

**PENGARUH PENERAPAN PENGELOLAAN HAMA  
TERPADU (PHT) DAN KONVENSIONAL PADA LAHAN  
JAGUNG TERHADAP KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA  
DI KECAMATAN MADURAN KABUPATEN LAMONGAN**

**Oleh :**

**MUHAMMAD FARID JAUHARI**



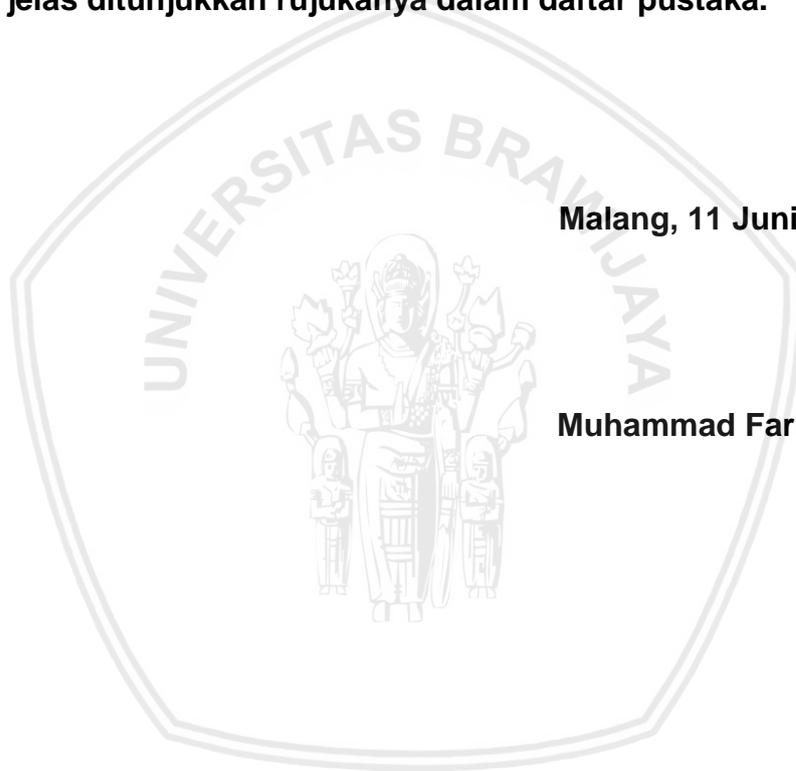
**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukanya dalam daftar pustaka.

Malang, 11 Juni 2019

Muhammad Farid Jauhari



**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Penelitian : Pengaruh Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dan Konvensional pada Lahan Jagung Terhadap Keanekaragaman Arthropoda Di Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan

Nama Mahasiswa : Muhammad Farid Jauhari

NIM : 155040207111127

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui Oleh:  
Pembimbing Utama,

Dr.Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU  
NIP. 19550403 198303 1 003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Hama Penyakit Tumbuhan,

Dr.Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.  
NIP. 19551018 198601 2 001

**Tanggal Persetujuan :**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Toto Himawan, SU.  
NIP. 19551119 198303 1 002

Fery Abdul Cholic, SP, MP, MSc  
NIP. 2015038605231001

Penguji III

Penguji IV

Dr. Ir. Bambang Tri Raharjo, SU.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Luqman Qurata Aini, SP, M.Si., PhD  
NIP. 19720919 199802 1 001

**Tanggal Lulus :**

"KESUKSESAN BUKAN DITENTUKAN DARI HASIL DAN NILAI YANG TINGGI. NAMUN BAGAIMANA MENCIPTAKAN HIDUP YANG BERMAKNA, BERTUJUAN, DAN MEMBERIKAN KEBAHAGIAAN BAGI DIRIMU DAN MENGGUNAKANYA UNTUK MEMBERIKAN PENGARUH DAN MANFAAT UNTUK HIDUP ORANG LAIN"

(M Farif J)



Skripsi ini saya persembahkan kepada :

**Ayah dan Ibu,**

Mohammad Hasim dan Umu Fadhilah sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan yang tak terhingga. Semoga ini menjadi awal untuk membuat ayah, ibu bangga dan bahagia.

**Adek Faridah Umu Imara,**

Terimakasih atas dukungan dan do'a semoga selalu di beri kelancaran dan kemudahan atas apa yang di kerjakan.

**Partnerku**

Shelly Puspita Sari Ningsih

Yang telah membantu dalam penelitian dan memberikan semangat hingga terselesainya skripsi ini.

## RINGKASAN

**Muhammad Farid Jauhari. 155040207111127. Pengaruh Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Dan Konvensional Pada Lahan Jagung Terhadap Keanekaragaman Arthropoda Di Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., sebagai Pembimbing Utama**

---

Tanaman jagung (*Zea mays*. L) merupakan salah satu tanaman bahan pangan pokok yang sudah populer diseluruh dunia. Jagung juga berperan penting dalam perekonomian nasional. Pengendalian hama yang biasa dilakukan para petani adalah menggunakan pengendalian secara konvensional dengan pengelolaan budidaya dan penggunaan intensif pestisida sintetik. Pendekatan konsep PHT dalam pengendalian hama penyakit dengan cara mengurangi penggunaan pestisida untuk menghindari adanya kerusakan pada lingkungan.

Penelitian dilaksanakan di Desa Duriwetan Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan dan di Laboratorium Hama Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2018 sampai dengan Maret 2019. Penelitian di bagi menjadi dua yakni lahan PHT dan lahan konvensional jarak antar lahan kurang lebih 200 meter pengamatan arthropoda menggunakan tiga metode yakni metode visual, *pit fall trap*, dan *yellow pan trap* dengan masing-masing lahan 15 titik pengamatan. Pengamatan dilakukan seminggu sekali dimulai 2 minggu setelah tanam.

Hasil pengamatan yang dilakukan pada lahan jagung di temukan berbagi jenis arthropoda. pada lahan PHT terdapat 9 ordo yang terdiri dari 24 famili dan 28 spesies arthropoda yang ditemukan, pada lahan konvensional terdapat 8 ordo yang terdiri dari 18 famili dan 20 spesies. nilai indek keragaman ( $H'$ ) pada lahan PHT dan konvensional pada kategori sedang. Indeks kemerataan ( $e'$ ) pada lahan PHT tinggi, konvensional tinggi, Kekayaan jenis ( $R$ ) pada lahan PHT tinggi, konvensional sedang, serta indek dominasi ( $C$ ) menunjukkan tidak ada dominasi di kedua lahan. Hasil hitung analisis usaha tani nilai R/C ratio lahan PHT 1,70 dan lahan konvensional 1,96. Nilai BEP lahan PHT untuk mencapai titik impas harga jagung per kilogar minimal Rp. 2.055.07 dan lahan konvensional minimal Rp 1.779.21.

## SUMMARY

**Muhammad Farid Jauhari. 15504020711127. The Effect of Implementation Integrated Pest Management (IPM) and Conventional Management on Maize Land on the Diversity of Arthropoda In Maduran, Lamongan. Under the Guidance of Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., as Main Supervisor**

---

Corn plants (*Zea mays*. L) are one of the staple food plants that have been popular throughout the world. Corn also plays an important role in the national economy. Pest control commonly carried out by farmers is to use conventional controls with cultivation management and intensive use of synthetic pesticides. Approach to the concept of IPM in controlling pest disease by reducing the use of pesticides to avoid damage to the environment.

The research was conducted in Duriwetan, Maduran, Lamongan Regency and in the Pest Laboratory, Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Brawijaya University Malang. The research was carried out from December 2018 to March 2019. The research was divided into two, namely IPM and conventional land with a distance of approximately 200 meters between observing arthropods using three methods, namely the visual method, pit fall trap, and yellow pan trap with each each field 15 observation points. Observations are carried out once a week starting 2 weeks after planting.

Observations made on maize were found to share arthropod types. on IPM land there were 9 orders consisting of 24 families and 28 arthropod species found, on conventional land there were 8 orders consisting of 18 families and 20 species. diversity index value ( $H'$ ) in IPM and conventional land in the medium category. Evenness index ( $e'$ ) on high IPT land, high conventional, wealth type ( $R$ ) on high IPM land, conventional medium, and dominance index ( $C$ ) shows no dominance in both fields. The results of the farm business analysis count the  $R / C$  ratio of 1.70 IPM land and conventional land 1.96. BEP value of IPM land to reach break-even price of corn per kilogram at a minimum of Rp. 2,055.07 and a minimum conventional land of Rp 1,779.21.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan yang tidak bisa dihitung sehingga mampu menyelesaikan Penulisan skripsi dengan judul **“Pengaruh Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dan Konvensional pada Lahan Jagung terhadap Keanekaragaman Arthropoda Di Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan”**. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan program sarjana S-1. Dalam menyelesaikan proposal ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Orang tua yang selalu memberikan bantuan doa, materi, dan motivasi, terimakasih kepada bapak Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penyelesaian proposal penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS., selaku Ketua Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan atas fasilitas dan bantuan yang diberikan. Dan teman-teman serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan masukan dan kritik yang membangun untuk perbaikan proposal ini. Semoga proposal penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada penulis, keluarga, rekan-rekan, dan semua pihak.

Malang, 01 Desember 2018

Penyusun

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Duriwetan, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan pada tanggal 19 November 1996 sebagai putra pertama dari dua bersaudara Bapak Mohammad Hasim dan Ibu Umu Fadhillah

Penulis menempuh Pendidikan dasar di SDN Duriwetan pada tahun 2003 sampai 2009, kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri Model Babat (MTsN Model Babat) pada tahun 2009 sampai dengan 2012. Setelah itu penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri Babat (MAN Babat) pada tahun 2012 sampai dengan 2015. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 (S-1) Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur.

Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti kegiatan kepanitiaan dalam lingkungan Fakultas yakni Panitia Pasca Rantai 6 sebagai Korlap dan panitia Sekolah Advokasi fakultas pertanian. Organisasi yang di ikuti yakni sebagai Staff ahli Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) komisi Advokasi Fakultas Pertanian. Selain itu penulis juga aktif di UKM basket Fakultas pertanian. Penulis pernah melakukan magang kerja selama 3 bulan di Balai Besar Karantina Pertanian Surabaya mengambil topik fumigasi dengan bahan aktif Metil Bromida.

**DAFTAR ISI**

Halaman

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Hipotesis.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung .....	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung.....	3
2.3 Pengelolaan Hama Terpadu.....	3
2.4 Prinsip Dasar Pengelolaan Hama Terpadu .....	4
2.5 Keanekaragaman Hayati.....	6
2.6 Musuh Alami .....	7
2.7 Keragaman Arthropoda pada lahan PHT .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>9</b>
3.2 Alat dan Bahan .....	9
3.3 Prosedur Penelitian.....	9
3.4 Analisis Data .....	12
3.5 Analisis Kelayakan Usaha tani.....	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1 Keanekaragaman Arthropoda yang Ditemukan .....	16
4.2 Analisis Kelayakan Usaha Tani .....	22
<b>V. PENUTUP.....</b>	<b>26</b>
5.1 Kesimpulan.....	26



5.2 Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>29</b>



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Arthropoda yang ditemukan berdasarkan taksonomi .....	16
2.	Pengelompokan arthropoda berdasarkan peran dalam agroekosistem .....	19

### Lampiran

1.	Denah pengamatan secara visual .....	29
2.	Denah pemasangan perangkat .....	30
3.	Refugia : a) Bunga kertas.; b) Kenikir.; c) Bunga matahari .....	31
4.	Arthropoda Predator yang ditemukan : a) <i>Stilbus</i> sp.; b) <i>Chlaenius</i> sp.; c) <i>Coccinella transversalis</i> Fabricius.; d) <i>Sceliphron</i> sp. 1.; e) <i>Sceliphron</i> sp. 2.; f) <i>Anoplolepis gracilipe</i> .; g) <i>Diacamma</i> sp.; h) <i>Teleogryllus</i> sp.; i) <i>Pardosa pseudoannulata</i> .....	32
5.	Arthropoda predator yang ditemukan : a) <i>Clubiona japonicola</i> .; b) <i>Euborellia</i> sp.; c) <i>Orthetrum sabina</i> Drury.; d) <i>Coccinella</i> sp. ....	33
6.	Arthropoda detrivora yang ditemukan : a) <i>Hermetia illucens</i> .; b) <i>Sarcophaga</i> sp.; c) <i>Tipula</i> sp. ....	33
7.	Arthropoda herbivora yang ditemukan : a) <i>Aulacophora</i> sp.; b) <i>Valanga</i> sp.; c) <i>Atractomorpha</i> sp.; d) <i>Cicadulina</i> sp.; e) <i>Sogatella</i> sp.; f) <i>Ostrinia nubilalis</i> .; g) <i>Scotinophara</i> sp.; h) <i>Pelopidas</i> sp. ....	34
8.	Arthropoda parasitoid yang ditemukan : a) <i>Tetrastichus brontispae</i> .; b) <i>Telenomus</i> sp. ....	35
9.	Arthropoda polinator yang ditemukan : a) <i>Apis mellifera</i> Linnaeus .....	35



**DAFTAR TABEL**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perbedaan Perlakuan Lahan PHT dan Konvensional .....	11
2.	Arthropoda yang di temukan di lahan PHT .....	17
3.	Arthropoda yang di temukan di lahan konvensional atau non-PHT .....	18
4.	Indeks keanekaragaman arthropoda di lahan PHT dan konvensional .....	20
5.	biaya variable dan tetap lahan PHT .....	22
6.	penerimaan usaha tani lahan PHT .....	23
7.	biaya variable dan tetap lahan konvensional .....	24
8.	Penerimaan usaha tani lahan Konvensional .....	24
9.	Hasil perhitungan R/C ratio dan BEP pada lahan PHT dan konvensional	24
 Lampiran		
1.	Perhitungan nilai Indeks Keragaman ( $H'$ ), Dominansi (C), pemerataan (e), dan Kekayaan jenis (R) pada lahan dengan metode Pengelolaan Hama Terpadu PHT .....	36
2.	Perhitungan nilai Indeks Keragaman ( $H'$ ), Dominansi (C), Kemerataan (e), dan Kekayaan jenis (R) pada lahan dengan metode konvensional .....	37



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung (*Zea mays*. L) merupakan salah satu tanaman bahan pangan pokok yang sudah populer diseluruh dunia. Jagung juga berperan penting dalam perekonomian nasional. Produktivitas jagung nasional tahun pada tahun 2007 hingga 2012 mengalami peningkatan yaitu diperkirakan rata-rata 4.96% dari 3.66 ton/ha menjadi 4.73 ton/ha pada tahun 2012, namun pencapaian tersebut masih dibawah potensi produktivitas dari varietas jagung yang ada. Untuk sejumlah varietas jagung komposit mampu mencapai produksi 5-6 ton/ha, sementara jagung hibrida mampu mencapai 8-10 ton/ha. Masih rendahnya produktivitas disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, perubahan cuaca yang sulit diprediksi, cara budidaya yang masih belum sesuai, serta gangguan hama dan penyakit (Ditjen tanaman pangan 2012).

Peningkatan produksi jagung belakangan ini tidak menjamin di tahun berikutnya juga meningkat. Salah satu masalah dalam budidaya jagung belakangan ini adalah serangan hama Menurut Swastika *et al.*, (2004) hama-hama utama yang umum menyerang tanaman jagung adalah lalat bibit (*Atherigona* sp.), penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), ulat grayak (*Spodoptera litura*), kutu daun (*Aphis* sp.). dan belalang (*Oxya* sp.).

Pengendalian hama yang biasa dilakukan para petani adalah menggunakan pengendalian secara konvensional dengan pengelolaan budidaya dan penggunaan intensif pestisida sintetis (Warti, 2006). Penggunaan pestisida sintetis secara terus menerus dan tidak bijaksana dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, hama menjadi tahan terhadap insektisida, juga kemudian muncul hama baru, terbunuhnya musuh-musuh alami dan organisme non target

Pengelolaan hama terpadu (PHT) merupakan salah satu konsep pengelolaan OPT dengan memperhatikan secara holistik semua aspek budidaya tanaman dan pengendalian. Program PHT di Indonesia pertama kali dilakukan sekitar tahun 1979/1980, cara yang dilakukan meliputi penggunaan varietas tahan, kultur teknis, dan penggunaan pestisida (1950-1986). Dalam perkembangannya, pendekatan konsep PHT yaitu teknik pengendalian hama penyakit dengan cara mengurangi penggunaan pestisida dan fungisida untuk menghindari adanya kerusakan pada

lingkungan, melindungi kesehatan manusia, melindungi organisme bukan sasaran, dan menghindari munculnya resistensi pada hama dan penyakit (Ehler 2006).

Pengendalian hayati memaksimalkan peran musuh alami dalam upaya pengelolaan hama, dimana musuh alami merupakan bagian dari rantai makanan dalam agroekosistem. Agens pengendalian hayati (APH) berperan sangat penting dalam proses menuju kondisi agroekosistem yang stabil. Peranan tersebut ditunjukkan oleh kemampuan agens pengendali hayati dalam menekan kepadatan kepadatan populasi hama di atas ambang ekonomi menjadi di bawah ambang ekonomi, salah satu indikasi agroekosistem yang stabil adalah tidak terjadi ledakan populasi hama sehingga mendukung tercapainya produksi pertanian yang optimal (Warti, 2006)

Wilayah yang telah menerapkan sistem PHT yaitu di Desa Duriwetan Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan, namun masih ada beberapa petani yang tetap bertani secara konvensional. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dan mengetahui pengaruh penerapan PHT dan Non PHT terhadap keanekaragaman arthropoda di kedua lahan tersebut

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pengelolaan tanaman jagung secara PHT dan konvensional terhadap keanekaragaman arthropoda.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai perbandingan keanekaragaman arthropoda yang terdapat pada lahan jagung PHT dan konvensional, sehingga dapat digunakan sebagai strategi pengendalian hama serta konservasi musuh alami.

### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah keragaman arthropoda pada penerapan sistem PHT lebih tinggi nilainya dan kompleks dibandingkan dengan sistem konvensional (Non PHT)

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung

Tanaman jagung menurut Tjitrosoepomo (1991). dalam tata nama atau taksonomi jagung diklasifikasi sebagai berikut, Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Sub divisio : Angiospermae, Class : Monocotyledoneae, Ordo : Graminae, Famili : Graminaceae, Genus : *Zea*, Species : *Zea mays* L.

### 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

#### Tanah

Tanaman jagung tidak terlalu menuntut jenis tanah yang khusus untuk pertumbuhannya. Tanah yang mengandung kadar lempung sedang, disertai dengan drainase yang baik serta banyak mengandung bahan organik yang tinggi adalah cocok untuk tanaman jagung. Keasaman tanah (pH) yang diinginkan berkisar antara 5,5 – 6,8. tanaman jagung yang ditumbuhkan pada tanah-tanah yang terlalu asam akan memberikan hasil yang rendah (Sutarya dan Grubben, 1995).

#### Iklim

Tanaman jagung dapat ditanam didataran rendah atau di dataran tinggi sampai ketinggian 2000 m diatas permukaan laut. Jagung yang diusahakan didataran tinggi biasanya berumur lebih panjang daripada jagung yang diusahakan di dataran rendah (Sutarya dan Grubben, 1995). Tanaman jagung merupakan tanaman yang toleran terhadap lingkungan, sehingga dapat tumbuh pada daerah tropis sampai daerah tropis, 500 – 400, suhu optimum 26,50 – 29,50 C dan pH di atas 5 (Basir dan Dahlan, 2001 ).

Agar dapat tumbuh dengan baik, tanaman jagung memerlukan temperatur rata – rata antara 14 – 30 C, pada daerah dengan ketinggian sekitar 2,200 m dpl. Dengan curah hujan sekitar 600 mm – 1.200 mm per tahun yang terdistribusi rata selama musim tanam (Kartasapoetra, 1988).

### 2.3 Pengelolaan Hama Terpadu

Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Merupakan Pendekatan menyeluruh untuk mengendalikan hama dengan upaya kombinasi untuk menurunkan status hama berada pada level yang dapat ditoleransi sekaligus memepertahankan kualitas lingkungan. Konsep PHT merupakan perpaduan beberapa teknik pengendalian

hama antara lain pengendalian hayati, budidaya, mekanis, dan kimia. Menurut Stern *et al.*, (1959) Konsep PHT merupakan konsep pengelolaan hama trepan yang mengkombinasikan pengelolaan hayati dengan pengelolaan kimiawi.

Penggunaan istilah terpadu mengandung makna bahwa perlu ada penggunaan batasan musuh alami atau antagonis dalam pengambilan keputusan dan memanfaatkan kesesuaiannya dalam pengendalian OPT, Serta penerapan cara pengendalian yang sehat (Ehler, 2006). Cara tersebut diantaranya pemanfaatan musuh alami, penggunaan varietas tahan, teknik bercocok tanam dan penggunaan pestisida dengan cara selektif

#### **2.4 Prinsip Dasar Pengelolaan Hama Terpadu**

Landasan konsep PHT menurut Untung (2006) dapat berkembang dan diterapkan samapai saat ini dilandasi oleh beberapa prinsip dasar sebagai berikut:

##### **1. Memahami Ekosistem Pertanian**

Dari sisi ekologi proses produksi pertanian merupakan berbagai kegiatan pengelolaan ekosistem pertanian atau agroekosistem yang ditujukan untuk pencapaian sasaran kuantitas dan kualitas produksi sesuai yang diterapkan oleh pemilik atau pengelola agroekosistem. PHT harus ditempatkan sebagai bagian integral pengelolaan agroekosistem secara keseluruhan. Pengelolaan agroekosistem terutama petani harus dapat memahami sifat dan dinamika agroekosistem terutama petani harus dapat memahami sifat dan dinamika agroekosistem lebih dahulu agar penerapan PHT dapat berhasil menyelesaikan permasalahan hama dan produksi tanaman yang dihadapi.

Agroekosistem umumnya memiliki keanekaragaman biotik dan genetic yang rendah dan cenderung semakin seragam, merupakan ekosistem yang tidak stabil dan rawan terhadap peningkatan populasi spesies hama. Dengan mempelajari struktur ekosistem seperti komposisi jenis-jenis tanaman, hama, musuh alami, dan kelompok biotik lainnya, serta interaksi dinamis antar komponen biotik, dapat ditetapkan strategi pengelolaan yang mampu memperhatikan populasi hama pada suatu aras yang tidak merugikan .

##### **2. Mentoleransi Terhadap Kerusakan**

Semua tanaman memiliki tingkat toleransi tertentu terhadap populasi dan kerusakan, baik oleh serangan hama atau penyebab lainnya. Hal itu berarti bahwa

pada tingkat populasi hama dan kerusakan tanaman tertentu yang tidak mempengaruhi produksi dan penghasilan petani. Tindakan pengendalian hama tidak ditujukan untuk menghabiskan populasi hama tetapi untuk menurunkan populasi sampai pada tingkat yang tidak merugikan

### 3. Mempertahankan Sedikit Populasi Hama di Tanaman

Konsep PHT bertumpu pada terjadinya keseimbangan populasi antara hama dan kompleks musuh alaminya. Apabila di pertanaman tidak dijumpai populasi hama, musuh alami tidak mendapat mangsa atau inang yang sesuai sehingga musuh alami mencari inang atau mangsa ke tempat lain. Dalam keadaan demikian dikhawatirkan populasi hama dapat meningkat jumlahnya sehingga dapat mendorong terjadinya ledakan hama yang membahayakan. Oleh karena itu di lahan pertanian perlu tetap menjaga sedikit populasi hama demi berjalanya proses keseimbangan alami.

### 4. Melestarikan dan Memanfaatkan Musuh Alamai

Agroekosistem perlu dikelola sedemikian rupa sehingga musuh alami dapat dilestarikan dan dimanfaatkan. Setiap jenis hama secara alami dikendalikan oleh kompleks musuh alami yang dapat meliputi predator, parasitoid, dan pathogen hama. Dibandingkan dengan penggunaan pestisida, penggunaan musuh alami bersifat ramah lingkungan, efektif, murah, dan tidak menimbulkan dampak efek samping negatif bagi kesehatan dan lingkungan.

### 5. Membudidayakan Tanaman Sehat

Budidaya tanaman sehat menjadi bagian penting setiap program pengendalian hama. Tanaman yang sehat lebih tahan terhadap serangan hama dibandingkan dengan tanaman yang tidak sehat. Tanaman sehat lebih cepat mengatasi atau menyembuhkan dari kerusakan yang terjadi akibat serangan hama antara lain dengan mempercepat pembentukan anakan atau proses penyembuhan fisiologis lainnya. Dalam PHT setiap usaha budidaya tanaman mulai pemilihan varietas, pengelolaan tanah, penyiapan bibit dan pembibitan, penanaman, pemeliharaan tanaman, sampai kepenanganan pasca panen perlu dikelola secara tepat sehingga diperoleh pertanaman sehat, kuat dan produktif.

## 6. Memonitoring Ekosistem

Agroekosistem sangat beragam dan dinamis antara tempat dan waktu. Banyak faktor yang saling memengaruhi. Terjadi ledakan hama pada suatu agroekosistem merupakan hasil interaksi berbagai komponen ekosistem yang berasal dari dalam ekosistem maupun yang dimasukkan manusia seperti pestisida dan pupuk. Agar dapat mengikuti perkembangan populasi hama dan musuh alami di lahan pertanian, serta menentukan tindakan pengendalian yang perlu dilaksanakan, setidaknya melakukan pemantauan ekosistem secara rutin.

## 7. Memberdayakan Petani

Di Indonesia petani merupakan kelompok produsen pertanian yang terbesar. Kinerja sector pertanian sangat ditentukan oleh kinerja petani yang umumnya masih rendah. Hal ini disebabkan petani memiliki lahan sempit, tidak memiliki modal cukup, serta memiliki kemampuan SDM yang memadai. Agar prinsip teknologi PHT dapat efektif dimanfaatkan dan diterapkan oleh petani lebih dahulu dilakukan usaha memberdayakan petani untuk menerapkan PHT. Tujuan utama kegiatan pelatihan PHT untuk petani dengan metode Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) adalah untuk memberdayakan petani dan kelompoknya.

## 2.5 Keanekaragaman Hayati

### 2.5.1 Pengertian Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman adalah jumlah total atau seluruh variasi yang terdapat pada makhluk mulai dari gen, spesies, hingga ekosistem disuatu tempat atau dalam biosfer. Namun keanekaragaman bukan hanya sekedar jumlah variasi, keseragaman, atau kekayaan pada suatu waktu dan tempat, tetapi yang lebih penting di dalam ekosistem terjadi interaksi di antara komponen sehingga dapat tercipta keseimbangan peran spesies-spesies sebagai produsen, predator, parasitoid, herbivore, pengurai, dan fungsinya (Krebs, 1999)

Keanekaragaman memiliki beberapa komponen, komponen pertama adalah kekayaan jenis (*richness*) atau komponen varietas, seperti jenis seluruhnya (S) dan jumlah seluruhnya (N). Kekayaan jenis akan tinggi apabila jenis seluruh fauna yang ada tinggi. Apabila jenis seluruh fauna sama, maka kekayaan jenis akan tinggi pada jenis yang mempunyai jumlah yang sedikit. Komponen kedua adalah pemerataan (*equitabilitas*), yaitu pembagian individu yang merata diantara jenis. Sedangkan

ukuran keanekaragaman dapat berupa kekayaan spesies yaitu jumlah spesies di suatu habitat atau ekosistem, dapat berupa kekayaan spesies yaitu jumlah spesies disuatu habitat atau ekosistem, dapat berupa keseimbangan peran atau relung ekologi spesies-spesies yang ditemukan (herbivore, karnivora, parasitoid, predator, dan pengurai), atau memakai indeks keanekaragaman yang mengkombinasikan kekayaan spesies dengan dominansi spesies.

### **2.5.2 Pentingnya Keanekaragaman Hayati pada Ekosistem Jagung**

Keanekaragaman yang lebih tinggi berarti rantai makanan yang terbentuk lebih panjang dan lebih banyak terjadi simbiosis mutualisme, parasitisme, komensalisme, predatisme, dan sebagainya (Odum, 1995). Sedangkan tingginya keanekaragaman hayati terutama serangga sangat berkaitan dengan stabilitas agroekosistem (Laba *et al.*, 2000). Keanekaragaman spesies arthropoda juga akan menentukan kestabilan dan kerapuhan agroekosistem terhadap serangan OPT. Semakin tinggi keanekaragaman arthropoda yang terbentuk dalam agroekosistem maka kestabilan agroekosistem juga tinggi, begitupula sebaliknya.

Tingginya keanekaragaman hayati terutama serangga dan peranan musuh alami dipengaruhi oleh adanya penggunaan atau tanpa adanya penggunaan pestisida. Pada pertanian yang tidak diaplikasikan dengan pestisida, jenis dan populasi arthropoda lebih banyak daripada aplikasi pestisida (Laba *et al.*, 2000)

## **2.6 Musuh Alami**

Musuh alami dikelompokkan sebagai predator, parasitoid dan patogen serangga, musuh alami berfungsi sebagai penekan dan penyeimbang alamiah populasi hama kedelai di ekosistem alami. Pada ekosistem dengan keragaman hayati (biodiversitas) tinggi, biasanya populasi hama dapat dipertahankan berada di bawah populasi ambang kendali. Ekosistem pertanian termasuk dalam ekosistem dengan keragaman hayati rendah, sehingga pendekatan pertanian masa depan diarahkan pada pertanian berkelanjutan yang berbasis pada ekologi. Penerapan PHT selama tiga tahun di Tongas-Probolinggo untuk mengendalikan tanaman kedelai terbukti dapat meningkatkan indeks keragaman jenis serangga (Baliadi *et al.*, 2008).

## 2.7 Keragaman Arthropoda pada lahan PHT

Keanekaragaman hayati serangga berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan. Pada ekosistem alami, umumnya telah terjadi kestabilan populasi hama dan musuh alaminya sehingga keberadaan serangga hama pada pertanaman tidal lagi merugikan. Kenyataan tersebut perlu dikembangkan sehingga mampu menekan penggunaan pestisida untuk mengendalikan serangan hama di lapangan, terutama pada tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi (Widarta, 2006)

Hasil penelitian menunjukkan pada lahan padi sawah yang dikelola secara PHT keanekaragaman arthropoda yang ditemukan beragam, terdapat 13 ordo yang terdiri dari 49 famili dan 82 spesies. Arthropoda yang masuk dalam kelompok detritivora sebanyak 5 spesies, kelompok herbivora 42 spesies, kelompok parasitoid terdiri dari 12 spesies, sedangkan untuk pollinator terdiri dari 2 spesies. Arthropoda herbivora pada lahan PHT populasinya paling tinggi, namun tingginya populasi herbivora juga diikuti tingginya populasi musuh alami terutama predator. Ketika semua arthropoda tersebar merata akan mampu menekan dominasi spesies, terutama spesies yang merugikan (Redy, 2016)

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember 2018 – April 2018, lokasi penelitian di Desa Duriwetan, Kecamatan Maduran, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Identifikasi serangga dilaksanakan di laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan perangkap lubang jebakan (pit fall trap), Perangkap panci kuning (yellow pan trap) Meteran untuk mengukur jarak lokasi yang akan digunakan sebagai titik pengamatan, ajir digunakan sebagai penyangga panci perangkap kuning, fial film untuk menyimpan serangga yang terperangkap, *hand counter* sebagai alat hitung, mikroskop untuk identifikasi serangga musuh alami, cawan petri digunakan sebagai wadah specimen untuk mengamati dibawah mikroskop, kertas label sebagai keterangan perlakuan dan data yang diambil.

Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alcohol 70%, aquades, deterjen, air biasa.

#### 3.3 Prosedur Penelitian

##### **Pelaksanaan Pengamatan**

Pengamatan Arthropoda di lahan penelitian dilakukan dengan metode *visual* yang dikembangkan oleh Frei dan Manhart (1992) yaitu dengan cara pengamatan dilakukan dengan menentukan titik-titik pengamatan terlebih dahulu dan diamati sampai semua arthropoda teramati. Titik pengamatan ini akan dijadikan acuan untuk pengamatan populasi serangga. Pengamatan dilakukan setelah jagung memasuki umur 14 hari setelah tanam (HST), pengamatan dilakukan satu minggu sekali.

##### **Pengamatan Populasi Artropoda**

Pengamatan dilakukan dengan menentukan titik sampel yang akan diamati. Titik sampel yang akan diamati berjumlah 15 titik pada lahan PHT dan 15 titik pada lahan konvensional, jarak antar titik pengamatan yaitu 10 meter. Tanaman sampel yang sudah ditentukan ditandai dengan menggunakan ajir bambu. Arthropoda yang

berada pada tanaman sampel diamati secara langsung. Jika ada arthropoda yang belum bias diidentifikasi maka langsung ditangkap dan dimasukkan kedalam fial film serta diberi kapas yang sudah dicelupkan alkohol. Selanjutnya dilakukan identifikasi .

Metode *pit fall trap* digunakan untuk memerangkap arthropoda yang berada dan hidup diatas tanah dan biasanya berjalan dipermukaan tanah. Perangkap ini terbuat dari gelas plastik (diameter= 7 cm, tinggi= 9 cm) yang nantinya akan diisi dengan menggunakan larutan detergen. Pemberian larutan detergen dilakukan agar arthropoda yang sudah jatuh pada perangkap tidak dapat keluar kembali. Jumlah *pit fall trap* yang digunakan sebanyak 15 pada masing-masing lahan dengan jarak 10 meter antar perangkap, sesuai dengan titik yang telah ditentukan (Gambar 2). Pemasangan *pit fall trap* dilakukan dengan cara memasukkan gelas plastik dingga permukakan atas gelas sejajar dengan tanah. Untuk mengantisipasi hujan maka dibuat penutup berbentuk persegi empat dari triplek dengan ukuran sisinya 15 cm dengan kayu sebagai penyangganya. Arthropoda yang terperangkap pada *pit fall trap* akan dipisahkan dari larutan sabun dengan cara disaring dengan kain kasa kemudian dimasukkan dalam fial yang sudah berisi campuran alkohol 70% dan gliserol (9:1). Fial di beri label dengan keterangan tempat plot dan waktu identifikasi.

Metode *yellow pan trap* digunakan untuk menangkap arthropoda yang aktif terbang. Perangkap ini dibuat dari wadah plastic berwarna kuning berdiameter 20 cm dengan kayu sebagai penyangga dengan tinggi 1 meter. Untuk mengantisipasi hujan pada tinggi  $\frac{3}{4}$  wadah dilubangi dan di tutup dengan kain kasa agar air didalamnya tidak meluap akibat air hujan. *yellow pan trap* berjumlah 15 pada masing-masing lahan dengan jarak 10 meter antar perangkap (Gambar 2). Perangkap berisi larutan air detergen yang fungsinya agar arthropoda yang terperangkan langsung tenggelam. Arthropoda yang terperangkap akan dipisahkan dengan cara disaring dengan kain kasa kemudian dimasukkan dalam fial film yang sudah berisi campuran alkohol dan gliserol (9:1). Fial diberi kertas label dengan keterangan tempat plot dan waktu identifikasi

### Identifikasi Arthropoda

Arthropoda yang bisa diidentifikasi dilapang langsung dilakukan pencatatan secara langsung saat pengamatan. Spesies yang belum bisa diidentifikasi, dibawa ke Laboratorium Hama Fakultas pertanian Universitas Brawijaya. Identifikasi dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi menggunakan buku *Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predator* (Barrion and Litsinger, 1994) *Pengenalan Pelajaran serangga Edisi ke-6* (Borror, 1996) untuk mengidentifikasi arthropoda yang ditemukan.

### Perlakuan pada Penelitian

Tabel 1. Perbedaan Perlakuan Lahan PHT dan Konvensional

No	Tahapan	PHT	Konvensional
1	Pengolahan Lahan	pengembalian dan pembenaman sisa panen	sisa panen di ambil untuk pakan ternak atau di bakar di lahan
2	Pembenahan tanah	aplikasi decomposer	Tidak dilakukan aplikasi decomposer
3	Pemupukan	Pengaplikasian kompos, pupuk kandang, dan dolomit (bila pH-nya dibawah 6)	Tidak ada aplikasi kompos dan pupuk kandang
		Aplikasi dan POC	Tidak dilakukan aplikasi POC
4	Perlakuan benih	Pemupukan dasar, phonska dan urea	Pemupukan dasar, phonska dan urea
		Perendaman benih pada larutan PGPR	Perendaman benih dilakukan dengan pestisida
5	Penyiangan gulma	Penyiangan secara manual	Penyiangan dengan menggunakan herbisida

6	Pengendalian hama dan penyakit	Penanaman tanaman refugia bunga kenikir, kertas, dan matahari	Tanapa adanya penanaman tanaman refugia
		Aplikasi PGPR	Tidak ada aplikasi PGPR, namun dilakukan pengaplikasian pestisida

### 3.4 Analisis Data

Hasil identifikasi kemudian dianalisis dengan menggunakan uji t dengan taraf kesalahan 5% untuk mengetahui perbedaan rerata populasi. Selain itu untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serangga musuh alami di area tanaman jagung dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (Krebs, 1999; Maguran, 1998)

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan

$H'$  : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$P_i$  : Proporsi individu spesies  $i$  ( $n_i/N$ )

$\ln$  : Logaritma naturalis

$N_i$  : Kelimpahan ke- $i$

$N$  : Jumlah total seluruh individu

Kriteria kisaran Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dikategorikan sebagai berikut (Odum, 1993):

1.  $H \leq 1,0$  : Keanekaragaman jenis rendah, terdapat tekanan yang tinggi sehingga kestabilan ekosistem rendah
2.  $1,0 < H \leq 3$  : Keanekaragaman sedang, terdapat tekanan yang sedang dan kestabilan ekosistem masih dikatakan cukup baik
3.  $H > 3$  : Keanekaragaman tinggi, tidak terdapat tekanan yang berarti sehingga kestabilan ekosistem masih tetap tinggi.

Kekayaan jenis ditentukan dengan rumus menurut Margalef (Ludwid and Reynold, 1988)

$$R = (s - 1) / \ln N$$

Keteranga

- R : Indeks kekayaan jenis  
 s : Jumlah jenis arthropoda  
 N : Jumlah total arthropoda  
 ln : Logaritma natural

Kriteria kekayaan jenis: R , 2,5 Menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang rendah,  $2,5 > R > 4$  menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang sedang,  $R > 4$  menunjukkan tingkat kekayaan jenis yang tinggi

Kemerataan jenis ditentukan dengan menggunakan rumus menurut piellou (Ludwig and Reynolds, 1988)

$$e' = H' / \ln (s)$$

Keterangan

- e' : Indeks keragaman jenis  
 s : Jumlah spesies  
 H' : Indeks keanekaragaman jenis  
 ln : Logaritma natural

Kriteria kemerataan jenis jika  $e' \leq 0,4$  kemerataan rendah,  $0,4 < e < 0,6$  kemerataan sedang, dan  $e' \geq 0,6$  kemerataan tinggi.

Indeks dominansi ditentukan dengan indeks dominasi (C) dari Simpon (Southwood, 1978) dengan menggunakan rumus:

$$C = \sum (ni / N)^2$$

Keterangan

- C : Indeks dominansi  
 Ni : Jumlah individu ke-1  
 N : Jumlah total semua jenis

Menurut Odum (1993) menyatakan kriteria dominansi jika nilai C mendekati 0 ( $<0,5$ ) maka tidak ada spesies yang mendominasi dan bila C mendekati 1 ( $\geq 0,5$ ) maka ada spesies yang mendominasi.

### 3.5 Analisis Kelayakan Usaha tani

Hasil usaha tani yang di peroleh kemudian akan di analisis kelayakan usaha taninya dengan menggunakan dua parameter yakni R/C ratio dan nilai BEP harga. Analisis R/C digunakan untuk mengetahui keuntungan relatif usahatani berdasarkan perhitungan finansial, dimana R/C dapat menunjukkan besarnya penerimaan yang diperoleh dengan pengeluaran dalam satu satuan biaya. Menurut Soekartawi (2006) bahwa R/C adalah perbandingan antara penerimaan dan biaya. Secara matematik, hal ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$R/C = P_Q \times Q / (TFC + TVC)$$

Keterangan :

R = Penerimaan

C = Biaya

P<sub>q</sub> = Harga Output

Q = Output

TFC = Biaya Tetap (*fixed cost*)

TVC = Biaya Variabel (*variable cost*)

R/C menunjukkan berapa besarnya penerimaan yang diperoleh

Analisis *Break Even Point* memberikan penerapan yang luas untuk menguji tindakan-tindakan yang diusulkan dalam mempertimbangkan alternatif atau tujuan pengambilan keputusan yang lain. Selain itu, mampu memberikan informasi kepada pimpinan perusahaan mengenai berbagai tingkat volume penjualan, serta hubungan dengan kemungkinan memperoleh laba menurut tingkat penjualan yang bersangkutan. Menurut Juanda dan Cahyono (2000), Menggambarkan produksi minimal yang harus dihasilkan dalam usaha agroindustri agar tidak mengalami kerugian. secara matematik rumus perhitungan.

$$\text{BEP Harga} = \frac{\text{Total Biaya (TC)}}{\text{Produksi (Q)}}$$

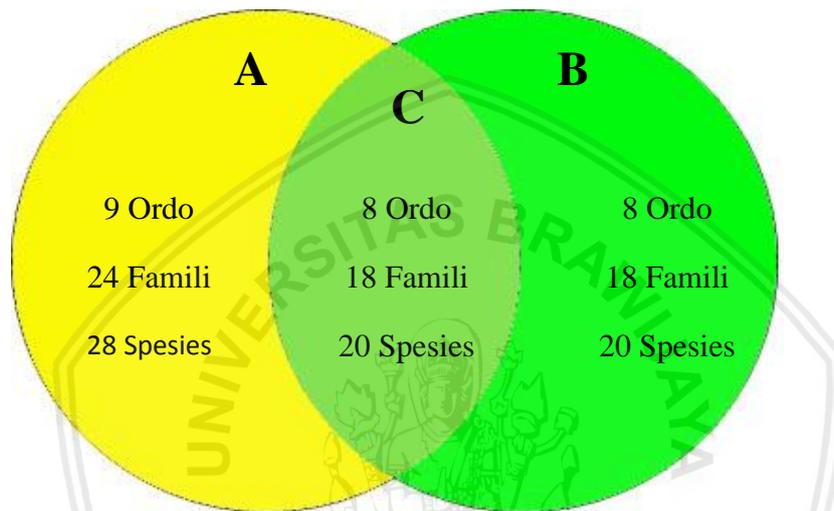
Keterangan :  
BEP = *Break Even Point* (Titik Impas)  
Q = *Quantities* (Produksi)  
TC = *Total Cost* (Total Biaya)



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keanekaragaman Arthropoda yang Ditemukan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada lahan jagung dengan menggunakan teknik pengelolaan hama terpadu (PHT) dan konvensional atau non PHT, pada lahan dengan pengelolaan hama terpadu terdapat 9 ordo yang terdiri dari 24 famili dan 28 spesies arthropoda yang ditemukan. Sedangkan pada lahan konvensional terdapat 8 ordo yang terdiri dari 18 famili dan 20 spesies



Gambar 1. Arthropoda yang ditemukan berdasarkan taksonomi, (A) lahan PHT, (B) Lahan Konvensional, dan (C) Pada kedua lahan

Seluruh arthropoda yang ditemukan pada lahan PHT maupun konvensional dikelompokkan berdasarkan peran dan taksonominya dapat dilihat pada Tabel. 1. Kelompok herbivora berperan sebagai hama di lahan sedangkan untuk kelompok predator dan parasitoid merupakan kelompok yang berperan sebagai musuh alami di lahan. Polinator dan detrivora merupakan kelompok serangga lain. Berdasarkan peran dalam agroekosistem, arthropoda tersebut dikelompokkan kedalam kelompok detrivora, herbivora, parasitoid, predator, dan pollinator (Gambar 2). Arthropoda yang di temukan pada lahan PHT, kelompok herbivora terdiri dari 5 ordo, 10 famili, dan 10 spesies. Kelompok predator terdiri dari 6 ordo, 9 famili, dan 12 spesies. Kelompok parasitoid terdiri dari 1 ordo, 2 famili, dan 2 spesies. Kelompok Detrivora terdiri dari 1 ordo, 3 famili, dan 3 spesies. Kelompok pollinator terdiri dari 1 ordo, 1 famili, dan 1 spesies. Sedangkan arthropods yang di temukan pada lahan konvensional berdasarkan perannya, kelompok herbivora

terdiri dari 5 ordo, 9 famili, dan 9 spesies. Kelompok predator 5 ordo, 7 famili, 8 spesies. Kelompok pollinator terdiri dari 1 ordo, 1 famili, dan 1 spesies, dan untuk kelompok parasitoid di lahan konvensional tidak di temukan.

Tabel 2. Arthropoda yang di temukan di lahan PHT

Peran	Ordo	Famili	Spesies
<b>Predator</b>	Coleoptera	Carabidae	<i>Stilbus</i> sp. <i>Chlaenius</i> sp.
		Coccinellidae	<i>Coccinella transversalis</i> Fabricius
		Chrysomelidae	<i>Aulocophora</i> sp.
	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sceliphron</i> sp. 1 <i>Sceliphron</i> sp. 2
		Formicidae	<i>Anoplolepis gracilipe</i> <i>Diacamma</i> sp.
		Orthoptera	Gryllus <i>Teleogryllus</i> sp.
	Araneae	Linyphiidae	<i>Pardosa pseudoannulata</i>
		Clubionidae	<i>Clubiona japonicola</i>
	Dermaptera	Formicidae	<i>Euborellia</i> sp.
	Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i> Drury
	<b>Detrivora</b>	Diptera	Hermetia
Sarcophagidae			<i>Sarcophaga</i> sp.
Tipulidae			<i>Tipula</i> sp.
<b>Herbivora</b>	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna</i> sp.
	Orthoptera	Acrididae	<i>Valanga</i> sp.
		Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha</i> sp.
	Hemiptera	Cicadulina	<i>Cicadulina</i> sp
		Sogatella	<i>Sogatella</i> sp.
		Pentatomidae	<i>Scotinophara</i> sp.
	Lepidoptera	Crambidae	<i>Ostrinia</i> sp.
		Hesperiidae	<i>Pelopidas</i> sp.
Diptera	Culicidae	<i>Culex</i> sp.	
<b>Parasitoid</b>	Hymenoptera	Eulophidae	<i>Tetrastichus brontispae</i>

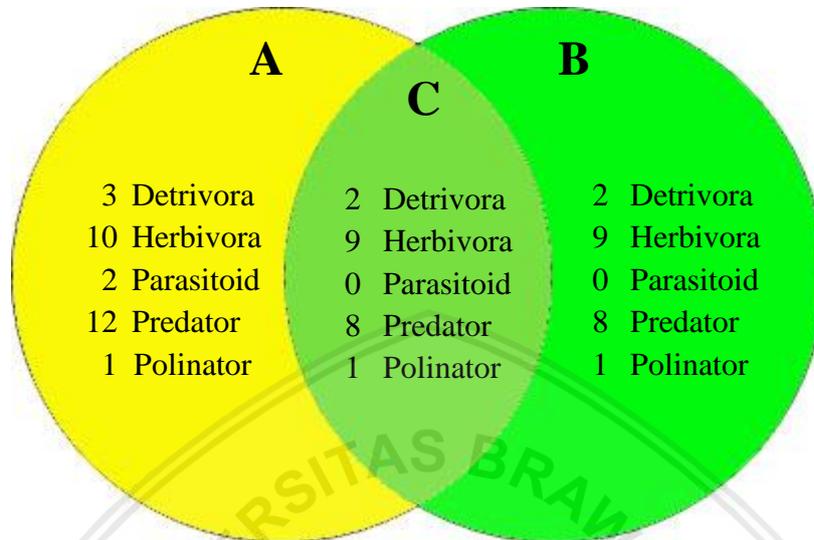
		Scelionidae	<i>Telenomus</i> sp.
<b>Polinator</b>	Hymenoptera	Apis	<i>Apis</i> sp.

Tabel 3. Arthropoda yang di temukan di lahan konvensional atau non-PHT

<b>Peran</b>	<b>Ordo</b>	<b>Ordo</b>	<b>Spesies</b>	
<b>Predator</b>	Coleoptera	Carabidae	<i>Stilbus</i> sp.	
		Coccinellidae	<i>Coccinella transversalis</i> Fabricus	
<b>Detrivora</b>	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sceliphron</i> sp. 1	
		Formicidae	<i>Anoplolepis gracilipe</i> <i>Diacamma</i> sp	
	Orthoptera	Gryllus	<i>Teleogryllus</i> sp.	
	Araneae	Linyphiidae	<i>Pardosa pseudoannulata</i>	
	Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i> Drury	
	Diptera	Hermetia	<i>Hermetia illucens</i>	
	<b>Herbivora</b>	Coleoptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.
			Chrysomelidae	<i>Aulocophora</i> sp.
	<b>Polinator</b>	Orthoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna</i> sp.
			Acrididae	<i>Valanga</i> sp.
Hemiptera		Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha psittacina</i> Haan	
		Cicadulina	<i>Cicadulina</i> sp.	
Lepidoptera		Sogatella	<i>Sogatella</i> sp.	
		Crambidae	<i>Ostrinia nubilalis</i>	
Diptera		Hesperiidae	<i>Pelopidas</i> sp.	
	Culicidae	<i>Culex</i> sp.		
<b>Polinator</b>	Hymenoptera	Apis	<i>Apis</i> sp.	

Berdasarkan hasil pengamatan arthropoda yang di dapat dikelompokkan berdasarkan perannya, kelompok predator pada lahan PHT memiliki keanekaragaman tertinggi dengan 6 ordo, 9 famili, dan 12 spesies dibandingkan dengan kelompok lain baik di lahan PHT maupun di lahan konvensional. Apabila manipulasi agroekosistem dalam suatu tanaman dilakukan lebih awal, maka akan berpengaruh pada proses-proses ekosistem seperti pengendalian hayati hama yang

lebih efektif dengan kehadiran lebih banyak spesies. Sehingga panyak spesies (musuh alami) yang tinggal dan berkelompok pada lahan dan dapat menekan ledakan hama pada lahan (Gurr *et al.* 2009)



Gambar 2. Pengelompokan jumlah spesies arthropoda berdasarkan peran dalam agroekosistem (A) lahan PHT, (B) Lahan Konvensional, dan (C) Pada kedua lahan

Predator dan herbivora adalah arthropoda yang mendominasi di lahan PHT baik dalam segi keragaman spesies maupun kelimpahan arthropoda hal ini dikarenakan populasi predator mengikuti pertumbuhan herbivora yang semakin tinggi. Keadaan seperti ini bisa disebut dengan faktor tergantung kepadatan. Berbeda dengan lahan konvensional populasi herbivora lebih mendominasi dibandingkan dengan populasi predator. Tingginya kelimpahan predator dan herbivora pada lahan PHT dimungkinkan karena adanya penanaman tanaman refugia di lahan PHT serta tidak di gunakanya pestisida sintetik. Refugia mampu menjadi habitat yang baik bagi arthropoda. Arthropoda yang berperan sebagai predator, herbivora, dan pollinator juga tertarik pada warna cerah dari refugia. Tumbuhan refugia disekitar lahan pertanian bisa menjadi habitat alternative bagi sebagian besar serangga predator dan parasitoid yang dapat digunakan untuk mengendalikan polpulasi hama, menyediakan habitat dan sumber makanan bagi musuh alami dan dapat meningkatkan keberlangsungan hidup musuh alami tersebut (Sosromarsono dan Untung, 2000).

Arthropoda yang berperan sebagai detritivora di lahan berperan penting dalam perombakan bahan organik dan menjadi mangsa alternatif bagi predator. Persebaran detritivora di lahan dipengaruhi oleh kesuburan tanah, pengembalian sisa tanaman dan penggunaan pupuk kandang, kompos menambah bahan organik dan meningkatkan kesuburan tanah sehingga populasi arthropoda detritivora pada lahan PHT lebih banyak di bandingkan dengan lahan konvensional. Tanah yang kaya akan bahan organik terdapat detritivora sebagai mangsa alternatif predator (Settle et al 1996)

Parasitoid, dan pollinator tersebar merata di di lahan PHT sedangkan di lahan konvensional tidak ditemukan serangga yang berperan sebagai parasitoid. Hal ini dimungkinkan penggunaan pestisida pada lahan konvensional sehingga sebagian arthropoda non target ikut mati. Parasitoid juga berperan penting di lahan, karena parasitoid merupakan salah satu musuh alami yang potensial di lahan yang menjadikan hama sebagai inang. Pollinator yang terdapat di lahan PHT dan konvensional hanya satu jenis, namun populasi pada lahan PHT lebih banyak di bandingkan dengan lahan konvensional. Pollinator sangat bermanfaat saat fase generatif terutama ketika jagung mulai bernalai, pollinator membantu penyerbukan tanaman jagung.

Keanekaragaman arthropoda juga di analisis menggunakan indeks keragaman (tabel 2) untuk mengetahui hasil kuantitatif keragaman di lahan meliputi indek keragaman arthropoda ( $H'$ ), indeks kemerataan ( $e'$ ), indeks dominansi jenis ( $C$ ), dan indeks kekayaan jenis ( $R$ ).

Tabel 4. Indeks keanekaragaman arthropoda di lahan PHT dan konvensional

<b>Indeks</b>	<b>Nilai PHT</b>	<b>Nilai Konvensional</b>
<b>Keanekaragaman (<math>H'</math>)</b>	2,998 s	2,601 s
<b>Kemerataan jenis (<math>e'</math>)</b>	0,899 t	0,868 t
<b>Dominansi jenis (<math>C</math>)</b>	0,064 td	0,132 td
<b>Kekayaan Jenis (<math>R</math>)</b>	4,286 t	3,176 s

Keterangan: t (tinggi), s (sedang), td (tidak ada dominansi)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman arthropoda pada lahan PHT 2,998 dan konvensional 2,601 berkisar  $1,0 < H \leq 3$  sehingga tergolong dalam kriteria keanekaragaman sedang, terdapat tekanan yang sedang

dan kestabilan ekosistem masih dikatakan cukup baik. Keanekaragaman pada kedua lahan tergolong sedang karena adanya campur tangan manusia dalam pengelolaannya meskipun lahan PHT pengelolaannya lebih sedikit namun tetap saja masih ada campur tangan manusia di dalamnya, akan berbeda dengan keanekaragaman pada ekosistem yang masih alami. Menurut Rohman (2008) menyatakan bahwa lahan pertanian merupakan ekosistem yang secara fisik terkendali atau lebih banyak dikelola manusia sehingga komunitas penyusunnya juga tergantung pada pola atau praktik pertanian.

Indeks pemerataan jenis pada lahan PHT 0,899 masuk dalam kategori tinggi sedangkan pada lahan konvensional 0,868 juga masuk dalam kategori tinggi. Nilai pemerataan menunjukkan pola sebaran suatu spesies dalam suatu komunitas, semakin besar nilainya maka akan semakin seimbang pola sebaran suatu spesies di dalam komunitas, dan semakin kecil nilainya maka akan semakin tidak seimbang pola sebarannya (Perdana, 2010).

Indeks dominansi jenis dilahan baik PHT maupun konvensional menunjukkan hasil jika tidak ada dominansi di lahan. Indeks dominansi (C) digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu kelompok biota atau serangga mendominasi kelompok lain, dominansi yang cukup besar akan mengarah pada komunitas yang labil maupun tertekan. Dari penjelasan tersebut berarti tidak adanya dominansi spesies arthropoda di lahan dapat saling menjaga kestabilan agroekosistem melalui mekanisme penekanan spesies yang berpotensi mendominasi.

Indeks kekayaan jenis merupakan ukuran keanekaragaman hayati yang paling sederhana karena hanya memperhitungkan perbedaan jumlah spesies pada suatu areal tertentu. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai kekayaan jenis pada lahan PHT tinggi, sedangkan pada lahan konvensional sedang, nilai kekayaan jenis yang tinggi pada lahan PHT diduga juga dipengaruhi tidak adanya aplikasi pestisida sintetik seperti halnya lahan konvensional sehingga banyak arthropoda yang mati dan menyebabkan turunya jumlah populasi arthropoda pada lahan konvensional.

Hasil perhitungan pada lahan PHT keragaman arthropoda ( $H'$ ) sedang, indeks pemerataan ( $e'$ ) tinggi, indeks dominansi jenis (C) tidak ada dominansi, dan

indeks kekayaan jenis (R) tinggi, sedangkan pada lahan konvensional keragaman arthropoda ( $H'$ ) sedang, indeks kemerataan ( $e'$ ) tinggi, indeks dominansi jenis (C) tidak ada yang mendominasi, dan indeks kekayaan jenis (R) sedang. Ekosistem yang diversitas biotiknya tinggi umumnya mempunyai rantai makanan yang lebih panjang dan kompleks, sehingga berpeluang lebih besar untuk terjadi interaksi seperti pemangsaan, parasitisme, kompetisi, komensalisme, dan sebagainya sehingga ekosistem berlangsung stabil. (Odum, 1971).

#### 4.2 Analisis Kelayakan Usaha Tani

Dalam menganalisis kelayakan usaha tani ada dua parameter yang digunakan dalam penelitian ini yakni R/C ratio dan BEP. Analisis R/C digunakan untuk mengetahui keuntungan relatif usaha tani berdasarkan perhitungan finansial, dimana R/C dapat menunjukkan besarnya penerimaan yang diperoleh dengan pengeluaran dalam satu satuan biaya. Sedangkan *Break Even Point* (BEP) merupakan suatu keadaan dimana perusahaan dalam operasinya tidak memperoleh laba dan juga tidak menderita kerugian atau dengan kata lain total biaya sama dengan total penjualan sehingga tidak ada laba dan tidak ada rugi (Maulidah, 2012).

Biaya Pemupukan pada lahan PHT untuk pupuk urea dilakukan satu kali aplikasi pada satu masa tanam dengan dosis 350 kg/ha sehingga pada lahan penelitian yang luasnya 500 m<sup>2</sup> di butuhkan 17,5 kg urea, untuk pupuk phonska dosis aplikasi 200 kg/ha sehingga di butuhkan 10 kg phonska. Pada lahan PHT juga di lakukan perendaman benih dengan PGPR dengan dosis 20 ml/L dan penyemprotan selama 4 kali dengan dosis 10 ml/L, dimana setiap aplikasi membutuhkan 320 ml PGPR. Aplikasi POC pada lahan PHT dilakukan 3 kali, setiap aplikasi membutuhkan 450 ml POC dengan dosis 15 ml/L. (Tabel 5)

Tabel 5. Biaya produksi usaha tani pada lahan PHT

No	Uraian	Jumlah per 500 m <sup>2</sup> (unit)	Harga per 500 m <sup>2</sup> (Rp)	Biaya per (Hektar)
1.	Upah Pengolahan lahan	2 hari	50.000/ hari	2.000.000
2.	Upah Penanaman	1 orang	50.000/ orang	1.000.000
3.	Upah Penyiangan	2 orang	50.000/ orang	2.000.000
4.	Upah Penanaman Refugia	1 orang	50.000/ orang	1.000.000

5.	Upah Penyemprotan	7 kali	20.000/ aplikasi	2.800.000
6	Bibit jagung	1/2 kg	70.000/ kg	700.000
7	Pupuk urea	17,5 kg	2.500/ kg	1.000.000
8.	pupuk phonska	10 kg	3.000/ kg	600.000
9.	Pupuk organik / kompos	100 kg	10.000/ 20 kg	1.000.000
10.	PGPR	1,3 liter	30.000/ liter	780.000
11.	POC	1,3 liter	50.000/ liter	1.300.000
<b>Total Biaya (Total Cost)</b>				<b>14.180.000</b>

Tabel 6. penerimaan usaha tani lahan PHT

No.	Uraian	Nilai per 500 m <sup>2</sup>	Nilai per Hektar
1.	Produksi jagung (unit)	345	6.900 kg
2.	Harga (per satuan unit)	3.500/kg	3.500/ kg
<b>Penerimaan Usahatani (Total)</b>		<b>1.207.500</b>	<b>24.150.000</b>

Biaya Pemupukan pada lahan konvensional untuk pupuk urea dilakukan dua kali aplikasi pada satu masa tanam dengan dosis 350 kg/ha sehingga pada lahan penelitian yang luasnya 500 m<sup>2</sup> di butuhkan 35 kg urea, untuk pupuk phonska dosis aplikasi 200 kg/ha sehingga di butuhkan 20 kg phonska. Pada lahan konvensional dilakukan aplikasi beberapa pestisida. Insektisida dengan bahan aktif tiodikarb dilakukan 2 kali aplikasi dengan dosis 1 gram/L, untuk satu kali aplikasi di butuhkan 30 gram sehingga total untuk 2 kali aplikasi 60 gram. Insektisida metomil di aplikasikan 1 kali dengan dosis 2 gram/L untuk 1 kali aplikasi di butuhkan 30 gram. Untuk pengendalian gulma petani menggunakan herbisida dengan bahan aktif Isopropyl amina glifosfat yang dilakukan 4 kali setiap alikasi membutuhkan 250 ml. Pengendalian penyakit dilakukan dengan fungisida berbahan aktif asam fosfit yang dilakukan 2 kali selama masa budidaya dengan dosis 240 ml per aplikasi sehingga total di butuhkan 480 ml.

Tabel 7. Biaya produksi usaha tani pada lahan konvensional

No	Uraian	Jumlah per 500 m <sup>2</sup> (unit)	Harga per 500 m <sup>2</sup> (Rp)	Biaya per Hektar (Rp)
1.	Upah Pengolahan lahan	2 hari	50.000/ hari	2.000.000
2.	Upah Penanaman	1 orang	50.000/ orang	1.000.000
3.	Upah Penyemprotan	7 kali	20000/ aplikasi	2.800.000
4.	Insektisida Karbosulfan	25 gram	9.000/ 25 gram	180.000
5.	Bibit jagung	1 kg	70.000/ kg	1.400.000
6.	Pupuk urea	35 kg	2.500/ kg	1.740.000
7.	pupuk phonska	20 kg	3.000/ kg	1.200.000
8.	Insektisida tiodikarb	60 gram	14.000/ 15 gram	1.120.000
9.	Insektisida Metomil	30 gram	27.000/ 100 gram	162.000
10.	Isopropyl amina glifosfat	1 liter	60.000/ liter	1.200.000
11.	fungisida asam fosfit	480 ml	75.00/ liter	720.000
<b>Total Biaya (Total Cost)</b>				<b>13.522.000</b>

Tabel 8. Penerimaan usaha tani lahan Konvensional

No.	Uraian	Nilai per 500 m <sup>2</sup>	Nilai per Hektar
1.	Produksi jagung (unit)	380 kg	7.600 kg
2.	Harga (per satuan unit)	3.500/ kg	3.500/ kg
<b>Penerimaan Usahatani (Total)</b>		<b>1.330.000</b>	<b>26.600.000</b>

Tabel 9. Hasil perhitungan R/C ratio dan BEP pada lahan PHT dan konvensional

No	Jenis Lahan	R/C ratio	BEP
1	PHT	1.70	Rp 2.055.07
2	Konvensional	1.96	Rp 1.779.21

R/C ratio yang didapatkan berdasarkan analisis kelayakan usahatani oleh petani dengan menggunakan metode PHT adalah sebesar 1,70 sedangkan petani dengan metode konvensional sebesar 1,96. kedua nilai tersebut lebih besar dari pada

1, maka usahatani ini layak untuk dijalankan. Artinya setiap satuan biaya yang dikeluarkan diperoleh hasil penjualan sebesar 1,70 kalilipat pada lahan PHT sedangkan 1,96 kalilipat pada lahan konvensional. Perhitungan R/C Ratio sendiri didapatkan dari perbandingan antara Total Penerimaan Usahatani jagung dengan total biaya yang dikeluarkan selama proses produksi.

Dari hasil perhitungan nilai R/C ratio pengelolaan dengan menggunakan metode pengelolaan hama terpadu (PHT) lebih kecil di bandingkan dengan metode konvensional hal ini menunjukkan bahwa kedua usaha tani layak untuk di jalankan namun dari segi keuntungan metode konvensional lebih menguntungkan karena nilai R/C rasionya lebih besar. Analisis R/C digunakan untuk mengetahui keuntungan relatif usahatani berdasarkan perhitungan finansial, dimana R/C dapat menunjukkan besarnya penerimaan yang diperoleh dengan pengeluaran dalam satu satuan biaya, semakin tinggi nilai R/C ratio maka semakin banyak keuntungan yang di peroleh (Rahim A dan Hastuti DRD, 2008).

BEP Harga adalah harga produk per satuan unit pada saat BEP. BEP Harga didapatkan dari perbandingan total biaya produksi dengan jumlah produksi. Berdasarkan perhitungan BEP Harga pada lahan PHT didapatkan harga Rp 2.055.07 sedangkan pada lahan konvensional Rp 1.779.21, artinya Usahatani pada lahan PHT dengan jumlah produksi jagung 345 kg dan lahan konvensional 380 kg dalam satu musim tanam, akan mencapai titik impas jika harga jual per setiap kg Rp. 2.055.07 untuk lahan PHT dan Rp 1.779.21 untuk lahan konvensional.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini yaitu nilai indeks keragaman ( $H'$ ) pada lahan PHT dan konvensional pada kategori sedang. Indeks pemerataan ( $e'$ ) pada lahan PHT tinggi pada lahan konvensional tinggi, Kekayaan jenis ( $R$ ) pada lahan PHT tinggi dan pada lahan konvensional sedang, serta indeks dominasi ( $C$ ) menunjukkan tidak ada dominasi di kedua lahan baik PHT maupun konvensional. Hasil hitung analisis usaha tani nilai R/C ratio lahan PHT 1,70 dan lahan konvensional 1,96 sehingga keduanya layak untuk dijalankan. Sedangkan nilai BEP untuk Lahan PHT untuk mencapai titik impas harga jagung per kilogram minimal Rp. 2.055.07 dan lahan konvensional minimal Rp 1.779.21

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan metode pengelolaan hama terpadu (PHT) terhadap keragaman arthropoda selain komoditas jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baliadi Y, Tengkanu W, Marwoto. 2008. Penggerek polong kedelai, *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae) dan strategi pengendaliannya di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 27 (4): 113-123.
- Basir, M. dan M. Dahlan., 2001. Penampilan Karakter Agronomik Dan Stabilitas Hasil Hibrida Jagung (*Zea mays* L.) Genjah. *Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI*, Yogyakarta.
- Departemen Pertanian. 2012. Basis data Departemen Pertanian. Produktivitas dan ekspor jagung. [Internet]. [dunduh pada 1 Nopember 2018]. Tersedia pada: <http://www.tanamanpangan.deptan.go.id/>.
- Ehler LE. 2006. Perspective integrated pest management (IPM): definition, historical development and implementation, and the other IPM. *Pest Management Science*.62(9) :787–789
- Gurr, G.M. 2009. Prospects For Ecological Engineering for Planthoppers and Other Arthropod Pest in Rice. Hlm. 371 – 389. In Heong, K.L. and Hardy, B. (eds.) *Planthoppers – New Threats to The Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia*. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- Kartasapoetra, A.G., 1988. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Di Daerah Tropik*. Bina Aksara, Jakarta.
- Krebs, J., Charles. 1999. *Ecological Methology Second Edition*. Menlo Park: Benjamin Cummings.
- Laba, I. W., Kilin D, Arifin M. 2000. Analisis Keragaman Hayati Musuh Alami Pada Sistem Padi Sawah. Dalam *Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda Pada Sistem Produksi Pertanian Cipayung*. Hlm 207-2015
- Maulidah. 2012. *Pengantar Usahatani : Kelayakan Usahatani*. Lab of Agribusiness Analysis Management. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. [http://dwiretno.lecture.ub.ac.id/files/2013/10/PUT\\_13\\_KelayakanUsahatan\\_i.doc](http://dwiretno.lecture.ub.ac.id/files/2013/10/PUT_13_KelayakanUsahatan_i.doc). Diakses pada 4 April 2019.
- Mayer, R. J. 2006. *Color vision*. Departemen of Entomology NC State University. Available online at: <http://www.cornell.go.id> diakses 1 Nopember 2018
- Odum, E. P. 1995. *Dasar-dasar Ekologi*. Penerjemah Samingan T. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm 174-188
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*, 3<sup>rd</sup> Ed. Philadelphia: W.B. Saunders.

- Perdana T.A. 2010. Keanekaragaman serangga Hymenoptera (khususnya parasitoid) pada areal pesawahan, kebun sayur, dan hutan di daerah Bogor *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rahim A dan Hastuti D.R.D. 2008. Pengantar, Teori dan Kasus Ekonomika Pertanian. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hlm.
- Rohman, F. 2008. Struktur Komunitas Tumbuhan Liar dan Arthropoda sebagai Komponen Evaluasi Agroekosistem di Kebun Teh Wonosari Singosari Kabupaten Malang. *Disertasi*. Universitas Brawijaya. Malang
- Settle, W.H., Ariawan H., Astuti, E.T., Cahyana, W., Hakim, A.L., Hindayana, D., Lestari, A.S., dan Pajarningsih. 1996. Managing Tropical Rice Pests Through Conservation Of Generalist Natural Enemies And Alternative Prey. *Ecological society of America*. 77 (7): 1975-1988
- Sosromarsono, S. dan Untung, K. 2000. Keanekaragaman Hayati Artropoda Predator dan Parasitoid di Indonesia Serta Pemanfaatannya. Di dalam: Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian. Cipayung: PEIKEHATI pp. 16-18, 33-46.
- Stern. V. M., Smith. R.F, Bosch. R, Hagen. K. S. 1959. *The integrated control concept*. Hilgardia 29, 81-101
- Sutarya, R. dan Grubben, 1995. Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah. UGM Press, Yogyakarta.
- Swastika, Dewa KS, Kasim F, Sudana W, Hendayani R, Suhariyanto K, Gerpacio V, and Pingali PL. 2004. *Maize in Indonesia, Production Systems, Constraints, and Research Priorities* . CIMMYT
- Tjitrosoepomo, C., 1991. Taksonomi Tumbuhan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Untung, k., 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. Hlm 174-188
- Yaherwadi. 2005. Keanekaragaman hymenoptera parasitoid pada beberapa tipe lanskap pertanian di daerah aliran sungai (DAS) Cianjur kabupaten Ciancur Jawa Barat.[Disertasi]. Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

