

**SKRIPSI**

**STUDI KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN PADI  
DENGAN SISTEM PERTANIAN ORGANIK**

Oleh

**Ayu Wulan Sari**

**H 0708084**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2012**

**STUDI KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN PADI  
DENGAN SISTEM PERTANIAN ORGANIK**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2012  
SKRIPSI**

*commit to user*

**SKRIPSI**

**STUDI KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN PADI  
DENGAN SISTEM PERTANIAN ORGANIK**

**Ayu Wulan Sari  
H 0708084**

**Pembimbing Utama**

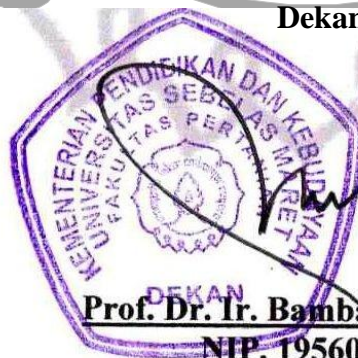
**Pembimbing Pendamping**



**Dr. Ir. Supriyadi, MS  
NIP. 195808131985031003**

**Ir. Retno Wijayanti, M.Si  
NIP. 196607151994022001**

**Surakarta, Juli 2012  
Mengetahui  
Universitas Sebelas Maret  
Fakultas Pertanian  
Dekan,**



**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS  
NIP. 195602251986011001**

**SKRIPSI**

**STUDI KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN PADI  
DENGAN SISTEM PERTANIAN ORGANIK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**Ayu Wulan Sari**  
**H 0708084**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal : 19 Juli 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi

**Susunan Tim Penguji**

**Ketua**



**Dr. Ir. Supriyadi, MS**  
**NIP. 195808131985031003**

**Anggota I**



**Ir. Retno Wijayanti, M.Si**  
**NIP. 196607151994022001**

**Anggota II**



**Ir. Ato Sulistyono, MP**  
**NIP. 195806211985031003**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Keanekaragaman Arthropoda Pada Tanaman Padi Dengan Sistem Pertanian Organik”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian UNS.
2. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
3. Dr. Ir. Supriyadi, MS selaku Pembimbing Utama, Ir. Retno Wijayanti, M.Si selaku Pembimbing Pendamping dan Pembimbing Akademik, Ir. Ato Sulistyono, MP selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan masukan dan pengarahannya selama pelaksanaan penelitian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Mas Hartono selaku pembimbing lapang yang telah membantu penelitian di lapang.
5. Bapak Dasri dan Bapak Maryono selaku pemilik sawah yang telah mengizinkan lahan sawahnya untuk penelitian.
6. Bapak, Ibu, Adik, Kakek, dan Nenek serta keluarga penulis yang telah memberikan kasih sayang yang tulus, doa, dan dukungan yang mungkin tidak akan bisa terbalaskan.
7. Teman-teman Agroteknologi 2008 “Solmated”, teman seperjuangan “Intan Fatmi”, dan Temen kost “Filantropi Putri” yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa selama penyelesaian skripsi.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

*commit to user*

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Segala kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini.

Surakarta, Juli 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
RINGKASAN.....	xii
<i>SUMMARY</i> .....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Sistem pertanian organik.....	5
B. Sistem pertanian konvensional.....	7
C. Keanekaragaman Arthropoda.....	9
D. Hipotesis.....	10
III. METODE PENELITIAN.....	11
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	11
C. Perancangan Penelitian.....	11
D. Pelaksanaan Penelitian.....	12
E. Variabel Penelitian.....	13
F. Analisis Data.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
A. Jenis Arthropoda.....	18
B. Keanekaragaman Jenis Arthropoda.....	26

C. Peran dan Populasi Arthropoda .....	29
D. Tinggi Tanaman .....	32
E. Jumlah Daun .....	33
F. Jumlah Anakan dan Anakan Produktif .....	35
G. Tingkat Kehijauan Daun dan Kadar Klorofil Daun .....	36
H. Saat Muncul Bunga Pertama.....	38
I. Hasil Tanaman Padi .....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Kesimpulan .....	41
B. Saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42
LAMPIRAN	





## DAFTAR TABEL

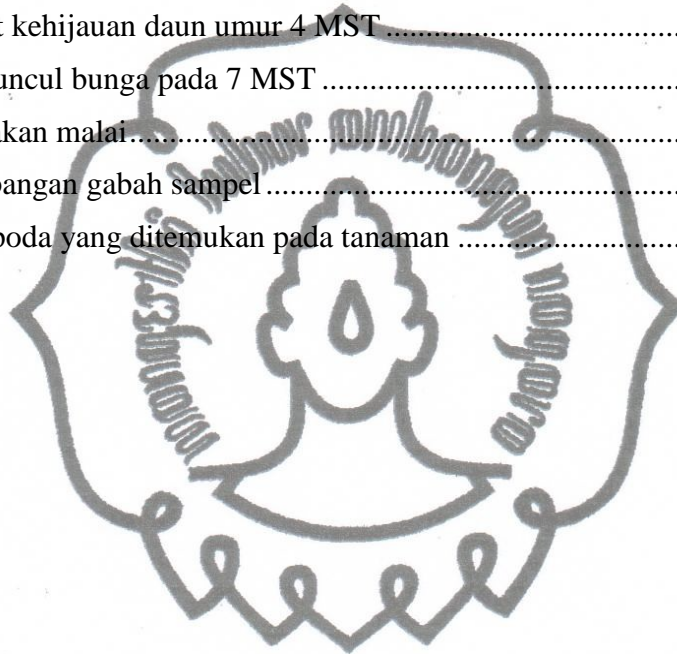
<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ) dan Indeks Kesamaan 2 Lahan (Cs) .....	27
2.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap populasi Arthropoda .....	30
3.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap tingkat kehijauan daun dan kadar klorofil daun .....	37
4.	Rata-rata hasil tanaman padi .....	39
<b>Judul dalam Lampiran</b>		
5.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan kimia terhadap jenis Arthropoda yang ditemukan pada tanaman padi .....	45
6.	Perhitungan Indeks Shannon Wiener .....	46
7.	Perhitungan Indeks kesamaan 2 lahan (Cs) .....	52
8.	Hasil uji $T$ Indeks Shanon Wiener .....	53
9.	Hasil uji $T$ tinggi tanaman .....	53
10.	Hasil uji $T$ jumlah daun .....	53
11.	Hasil uji $T$ jumlah anakan .....	53
12.	Hasil uji $T$ jumlah anakan produktif .....	54
13.	Hasil uji $T$ klorofil daun .....	54
14.	Hasil uji $T$ saat muncul bunga pertama .....	54
15.	Hasil uji $T$ rata-rata hasil tanaman padi .....	54

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap jenis Arthropoda.....	19
2.	Alydidae.....	20
3.	Coccinelidae.....	21
4.	Carchinophoridae.....	22
5.	Lynphiidae.....	22
6.	Lycosidae.....	23
7.	Lymantriidae.....	24
8.	Pentatomidae.....	24
9.	Oxyopidae.....	25
10.	Salticidae.....	25
11.	Staphylinidae.....	26
12.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap populasi Arthropoda.....	31
13.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap tinggi tanaman padi.....	33
14.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap jumlah daun.....	34
15.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap jumlah anakan.....	35
16.	Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap saat muncul bunga pertama.....	38

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
17.	Bahan dan alat penelitian .....	55
18.	Pelaksanaan penelitian : pengamatan Arthropoda dan pertumbuhan tanaman .....	55
19.	Petak sawah penelitian .....	56
20.	Tingkat kehijauan daun umur 4 MST .....	56
21.	Saat muncul bunga pada 7 MST .....	56
22.	Pemasakan malai .....	57
23.	Penimbangan gabah sampel .....	57
24.	Arthropoda yang ditemukan pada tanaman .....	58



## RINGKASAN

**STUDI KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PADA TANAMAN PADI DENGAN SISTEM PERTANIAN ORGANIK.** Skripsi : Ayu Wulan Sari (H0708084). Pembimbing: Supriyadi, Retno Wijayanti, dan Ato Sulistyono. Program Studi: Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Padi merupakan salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan di Indonesia. Sistem pertanaman padi masih konvensional yaitu menggunakan pupuk dan pestisida kimia. Pertanian konvensional berdampak negatif terhadap lingkungan dan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem padi sawah. Oleh karena itu, petani mulai beralih dengan cara pertanian organik yang ramah lingkungan dan dapat menjaga keseimbangan Arthropoda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan sistem pertanian organik terhadap keanekaragaman Arthropoda, kepadatan Arthropoda, peran Arthropoda, pertumbuhan, dan hasil tanaman padi sawah.

Penelitian dilakukan di Desa Kunden, Karanganyar, Klaten dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian UNS dari bulan September sampai Februari 2012. Petak sawah yang diamati yaitu petak sawah yang ditanami padi secara organik dan konvensional. Pada sistem pertanian organik diaplikasikan kompos, urinsa plus, PGPR, moretan, dan pestisida nabati yang dibuat petani sendiri. Aplikasi pada sistem pertanian organik sebanyak 8 kali. Pada sistem pertanian konvensional diaplikasikan urea, phonska, dan pestisida kimia yang memiliki bahan aktif sipermetrin dan karbofuran untuk mengendalikan ulat daun. Pengambilan sampel menggunakan metode mutlak. Variabel keanekaragaman Arthropoda meliputi jenis Arthropoda, keanekaragaman jenis Arthropoda, populasi Arthropoda, dan peran Arthropoda. Variabel pertumbuhan tanaman meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah anakan, saat muncul bunga pertama, tingkat kehijauan daun dan kadar klorofil, dan jumlah anakan produktif. Variabel hasil padi meliputi bobot gabah 1 rumpun dan bobot 500 butir gabah. Data hasil pengamatan keanekaragaman jenis Arthropoda, pertumbuhan, dan hasil padi dianalisis dengan uji *T*, keanekaragaman jenis Arthropoda dianalisis menggunakan Indeks Shannon Wiener ( $H'$ ), dan kesamaan Arthropoda pada 2 lahan dianalisis dengan Indeks kesamaan 2 lahan ( $C_s$ ) dari Sorensen.

Hasil penelitian menunjukkan sistem pertanian organik meningkatkan keanekaragaman jenis Arthropoda bila dibandingkan sistem pertanian konvensional dengan nilai  $H'$  pada sistem organik sebesar 2,26 sedangkan konvensional sebesar 2,12. Sistem pertanian organik memberikan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan Arthropoda khususnya musuh alami. Sistem pertanian organik dapat meningkatkan pertumbuhan padi sawah meliputi : jumlah daun, jumlah anakan, saat muncul bunga pertama, dan jumlah anakan produktif. Bobot kering gabah 1 rumpun dan bobot kering 500 butir gabah pada sistem pertanian organik lebih banyak.

*commit to user*

## SUMMARY

**THE STUDY OF ARTHROPOD DIVERSITY ON PADDY BY ORGANIC FARMING SYSTEM.** Thesis-S1: Ayu Wulan Sari (H0708084). Advisers: Supriyadi, Retno Wijayanti, and Ato Sulisty. Study Program : Agroteknologi, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University (UNS) Surakarta.

Paddy is one of the crops grown in Indonesia. Agriculture practices use chemical fertilizers and pesticides. It can impact the environment and reduce the diversity of Arthropod. Therefore, the farmers begin to switch to organic farming that can maintain the balance of Arthropod. This research aims were to determine the effect of organic farming system in the rice fields of diversity, density, and the role of Arthropod, growth, and yield of paddy.

The research was conducted in Kunden, Karanganom, Klaten. It also conducted in Pest and Disease Laboratory of Agriculture Faculty UNS since September 2011 until February 2012. It was conducted rice fields that adaption organic farming and conventional farming. Organic farming system applied compost, urinsa plus, PGPR, moretan, and nabati pesticide. Application on organic farming system was eight times. Conventional farming system applied urea, phonska, and chemical pesticides have ingredients active of sipermetrin and carbofuran to control leaf caterpillar. Absolute sampling method was adapted in the research.

The research variables of Arthropod diversity is species of Arthropod, species diversity of Arthropod, population of Arthropod, and the role of Arthropod. Variables of growth is height of plant, number of leaves, number of tillers, time the first flowers appear, the greenness of leaves, productive tillers. Variables of yield is weight grain of a culmps and weight of 500 grain of rice. Variables of Arthropod diversity, growth, and yield of paddy were analyzed by T test. The Arthropod diversity were analyzed by using the Shannon Wiener index ( $H'$ ) and similarity index ( $C_s$ ) from Sorensen.

The result showed that organic farming system could increase diversity of Arthropod compared conventional farming. Shannon wiener indeks of organic farming was 2,26 and conventional farming was 2,12. Organic farming can give good environment, especially natural enemies. Organic farming system increase significantly of number of leaves, number of tillers, time of first flowers appear, and productive tillers. Dry weight grain of a culmps and dry weight of 500 grain of rice is higher.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Padi merupakan salah satu tanaman pangan yang dibudidayakan di Indonesia. Sistem pertanaman padi yang diterapkan masih berorientasi secara konvensional yaitu penggunaan *input* yang tinggi seperti pupuk kimia yang banyak dan pemakaian pestisida sintetik yang berlebih. Pupuk yang digunakan yaitu buatan pabrik seperti urea dan phonska, sedangkan pengendalian hama menggunakan pestisida kimia.

Sistem pertanian secara konvensional yang telah diterapkan petani secara turun-temurun, dapat berdampak negatif terhadap lingkungan diantaranya adalah pengurusan tanah, sehingga kandungan humus menjadi rendah. Hampir semua bahan organik (humus) mengandung unsur N, 20-80% P, dan sulfur. Akan tetapi 70% tanah sawah di negara-negara Asean mengandung  $N < 0,2\%$  atau dikategorikan kawat N. Apabila kandungan N dalam tanah dinaikkan 0,05% dan dipertahankan dalam aras ini, maka hanya diperlukan penambahan 50 kg N atau setara 100 kg urea setiap hektarnya (Andoko 2002).

Sistem pertanian konvensional juga menyebabkan terjadinya resistensi dan resurgensi hama. Di Indonesia, telah terbukti bahwa kegagalan panen disebabkan oleh peledakan hama wereng coklat *Nilaparvata lugens*. Populasi serangga ini dapat meledak karena cara penggunaan insektisida yang tidak benar sehingga serangga menjadi resisten (dan juga terjadi resurgensi hama) terhadap berbagai jenis insektisida yang digunakan untuk mengendalikannya (Ahmad 1995). Resurgensi wereng coklat secara langsung dan tidak langsung dipengaruhi oleh insektisida. Penyemprotan insektisida yang mempunyai sifat mendorong resurgensi dapat memacu untuk meningkatkan daya reproduksi, daya makan, dan daya bertahan hidup sehingga mengakibatkan peningkatan populasi. Perlakuan dengan insektisida karbofuran, isazofos, aseptat dapat meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan deltametrin dapat meningkatkan jumlah anakan, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Pertumbuhan tanaman padi lebih menarik wereng coklat

*commit to user*

makroptera untuk mendatangi tanaman padi (Untung 2006). Adanya resistensi dan resurgensi hama dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem.

Oleh karena itu, petani mulai beralih dengan menerapkan sistem pertanian organik yang ditandai oleh bermunculnya kelompok petani organik di berbagai daerah. Sentra pertanian organik di Jawa Tengah terletak di Klaten, Sragen, Yogyakarta, Karanganyar, dan Magelang. Pertanian organik adalah pertanian ramah lingkungan yang murah dengan *input* rendah. Teknologi pertanian organik merupakan sistem usahatani spesifik lokasi yang diterapkan berdasarkan interaksi tanah, tanaman, ternak, manusia, ekosistem, dan lingkungan. Pertanian organik menggunakan sebanyak mungkin bahan organik sebagai sumber hara dan sebagai bahan yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik yang digunakan bersumber antara lain dari pupuk kandang dan limbah pertanian (kompos) dan dibuat dengan memanfaatkan mikroba yang dapat berfungsi melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit (IP2TP 2000).

Petani menggunakan berbagai bahan-bahan alami dalam pertaniannya seperti kompos, urin sapi, PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), dan moretan. Aplikasi kompos dilakukan sebelum dan sesudah tanam, sedangkan urin sapi, PGPR, dan moretan diaplikasikan setelah tanam supaya dapat langsung diserap oleh tanaman. Kompos yang digunakan sudah matang yang dicirikan dengan struktur remah, warna coklat kehitaman, tidak berbau, tidak panas, dan mempunyai pH yang netral sampai agak asam. Bahan-bahan untuk pembuatan pupuk organik dapat dibuat sendiri dengan memanfaatkan sisa-sisa ternak, sehingga petani dapat meningkatkan hasilnya dengan mengurangi biaya pengeluaran. Meski pertanian organik menguntungkan, namun masih banyak yang belum melaksanakan karena kurang percaya hasilnya.

Adanya pertanian organik dapat menjaga keseimbangan serangga hama dan musuh alami. Karena prinsip ekologi dalam pertanian organik didasarkan pada hubungan antara organisme dengan alam sekitarnya dan hubungan antara organisme dengan organisme lainnya. Hubungan tersebut dipandang sebagai satu kesatuan yang utuh dan tidak dapat terpisahkan mengingat dalam setiap ekosistem terdapat interaksi baik tanaman, lingkungan, dan organisme khususnya

Arthropoda. Menurut Settle et al. (1996), di Indonesia, ekosistem padi sawah yang subur bahan organik dan tidak tercemar oleh pestisida, kaya keanekaragaman hayati. Ekosistem padi sawah mengandung 765 spesies serangga dan Arthropoda kerabatnya. Keanekaragaman hayati tersebut terdiri dari kelompok dekomposer dan pemakan plankton (larva Culicidae dan Chironomidae), herbivora (termasuk serangga hama), parasitoid, dan predator.

Keanekaragaman Arthropoda yang ada pada ekosistem sawah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, karena adanya perputaran nutrisi (Altieri 1991). Arthropoda yang berperan sebagai dekomposer dapat menguraikan bahan organik menjadi unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Pada pertanian organik, bahan organik yang dimasukkan ke lahan mengandung unsur makro seperti : Ca, N, P, K dan S. Peranan bahan organik juga mengandung unsur mikro, seperti : Mn, Zn dan sebagainya yang dapat dimanfaatkan tanaman. Unsur hara mikro yang diperlukan tanaman relatif lebih tersedia, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan sistem pertanian organik pada padi sawah terhadap keanekaragaman, kepadatan, dan peran Arthropoda, serta pertumbuhan dan hasil tanaman padi.



## B. Perumusan Masalah

Permasalahan yang muncul adalah

1. Bagaimanakah pengaruh penerapan sistem pertanian organik terhadap keanekaragaman Arthropoda?.
2. Bagaimanakah pengaruh penerapan sistem pertanian organik terhadap kepadatan Arthropoda?.
3. Bagaimanakah pengaruh penerapan sistem pertanian organik terhadap komposisi peran Arthropoda?.
4. Apakah penerapan sistem pertanian organik dapat meningkatkan pertumbuhan padi sawah?.
5. Apakah penerapan sistem pertanian organik dapat meningkatkan hasil padi sawah?.

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui keanekaragaman Arthropoda pada sistem pertanian padi secara organik.
2. Mengetahui kepadatan Arthropoda pada sistem pertanian padi secara organik.
3. Mengetahui komposisi peran Arthropoda pada sistem pertanian padi secara organik.
4. Mengetahui pertumbuhan pada sistem pertanian padi secara organik.
5. Mengetahui hasil pada sistem pertanian padi secara organik.

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan implikasi berupa pengembangan pengetahuan dan rekomendasi kepada petani untuk menerapkan sistem pertanian organik apabila sistem pertanian organik lebih baik dibandingkan sistem pertanian konvensional.
2. Memberikan implikasi berupa pengembangan pengetahuan dan rekomendasi kepada petani untuk menerapkan sistem pertanian organik apabila sistem pertanian organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi sawah.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sistem pertanian organik

Pertanian organik merupakan kegiatan bercocok tanam yang akrab dengan lingkungan. Pertanian organik berusaha meminimalkan dampak negatif bagi alam sekitar. Ciri utama pertanian organik adalah penggunaan varietas lokal yang relatif masih alami, diikuti dengan penggunaan pupuk organik dan pestisida organik (Andoko 2002).

Salah satu prinsip pertanian organik adalah dengan upaya pelestarian atau konservasi predator dan parasitoid yaitu dengan mengembangkan predator dan parasitoid secara alami dan meningkatkan perannya dalam mengendalikan hama. Usaha tersebut dilakukan pada areal pertanaman komoditas utama dengan memanfaatkan faktor biotik dan abiotik di sekitar tanaman. Gulma atau rumput-rumputan dan tanaman yang mengandung polen yang dapat dimanfaatkan untuk pelestarian predator dan parasitoid sebagai sumber makanan, tempat berlindung dan berkembang biak, sebelum inang utama hadir di pertanaman (Subiyanto 2007).

Pertanian organik dengan pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menyuburkan tanah dan menambah unsur hara, menambah humus, mempengaruhi kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah, disamping dapat meningkatkan kapasitas mengikat air tanah. Pada tanah dengan kandungan C-organik tinggi unsur hara menjadi lebih tersedia bagi tanaman, sehingga pemupukan lebih efisien. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan limbah panen dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, disamping mengurangi penggunaan pupuk N, P dan K dan meningkatkan efisiensinya (Karama 1990).

Pupuk organik juga bermanfaat untuk memperbaiki sifat kimia tanah terkait dengan unsur hara yang terkandung dalam tanah. Pupuk organik juga berguna untuk mempertahankan / mencegah hilangnya unsur hara dengan cepat. Unsur hara N, P, dan K biasanya mudah hilang oleh penguapan terbawa air perkolasi.

Adanya bahan organik dapat mengikat unsur hara tersebut sehingga tidak mudah terurai dan tersedia bagi tanaman, selain itu ada pupuk organik yang bisa mengubah unsur hara yang sulit diserap tanaman menjadi unsur hara yang bisa diserap tanaman (Pranata 2004).

Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah dapat meningkatkan hasil tanaman. Penelitian Saranggih et al. (2000) menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik yang berasal dari jerami tanaman yang baru dipanen seperti jerami padi, jerami kedelai, sekam padi atau abu sekam untuk pertanaman padi di lahan lebak dapat meningkatkan hasil sebesar 0,69 sampai 1,98 t/ha atau meningkat 19 sampai 54,7%. Pada musim tanam II pertanaman kacang hijau yang diberi kompos jerami dapat meningkatkan hasil menjadi 204% dan bila diberi bahan bokashi maka hasilnya dapat meningkatkan menjadi 177%. Bila pada bahan bokashi tersebut diinokulasikan *Effective Microorganism* (EM)<sub>4</sub> maka meningkatkan hasil menjadi 177%, sedangkan bila bahan bokashi diinokulasi *Trichoderma* sp. serta *Azotobacter* sp. maka hasilnya dapat meningkat menjadi 257% (Santosa dan Widati 2000).

Praktik pertanian organik hampir sama seperti pertanian kimia, yang membedakan pemakaian pupuk dan pestisida. Pupuk yang digunakan petani dalam Penerapan sistem pertanian organik berupa pupuk alam (pupuk organik). Pupuk organik meliputi pupuk yang berasal dari kotoran hewan dan sisa tanaman, baik yang berasal dari sisa tanaman padi seperti jerami maupun bahan yang berasal dari tanaman lain, misalnya pupuk hijau. Pupuk dari kotoran hewan sering disebut pupuk kandang, sedangkan sisa tanaman dapat dikomposkan atau langsung ditanamkan terlebih dahulu. Pupuk hijau yang ditanamkan dapat menambah kesuburan tanah, walaupun kadar hara yang dimiliki rendah, namun tetap diperlukan terutama untuk memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur (AAK 1990).

Pengendalian hama dan penyakit tanaman padi yang dibudidayakan secara organik menggunakan pestisida organik. Pestisida organik merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan maupun hewan. Pestisida organik relatif mudah dibuat dengan penggunaan bahan-bahan yang ada di sekitar kita.

Oleh karena terbuat dari bahan organik maka pestisida ini mudah terurai di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan. Ada dua jenis pestisida organik yaitu pestisida nabati dan pestisida hewani. Pestisida nabati berasal dari tumbuhan, sedangkan pestisida hewani berasal dari hewan. Bahan dan ramuan pestisida hewani tidak sebanyak bahan dan ramuan pestisida nabati. Sampai saat ini hanya urin sapi yang berkhasiat sebagai pestisida, khususnya untuk pemberantasan virus dan cendawan. Pengaplikasiannya dapat dilakukan secara tunggal maupun dicampur dengan ramuan pestisida nabati (Andoko 2002).

### **B. Sistem Pertanian Konvensional**

Menurut Andoko (2002), sistem pertanian konvensional di Indonesia mulai diperkenalkan dengan sebutan Revolusi Hijau yang ditandai dengan adanya pemuliaan tanaman, pemupukan, serta pemberantasan hama dan penyakit secara intensif.

#### 1. Benih unggul

Pada awalnya hanya untuk mendapatkan tanaman yang bersifat unggul untuk dibudidayakan, namun dalam perkembangannya mulai menyilangkan satu tanaman dengan tanaman lain untuk mendapatkan sifat yang diinginkan. Dampaknya tanaman hibrida yang dibudidayakan rakus hara dan menyebabkan ancaman terhadap keanekaragaman hayati.

#### 2. Pupuk kimia

Mula-mula pupuk yang digunakan cukup pupuk kandang atau kompos. Namun, penggunaan pupuk kandang dan kompos dinilai kurang memuaskan akhirnya ditemukan pupuk buatan (kimia) yang mengandung hara lengkap, baik makro maupun mikro, sehingga memacu pertumbuhan tanaman budidaya.

#### 3. Pestisida kimia

Masalah besar yang dihadapi petani sejak dimulainya revolusi hijau yaitu serangan hama yang sangat merugikan. Hal ini disebabkan oleh adanya praktik intensifikasi pertanian yang memusatkan pada satu jenis tanaman di areal yang sangat luas, sehingga menimbulkan bertambahnya populasi jenis

serangga tertentu. Untuk mengendalikan hama tersebut, petani menggunakan pestisida kimia yang dirasa cukup efektif mengendalikan hama.

Aplikasi pestisida sintetis atau pestisida anorganik juga merupakan ciri dari pertanian konvensional. Penggunaan pestisida sintetis di bidang pertanian mampu menekan kehilangan hasil tanaman akibat serangan hama dan penyakit yang memungkinkan peningkatan produksi pertanian dapat dicapai. Karena keberhasilan tersebut di dunia pertanian, pestisida seakan-akan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari budidaya segala jenis tanaman baik tanaman hortikultura, pangan maupun perkebunan (Untung 2006).

Pada pertanian konvensional, petani menggunakan pupuk kimia atau anorganik. Kandungan unsur hara dalam pupuk anorganik bermacam-macam dan secara garis besar dibagi menjadi tiga golongan yaitu pupuk tunggal, pupuk majemuk, serta pupuk Ca dan Mg. Pupuk tunggal merupakan pupuk yang mengandung satu jenis unsur hara, misalnya pupuk N, pupuk K, atau pupuk P. Pupuk majemuk (*compound fertilizer*) merupakan pupuk yang mengandung NPK + unsur mikro. Adapun pupuk Ca dan Mg adalah pupuk yang hanya mengandung kalsium dan magnesium (Murbandono 2002).

Sumber pupuk Nitrogen yang banyak digunakan petani adalah Urea. Cara pemupukan yang umum dilakukan petani adalah menebar pupuk di permukaan tanah yang macak-macak. Cara demikian kurang efisien karena menyebabkan kehilangan N melalui penguapan (*volatilisasi*) ke udara dapat mencapai 60% dari pupuk yang diberikan. Pupuk Urea/ZA setelah disebar harus dibenamkan dengan cara diinjak-injak (Balai Penelitian Tanah 2005).

Beberapa keuntungan dari sistem pertanian konvensional yang menggunakan pupuk anorganik diantaranya adalah dapat memberikan berbagai zat makanan bagi tanaman dalam jumlah yang cukup, pupuk anorganik mudah larut dalam air sehingga unsur hara yang dikandung mudah tersedia bagi tanaman. Kerugian dalam penggunaan pupuk anorganik adalah apabila pemberian pupuk tidak sesuai akan berdampak buruk bagi tanaman dan lingkungan. Pemupukan yang berlebihan akan memudahkan tanaman terserang hama. Pemberian pupuk yang berlebihan akan memberikan daya tarik pada hama dan mendorong populasi

hama berkembang lebih besar, pertumbuhan tanaman berlebihan akan tetapi rapuh terhadap serangan hama (Sutanto 2002).

Aplikasi pestisida kimia yang berlebih dapat menyebabkan organisme berjasa penghuni tanah yang sebenarnya bukan target penyemprotan akhirnya mati. Media tempat hidup organisme tersebut tercemar oleh racun kimia yang tetap bertahan hingga bertahun-tahun setelah penyemprotan, sehingga tanah cenderung makin tidak subur. Ditambah lagi penggunaan pupuk kimia dengan dosis yang tinggi untuk mengejar target produksi menyebabkan tanah pertanian makin kurus (Andoko 2002).

### **C. Keanekaragaman Arthropoda**

Filum Arthropoda (Yunani: arthros = sendi atau ruas; podos = kaki atau tungkai), terdiri atas kelas Crustaceae (udang, ketam), kelas Chilopoda (kelabang), kelas Diplopoda (lipan atau kaki seribu), kelas Arachnida (laba-laba, tungau), dan kelas Insekta atau Heksapoda (Yunani : heksa = enam; podos = kaki). Kelas Insekta terdiri atas dua subkelas Apterygota (a = tanpa; pteron = sayap) yang terdiri dari ordo Thysanura, Diplura, Protura, Collembola, dan Microcoryphia. Subkelas berikutnya adalah Pterygota, merupakan kelompok serangga yang bersayap (Jumar 2000).

Keanekaragaman adalah jumlah total atau seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup dari mulai gen, spesies hingga ekosistem di suatu tempat atau dalam biosfer. Akan tetapi keanekaragaman bukan hanya sekedar jumlah variasi, keseragaman atau kekayaan pada suatu waktu atau tempat, melainkan di dalam ekosistem terjadi interaksi di antara komponen sehingga dapat tercipta keseimbangan peran masing-masing jenis sebagai produsen, predator, parasitoid, herbivor, dan pengurai (Kreb 1989).

Keanekaragaman suatu komunitas tergantung pada jumlah spesies dan tingkat kasamaan. Dalam menentukan keanekaragaman komunitas dengan menggunakan indeks komunitas biasanya dikacaukan oleh adanya komunitas dengan jumlah spesies banyak, namun mempunyai indeks keanekaragaman yang

sama satu dengan yang lainnya. Tingkat kesamaan menurut Odum (1993) adalah distribusi seluruh individu yang ada dalam suatu komunitas.

Pada ekosistem persawahan yang jarang atau bahkan tidak dilakukan penyemprotan pestisida dapat memungkingkan musuh alami hidup dan berperan aktif. Berdasarkan penelitian herlinda et al. (2004), Artropoda predator yang umum ditemukan adalah dari kelas Insecta dan Arachnida dengan total jumlah spesies 142. Dari kelas Insecta, spesies yang paling banyak ditemukan adalah spesies dari famili Carabidae (27 spesies) dan Staphylinidae (13 spesies), sedangkan dari kelas Arachnida, spesies yang paling banyak ditemukan adalah spesies dari famili Theridiidae (9 spesies) dan Lycosidae (8 spesies). Hasil penelitian menunjukkan Artropoda predator di ekosistem persawahan cukup kompleks dan beranekaragam. Kompleks dan beranekaragamnya agens hayati tersebut sangat penting guna dimanfaatkan dan dikembangkan dalam mengendalikan hama secara hayati.

Aplikasi insektisida dapat menurunkan populasi musuh alami seperti laba-laba. Hasil penelitian Saenong (2010), populasi *Aranus inustus*, *Atipena formosana*, *Argiope catanulata* pada beberapa jenis tanaman seperti jagung dan sorgum pada stadia tanaman muda dan tua, serta tanaman rumput sawah menunjukkan bahwa dari semua jenis habitat inang yang diamati semua nampak skor yang rendah. Ini disebabkan karena populasi musuh alami banyak yang mati atau berpindah karena adanya perlakuan insektisida yang cukup intensif selama berlangsungnya pertanaman dilapangan.

#### D. Hipotesis

1. Sistem pertanian organik akan meningkatkan keanekaragaman dan jenis Arthropoda bila dibandingkan sistem pertanian konvensional.
2. Sistem pertanian organik akan memberikan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan Arthropoda dibandingkan sistem pertanian konvensional.
3. Sistem pertanian organik dapat meningkatkan pertumbuhan padi sawah.
4. Sistem pertanian organik dapat meningkatkan hasil padi sawah.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2011 sampai Februari 2012 yang bertempat di Desa Kunden, Karanganyar, Klaten dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

#### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah petak sawah dengan penerapan sistem pertanian organik dan petak sawah dengan sistem pertanian konvensional. Petak sawah yang digunakan masing-masing berukuran 2200 m<sup>2</sup>. Padi yang ditanam pada kedua petak sawah yaitu varietas IR64. Sistem pertanian organik dengan aplikasi kompos, urinsa plus, PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), moretan, dan pestisida nabati untuk hama ulat yang bahannya terdiri dari : jahe, laos, kunyit, temulawak, temu ireng, dan tembakau. Sistem pertanian konvensional dengan aplikasi urea, phonska, dan pestisida dengan bahan aktif sipermetrin dan karbofuran. Bahan lain yang digunakan yaitu alkohol untuk mengawetkan serangga yang belum diketahui jenisnya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: traktor, alat penyiangan, meteran, tabung film, klorofilmeter, skala daun, timbangan analitik, mikroskop, sprayer gendong, dan camera digital.

#### C. Perancangan Penelitian

Penelitian dilakukan pada sawah milik petani yang ditanami padi secara organik dan konvensional. Pada sistem pertanian organik, mulai 1 MST sampai 8 MST (Minggu Setelah Tanam) diaplikasikan bahan-bahan alami. Aplikasi tersebut adalah moretan, PGPR, dan urinsa plus. Dosis aplikasi 13,5 lt/ha dengan volume semprot 336 lt/ha. Kompos yang dimasukkan ke lahan sebanyak 1 ton yang diaplikasikan 2 kali pada 1 MST dan 3 MST. Pestisida nabati dibuat sendiri digunakan untuk mengendalikan hama ulat pada padi dengan bahan yang terdiri



dari : jahe, laos, kunyit, temulawak, temu ireng, dan tembakau. Pestisida nabati diaplikasikan 5 MST dan 6 MST dengan dosis 18 lt/ha.

Pada sistem pertanian konvensional dilakukan aplikasi urea, phonska, kompos, dan pestisida kimia dengan bahan aktif sipermetrin dicampur dengan bahan aktif karbofuran. Urea diaplikasikan sebanyak 450 kg/ha yakni pada 2 dan 3 MST masing-masing 112,5 kg/ha dan pada 4 MST sebanyak 225 kg/ha. Phonska diaplikasikan pada 5 MST sebanyak 112,5 kg/ha. Pada sistem konvensional digunakan pestisida kimia dengan bahan aktif sipermetrin dengan dosis 2,5 lt/ha dan karbofuran 1,5 kg/ha yang diaplikasikan 2 kali pada 5 dan 6 MST.

Metode pengambilan sampel menggunakan yaitu metode mutlak. Variabel keanekaragaman Arthropoda, pertumbuhan, dan hasil tanaman padi dianalisis dengan uji *T*, keanekaragaman Arthropoda dianalisis menggunakan Indeks Shannon Wiener, dan Indeks kesamaan 2 lahan (Cs) dari Sorensen.

#### **D. Pelaksanaan Penelitian**

##### **1. Penentuan lokasi penelitian**

Lokasi penelitian di Desa Kunden, Kecamatan Karangnom, Kabupaten Klaten. Daerah tersebut merupakan daerah yang setiap tahunnya ditanami padi.

##### **2. Penentuan petak sawah yang diamati**

Petak sawah yang diamati yaitu petak sawah milik petani yang ditanami padi secara organik dan konvensional. Luas petak sawah yang digunakan masing-masing berukuran 2200 m<sup>2</sup>. Sistem pertanian organik dengan aplikasi kompos, urinsa plus, PGPR, moretan, dan pestisida nabati yang dibuat sendiri sedangkan petak sawah dengan sistem pertanian konvensional dengan aplikasi urea, phonska, dan pestisida dengan bahan aktif sipermetrin dan karbofuran.

##### **3. Penentuan sampel**

Penentuan sampel penelitian berupa rumpun padi dilakukan dengan pola diagonal (X). Satu petak sawah diambil 30 rumpun padi. Sehingga jumlah sampel yang digunakan pada 2 petak sawah sebanyak 60 rumpun padi yang merupakan sampel tetap. *commit to user*

#### 4. Pengamatan Arthropoda pada tanaman

Pengamatan Arthropoda dilakukan dengan metode mutlak yaitu dengan cara menghitung semua Arthropoda yang aktif atau tampak pada tanaman sampel. Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali mulai jam 07.00 sampai selesai dan dimulai 2 minggu setelah tanam hingga panen. Apabila ada Arthropoda yang belum diketahui jenisnya dimasukkan ke dalam tabung film yang berisi alkohol dan diidentifikasi di laboratorium.

#### 5. Pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi

Pengamatan pertumbuhan tanaman padi meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, tingkat kehijauan daun dan kadar klorofil, serta saat muncul bunga pertama. Pengamatan hasil meliputi bobot gabah 1 rumpun dan bobot 500 butir gabah.

#### 6. Identifikasi Arthropoda

Arthropoda yang ditemukan pada tanaman dan Arthropoda yang dibawa ke laboratorium kemudian diidentifikasi menggunakan acuan buku kunci determinasi Borror (1980), Shepard, Barrion, dan Listinger (1987), dan Kunci Determinasi Serangga (Sulthoni et al. 1991). Cara identifikasi Arthropoda dari setiap famili dipisah-pisahkan berdasarkan ciri-ciri morfologi, warna, dan cara hidup (makan). Setiap kelompok tersebut diasumsikan sebagai spesies.

### E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang diamati antara lain :

#### 1. Jenis Arthropoda

Pengamatan jenis Arthropoda dilakukan secara langsung di lahan dengan mengamati semua jenis Arthropoda yang ditemukan pada tanaman padi setiap minggunya sampai panen. Pengamatan yang dilakukan meliputi semua jenis Arthropoda yang ditemukan pada tanaman padi diidentifikasi menggunakan sumber-sumber pustaka antara lain : buku kunci determinasi Borror (1980), Shepard, Barrion, dan Listinger (1987), dan Kunci Determinasi Serangga (Sulthoni et al. 1991) . Identifikasi Arthropoda dilakukan sampai tingkat famili untuk mengetahui jenis Arthropoda yang ada pada pertanaman padi. Apabila

ada Arthropoda yang belum diketahui jenisnya maka diambil dan dimasukkan dalam tabung film yang telah diberi alkohol kemudian diidentifikasi di laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman.

## 2. Keanekaragaman jenis Arthropoda

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis Arthropoda dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988) sedangkan untuk mengetahui tingkat kesamaan Arthropoda pada 2 lahan menggunakan Indeks kesamaan 2 lahan ( $C_s$ ) dari Sorensen (Southwood 1978).

Indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988) dihitung dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$H = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Keterangan :

H = indeks keragaman Shanon Wiener

$p_i$  = proporsi jumlah individu spesies  $i$  ( $n_i$ ) terhadap total individu seluruh spesies yang terkoleksi (N)

Spesies  $i$  ( $n_i$ ) diketahui dari setiap famili yang dipisah-pisahkan berdasarkan ciri-ciri morfologi, warna, dan cara hidup (makan). Setiap kelompok tersebut diasumsikan sebagai spesies/jenis.

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan keanekaragaman Shannon-Wiener yaitu:

$H' < 1$ , keanekaragaman rendah

1-3 keanekaragaman tergolong sedang

$3 >$ , keanekaragaman tergolong tinggi.

Indeks kesamaan 2 lahan ( $C_s$ ) dari Sorensen (Southwood 1978) dihitung dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$C_s = 2j / (a+b)$$

Keterangan :

a : Jumlah spesies dalam habitat a

b : Jumlah spesies dalam habitat b

j : Jumlah terkecil spesies yang sama dari kedua habitat.

### 3. Populasi Arthropoda

Pengamatan populasi Arthropoda dilakukan dengan menghitung jumlah total keseluruhan masing-masing kelompok dari anggota fillum Arthropoda yang ditemukan dari minggu kedua hingga panen.

### 4. Peran Arthropoda

Peran Arthropoda diketahui melalui identifikasi dari masing-masing Arthropoda yang ditemukan dapat berupa predator, parasitoid, hama, maupun dekomposer dengan acuan buku Borror (1970), Shepard, Barrion, dan Listinger (1987), serta Kalshoven (1987) selanjutnya komposisi peran tersebut dijadikan sarana untuk memahami kondisi ekosistem padi sawah.

### 5. Jumlah daun

Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun setiap sampel dimulai 3 minggu setelah tanam hingga panen.

### 6. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi menggunakan meteran. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan 2 minggu setelah tanam hingga panen.

### 7. Jumlah anakan

Jumlah anakan diketahui dengan menghitung jumlah anakan yang tumbuh per rumpun yang ditandai dengan keluarnya tunas yang ada daunnya minimal 2. Penghitungan jumlah anakan dilakukan 2 minggu setelah tanam hingga panen.

### 8. Jumlah anakan produktif

Jumlah anakan produktif diketahui dengan menghitung semua anakan yang menghasilkan malai pada setiap rumpun yang ada pada saat panen.

### 9. Saat muncul bunga pertama

Mengamati muncul bunga pertama kali dihitung mulai dari saat penanaman.

### 10. Tingkat kehijauan daun dan kadar klorofil

Tingkat kehijauan daun diukur dengan skala daun (Bagan Warna Daun) dan kadar klorofilnya menggunakan alat klorofilmeter. Penghitungan kadar

klorofil hanya dilakukan pada 10 sampel tanaman dan penghitungannya hanya 4 kali yaitu pada 3 MST, 6 MST, 8 MST, dan 11 MST. Pada masa-masa tersebut merupakan fase pertumbuhan tanaman yang dapat mempengaruhi pemasakan malai padi.

#### 11. Bobot gabah 1 rumpun

Bobot gabah 1 rumpun dihitung menggunakan timbangan analitik. Perhitungannya dilakukan dengan menimbang semua malai padi pada setiap sampel tanaman yang digunakan. Penghitungan ini dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman dengan menimbang bobot basah dan bobot kering malai.

#### 12. Bobot 500 butir gabah

Bobot 500 butir gabah diketahui dengan cara memilih 500 butir gabah yang utuh dan berisi dari masing-masing sampel kemudian ditimbang dengan timbangan analitik di laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman. Penghitungan ini dilakukan dengan menimbang bobot basah dan bobot keringnya.

### F. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan uji T yaitu membandingkan keanekaragaman Arthropoda, pertumbuhan, dan hasil padi dengan sistem pertanian organik dan sistem pertanian konvensional. Variabel pertumbuhan yang dibandingkan meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, saat muncul bunga pertama, tingkat kehijaun daun dan kadar klorofil. Variabel hasil meliputi berat gabah 1 rumpun dan bobot 500 butir gabah. Keanekaragaman jenis Arthropoda dan kesamaan Arthropoda pada 2 lahan dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener dan Indeks kesamaan 2 lahan (Cs) dari Sorensen.

#### a. Indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988)

$$H = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Keterangan :

H = indeks keragaman Shanon Wiener

$p_i$  = proporsi jumlah individu spesies  $i$  ( $n_i$ ) terhadap total individu seluruh spesies yang terkoleksi ( $N$ )

Spesies  $i$  ( $n_i$ ) diketahui dari setiap famili yang dipisah-pisahkan berdasarkan ciri-ciri morfologi, warna, dan cara hidup (makan). Setiap kelompok tersebut diasumsikan sebagai spesies/jenis.

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan keanekaragaman Shannon-Wiener yaitu:

$H' < 1$ , keanekaragaman rendah

1-3 keanekaragaman tergolong sedang

$3 >$ , keanekaragaman tergolong tinggi.

b. Indeks kesamaan 2 lahan ( $C_s$ ) dari Sorensen (Southwood 1978)

$$C_s = 2j / (a+b)$$

Keterangan :

$a$  : Jumlah spesies dalam habitat  $a$

$b$  : Jumlah spesies dalam habitat  $b$

$j$  : Jumlah terkecil spesies yang sama dari kedua habitat.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Jenis Arthropoda

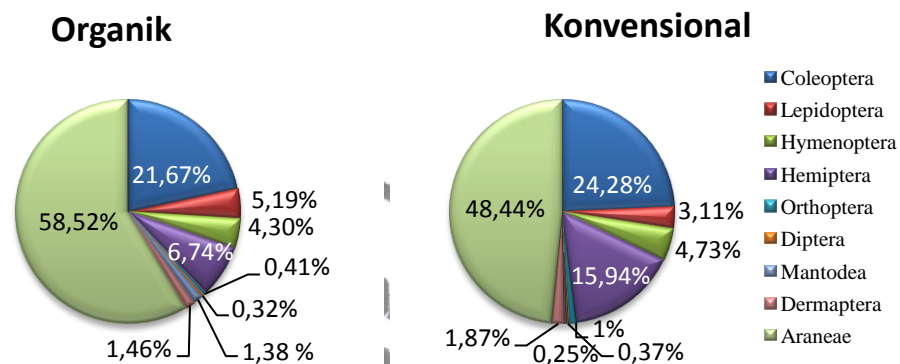
Pada ekosistem pertanian dijumpai banyak populasi serangga dan masing-masing jenis memperlihatkan sifat yang khas. Tidak semua jenis serangga dalam agroekosistem merupakan serangga hama. Sebagian besar jenis serangga bukan hama yang merugikan tetapi merupakan musuh alami hama (predator, parasitoid), serangga penyerbuk, dan serangga penghancur sisa-sisa bahan organik yang sangat bermanfaat (Untung 2006). Pengamatan Arthropoda dilakukan dengan cara mengamati semua serangga yang ada pada tanaman. Pengamatan dimulai 2 MST sampai panen. Adapun jenis Arthropoda yang ditemukan di sistem pertanian organik dan konvensional seperti Gambar 1.

Hasil penelitian (Lampiran 1, Tabel 5), Arthropoda pada tanaman padi dengan sistem pertanian organik terdiri dari 2 kelas, 9 ordo, dan 33 famili, sedangkan pada sistem pertanian konvensional terdiri dari 2 kelas, 9 ordo, dan 34 famili. Arthropoda yang ada pada tanaman termasuk dalam kelas Insecta dan Arachnida. Kelas Insecta terdiri dari Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera, Diptera, Mantodea, Dermaptera, sedangkan kelas Arachnida yaitu Araneae.

Jenis Arthropoda yang ditemukan di sistem pertanian organik dan konvensional hampir sama dengan hasil penelitian Rahayu (2008), selama pengamatan Arthropoda pada fase vegetatif, pada sistem pertanian organik terbagi menjadi 2 kelas, 10 ordo dan 27 famili sedangkan pada lahan konvensional terbagi menjadi 2 kelas, 10 ordo dan 23 famili. Jenis Arthropoda yang ditemukan yaitu berasal kelas Insecta yang terdiri dari ordo Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera, Diptera, Mantodea, Odonata, Dermaptera, dan kelas Arachnida.

Ciri-ciri dari kelas Insecta antara lain : tubuh terbagi atas 3 bagian yaitu kepala, toraks, dan abdomen, memiliki sepasang antena, memiliki 3 pasang kaki pada toraks, memiliki sayap 2 pasang pada meso dan metatoraks, dan bila satu pasang pada mesotoraks, alat mulut terdiri atas sepasang mandibel, sepasang

maksila, sebuah labrum, dan labium. Ciri-ciri dari kelas Arachnida antara lain : tubuh terdiri atas 2 bagian, yaitu prosoma atau cephalotoraks dan abdomen, tidak memiliki antena, dewasa umumnya memiliki empat pasang kaki (Jumar 2000).



Gambar 1. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap komposisi famili dari Arthropoda

Hasil penelitian diketahui bahwa ordo Coleoptera yang ditemukan pada sistem pertanian organik sebesar 21,67%. Berdasarkan Lampiran 1 Tabel 5, ordo Coleoptera terdiri dari famili Carabidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, pra dewasa Coccinellidae, dan Staphylinidae. Ordo Lepidoptera sebesar 5,19% yang terdiri dari Lymantriidae, Pyralidae, Lasiocampidae, dan Satyridae. Ordo Hymenoptera sebesar 4,30% yang terdiri dari Formicidae, dan Ichneumonidae. Ordo Hemiptera sebesar 6,74% yang terdiri dari Alydidae, Pentatomidae, Belostomatidae, dan Delphacidae. Ordo Orthoptera sebesar 0,41% terdiri dari Acrididae dan Gryllidae. Ordo Diptera terdiri dari Phoridae dan Diptera yang belum teridentifikasi. Ordo Mantodea yang ditemukan sebesar 1,38%. Ordo Dermaptera sebesar 1,46% terdiri dari Carcinophoridae. Kelas Arachnida terdiri dari ordo Araneae yang memiliki persentase tertinggi yaitu 58,32%. Jenis Arthropoda yang termasuk dalam ordo Araneae antara lain : famili Linyphiidae, Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae, dan jenis laba-laba lain yang belum teridentifikasi.

Arthropoda yang ditemukan di konvensional hampir sama dengan Arthropoda yang ditemukan di sistem pertanian organik. Kelas Insecta yang termasuk Ordo Coleoptera sebesar 24,28% terdiri dari famili Carabidae,

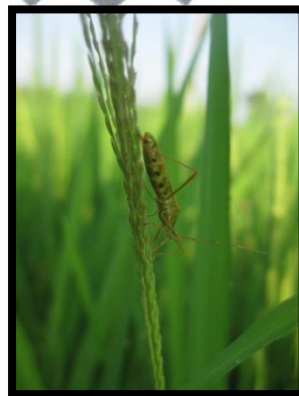


Coccinellidae, pra dewasa Coccinellidae, Hispididae, dan Staphylinidae. Ordo Lepidoptera sebesar 3,11% terdiri dari Lymantriidae, Pyralidae, Lasiocampidae, dan Satyridae. Ordo Hymenoptera sebesar 4,73% terdiri dari Formicidae dan Ichneumonidae. Ordo Hemiptera sebesar 15,94% terdiri dari Alydidae, Pentatomidae, Belostomatidae, dan Delphacidae. Ordo Orthoptera sebesar 1% terdiri dari Acrididae dan Gryllidae. Ordo Diptera sebesar 0,37% terdiri dari Culicidae dan jenis Diptera yang belum teridentifikasi. Ordo Mantodea yang ditemukan di tanaman sebesar 0,25%. Ordo Dermaptera terdiri dari Carcinophoridae sebesar 1,87%. Kelas Arachnida yang ditemukan di lahan konvensional termasuk ordo Araneae sebesar 48,44% yang terdiri dari famili Linyphiidae, Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae, dan jenis laba-laba lain yang belum teridentifikasi.

Setiap famili yang ditemukan di lahan memiliki ciri-ciri yang berbeda. Adapun Arthropoda yang sering ditemukan di lahan antara lain :

#### 1. Alydidae

Alydidae yang ditemukan di lahan memiliki kaki yang panjang, berwarna kuning kecoklatan, dan ada yang coklat kehitaman. Saat pengamatan di lahan, Insecta ini sedang menghisap malai.



Gambar 2. Alydidae

Menurut Borror et al. (1970), kepalanya hampir selebar pronotum. Kebanyakan dari Famili Alydidae berwarna coklat kekuningan atau hitam dan mengeluarkan bau tidak enak ketika terganggu.

*commit to user*

## 2. Coccinellidae

Coccinellidae banyak ditemukan di lahan baik fase vegetatif maupun generatif. Coccinellidae memiliki warna yang cerah dan mengkilat. Pada bagian kubahnya terdapat motif yang berwarna hitam. Ada 2 jenis Coccinellidae yaitu sebagai hama dan predator. Coccinellidae yang berperan sebagai predator memiliki ciri pada kubahnya berwarna cerah dan mengkilat.

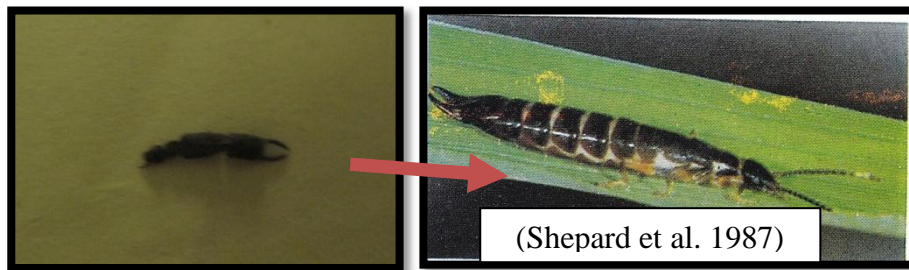


Gambar 3. Coccinellidae

Coccinellidae memiliki tubuh lebar, oval mendekati bulat. Antennanya pendek terdiri dari 3 sampai 6 ruas. Dewasa umumnya berwarna cerah : kuning, oranye, atau merah dengan spot-spot hitam atau hitam kuning sampai merah. Apabila elytra berbulu biasanya makan tanaman, tetapi bila halus sebagai pemakan serangga lain. Larvanya berwarna gelap, ada yang bercak-bercak kuning kemerahan dan mempunyai duri-duri seperti garpu (Sulthoni et al. 1991).

## 3. Carcinophoridae

Saat pengamatan, Carcinophoridae ini sering berada di pangkal batang dan di permukaan tanah, sehingga dikelompokkan sebagai dekomposer. Ciri dari Insecta ini memiliki penjapit di bagian pangkal abdomen. Menurut Shepard et al. (1987), Carcinophoridae (cocopet) memiliki sepasang penjapit yang menyerupai tang yang fungsinya lebih banyak digunakan untuk pertahanan daripada untuk menangkap mangsanya.

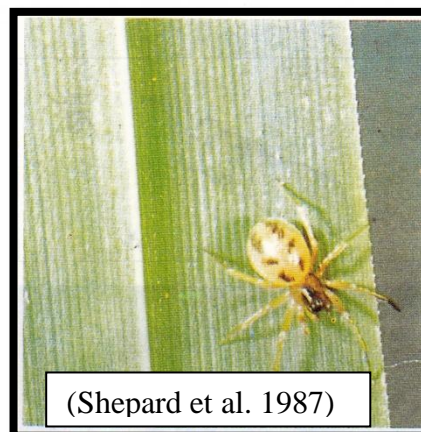


Gambar 4. Carcinophoridae

Carcinophoridae mudah dikenali karena memiliki cerci yang berbentuk seperti forcep atau catut. Pada jantan memiliki forcep yang kokoh dan kasar (bergerigi), betina lebih halus dan ramping. Tubuh pipih dan berukuran kecil sampai sedang. Sayap depan pendek seperti kulit, sayap belakang seperti selaput dan melipat di bawah sayap depan saat hinggap. Alat mulut penggingit pengunyah. Carcinophoridae dapat berperan sebagai predator dan dekomposer (Sulthoni et al. 1991).

#### 4. Lyniphiidae

Laba-laba yang termasuk famili Lyniphiidae dicirikan dengan ukuran tubuhnya yang kecil. Saat pengamatan, sering dijumpai di bagian pangkal tanaman dan bergerak lambat. Pada bagian abdomennya terdapat 3 pasang motif.



Gambar 5. Lyniphiidae

Menurut Shepard et al. (1987), laba-laba ini berukuran kecil dan dapat dijumpai 30-40 ekor pada pangkal rumput padi. Lyniphiidae mempunyai 3 pasang gambaran berwarna kelabu pada bagian belakang abdomennya. Laba-

laba ini berpindah dengan lambat dan sebagian besar menangkap mangsanya dengan jala.

#### 5. Lycosidae

Laba-laba yang termasuk dalam famili Lycosidae dicirikan dengan tubuh yang berwarna coklat kehitaman. Ciri khusus dari Lycosidae yaitu pada tubuhnya terdapat motif menyerupai garpu dan gerakannya cepat. Laba-laba ini banyak ditemukan di lahan organik.



Gambar 6. Lycosidae

Laba-laba ini memiliki abdomen berbentuk oval dan biasanya tidak jauh lebih besar dari cephalothorax. Kaki panjang dan runcing. Warna tubuh biasanya abu-abu, atau hitam pudar. Punggung coklat dengan rambut-rambut berwarna abu-abu, terdapat gambaran seperti garpu mulai dari daerah mata sampai kebelakang (Sulthoni et al. 1991).

#### 6. Lymantriidae

Lymantriidae banyak ditemukan pada fase vegetatif dan ada juga di fase generatif. Lymantriidae memiliki ciri badannya berbulu, warna tubuhnya hitam dengan bulu-bulu putih, tetapi di ujung tubuhnya terdapat bulu-bulu hitam yang panjang. Lymantriidae sangat merugikan, karena memakan daun tanaman yang muda.



Gambar 7. Lymantriidae

Larva memiliki setae sekunder yang banyak, terdapat punuk dibagian punggung, dan dua kelenjar yang berwarna di bagian punggung yaitu segmen 6 dan 7. Tubuhnya terdapat rambut yang berwarna cerah. Larva ini memakan tumbuhan (Kalshoven 1981).

#### 7. Pentatomidae

Insecta ini sering ditemukan di pangkal batang. Insecta ini juga ditemukan di daun bila cuaca tidak panas. Tubuhnya berwarna coklat.



Gambar 8. Pentatomidae

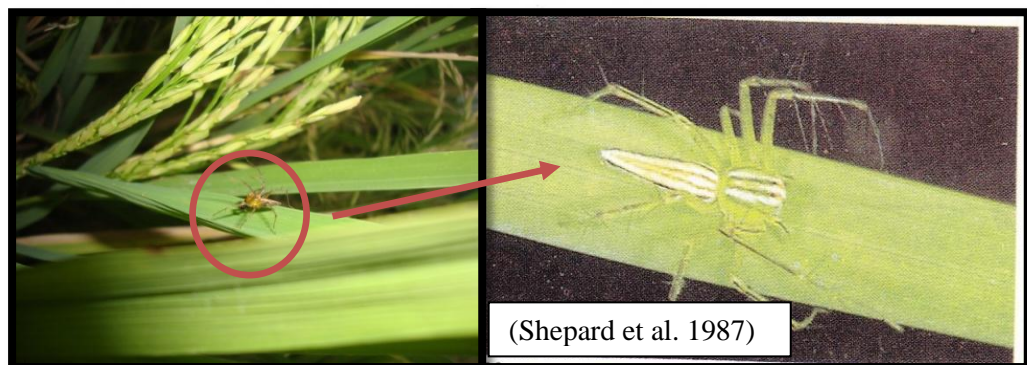
Insecta yang tergolong dalam famili Pentatomidae memiliki bentuk oval dan agak perisai. Scutellum besar berbentuk segitiga tetapi tidak lebih dari corium dan tidak mencapai puncak perut. Pada tibiae terdapat duri yang tajam dan ada yang tumpul. Biasanya lebih dari 7 mm. Tubuhnya polos berwarna

*commit to user*

kecoklatan atau keabu-abuan, tetapi banyak yang berwarna cerah (Borror et al. 1970).

#### 8. Oxyopidae

Saat pengamatan di lapang, laba-laba ini memiliki ciri-ciri kaki yang panjang. Tubuhnya berwarna hijau kekuningan dan abdomen bagian pangkal meruncing.



Gambar 9. Oxyopidae

Laba-laba ini mudah dikenal dengan melihat mata dan kakinya yang seperti berduri-duri panjang. Abdomen meruncing ke belakang. Betina mempunyai gambaran putih diagonal dua pasang pada sisi abdomen, yang jantan palpusnya membesar. Susunan mata berpola bundar. Mirip Salticidae tetapi lebih ramping dan lebih aktif (Sulthoni et al. 1991).

#### 9. Salticidae

Salticidae memiliki ciri-ciri berwarna coklat kehitaman. Pada bagian tubuhnya terdapat bulu-bulu. Laba-laba ini berjalan lambat.

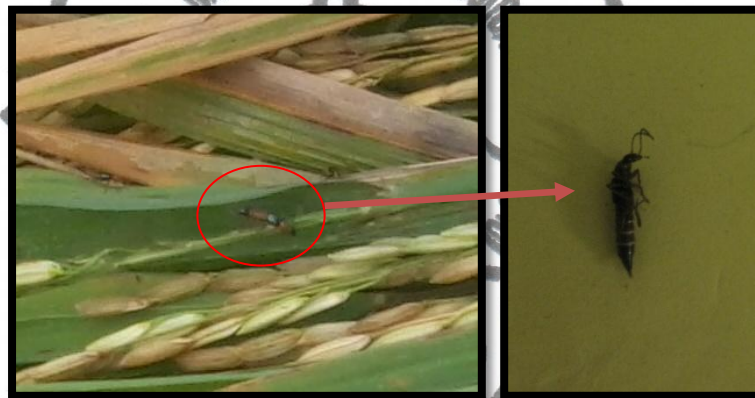


Gambar 10. Salticidae

Menurut Shepard et al. (1987), laba-laba loncat mempunyai 2 mata besar, berpindahnya lambat, memiliki rambut berwarna coklat pada badannya. Laba-laba ini biasanya bersembunyi di dalam rongga kecil dalam lipatan daun sebagai tempat hidup sekaligus menunggu mangsa berupa wereng daun dan Insecta kecil lainnya.

#### 10. Staphylinidae

Staphylinidae yang ditemukan di lahan memiliki badan yang panjang, memiliki sayap depan yang pendek, dan jalannya cepat. Badannya berwarna oranye dan beberapa bagian tubuhnya berwarna hitam, seperti di bagian kepala, abdomen bagian tengah, dan ujung.



Gambar 11. Staphylinidae

Berdasarkan Borror et al. (1970), Insecta ini memiliki antena lentur seperti benang dengan panjang 1-20 (kebanyakan 1-10) mm. Perut fleksibel sering ditekuk ke atas. Insecta ini sering berlari cepat, biasanya dengan ujung perut ditekuk ke atas. Sayap belakang ketika tidak digunakan akan terselip di bawah elytra pendek (sayap depan) dengan bantuan dari perut. Staphylinidae berperan sebagai predator.

### **B. Keanekaragaman Jenis Arthropoda**

Keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk mengukur stabilitas ekosistem, agar tetap stabil meskipun terjadi gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu

komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi (Soegianto 1994).

Keanekaragaman Arthropoda pada kedua lahan dapat diketahui dengan menghitung Indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988), sedangkan untuk mengetahui kesamaan Arthropoda pada 2 lahan menggunakan Indeks kesamaan 2 lahan ( $C_s$ ) dari Sorensen (Southwood 1978). Hasil yang diperoleh dari perhitungan Indeks Shannon-Wiener dan Indeks kesamaan 2 lahan ( $C_s$ ) dari Sorensen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ) dan Indeks Kesamaan 2 Lahan ( $C_s$ )

MST	$H'$		$C_s$
	Organik	Konvensional	
2	0,88	0,80	0,08
3	1,60	0,73	0,07
4	2,19	2,12	0,03
5	2,56	2,38	0,03
6	2,54	2,35	0,02
7	2,64	2,35	0,02
8	2,59	2,52	0,02
9	2,63	2,41	0,01
10	2,64	2,63	0,02
11	2,29	2,79	0,03
12	-	2,27	-
Rata-rata	2,26	2,12	0,03

Keterangan :  $H' < 1$  keanekaragaman tergolong rendah  
 $H' 1-3$  keanekaragaman tergolong sedang  
 $H' > 3$  keanekaragaman tergolong tinggi

Hasil perhitungan Indeks Shannon-Wiener pada kedua lahan (sistem pertanian organik dan konvensional) dilakukan setiap minggu. Pada sistem pertanian organik, rata-rata nilai Indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ) pada 2 MST sampai 11 MST sebesar 2,26. Sistem pertanian konvensional diperoleh  $H'$  sebesar 2,12. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa  $H'$  pada sistem pertanian organik dan konvensional tergolong sedang. Akan tetapi hasil uji  $T$  dari 2 MST sampai 11 MST (Lampiran 2, Tabel 8), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman Arthropoda.



Tabel 1 menunjukkan keanekaragaman Arthropoda sistem pertanian organik lebih tinggi bila dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional. Hal ini dikarenakan sistem pertanian organik mengandung bahan organik yang banyak sehingga menjadikan lingkungan yang sesuai bagi kehidupan Arthropoda baik musuh alami maupun dekomposer.

Pada umur padi 11 MST, nilai Indeks Shannon-Wiener pada sistem pertanian konvensional lebih tinggi bila dibandingkan organik. Pada sistem pertanian organik, tanaman sudah mengalami pemasakan yang mengakibatkan Arthropoda yang ada pada tanaman menjadi berkurang. Pada sistem pertanian konvensional, tanaman masih dalam tahap pemasakan malai. Arthropoda yang tergolong dalam ordo Hemiptera yaitu walang sangit (Alydidae) dan pentatomidae banyak ditemukan.

Pada umur padi 12 MST, sistem pertanian organik sudah panen sehingga tidak dilakukan pengamatan. Perhitungan Indeks Shannon-Wiener pada sistem pertanian konvensional sebesar 2,27 lebih rendah apabila dibandingkan minggu sebelumnya. Pada sistem pertanian konvensional, tanaman padi juga sudah menguning dan siap panen sehingga jenis Arthropoda yang ditemukan lebih sedikit bila dibandingkan minggu sebelumnya.

Kesamaan Arthropoda pada 2 lahan (sistem pertanian organik dan konvensional) dapat diketahui dengan menghitung Indeks kesamaan 2 lahan (Cs) dari Sorensen (Southwood 1978). Perhitungan dilakukan setiap minggunya mulai 2MST sampai 11 MST. Hasil penelitian diperoleh bahwa pada 2 MST dan 3 MST diperoleh nilai Cs sebesar 0,08. Umur 3 MST sampai 11 MST diperoleh nilai Cs yang lebih rendah. Rata-rata nilai Cs dari 2 MST sampai 11 MST sebesar 0,03. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa kesamaan Arthropoda pada setiap minggunya rendah. Adanya kondisi lahan organik yang belum stabil menyebabkan kesamaan Arthropoda pada 2 lahan menjadi rendah, karena sebelum diaplikasikan sistem pertanian organik ditanami padi secara konvensional. Jenis dan populasi Arthropoda yang ditemukan pada kedua lahan di setiap minggunya tidak sama. Hal ini dipengaruhi oleh pemberian pupuk dan pestisida yang dapat mempengaruhi kehidupan Arthropoda. Pemberian kompos pada lahan organik

dapat menambah bahan organik tanah, sehingga dapat digunakan untuk sumber energi bagi mikroorganisme dan menjadi tempat hidup Arthropoda. Pemberian pupuk kimia pada lahan konvensional mengakibatkan kandungan bahan organik menjadi berkurang, sehingga kandungan C nya rendah. Akibatnya jenis dan populasi Arthropoda yang ada di lahan tidak banyak. Pemakaian pestisida kimia juga berpengaruh terhadap kehidupan Arthropoda. Penyemprotan di lahan konvensional dilakukan sebanyak 2 kali yang mengakibatkan Insecta yang bukan hama sasaran ikut mati.

### **C. Peran dan Populasi Arthropoda**

Arthropoda yang ditemukan pada tanaman memiliki peran masing-masing yaitu bertindak sebagai hama (phytophaga), musuh alami, dan dekomposer. Hama merupakan Arthropoda herbivora yang dapat menurunkan hasil tanaman. Musuh alami merupakan Arthropoda karnivora yang bermanfaat; baik berupa parasitoid maupun predator. Dekomposer merupakan Arthropoda yang berperan sebagai pengurai. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui peran Arthropoda yang ada pada sistem pertanian organik dan konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan Arthropoda pada kedua perlakuan memiliki peran yang sama yaitu sebagai hama, musuh alami, dan dekomposer. Pengelompokan peran Arthropoda tersebut didasarkan oleh pengamatan langsung di lapang dan acuan buku Borror (1970), Shepard, Barrion, dan Listinger (1987), serta Kalshoven (1987). Arthropoda yang ditemukan pada tanaman yang termasuk dalam phytophaga antara lain: Lymantriidae, Pyralidae, Satyridae, Lasiocampidae, Chrysomelidae, Pentatomidae, Alydidae, Delphacidae, Gryllidae dan Hispididae. Arthropoda termasuk dalam musuh alami antara lain: Lycosidae, Linyphiidae, Salticidae, Oxyopidae, Staphylinidae, Ichneumonidae, Coccinelidae, Carabidae, dan Belostomatidae. Arthropoda yang termasuk dalam dekomposer yaitu Carcinophoridae dan Formicidae.

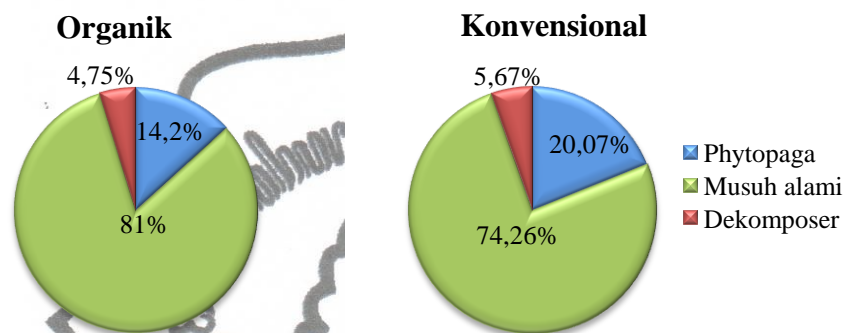
Tabel 2. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap populasi Arthropoda

Umur tanaman (MST)	Peran					
	Organik			Konvensional		
	Phytopaga	Musuh alami	Dekomposer	Phytopaga	Musuh alami	Dekomposer
2	3	50	3	3	32	4
3	12	57	1	1	40	3
4	3	119	1	3	42	-
5	10	126	12	9	79	13
6	14	86	7	4	50	2
7	22	115	19	9	96	7
8	30	86	4	30	48	9
9	29	125	4	24	90	3
10	24	94	2	23	60	4
11	15	63	1	32	36	3
12	-	-	-	32	56	-
Total	162	921	54	170	629	48
Rata-rata	15,10	93,20	5,40	14,45	58,00	4,09
Persentase	14,23	81	4,75	20,07	74,26	5,67

Populasi Arthropoda merupakan penjumlahan masing-masing Arthropoda yang ditemukan pada tanaman setiap minggunya. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa populasi Arthropoda baik musuh alami, phytophaga, maupun dekomposer pada setiap minggunya selalu fluktuasi. Menurut Tarumingkeng (1992), fluktuasi dan perubahan kerapatan populasi Arthropoda yang terjadi dalam suatu ekosistem disebabkan oleh 4 faktor yaitu peningkatan karena kelahiran (natalitas), peningkatan karena masuknya beberapa individu sejenis dari populasi lain (imigrasi), penurunan karena kematian (mortalitas), penurunan karena keluarnya beberapa individu dari populasi ke populasi lain (emigrasi).

Pada umur 10 sampai 12 MST, populasi Arthropoda yang ditemukan pada tanaman mengalami penurunan. Kondisi tanaman yang sudah mengalami pemasakan menyebabkan populasi Arthropoda yang ditemukan menjadi berkurang. Faktor kerimbunan tanaman juga menyebabkan banyak Arthropoda yang bersembunyi dipangkal batang, sehingga dapat menyulitkan perhitungan jumlah Arthropoda.

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa Arthropoda pada lahan organik yang berperan sebagai phytophaga sebesar 14,23%, predator sebesar 81%, dan dekomposer sebesar 4,75%. Pada lahan konvensional memiliki populasi Arthropoda yang berperan sebagai phytophaga sebesar 20,07%. Predator pada lahan konvensional sebesar 74,26%. Populasi Arthropoda yang berperan sebagai dekomposer di lahan konvensional sebesar 5,67%.



Gambar 12. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap peran Arthropoda

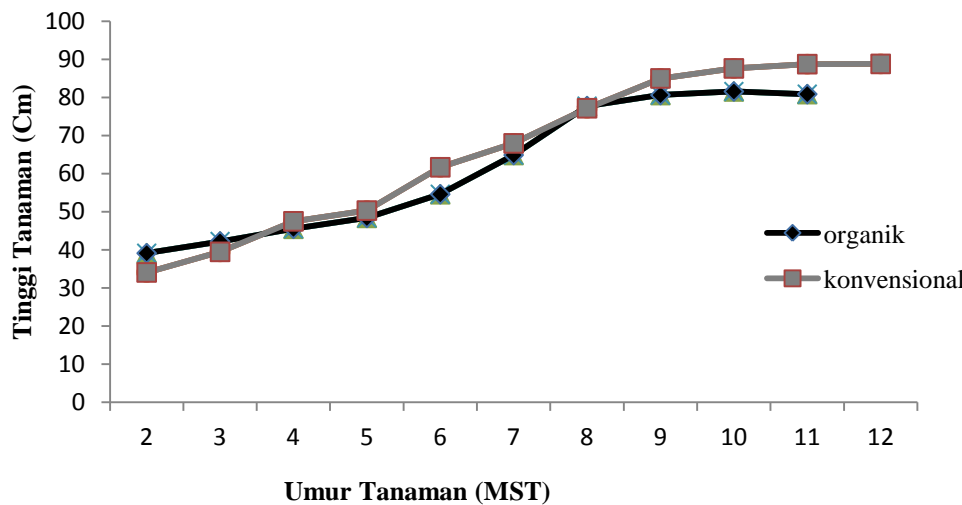
Pada sistem pertanian organik, populasi musuh alami lebih tinggi bila dibandingkan dengan populasi phytophaga dan dekomposer. Pertanian organik menggunakan bahan yang mudah terurai dan tidak mencemari lingkungan, sehingga Arthropoda yang ada pada lahan tersebut dapat hidup. Musuh alami yang ditemukan pada sistem pertanian organik berupa predator dan parasitoid. Predator yang banyak ditemukan termasuk dalam kelas Araneae yaitu famili Linyphiidae, Lycosidae, Oxyopidae, dan Salticidae, sedangkan Arthropoda yang termasuk parasitoid yaitu Ichneumonidae. Arthropoda yang berperan sebagai dekomposer ditemukan pada 2 MST sampai 11 MST. Dekomposer berfungsi untuk menguraikan bahan organik yang telah dimasukkan ke lahan, sehingga menghasilkan unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Arthropoda yang ditemukan di lahan termasuk dalam ordo Carcinophoridae dan Formicidae.

Populasi Arthropoda pada sistem pertanian konvensional hampir sama seperti pada sistem pertanian organik yaitu mengalami peningkatan dan penurunan. Arthropoda yang ditemukan pun hampir sama, akan tetapi populasi Arthropoda yang termasuk musuh alami pada sistem pertanian konvensional lebih

rendah bila dibandingkan sistem pertanian organik. Penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia dapat menyebabkan Arthropoda yang bukan hama ikut mati. Hal ini didukung dengan penelitian Herlinda et al. (2008), rendahnya kelimpahan populasi Arthropoda pada ekosistem sawah yang diaplikasi insektisida sintetik menunjukkan bahwa insektisida sintetik dapat mempengaruhi kelimpahan populasi Arthropoda yang aktif di permukaan tanah. Penurunan populasi Arthropoda permukaan tanah pada sawah yang diaplikasi insektisida sintetik diduga akibat dari kerentanan Arthropoda itu terhadap insektisida sintetik. Pendapat ini juga di dukung oleh penelitian Rahayu (2008) yang menyatakan aplikasi pestisida menjadikan lingkungan yang kurang mendukung bagi organisme yang hidup pada komunitas itu.

#### **D. Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil uji *T* pada umur 2 MST sampai 11 MST (Lampiran 2, Tabel 9), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman padi. Hasil pengukuran tinggi tanaman (Gambar 13) menunjukkan pada sistem pertanian konvensional memiliki rata-rata tinggi tanaman padi lebih tinggi dibandingkan sistem pertanian organik. Diduga pada sistem pertanian konvensional pupuk Urea yang diberikan mengandung unsur N yang tersedia dan langsung dapat diserap oleh akar tanaman, sehingga unsur N tercukupi dan dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Dwijosaputro (1992) menyatakan bahwa bila ketersediaan unsur hara cukup maka pembentukan jaringan tanaman dapat berjalan baik dan cepat, dengan demikian pembentukan organ tanaman akan meningkat pula. Unsur N sangat penting bagi tanaman karena berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, mendorong pembentukan daun, dan batang tanaman (Tjahjadi 1989).

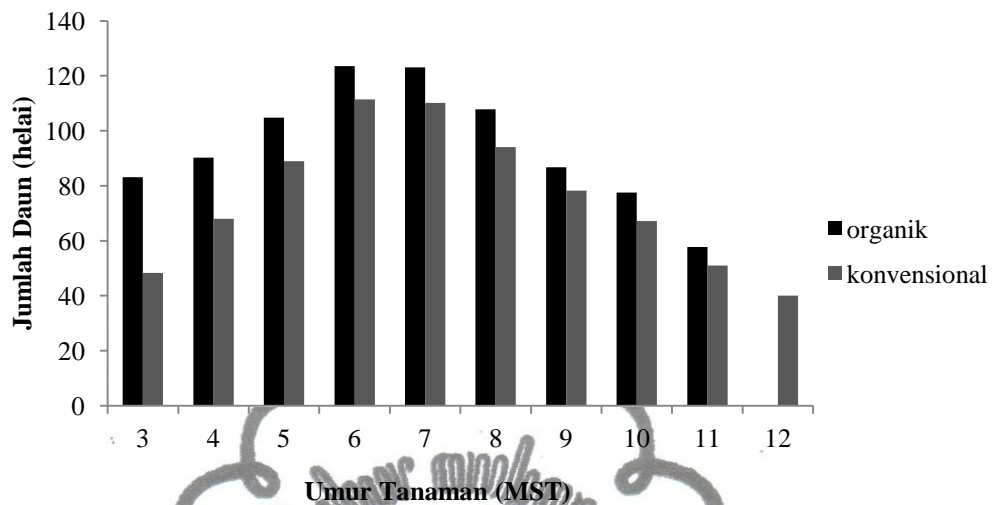


Gambar 13. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap tinggi tanaman padi

Umur panen padi sistem pertanian konvensional juga lebih lama bila dibandingkan dengan sistem pertanian organik. Diduga pemberian pupuk N yang banyak menyebabkan tanaman mengalami fase vegetatif yang panjang, sehingga memperlambat pemasakan biji. Pemberian unsur N yang banyak terhadap tanaman-tanaman bukan penghasil daun, misalnya tanaman padi akan merugikan karena dapat melambatkan masaknya biji/butir-butir padi (Sutedjo 2002).

### E. Jumlah Daun

Daun merupakan bagian yang sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Apabila proses fotosintesis terhambat maka pertumbuhan tanaman juga terhambat. Penghitungan jumlah daun dimulai 3 MST sampai panen. Pada sistem pertanian organik perhitungan jumlah daun hanya dilakukan sampai 11 MST, sedangkan sistem pertanian konvensional sampai 12 MST. Jumlah daun dari 3 MST sampai 6 MST mengalami peningkatan, setelah itu mengalami penurunan jumlah daun. Penurunan jumlah daun ini disebabkan daun bagian bawah mulai menguning dan mengering menjelang pemasakan biji sampai panen.

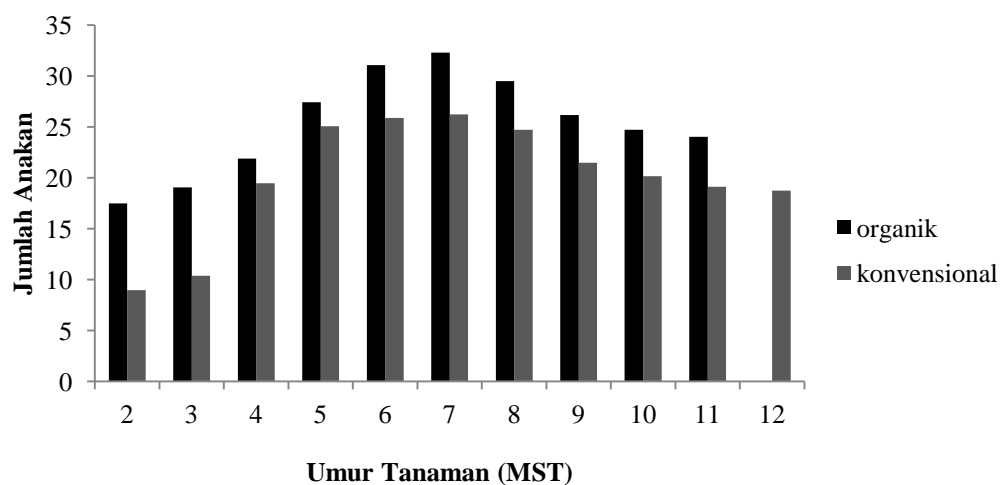


Gambar 14. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap jumlah daun

Hasil uji  $T$  pada 5 MST yaitu sebelum tanaman masuk ke fase generatif (Lampiran 2, Tabel 10), sistem pertanian organik dan konvensional memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah daun. Pada umur 2 MST sampai 11 MST, hasil uji  $T$  juga menunjukkan sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Berdasarkan Gambar 14, rata-rata jumlah daun sistem pertanian organik lebih banyak apabila dibandingkan sistem pertanian konvensional. Diduga pemberian pupuk organik yang beragam seperti kompos, moretan, PGPR, urinsa plus menyediakan unsur hara yang lengkap baik makro maupun mikro. Pemberian pupuk organik ke dalam tanah juga dapat memperbaiki struktur tanah sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat menyerap unsur hara dalam tanah. Menurut Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura (2008), PGPR merupakan bakteri yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang mengkolonisasi perakaran yang dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman yaitu meningkatkan penyerapan/pengambilan unsur N, Fe, S, dan Mn. Unsur hara tersebut dapat menunjang pertumbuhan tanaman khususnya perbanyak daun.

### F. Jumlah Anakan dan Anakan Produktif

Jumlah anakan merupakan salah satu indikator penting yang akan mempengaruhi hasil gabah. Jumlah anakan yang menghasilkan anakan produktif yang banyak menghasilkan gabah yang berat pula. Gambar 15 menunjukkan rata-rata jumlah anakan padi sistem pertanian organik dan konvensional mulai 2 MST sampai 12 MST.



Gambar 15. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap jumlah anakan

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa rata-rata jumlah anakan padi mulai 2 MST sampai 7 MST mengalami kenaikan. Kemudian mulai 8 MST sampai panen mengalami penurunan jumlah anakan. Menurut AAK (1990), jumlah anakan maksimum dicapai pada umur 50-60 HST. Kemudian anakan yang terbentuk setelah batas maksimum akan berkurang karena pertumbuhannya lemah bahkan mati.

Berdasarkan uji *T* pada semua umur tanaman (Lampiran 2, Tabel 11), sistem pertanian organik dan konvensional memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah anakan. Jumlah anakan pada sistem pertanian organik lebih banyak apabila dibandingkan sistem pertanian konvensional. Diduga pemberian pupuk organik yang terdapat komposisi pupuk kandang dan urinsa mengandung unsur hara makro maupun mikro. Menurut Sutedjo (2002), unsur hara makro yang terkandung dalam pupuk kandang terdiri dari nitrogen, fosfor, kalium, sedangkan



unsur mikro terdiri dari kalsium, magnesium, tembaga, mangan, borium, dan lain-lain yang mana unsur-unsur tersebut penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Anakan produktif merupakan anakan yang dapat menghasilkan malai. Perhitungan anakan produktif dilakukan saat panen. Hasil uji *T* (Lampiran 2, Tabel 12), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah anakan produktif. Rata-rata jumlah anakan produktif pada sistem pertanian organik sebesar 23,23 anakan, sedangkan sistem pertanian konvensional sebesar 17 anakan.

Rata-rata jumlah anakan produktif pada sistem pertanian organik lebih banyak dibandingkan sistem pertanian konvensional. Aplikasi pemberian pupuk organik yang berimbang dapat menyediakan unsur hara yang lengkap bagi tanaman. Pemberian kompos dapat meningkatkan kandungan humus, karena humus akan menjadi asam humat yang dapat melarutkan zat besi (Fe) dan aluminium (Al), senyawa fosfat akan lepas dan menjadi tersedia sehingga dapat diserap tanaman (Simamora dan Salundik 2006). Pada urin memiliki kandungan N dan K cukup besar, sedangkan pupuk kandang padat yang terdapat dalam kompos memiliki cukup kandungan P. Kandungan fosfor pada pupuk organik tersebut berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman dan untuk memperbanyak pertumbuhan anakan untuk membentuk anakan produktif (Lingga dan Marsono 2006).

### **G. Tingkat Kehijauan Daun dan Kadar Klorofil Daun**

Kadar klorofil daun berpengaruh terhadap hasil tanaman. Karena klorofil daun digunakan tanaman untuk proses fotosintesa. Pengukuran klorofil daun dilakukan 4 kali yaitu 3 MST, 6 MST, 8 MST, dan 11 MST menggunakan skala daun (BWD) dan klorofilmeter. Lampiran 3, Gambar 20 menunjukkan perbedaan tingkat kehijauan daun pada sistem pertanian organik dan konvensional 4 MST.

Tabel 3. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap tingkat kehijauan daun dan kadar klorofil daun

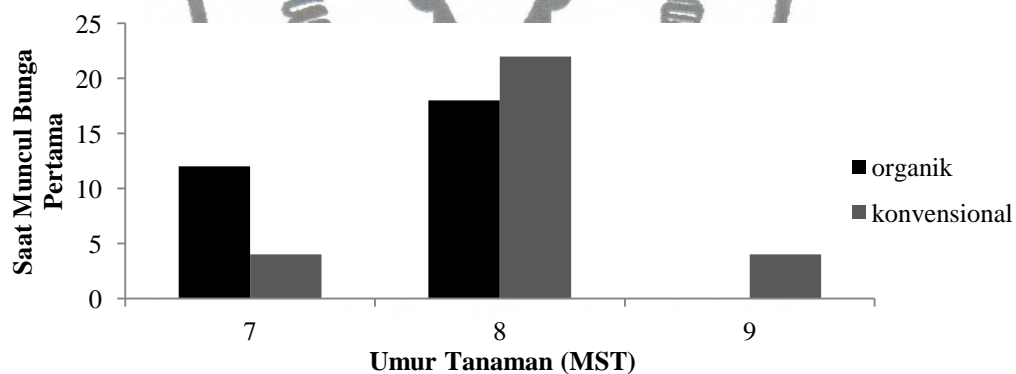
Fase Pertumbuhan	Tingkat Kehijauan Daun		Kadar Klorofil	
	Organik	Kimia	Organik	Kimia
3 MST	2 sampai 3	2 sampai 3	30,61	32,95
6 MST	3	3	36,24	39,49
8 MST	3	3	36,12	37,05
11 MST	2 sampai 3	3	29,82	30,64

Hasil pengukuran klorofil dengan BWD digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan daun. Secara umum pada sistem pertanian organik dan konvensional menunjukkan nilai BWD kurang dari 4. Pada kedua perlakuan, fase pertumbuhan 3 MST, 6 MST, dan 8 MST memiliki nilai BWD yang sama yaitu 2 sampai 3 dan 3. Fase pertumbuhan 11 MST, nilai BWD sistem pertanian organik lebih rendah apabila dibandingkan yang konvensional. Pada umur 11 MST, pada sistem pertanian organik sudah mengalami pemasakan biji. Selain itu, pemberian urea pada sistem pertanian konvensional menyebabkan daun berwarna lebih hijau.

Berdasarkan hasil uji *T* (Lampiran 2, Tabel 13), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap variabel kadar klorofil daun. Pengukuran kadar klorofil dengan klorofilmeter pada sistem pertanian konvensional menunjukkan kadar klorofil yang lebih tinggi daripada sistem pertanian organik. Pemberian pupuk kimia berupa urea dan phonska yang memiliki kandungan N, P, dan K dapat langsung diserap tanaman, sehingga daun padi akan terlihat lebih hijau. Unsur N berperan penting untuk organ tanaman yang berkaitan dengan fotosintesis. Tanaman yang tercukupi unsur N akan membentuk daun dengan kandungan klorofil yang tinggi, sehingga mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatif. P berperan dalam proses penangkapan energi cahaya matahari dan kemudian mengubahnya menjadi energi biokimia, sedangkan K berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme karbohidrat dan biosintesis (Wijaya 2008).

## H. Saat Muncul Bunga Pertama

Pembungaan merupakan fase awal tanaman masuk ke fase reproduktif. Proses pembungaan ini berpengaruh terhadap proses pengisian malai. Penghitungan variabel saat muncul bunga dilakukan dengan mengamati pertumbuhan tanaman ketika muncul bunga pertama kali. Pada sistem pertanian organik dan konvensional, saat muncul bunga pertama terlihat pada pengamatan 7 MST (Gambar 16). Sistem pertanian organik menunjukkan sebagian tanaman sudah muncul bunga, sedangkan sistem pertanian konvensional masih sedikit. 30 sampel tanaman yang diamati sebanyak 12 tanaman padi yang sudah muncul bunga, sedangkan sistem pertanian konvensional baru 4 tanaman padi yang muncul bunga. Pada kedua perlakuan sudah menunjukkan 50 % berbunga pada 8 MST. Pada sistem pertanian konvensional sebanyak 4 tanaman yang muncul bunga pada 9 MST.



Gambar 16. Pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap saat muncul bunga pertama

Berdasarkan uji *T* (Lampiran 2, Tabel 14), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap variabel saat muncul bunga pertama. Tinggi tanaman dan kadar kehijauan daun pada sistem pertanian organik lebih rendah dibandingkan sistem pertanian konvensional, akan tetapi saat muncul bunga pertama lebih cepat dibandingkan konvensional. Kandungan hara pada sistem pertanian organik lambat tersedia, sehingga unsur hara tidak langsung diserap tanaman. Saat tanaman akan masuk ke fase generatif, unsur P yang dibutuhkan dapat tercukupi sehingga mempercepat proses pembungaan. Menurut Fitri (2007), saat berbunga berkaitan erat dengan pemenuhan unsur fosfor (P)

yang berfungsi untuk mendorong tanaman masuk ke fase generatif. Unsur fosfor yang cukup dapat digunakan tanaman untuk mempercepat proses pembungaan. Kurangnya unsur fosfor akan menyebabkan tanaman lebih lama berada pada fase vegetatif.

### I. Hasil Tanaman Padi

Variabel hasil dapat diketahui dari bobot gabah 1 rumpun dan bobot 500 butir gabah. Sampel yang sudah dipanen kemudian ditimbang di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman meliputi bobot basah dan bobot kering. Rata-rata hasil tanaman padi pada sistem pertanian organik dan konvensional dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata hasil tanaman padi

Variabel	Organik	Konvensional
Bobot basah gabah 1 rumpun (gr)	29,39 b	36,83 a
Bobot kering gabah 1 rumpun (gr)	28,38 a	20,58 b
Bobot basah 500 butir gabah (gr)	13,44 b	14,77 a
Bobot kering 500 butir gabah (gr)	12,93 a	12,79 b

Keterangan : rata-rata hasil padi pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5%

Bobot gabah 1 rumpun diperoleh dengan menimbang semua gabah yang dihasilkan dari 1 rumpun tanaman. Bobot basah gabah 1 rumpun pada sistem pertanian organik sebesar 29,39 gr, sedangkan sistem pertanian konvensional sebesar 36,83 gr. Bobot 500 butir gabah diperoleh dari penimbangan 500 butir gabah yang utuh dan berisi dari 1 rumpun tanaman. Bobot basah 500 butir gabah pada sistem pertanian organik sebesar 13,44 gr, sedangkan sistem pertanian konvensional sebesar 14,77 gr. Berdasarkan uji *T* (Lampiran 2, Tabel 15), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap variabel bobot basah gabah 1 rumpun dan bobot basah 500 butir gabah. Hasil penimbangan bobot basah gabah 1 rumpun dan bobot basah 500 butir gabah sistem pertanian konvensional menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan sistem pertanian organik. Hal ini disebabkan saat menjelang panen terjadi hujan sehingga memiliki bobot basah yang lebih banyak dibandingkan dengan sistem pertanian organik.

Gabah yang sudah ditimbang bobot basahnya kemudian dilakukan pengeringan menggunakan sinar matahari selama 3 hari dengan kadar air 13-14%. Hasil uji *T* (Lampiran 2, Tabel 15), sistem pertanian organik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap variabel bobot kering gabah 1 rumpun dan bobot 500 butir gabah. Bobot kering gabah 1 rumpun pada sistem pertanian organik sebesar 28,38 gr, sedangkan sistem pertanian konvensional sebesar 20,58 gr. Bobot kering 500 butir gabah sistem pertanian organik sebesar 12,93 gr, sedangkan sistem pertanian konvensional sebesar 12,79 gr. Bobot kering gabah 1 rumpun dan bobot kering 500 butir gabah sistem pertanian organik lebih banyak dibandingkan sistem pertanian konvensional. Pada sistem pertanian organik, jumlah anakan produktif lebih banyak. Selain itu, gabah yang dihasilkan lebih bernas sehingga memiliki bobot kering yang lebih banyak.

Pada sistem pertanian konvensional, bobot kering gabah 1 rumpun dan bobot kering 500 butir gabah lebih sedikit. Diduga adanya penyakit kresek menyebabkan kurang optimalnya pemasakan malai. Penyakit kresek/hawar daun disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv *oryzae* yang menyerang daun dan titik tumbuh. Gejala dari penyakit ini yaitu terdapat garis-garis di antara tulang daun, garis melepuh dan berisi cairan kehitam-hitaman, daun mengering bahkan mati (Menegristek 2012). Penyakit ini menyebabkan daun utama menguning, kering, dan terdapat garis kehitaman yang mengakibatkan proses fotosintesis menjadi terhambat, sehingga mempengaruhi proses pengisian malai.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pertanian organik meningkatkan keanekaragaman jenis Arthropoda bila dibandingkan sistem pertanian konvensional. Keanekaragaman jenis Arthropoda ( $H'$ ) pada sistem pertanian organik sebesar 2,26 (sedang) lebih tinggi bila dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional sebesar 2,12 (sedang).
2. Sistem pertanian organik memberikan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan Arthropoda dibandingkan sistem pertanian konvensional. Jumlah anggota Arthropoda yang termasuk musuh alami pada sistem pertanian organik lebih banyak dibandingkan sistem pertanian konvensional.
3. Sistem pertanian organik dapat meningkatkan pertumbuhan padi sawah meliputi : jumlah daun, jumlah anakan, saat muncul bunga pertama, dan jumlah anakan produktif.
4. Bobot kering gabah 1 rumpun dan bobot kering 500 butir gabah pada sistem pertanian organik lebih banyak.

### B. Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penerapan sistem pertanian organik dan konvensional terhadap keanekaragaman Arthropoda pada musim yang akan datang, karena kondisi lahan pada sistem pertanian organik belum stabil.