

Sudarjat · A. Handayani · S. Rasiska · W. Kurniawan

Keragaman dan kelimpahan arthropoda pada tajuk tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) varietas TM 999 yang diberi aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%

The diversity and abundance of arthropods in plant canopy of TM 999 variety of curly red chili (*Capsicum annuum* L.) that was treated by klorantraniliprol 35% insecticide

Diterima : 30 Juni 2019/Disetujui : 29 Juli 2019 / Dipublikasikan : 7 Agustus 2019

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract. The aim of this present study was to determine the diversity and abundance of arthropods found in chili plant canopy treated with klorantraniliprol 35% insecticide. An experimental method with a Randomized Block Design with six treatments of Klorantraniliprol 35% insecticide doses was used. The results of this study discovered the diversity of 5 orders, 7 families and 7 species of herbivores; 3 orders, 4 families and 4 species of predators; and 1 order, 1 family and 1 species of neutral insect species through direct observation. Meanwhile, the diversity through the application of yellow trap verified 4 orders, 4 families and 4 species of herbivores, consisted of 1 order, 2 families and 2 species of neutral insect species, predators made up of 2 orders, 2 families and 1 species, while parasitoid consisted of 1 order, 2 families and 1 species. The highest arthropod's abundance was found in controls on the direct observation, while application of 100 g/ha of Klorantraniliprol 35% resulted in the highest number of arthropods catch on yellow trap. The application of klorantraniliprol 35% insecticide reduced herbivore and predator diversity but did not decrease the diversity of predators at low doses and no effect on the neutral insect species. Furthermore, the application of klorantraniliprol 35% insecticide affected the abundance of herbivores, but no effect on the abundance of parasitoids, predators and neutral

insect species. The tested klorantraniliprol insecticide was safe for the environment, especially for non-target insects and arthropods (parasitoids, predators, neutral insect species) living on chili plant canopy.

Keywords: Abundance · Arthropods · Chili · Insecticides · Klorantraniliprol

Sari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan kelimpahan arthropoda yang terdapat pada tajuk tanaman cabai yang diberi aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok dengan enam perlakuan dosis insektisida klorantraniliprol 35%. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan keragaman pada pengamatan langsung sebanyak 5 ordo, 7 famili dan 7 spesies untuk herbivor, 3 ordo, 4 famili dan 4 spesies untuk predator, serta 1 ordo, 1 famili dan 1 spesies untuk serangga netral. Keragaman yang didapatkan pada pemasangan perangkap kuning yaitu 4 ordo, 4 famili dan 4 spesies untuk herbivor, untuk serangga netral terdiri dari 1 ordo, 2 famili dan 2 spesies, predator terdiri dari 2 ordo, 2 famili, dan 1 spesies, sedangkan untuk parasitoid terdiri dari 1 ordo, 2 famili dan 1 spesies. Kelimpahan pada pengamatan langsung tertinggi terdapat pada kontrol, sedangkan pada perangkap kuning jumlah tertinggi terdapat pada perlakuan B (Klorantraniliprol 35% dosis 100g/ha). Aplikasi Insektisida klorantraniliprol 35% pada tanaman cabai dapat menurunkan keragaman herbivor serta predator tetapi pada dosis yang rendah keragaman predator tidak menurun, sedangkan pada serangga netral tidak berpengaruh sama

Dikomunikasikan oleh Yusup Hidayat

Sudarjat¹ · A. Handayani² · S. Rasiska¹ · W. Kurniawan¹

¹ Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

² Alumni Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Korespondensi: sudarjat@unpad.ac.id

sekali. Aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% berpengaruh terhadap kelimpahan herbivor, namun tidak berpengaruh terhadap kelimpahan parasitoid, predator dan serangga netral. Insektisida klorantraniliprol yang diuji aman terhadap lingkungan khususnya bagi serangga dan arthropoda nontarget (parasitoid, predator dan serangga netral) yang hidup pada pertanaman cabai.

Kata kunci: Kelimpahan · Arthropoda · Tajuk · Cabai · Insektisida · Klorantraniliprol

Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup penting di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2019) pada tahun 2014 jumlah produksi tanaman cabai besar adalah sebesar 1.075 juta ton, mengalami sedikit peningkatan dibandingkan dengan tahun 2013. Salah satu kendala budidaya tanaman cabai yang dapat menghambat peningkatan jumlah produksi adalah adanya serangan hama.

Hama utama yang menyerang pertanaman cabai pada bagian daun adalah Kutu daun *Myzus persicae* (Hemiptera), *Thrips tabaci* (Hemiptera), Tungau *Tetranychus* sp. (Akarina) dan *Spodoptera litura* (Lepidoptera). Serangan hama-hama tersebut menyebabkan daun menjadi keriting dan berlubang-lubang sehingga berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Hama yang menyerang buah diantaranya adalah *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera) yang memakan buah pada saat muda sehingga buah akan menjadi rusak dan akhirnya buah akan jatuh. Hama yang menyerang tanaman cabai pada saat pertumbuhan awal adalah ulat tanah *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera) (Nugroho, dkk. 2005).

Upaya pengendalian hama yang dilakukan oleh banyak petani adalah dengan menggunakan pestisida sintetik. Hal ini dikarenakan pestisida sintetik memiliki hasil yang relatif lebih cepat, mudah didapat serta mudah untuk diaplikasikan (Kardinan, 2001). Meskipun pestisida sintetik memiliki hasil yang relatif lebih cepat namun disisi lain penggunaan pestisida sintetik memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif yang timbul adalah hama menjadi resisten terhadap insektisida, munculnya hama sekunder, residu

insektisida dalam buah yang membahayakan bagi konsumen, terbunuhnya serangga non target serta resurgensi hama akibat terbunuhnya musuh alami oleh pestisida, dan terjadinya pencemaran bagi lingkungan (Annie, dkk. 2007). Selain itu, penggunaan pestisida sintetik kemungkinan besar juga dapat berpengaruh terhadap keberadaan arthropoda penghuni tajuk tanaman cabai yang pada umumnya berperan sebagai herbivor dan musuh alami.

Penggunaan pestisida yang tidak efektif dan efisien sangat mempengaruhi keberadaan arthropoda, karena dapat menyebabkan terjadi perubahan keseimbangan suatu ekosistem (Udiarto, dkk. 2003). Berdasarkan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), penggunaan pestisida masih diperbolehkan jika cara-cara lain sudah tidak mampu lagi mengatasi masalah organisme pengganggu tanaman (OPT). Pestisida boleh digunakan sebagai cara terakhir dengan penggunaan yang bijaksana (Untung, 2006). Berdasarkan hal tersebut maka penggunaan pestisida harus tepat jenis, dosis, tepat waktu dan interval aplikasi, serta tepat target (bersifat selektif), sehingga tidak mengganggu keseimbangan ekosistem.

Para ahli telah mengembangkan berbagai cara pengendalian dan pestisida baru untuk mendukung program PHT tersebut. Pestisida yang dibuat harusnya yang bersifat selektif, efektif dan efisien serta relatif aman terhadap lingkungan. Klorantraniliprol merupakan salah satu bahan aktif insektisida ramah lingkungan yang memiliki efek rendah terhadap arthropoda bukan sasaran (Dinter, et al., 2009). Klorantraniliprol yang beredar saat ini dapat diaplikasikan pada berbagai tanaman, salah satunya yaitu tanaman cabai dengan ordo Lepidoptera sebagai sasarannya. Formula klorantraniliprol tersedia dalam bentuk cair dan bubuk (*powder*). Formula yang telah beredar di Indonesia adalah dalam bentuk cair dengan kadar bahan aktif 50% dengan dosis anjuran 900 mL/ha. Formulasi bentuk bubuk memiliki kadar bahan aktif sebesar 35% dan belum dirilis di Indonesia, sehingga belum diketahui bagaimana pengaruh pengaplikasiannya terhadap lingkungan dan serangga nontarget.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari dan mengetahui efek samping terhadap keragaman dan kelimpahan arthropoda lainnya pada pertanaman cabai yang diaplikasi dengan insektisida Klorantraniliprol 35%.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di lahan milik petani di kampung Ciaul, Desa Cisondari, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat.

Bahan yang digunakan adalah: cabai keriting hibrida varietas TM 999, insektisida klorantraniliprol 200 g/ha, insektisida klorantraniliprol 900 mL/ha, alkohol 70%, mulsa plastik hitam perak, pupuk SP36, KCl, Urea dan pupuk kandang ayam (postal). Alat-alat yang digunakan yaitu knapsack sprayer semiotomatis, gelas ukur, timbangan, kamera, *hand counter*, mikroskop untuk identifikasi, botol koleksi, ajir sebagai penanda sampel, alat tulis dan perangkat kuning.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok, terdiri atas 6 perlakuan dan 4 ulangan. Keenam perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

- A. Klorantraniliprol 35% dosis 50 g/ha
- B. Klorantraniliprol 35% dosis 100 g/ha
- C. Klorantraniliprol 35% dosis 150 g/ha
- D. Klorantraniliprol 35% dosis 200 g/ha
- E. Klorantraniliprol 50% dosis 900 ml/ha
- F. Kontrol (tanpa perlakuan insektisida)

Analisis data. Analisis data dilakukan dengan menghitung indeks keanekaragaman Shannon-Weaner (H'), Kelimpahan Mutlak (KM) dan kelimpahan relatif (KR) dari serangga hama, predator, parasitoid dan serangga netral yang diperoleh dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weaner (Magurran, 2005), dengan persamaan

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Dimana :

H' = Indeks Keanekaragaman *Shannon-Weaner*

pi = Proporsi jumlah individu ke-1 dengan jumlah total individu

ni = Spesies ke-i

N = Jumlah total individu

Nilai indeks keragaman dikategorikan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi nilai indeks keragaman Shannon-Wiener (H')

Nilai Indeks Shannon	Kategori
>3	Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.
1-3	Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dan kestabilan komunitas sedang.
<1	Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah.

Kelimpahan mutlak (KM) dilakukan dengan menghitung langsung jumlah arthropoda yang berada pada tajuk tanaman cabai, sedangkan untuk rumus kelimpahan relatif (KR) (Magurran, 2005) serangga hama, predator, parasitoid dan serangga netral adalah sebagai berikut :

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Dimana :

KR = Kelimpahan relatif (%)

ni = Jumlah individu dan spesies ke-i

N = Jumlah total individu

Untuk mengetahui beda rata-rata antar perlakuan maka digunakan uji F pada taraf 5% dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% menggunakan program SPSS versi 15.0.

Cara aplikasi. Penyemprotan dengan menggunakan alat semprot punggung semiotomatis volume tinggi (400-600 L/ha). Volume semprot disesuaikan dengan fase tumbuh tanaman cabai, semakin bertambah usia tanaman maka volume semprot semakin besar. Aplikasi pertama dilakukan setelah ditemukan hama sasaran dan/atau gejala serangan dengan interval aplikasi 7 hari sekali. Banyaknya aplikasi dilakukan minimum delapan kali.

Jumlah tanaman contoh. Jumlah tanaman contoh yang digunakan adalah 10 tanaman per petak perlakuan (terdiri dari dua bedengan) yang merupakan 10% dari jumlah tanaman per petak perlakuan.

Pengamatan. Pengamatan ditujukan terhadap jenis dan kelimpahan (kepadatan populasi) arthropoda yang berada pada tajuk tanaman cabai, yaitu pada batang, ranting, daun, bunga dan buah. Pengamatan dilakukan secara visual dimulai dari pukul 07.00 sampai pukul 13.00 dan dilakukan pula pengamatan dengan menggunakan *yellow sticky trap*. Pengamatan dilakukan selama musim tanam dari fase vegetatif sampai dengan fase generatif (panen pertama), pengamatan dilakukan pada satu hari sebelum aplikasi insektisida. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung langsung secara cacah larva, nimfa atau imago setiap jenis pada seluruh tajuk tanaman cabai sampel.

Untuk pengamatan terhadap *Aphid* dan *Thrips*, jika populasi terlalu tinggi maka pengamatan dilakukan dengan cara skoring (Sudarjat, 2009). Skoring dilakukan pada 4 helai daun dalam tiap tanaman sampel, kemudian diambil rata-ratanya dengan nilai skoring sebagai berikut :

- 0 = nihil
- 1 = kepadatan populasi 1 - 10 ekor per daun (serangan sangat rendah)
- 2 = kepadatan populasi 11 - 25 ekor per daun (serangan rendah)
- 3 = kepadatan populasi 26 - 50 ekor per daun (serangan sedang)
- 4 = kepadatan populasi 51 - 100 ekor per daun (serangan berat)
- 5 = kepadatan populasi > 100 ekor per daun (serangan sangat berat)

Identifikasi arthropoda. Jenis (spesies) arthropoda yang teramati jika belum teridentifikasi, sampelnya dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70% untuk dibawa ke laboratorium Entomologi Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unpad, bagi serangga arthropoda berukuran kecil dilihat di bawah mikroskop untuk ditentukan jenisnya. Preparat koleksi kemudian diidentifikasi jenisnya sampai pada level spesies dengan menggunakan kunci determinasi Borror, *et. al.*, (1992) dan Kalshoven (1981).

Hasil dan Pembahasan

Keragaman Serangga Arthropoda pada Tajuk Tanaman Cabai Setelah Diberi Aplikasi Insektisida Klorantraniliprol 35%. Keragaman serangga arthropoda yang diperoleh pada pengamatan langsung adalah sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Keragaman serangga arthropoda pada pengamatan langsung.

Ordo	Famili	Spesies	Kelompok Fungsional
Hemiptera	Pentatomi dae	<i>Nezara viridula</i>	Herbivor
Homoptera	Coreidae		
Lepidoptera	Aphididae	<i>Aphis sp.</i>	
	Noctuidae	<i>Heliothis armigera</i>	
		<i>Spodoptera litura</i>	
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips sp.</i>	Predator
Orthoptera	Acrididae	<i>Oxya chinensis</i>	
	Pyrgomor phidae	<i>Atractomorpha crenulata</i>	
Coleoptera	Coccinelli dae	<i>Coccinella sp.</i>	
		<i>Menochilus sp.</i>	
		<i>Harmonia sp.</i>	Predator
		<i>Illeis sp.</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	
Araneae	Linyphiid ae		
	Araneidae		

Keragaman serangga arthropoda pada tajuk tanaman cabai juga dianalisis dengan menggunakan indeks keragaman (*Shannon-Weaner*). Indeks keragaman merupakan suatu penggambaran secara matematik tentang jumlah individu dan spesies organisme yang ada dalam suatu area, dengan tujuan untuk mempermudah dalam menganalisis informasi (Odum, 1996). Indeks keragaman spesies digunakan untuk menilai keanekaragaman, penyebaran individu dan kestabilan komunitas pada suatu area. Indeks keragaman dihitung berdasarkan kelompok fungsional pada setiap perlakuan. Berdasarkan indeks keragaman tajuk tanaman cabai yang diamati secara langsung, indeks berada pada nilai kisaran 0 sampai lebih dari 1. Indeks keragaman pada pengamatan langsung disajikan pada Tabel 3.

Indeks keragaman arthropoda dapat dikelompokkan berdasarkan fase pertumbuhan tanaman cabai. Pada fase vegetatif (waktu pengamatan 5 sampai 7 MST) herbivor yang ditemukan diantaranya *Spodoptera litura*, *Oxya chinensis*, *Atractomorpha crenulata*., famili Coreidae, dan *Aphis sp*, sedangkan pada fase generatif yaitu (pada umur tanaman 9-12 MST) ditemukan *Thrips sp.*, *Aphis sp.*, *Heliothis armigera* dan Famili Coreidae. Selain itu, diperoleh pula beberapa herbivor pada fase berbuah yaitu diantaranya *Nezara viridula*, *Aphis sp.*, *Thrips sp.*, dan *Heliothis armigera*.

Rata-rata tertinggi untuk indeks keragaman herbivor ditunjukkan pada pengamatan 5 MST (fase vegetatif tanaman) yaitu sebesar 0,393 dengan keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah. Penurunan indeks keragaman pada herbivor disebabkan oleh aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%, salah satu spesies yang tertekan yaitu *Heliothis armigera* yang merupakan arthropoda target dari insektisida klorantraniliprol 35%.

Rata-rata tertinggi untuk indeks keragaman predator ditunjukkan pada pengamatan 11 MST (fase generatif tanaman) yaitu sebesar 0,973 dengan keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah. Meningkatnya indeks keragaman predator berkaitan dengan bertambahnya umur tanaman yang berarti semakin bertambahnya pertumbuhan tanaman, tajuknya semakin terbuka, menyebabkan

keragaman arthropoda predator yang ditemui semakin meningkat.

Indeks keragaman untuk serangga netral menunjukkan keanekaragaman yang rendah karena hanya didominasi oleh satu spesies saja yaitu *Nephrotoma* sp. sehingga didapatkan indeks keragamannya bernilai nol. Menurut Winarni (2005) jika komunitas hanya memiliki satu spesies, maka indeks keragamannya sama dengan bernilai nol. Berdasarkan Tabel 3, aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% tidak mempengaruhi indeks keragaman pada serangga netral. Selain karena pengaruh insektisida, keragaman arthropoda secara alami juga berkaitan erat dengan fenologi atau aspek iklim dan lingkungan tanaman dalam komunitas tersebut (Pedigo, 1991).

Indeks keragaman berdasarkan perlakuan pada pengamatan langsung kemudian diuji dengan analisis statistik untuk mengetahui pengaruh dan perbedaannya terhadap kontrol. Data indeks keragaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Indeks keragaman arthropoda di tajuk tanaman cabai pada pengamatan langsung berdasarkan waktu pengamatan.

Kelompok Fungsional	Perlakuan	Indeks Keragaman pada Pengamatan ... MST							
		5	6	7	8	9	10	11	12
Herbivor	A	0	0	0	0	0	0,134	0	0,167
	B	0	0	0	0	0	0,471	0	0,278
	C	1,039	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0,643	0	0	0	0	0	0
	E	0	0	0	0	0	0,325	0	0
	F	1,320	0,954	0	0	0,376	0,325	0,610	0,610
	Rata-rata	0,393	0,266	0	0	0,062	0,209	0,101	0,176
Predator	A	0,693	0	0	0	1,240	1,039	0,824	0,636
	B	0,636	0	0,693	0,636	1,098	0,598	1,424	1,168
	C	0,693	0,693	0,693	0	0,673	0,974	0,858	1,123
	D	0	0,636	0,693	0	0	0,858	1,189	0,840
	E	0	0	0	0	1,494	1,569	0,482	0,562
	F	1,039	0,693	0,673	0,636	1,039	1,709	1,061	1,265
	Rata-rata	0,510	0,337	0,458	0,212	0,924	1,124	0,973	0,932
Serangga Netral	A	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	F	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan: MST = Minggu Setelah Tanam

Tabel 4. Indeks keragaman tiap perlakuan pada pengamatan langsung.

Perlakuan	Indeks keragaman		
	Herbivor	Predator	Serangga netral
A	0,038 b	0,543 b	0a
B	0,094 b	0,766 ab	0a
C	0,13 b	0,714 ab	0a
D	0,080 b	0,527 b	0a
E	0,041 b	0,514 b	0a
F	0,525 a	1,015 a	0a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis, indeks keragaman kelompok fungsional herbivor pada setiap perlakuan tidak berbeda, sedangkan apabila dibandingkan dengan indeks keragaman pada kontrol (perlakuan F) berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% di semua perlakuan berpengaruh terhadap indeks keragaman herbivor.

Indeks keragaman pada kelompok fungsional predator di setiap perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan A, D dan E menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dibanding kontrol (perlakuan F). Hal ini berkaitan dengan aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%, untuk perlakuan B dan C memiliki dosis yang rendah, dan predator yang terpapar insektisida memiliki ketahanan. Hal ini diduga karena klorantraniliprol memiliki toksisitas yang rendah terhadap beberapa spesies arthropoda non-target (Dinter *et al.*, 2007). Klorantraniliprol merupakan bahan aktif insektisida yang ramah lingkungan dan telah diuji aman terhadap predator dan parasitoid.

Aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% menyebabkan penurunan indeks keragaman herbivor pada pengamatan langsung, tetapi tidak berpengaruh terhadap indeks keragaman predator dan serangga netral. Hal ini menunjukkan pengaplikasian insektisida klorantraniliprol 35% ramah terhadap lingkungan khususnya terhadap keragaman predator pada pertanaman cabai. Selain keragaman pada pengamatan langsung, keragaman arthropoda juga dihitung dan diidentifikasi dari hasil pemasangan perangkap kuning. Arthropoda yang diperoleh selama pemasangan perangkap kuning pada semua perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keragaman arthropoda pada perangkap kuning.

Ordo	Famili	Spesies	Kelompok Fungsional
Homoptera	Aleyrodoidea	<i>Bemisia tabaci</i>	Herbivor
	Cicadellidae	<i>Empoasca</i> sp.	
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips</i> sp.	Herbivor
Diptera	Tephritidae	<i>Bactrocera</i> sp.	
Diptera	Chamaemyiidae		Predator
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Orius</i> sp.	
Hymenoptera	Encyrtidae		Parasitoid
	Aphelinidae	<i>Encarsia</i> sp.	
Diptera	Tipulidae	<i>Nephrotoma</i> sp.	Netral
	Chironomiidae		

Berdasarkan indeks keragaman serangga arthropoda pada tajuk tanaman yang tertangkap oleh perangkap kuning, indeks menunjukkan keragaman yang rendah sampai dengan sedang. Indeks keragaman arthropoda yang tertangkap oleh perangkap kuning disajikan pada Tabel 6.

Rata-rata tertinggi untuk indeks keragaman herbivor pada perangkap kuning ditunjukkan pada pemasangan 7 MST (fase vegetatif tanaman) yaitu sebesar 1,203 dengan keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dan kestabilan komunitas sedang. Hal ini berkaitan dengan jumlah jenis yang tertangkap pada perangkap kuning cukup banyak pada setiap pemasangannya. Selain itu, jenis herbivor yang tertangkap oleh perangkap kuning adalah jenis-jenis herbivor yang mampu terbang seperti *Bemisia tabaci* dan *Thrips* sp. serta keberadaannya tidak tertekan oleh aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%.

Rata-rata tertinggi untuk indeks keragaman predator pada perangkap kuning ditunjukkan pada pemasangan perangkap 11 MST yaitu sebesar 0,156 dengan keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah. Sedangkan rata-rata tertinggi untuk parasitoid pada perangkap kuning ditunjukkan pada pemasangan perangkap 7 MST. Keragaman predator dan parasitoid pada perangkap kuning disebabkan

oleh ketersediaan mangsa dan target parasitoidnya yaitu *Aphis* sp. yang berada pada pertanaman cabai selama pengamatan berlangsung dengan jumlah yang cukup banyak.

Tabel 6. Indeks Keragaman Arthropoda di Tajuk Tanaman Cabai pada Perangkap Kuning Berdasarkan Waktu Pengamatan

Perlakuan	Indeks Keragaman pada ... MST			
	7	8	10	11
Herbivor				
A	1,209	0,983	0,980	0,953
B	1,243	0,838	0,974	0,863
C	1,280	0,893	0,984	0,832
D	1,258	0,979	0,972	0,701
E	0,989	0,865	0,948	0,848
F	1,240	0,975	0,910	0,799
Rata-rata	1,203	0,922	0,962	0,833
Predator				
A	0	0	0	0,296
B	0,199	0	0	0
C	0	0	0	0,234
D	0,325	0,215	0,362	0,199
E	0	0	0	0
F	0	0,451	0,377	0,206
Rata-rata	0,087	0,111	0,123	0,156
Parasitoid				
A	0,212	0,195	0,279	0,223
B	0,280	0,207	0,303	0,280
C	0,307	0,253	0,233	0,253
D	0,288	0,293	0,227	0,286
E	0,236	0,238	0,229	0,238
F	0,303	0,296	0,330	0,342
Rata-rata	0,271	0,247	0,267	0,270
Serangga Netral				
A	0	0	0	0
B	0	0	0,199	0
C	0	0	0	0
D	0,289	0	0,199	0,287
E	0	0	0	0
F	0	0,257	0	0
Rata-rata	0,048	0,043	0,067	0,048

Keterangan : MST = Minggu Setelah Tanam

Rata-rata tertinggi untuk indeks keragaman serangga netral ditunjukkan pada pemasangan perangkap 7 dan 11 MST yaitu sebesar 0,048 dengan keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah. Keragaman serangga netral yang rendah disebabkan oleh jenis yang ada pada pertanaman sedikit dan hanya menggunakan pertanaman cabai sebagai tempat bertelur dan kawin.

Indeks keragaman berdasarkan perlakuan pada perangkap kuning kemudian diuji dengan analisis statistik untuk mengetahui pengaruh dan perbedaannya terhadap kontrol. Data indeks keragaman disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Indeks Keragaman Tiap Perlakuan pada Perangkap Kuning

Perlakuan	Indeks keragaman			
	Herbivor	Predator	Parasitoid	Serangga netral
A	1,031 a	0,739 ab	0,227 b	0 b
B	0,979 a	0,496 bc	0,267 b	0,050 ab
C	0,997 a	0,585 bc	0,261 b	0 b
D	0,977 a	0,275 a	0,273 ab	0,193 a
E	0,912 a	0 c	0,235 b	0 b
F	0,981 a	0,258 ab	0,318 a	0,064 ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Berganda Duncan pada taraf 5%.

Indeks keragaman pada fungsional herbivor menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% tidak mempengaruhi keragaman herbivor yang tertangkap pada perangkap kuning. Selain itu, terdapat banyak faktor yang mempengaruhi salah satunya adalah faktor lingkungan seperti turunnya hujan saat setelah aplikasi insektisida sehingga menyebabkan insektisida tercuci. Indeks keragaman pada kelompok fungsional predator perlakuan E berbeda nyata dengan kontrol (perlakuan F), sedangkan pada perlakuan lain tidak berbeda nyata dengan kontrol (perlakuan F). Hal ini disebabkan karena perlakuan E memiliki konsentrasi yang paling tinggi (klorantraniliprol 50%) sehingga dapat disimpulkan aplikasi insektisida tersebut berpengaruh terhadap indeks keragaman pada perangkap kuning.

Indeks keragaman kelompok fungsional parasitoid pada perlakuan A, B, C dan E berbeda nyata dibanding kontrol (perlakuan F), sedangkan perlakuan D tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan pada perlakuan D populasi *Aphis* sp. cukup banyak sehingga keberadaan parasitoid juga banyak. Salah satu parasitoid yang tertangkap pada perangkap kuning adalah famili Encyrtidae yang merupakan parasitoid bagi *Aphis* sp.

Indeks keragaman serangga netral pada semua perlakuan menunjukkan pengaruh yang

tidak berbeda nyata dibanding kontrol (perlakuan F). Hal ini menunjukkan aplikasi insektisida tidak berpengaruh terhadap indeks keragaman serangga netral. Aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% tidak berpengaruh terhadap indeks keragaman herbivor dan serangga netral pada perangkap kuning, tetap berpengaruh terhadap indeks keragaman parasitoid, dan indeks keragaman predator pada perlakuan dengan konsentrasi insektisida klorantraniliprol tinggi.

Kelimpahan arthropoda pada pengamatan langsung berdasarkan perlakuan disajikan pada Tabel 8. Kelimpahan herbivor *Heliothis armigera* pada perlakuan A, B, C, D dan E lebih rendah dibandingkan dengan kelimpahan pada perlakuan F (kontrol). Hal ini disebabkan karena tertekannya kelimpahan *Heliothis armigera* oleh aplikasi insektisida klorantraniliprol pada berbagai dosis perlakuan.

Kelimpahan *Thrips* sp. pada tiap perlakuan juga menunjukkan nilai yang lebih rendah dibanding kontrol. Hal ini kemungkinan disebabkan terjadinya hujan dan angin kencang saat pengamatan berlangsung serta terdapatnya predator dari *Thrips* sp. yaitu *Orius* sp. Kelimpahan predator di setiap perlakuan yang melimpah di setiap perlakuan menunjukkan bahwa kelimpahannya tidak dipengaruhi oleh aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan mangsa dari predator-predator tersebut yaitu *Aphis* sp. yang terdapat pada pertanaman dari awal pengamatan dengan populasi yang cukup banyak. Kelimpahan serangga netral di setiap pengamatan tidak terlalu melimpah, karena dan hanya menggunakan pertanaman cabai sebagai tempat bertelur dan kawin sehingga tidak selalu ditemukan pada tiap pengamatan. Sehingga dapat dikatakan bahwa aplikasi insektisida

Tabel 8. Kelimpahan arthropoda tiap perlakuan pada pengamatan langsung.

Famili	Spesies	A	B	C	D	E	F
Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	0,025	0	0	0	0	0
Coreidae		0,025	0	0,025	0,025	0	0,05
Noctuidae	<i>Heliothis armigera</i>	0,05	0,3	0,025	0,025	0,15	2,51
	<i>Spodoptera litura</i>	0	0	0	0	0	0,125
Thripidae	<i>Thrips</i> sp.	1,7	3,05	5	3,75	3,425	5,525
Acrididae	<i>Oxya chinensis</i>	0	0	0,05	0,05	0	0,075
Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha crenulata</i>	0	0	0,025	0	0,05	0,05
Coccinellidae	<i>Coccinella</i> sp.	0,05	0,225	0,2	0,075	0,075	0,25
	<i>Menochilus</i> sp.	0,4	0,175	0,425	1,75	0,525	0,375
	<i>Harmonia</i> sp.	0,3	0,3	0,6	0,575	0,3	0,575
	<i>Illeis</i> sp.	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	0,025
Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	0,075	0,025	0	0,075	0,025	0,075
Linyphiidae		0,025	0,15	0,05	0,1	0,05	0,225
Araneidae		0,025	0,1	0,075	0,1	0,05	0,2
Tipulidae	<i>Nephrotoma</i> sp.	0	0,025	0,05	0,025	0	0

Tabel 9. Kelimpahan arthropoda di tajuk tanaman cabai pada perangkap kuning berdasarkan waktu pengamatan.

Famili	Spesies	KM				KR (%)			
		7 MST	8 MST	10 MST	11 MST	7 MST	8 MST	10 MST	11 MST
Aleyrodoidea	<i>Bemisia tabaci</i>	62	9,5	19,25	19	12,46	1,97	3,87	4,55
Cicadellidae	<i>Empoasca</i> sp.	12,75	33,25	47	20,25	2,59	6,92	9,45	4,77
Thripidae	<i>Thrips</i> sp.	60,25	67,75	78,75	86,51	12,19	13,94	16	20,41
Tephritidae	<i>Bactrocera</i> sp.	29	2,25	0	0	5,94	0,46	0	0
Tipulidae	<i>Nephrotoma</i> sp.	0,25	0,25	0,5	0,25	0,05	0,05	0,09	0,05
Chironomidae		14,25	21	24,25	15,75	2,88	4,33	4,84	3,79
Chamaemyiidae		21,25	22,25	24,25	29,25	4,30	4,62	4,93	7,01
Anthoridae	<i>Orius</i> sp.	0,75	1	1	1,25	0,15	0,21	0,20	0,31
Aphelinidae	<i>Encyrtidae</i>	22,35	22	22,5	19	4,56	4,56	4,57	4,52
	<i>Encarsia</i>	268,5	306,75	279,75	229,75	54,64	62,90	56	54,54

klorantraniliprol 35% pada pengamatan langsung berpengaruh terhadap kelimpahan herbivora, namun tidak berpengaruh terhadap kelimpahan predator dan serangga netral.

Kelimpahan mutlak arthropoda yang tertangkap perangkap kuning sebelum dihitung diidentifikasi terlebih dahulu dengan menggunakan mikroskop, karena arthropoda yang tertangkap berukuran kecil. Kelimpahan mutlak arthropoda pada perangkap kuning disajikan dalam Tabel 9.

Kelimpahan herbivor dengan jumlah tinggi pada perangkap kuning yaitu *Thrips* sp., dan *Bemisia tabaci*. Herbivor-herbivor tersebut tertangkap oleh perangkap kuning karena dapat terbang dan ada yang mudah terbawa oleh angin. Kelimpahan *Thrips* sp. pada perangkap kuning disetiap pengamatannya cukup banyak kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim, salah satunya yaitu angin kencang saat pemasangan perangkap kuning, sehingga banyak *Thrips* sp. yang menempel pada perangkap karena *Thrips* sp. dewasa tidak bisa terbang dengan sempurna (Piay dkk, 2010). Selain itu keberadaannya juga diimbangi oleh kehadiran predatornya yaitu *Orius* sp yang tertangkap pada perangkap kuning. *Orius* sp. selain menjadi predator *Aphis* sp. juga merupakan predator *Thrips* sp.

Kelimpahan *Bemisia tabaci* yang tertangkap perangkap kuning dengan jumlah yang cukup melimpah dan selalu tertangkap pada setiap pengamatan berkaitan dengan perannya sebagai hama penting dan merupakan vektor penyakit pada cabai. *Bemisia tabaci* merupakan vektor virus kuning sehingga menyebabkan pertanaman cabai di lahan percobaan terinfeksi oleh virus kuning, sehingga terdapat tanaman yang kerdil dan menguning disetiap perlakuan. Menurut Bahri dkk., (2007) serangan penyakit pada cabai besar dapat menyebabkan kegagalan pembuahan, tetapi serangan penyakit pada cabai kecil masih bisa menghasilkan buah meskipun produksinya sangat berkurang.

Kelimpahan predator yang tertangkap oleh perangkap kuning merupakan predator yang memangsa *Aphis* sp. yaitu famili Chamaemyiidae dan *Orius* sp. Kelimpahan predator yang tertangkap oleh perangkap kuning yang cukup melimpah berkaitan dengan keberadaan

mangsanya yaitu *Aphis* sp. yang terdapat pada setiap perlakuan dan waktu pemasangan perangkap. Selain predator, kelimpahan parasitoid yang tertangkap oleh perangkap kuning yaitu *Encyrtidae* dan *Encarsia* keduanya berperan sebagai parasitoid pada *Aphis* sp. (Ghahari dkk., 2011).

Kelimpahan serangga netral yang tertangkap oleh perangkap kuning yaitu *Nephrotoma* sp. dan famili Chironomidae selalu tertangkap pada setiap pemasangan perangkap dengan jumlah yang cukup melimpah. Hal ini menunjukkan bahwa insektisida klorantraniliprol 35% yang diaplikasikan pada pertanaman cabai tidak mengganggu kelimpahannya, dimana serangga netral dapat menjaga keseimbangan lingkungan.

Kelimpahan arthropoda pada perangkap kuning berdasarkan perlakuannya disajikan pada Tabel 10. Kelimpahan herbivor pada perangkap kuning pada setiap perlakuan memiliki nilai yang lebih besar dari kelimpahan herbivor pada perlakuan F (kontrol), dapat dikatakan bahwa aplikasi insektisida klorantraniliprol tidak berpengaruh terhadap kelimpahan herbivor yang tertangkap pada perangkap kuning.

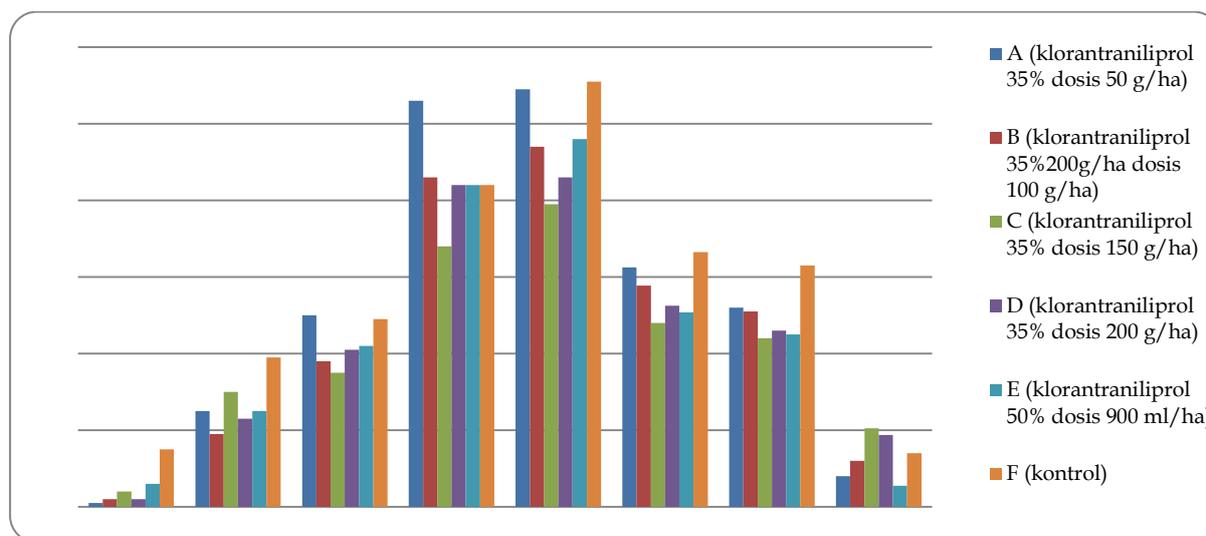
Kelimpahan predator, parasitoid dan serangga netral pada tiap perlakuan juga menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan kontrol, sehingga aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% juga tidak mempengaruhi kelimpahannya.

Keberadaan *Aphis* sp. pada pertanaman dihitung berdasarkan populasinya. Hal ini dilakukan karena pada awal pengamatan jumlah keberadaan *Aphis* sp. per tanaman sudah banyak maka perhitungannya menggunakan sistem skoring.

Keberadaan *Aphis* sp. pada pertanaman cabai sudah ditemukan dari awal sampai akhir pengamatan dan terdapat disetiap perlakuan sehingga keberadaannya tidak dipengaruhi oleh aplikasi insektisida klorantraniliprol 35%. Insektisida klorantraniliprol 35% yang diaplikasikan pada pertanaman cabai mempunyai cara kerja sistemik lokal dengan efek translaminar dimana insektisida ini hanya mampu diserap oleh jaringan daun (epidermis atas) dan tidak dapat ditranslokasikan ke bagian tanaman lainnya (gambar 1) (Sudarjat, 2009).

Tabel 10. Kelimpahan arthropoda tiap perlakuan pada perangkap kuning.

Famili	Spesies	A	B	C	D	E	F
Aleyrodoidea	<i>Bemisia tabaci</i>	15,75	19,75	13	19,75	25,25	16,25
Cicadellidae	<i>Empoasca</i> sp.	18,25	21,5	20,75	19,5	17,5	15,75
Thripidae	<i>Thrips</i> sp.	33,25	56,75	50,51	51,25	50,5	51
Tephritidae	<i>Bactrocera</i> sp.	6	6	7,5	5	2,25	4,5
Tipulidae	<i>Nephrotoma</i>	0	0,25	0	0,75	0	0,25
Chironomidae		12,25	13,5	13,25	13,5	12,5	10,25
Chamaemyiidae		16	18,75	12,5	17,25	17,5	15
Anthocoridae	<i>Orius</i> sp.	0,5	0,25	0,25	1,5	0	1,5
Aphelinidae	<i>Encyrtidae</i>	11,75	14,5	15,5	14	12,75	17,35
	<i>Encarsia</i>	184,8	180,8	197	169,3	189,5	163,5



Gambar 1. Grafik populasi *Aphis* sp. pada pengamatan langsung.

Aphis sp. menyerang dengan cara menusuk dan menghisap cairan sel-sel epidermis dan mesofil daun dengan menggunakan stiletnya dan berkoloni di bawah permukaan daun. Hal ini yang menyebabkan tidak tertekannya keberadaan *Aphis* sp. oleh insektisida karena *Aphis* sp. tidak menghisap permukaan daun bagian atas yang telah terpapar oleh insektisida klorantraniliprol 35%.

Berdasarkan skoring, tingkat kepadatan *Aphis* sp. rendah yaitu sebesar 11-25 ekor per tanaman. Keberadaan *Aphis* sp. di tajuk tanaman cabai mendatangkan predator yang cukup banyak di areal pertanaman berasal terutama dari ordo Coleoptera seperti *Harmonia* sp. dan *Menochilus* sp. hal ini didukung oleh penelitian Nadiyah, dkk (2012) yang menyatakan bahwa kumbang Coccinellidae bersifat rakus dan mangsa utamanay adalah kutu daun atau *Aphis* sp., selain itu ditemukan juga famili Syrphidae yaitu *Episyrphus balteatus* yang larvanya aktif sebagai predator *Aphis* sp. Selain

predator, pada pertanaman cabai terdapat juga kelompok fungsional parasitoid yang berperan sebagai parasitoid *Aphis* sp. yaitu *Encyrtidae* dan *Encarsia* yang ikut menekan keberadaan *Aphis* sp. sehingga populasinya menunjukkan serangan rendah.

Kesimpulan

1. Aplikasi Insektisida klorantraniliprol 35% pada tanaman cabai dapat menurunkan keragaman herbivor dan predator, tetapi pada dosis yang rendah keragaman predator tidak menurun, sedangkan pada serangga netral aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% tidak berpengaruh sama sekali.
2. Aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% berpengaruh terhadap kelimpahan herbivor, namun tidak berpengaruh terhadap

- kelimpahan parasitoid, predator dan serangga netral.
3. Insektisida klorantraniliprol yang diuji aman terhadap lingkungan khususnya bagi serangga dan arthropoda nontarget (parasitoid, predator dan serangga netral) yang hidup pada pertanaman cabai.
 4. Aplikasi insektisida klorantraniliprol 35% dapat menekan kelimpahan larva herbivor yang berasal dari ordo Lepidoptera.

Daftar Pustaka

- Annie P.S., Agus N., Ngatimin SN, dan Zulfitriany D.M. 2007. Keanekaragaman musuh alami lalat buah *Bactroces dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) pada tanaman cabai. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII Komda Sul-Sel, 2007. Jurusan Hama dan Penyakit UNHAS. 14(2).
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Cabai Besar 1,075 Juta Ton, Cabai Rawit 0,8 Juta Ton, dan Bawang Merah 1,234 Juta Ton. Diakses melalui <https://www.bps.go.id/pressrelease/2015/08/03/1168/produksi-cabai-besar-1-075-juta-ton-cabai-rawit-0-8-juta-ton--dan-bawang-merah-1-234-juta-ton.html>. Tanggal 20 Juni 2019.
- Bahri, Syamsul dan Tyasdjaja, Ariarti. 2007. Penyakit Virus Kuning pada Tanaman Cabai. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. and Johnson, N.F. (1992). An Introduction to the Study of Insects. Saunders college publishing. Florida.
- Dinter, Axel. Brugger, Kristin. Bassi, Andrea. Frost, Niels-Martin and Woodward, Michael. 2007. Chlorantraniliprole (DPX-E2Y45, Rynaxypyr™) (Coragen™ 20SC and Altacor™ 35WG) - a novel DuPont anthranilic diamide insecticide-demonstrating low toxicity and low risk for beneficial insects and predatory mites. Berlin, Germany.
- Ghahari, Hassan. Huang, Jian and Abd-Rabou, Shaaban. 2011. A Contribution to the *Ebcarsia* and *Eretmocerus* (Hymenoptera: Aphelinidae) spesies from The Arasbaran biosphere reserve and vicinity, Northwestern Iran. *Archives Biological Sciences*, Belgrade, 63 (3), 867-878
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of Crops in Indonesia. Jakarta: PT Icthar Baru.
- Kardinan, A. 2001. Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya. Cetakan ke IV.
- Odum, E.P. 1996. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press.
- Pedigo, L.P. 1991. Entomology and Pest Management. Macmillan Publishing Company: New York.
- Piay, Sherly. Tyasdjaja, Ariarti. Ermawati, Yuni dan Hantoro, Rudi. 2010. Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Sudarjat. 2009. Potensi Berbagai Musuh Alami Asal sentra Produksi Tanaman Sayuran di Jawa Barat Untuk Mengendalikan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci Genn.*). Disertasi (tidak dipublikasikan). Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Udiarto, B.K. Marthono, E. dan Untung, K. 2003. Kajian Keanekaragaman Artropod pada Pertanaman Cabai Merah yang Diperlakukan Insektisida. Universitas Gajah Mada.
- Untung, Kasumbogo. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Edisi Revisi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Winarni, Nurul. 2005. Analisis Sederhana dalam Kehidupan Liar. Pelatihan Survey Biodiversitas, Way Cungk.