizali, A., D. Buchori & H. Triwidodo. 2002. Keanekaragaman Serangga pada Tepian Hutan-Lahan Persawahan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. *Hayati*. 9:41-48
- Sihotang, B. 2009. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan dengan Pertanian Organik. <Http://diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/informasi/berita/detailberita/110>. Diakses pada tanggal 19 Juni 2013
- Šimala, M., T. M. Milek & B. Korić. 2009. Whitefly Species (Hemiptera: Aleyrodidae) Recorded on Imported Ornamental Plants in Croatia from 2005–2008. *Nova Gorica*. 4:389-396
- Soegianto, A. 1994. **Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas**. Usaha Nasional. Surabaya
- Soerianegara, I, & A. Indrawan. 1998. Ekologi Hutan Indonesia. Http://www.irwantoshut.net/indeks_kesamaan_komunitas.html. Diakses pada tanggal 14 Maret 2014
- Sosromarsono S. & K. Untung. 2000. Keanekaragaman Hayati Artropoda Predator dan Parasitoid di Indonesia Serta Pemanfaatannya. *Proc: Simposium Keanekaragaman Hayati Artropoda pada Sistem Produksi Pertanian*. 16-18
- Steenis, C. G. G. J. 1997. **Flora Untuk Sekolah di Indonesia**. PT Pradya Paramita. Jakarta
- Sudarmo, S. 1995. **Pengendalian Serangga Hama Tanaman Buah-Buahan**. Kanisius. Yogyakarta

- Suin, N.M. 1991. **Perbandingan Komunitas Hewan Permukaan Tanah Antara Ladang dan Hutan di Bukit Pinang-Pinang Padang**. Laporan Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- Tarumingkeng, R. C. 2001. **Serangga dan Lingkungan**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tjahyadi, N. 1997. **Hama dan Penyakit Tanaman Cetakan ke 6**. Kanisius. Yogyakarta
- Tjitrosoepomo, G. 1989 **Taksonomi Tumbuhan**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Truong P & J.Claridge 1996. **Effect of Heavy Metals Toxicities on Vetiver Growth**. Vetiver Network (TVN) Newsletter, 15. Bangkok
- Truong P, T. Tan Van & Pinners, E. 2008. **Vetiver System Applications: A Technical Manual**. The Vetiver Network International publication. <http://www.vetiver.org>. Diakses pada tanggal 14 Nopember 2013
- Untung, K. 1996. **Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu edisi Pertama**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Untung, K. 1997. **Pertanian Organik Sebagai Alternatif Teknologi dalam Pembangunan Pertanian**. Diskusi Panel Tentang Pertanian Organik. DPD HKTI Jawa Barat. Lembang
- Untung, K. 2006. **Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Wardiyono. 2014. *Vetiveria zizanioides*. <http://www.proseanet.org/prohati4/browser.php?docsid=34>. Diakses pada tanggal 22 Mei 2014
- Yoneda, Y. 2014. *Ipomoea crassicaulis*. http://www.exot-nutz-zier.de/images/prod_images/Ipomoea_crassicaulis.jpg. Diakses pada tanggal 15 Mei 2014

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Pertumbuhan Padi

1.1 Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Vegetatif IA Musim Pertama

No	Ordo	Famili	Sawah				Kontrol			
			KR	FR	INP	H	KR	FR	INP	H
1	Diptera	Muscidae	63.32	35.71	99.03	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Hemiptera	Alydidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Homoptera	Aleyrodidae	9.65	28.57	38.22	0.33	82.61	25.00	107.61	0.23
4		Nimfa Homoptera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lepidoptera	Crambidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		Pieridae 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7		Pieridae 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8		Pieridae 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9		Pyrilidae	7.72	21.43	29.15	0.29	4.35	25.00	29.35	0.20
10		Sphingidae	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	25.00	29.35	0.20
11	Orthoptera	Acrididae	19.31	14.29	33.59	0.46	8.70	25.00	33.70	0.31
12		Gryllidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13		Tetrigidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			100.00	100.00	200.00	1.49	100.00	100.00	200.00	0.93

1.2 Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Vegetatif IIA Musim Pertama

No	Ordo	Famili	Sawah				Kontrol			
			KR	FR	INP	H	KR	FR	INP	H
1	Diptera	Muscidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Hemiptera	Alydidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Homoptera	Aleyrodidae	16.29	15.79	32.08	0.43	20.00	25.00	45.00	0.46
4		Nimfa Homoptera	25.79	21.05	46.84	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lepidoptera	Crambidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		Pieridae 1	5.43	5.26	10.69	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
7		Pieridae 2	5.43	5.26	10.69	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
8		Pieridae 3	9.05	15.79	24.84	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
9		Pyalidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10		Sphingidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Orthoptera	Acrididae	32.58	26.32	58.89	0.53	20.00	25.00	45.00	0.46
12		Gryllidae	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	25.00	45.00	0.46
13		Tetrigidae	5.43	10.53	15.96	0.23	40.00	25.00	65.00	0.53
Total			100.00	100.00	200.00	2.46	100.00	100.00	200.00	1.92

1.3 Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Vegetatif IIB Musim Kedua

No	Ordo	Famili	Sawah				Kontrol			
			KR	FR	INP	H	KR	FR	INP	H
1	Diptera	Muscidae	15.09	25.00	40.09	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Hemiptera	Alydidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Homoptera	Aleyrodidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4		Nimfa Homoptera	22.64	16.67	39.31	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lepidoptera	Crambidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		Pieridae 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7		Pieridae 2	16.98	16.67	33.65	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
8		Pieridae 3	22.64	33.33	55.97	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
9		Pyrilidae	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	50.00	83.33	0.53
10		Sphingidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Orthoptera	Acrididae	22.64	8.33	30.97	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
12		Gryllidae	0.00	0.00	0.00	0.00	66.67	50.00	116.67	0.39
13		Tetrigidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			100.00	100.00	200.00	2.30	100.00	100.00	200.00	0.92

1.4 Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Generatif IA Musim Pertama

No	Ordo	Famili	Sawah				Kontrol			
			KR	FR	INP	H	KR	FR	INP	H
1	Diptera	Muscidae	12.50	14.29	26.79	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Hemiptera	Alydidae	25.00	28.57	53.57	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Homoptera	Aleyrodidae	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	50.00	83.33	0.53
4		Nimfa Homoptera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lepidoptera	Crambidae	12.50	14.29	26.79	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
6		Pieridae 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7		Pieridae 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8		Pieridae 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9		Pyrilidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10		Sphingidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Orthoptera	Acrididae	50.00	42.86	92.86	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
12		Gryllidae	0.00	0.00	0.00	0.00	66.67	50.00	116.67	0.39
13		Tetrigidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			100.00	100.00	200.00	1.75	100.00	100.00	200.00	0.92

1.5 Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Generatif IIA Musim Pertama

No	Ordo	Famili	Sawah				Kontrol			
			KR	FR	INP	H	KR	FR	INP	H
1	Diptera	Muscidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Hemiptera	Alydidae	60.34	80.00	140.34	0.44	33.33	50.00	83.33	0.53
3	Homoptera	Aleyrodidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4		Nimfa Homoptera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lepidoptera	Crambidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		Pieridae 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7		Pieridae 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8		Pieridae 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9		Pyralidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10		Sphingidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Orthoptera	Acrididae	39.66	20.00	59.66	0.53	66.67	50.00	116.67	0.39
12		Gryllidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13		Tetrigidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			100.00	100.00	200.00	0.97	100.00	100.00	200.00	0.92

1.6 Data Pengamatan Arthropoda Herbivor Pengunjung Padi Merah di Sawah dan Kontrol pada Fase Generatif IIB Musim Kedua

No	Ordo	Famili	Sawah				Kontrol			
			KR	FR	INP	H	KR	FR	INP	H
1	Diptera	Muscidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Hemiptera	Alydidae	14.93	10.00	24.93	0.41	33.33	50.00	83.33	0.53
3	Homoptera	Aleyrodidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4		Nimfa Homoptera	22.39	20.00	42.39	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lepidoptera	Crambidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		Pieridae 1	14.93	10.00	24.93	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00
7		Pieridae 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8		Pieridae 3	14.93	10.00	24.93	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00
9		Pyalidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10		Sphingidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Orthoptera	Acrididae	32.84	50.00	82.84	0.53	66.67	50.00	116.67	0.39
12		Gryllidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13		Tetrigidae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			100.00	100.00	200.00	2.24	100.00	100.00	200.00	0.92

Lampiran 2. Data Faktor Abiotik di Plot Sawah dan Kontrol

Fase Pertumbuhan Padi	Suhu Udara (⁰C)	Intensitas Cahaya (kLux)	Kelembaban Relatif Udara (%)
Vegetatif IA	29,08	598,42	82,42
Vegetatif IIA	28,82	741,53	78,3
Generatif IA	26,33	763,96	76,46
Generatif IIA	28,8	994,39	69,54
Vegetatif IIB	26,67	1000,3	70,17
Generatif IIB	28,04	1000,3	84,33

Lampiran 3. Gambar Arthropoda Herbivor yang Ditemukan

Ordo	Famili	Gambar
Hemiptera	Alydidae	
	Nimfa	
Lepidoptera	Pyralidae	
Orthoptera	Acrididae	
	Tetrigidae	

Lampiran 4. Hasil Uji Korelasi (r) dan Determinasi (r^2) Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Arthropoda Herbivor pada Semua Fase Pertumbuhan Padi

4.1 Uji normalitas data

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelimpahan	Suhu	Intensitas_Cahaya	Kelembaban_Relatif
N		6	6	6	6
Normal Parameters ^a	Mean	12.5367	27.9567	849.8167	76.8700
	Std. Deviation	4.50457	1.18549	172.33083	6.12023
Most Extreme Differences	Absolute	.229	.262	.299	.197
	Positive	.229	.194	.191	.197
	Negative	-.190	-.262	-.299	-.151
Kolmogorov-Smirnov Z		.561	.641	.733	.481
Asymp. Sig. (2-tailed)		.911	.806	.656	.975

a. Test distribution is Normal.

4.2 Hasil Uji Korelasi (r) Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Arthropoda Herbivor

Correlations

		Kelimpahan	Suhu	Intensitas_Cahaya	Kelembaban_Relatif
Kelimpahan	Pearson Correlation	1	.420	-.791*	.112
	Sig. (1-tailed)		.203	.030	.416
	N	6	6	6	6
Suhu	Pearson Correlation	.420	1	-.289	.309
	Sig. (1-tailed)	.203		.289	.276
	N	6	6	6	6
Intensitas_Cahaya	Pearson Correlation	-.791*	-.289	1	-.467
	Sig. (1-tailed)	.030	.289		.175
	N	6	6	6	6
Kelembaban_Relatif	Pearson Correlation	.112	.309	-.467	1
	Sig. (1-tailed)	.416	.276	.175	
	N	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

4.3 Hasil Uji Determinasi (r^2) Faktor Abiotik terhadap Kelimpahan Arthropoda Herbivor

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.791 ^a	.626	.532	3.08084

a. Predictors: (Constant), Intensitas_Cahaya

b. Dependent Variable: Kelimpahan

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	63.490	1	63.490	6.689	.061 ^a
	Residual	37.966	4	9.492		
	Total	101.456	5			

a. Predictors: (Constant), Intensitas_Cahaya

b. Dependent Variable: Kelimpahan

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	30.109	6.910		4.357	.012
Intensitas_Cahaya	-.021	.008	-.791	-2.586	.061

a. Dependent Variable: Kelimpahan



Lampiran 5. Gambar Lokasi Penelitian



(a)



(b)

Gambar Lahan Pertanian Organik Desa Sengguruh (a) menghadap ke arah barat daya (b) menghadap ke arah barat laut