

## STRUKTUR KOMUNITAS ARTHROPODA PADA EKOSISTEM CABAI TANPA PERLAKUAN INSEKTISIDA

*Oleh :*  
*Nur Khasanah, SP.MP.*

### ABSTRACS

Community Structure Arthropods in chilli ecosystem untreated insecticides, were analysed using tree methods. The methods were sweep net, direct observation for crown arthropods, pitfall trap for soil surface arthropods. The arthropods collected were examined in the laboratory. The orders and families were identified and classified on the basis of the guilds. The analyses showed that the 26 families of 8 orders of arthropods with the total 1942 individuals on chilli crown and 25 families of 11 orders with total 593. As many as three guilds of arthropods were obtained from the structure analyses : phytophags, natural enemies of Arthropods, and others.

**Key Word:** Community - Structure - Arthropods - chilli - Ecosystem - untreated Insecticide - Fitofag - Natural Enemy - Others

### I. PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang digolongkan kedalam sayuran dan paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Kebutuhan cabai (*Capsicum annum* L) setiap tahunnya semakin meningkat dengan harga yang semakin meningkat, namun kebutuhan tersebut tidak dibarengi dengan meningkatnya produksi cabai.

Produksi cabai Sulawesi Tengah tahun 2008 mencapai 5057 ton dengan dengan luas arel 1.806 ha atau 2.8 ton/ha (BPS, 2008). Produksi tersebut termasuk rendah dibanding produksi rata-rata nasional sebesar 4,8 ton/ha. Rendahnya produksi tersebut disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya adalah adanya serangan hama dan penyakit.

Hasil pengamatan lapang menunjukkan bahwa pengendalian hama pada pertanaman cabai masih mengandalkan insektisida kimia secara terjadwal dengan dosis yang semakin tinggi tanpa mempertimbangkan keberadaan artropoda lainnya. Pengendalian hama di pertanaman cabai masih mengandalkan penggunaan pestisida. Hasil penelitian Khasanah (2004) penggunaan insektisida kimia menyebabkan berkurangnya keanekaragaman artropoda pada pertanaman bawang merah.

Menurut Croft (1989) penggunaan pestisida sangat mempengaruhi struktur komunitas artropoda, berpengaruh langsung terhadap musuh alami

Ekosistem pertanian merupakan ekosistem yang tidak stabil yang di dalamnya terbentuk struktur komunitas yang berupa suatu rantai yang kompleks terjadi interaksi terus-menerus dan dinamis antara produsen (tanaman), herbivora, dan karnivora yang mengarah pada terbentuknya keseimbangan ekosistem. Keseimbangan ekosistem pertanian sangat mungkin diharapkan bila penggunaan insektisida dapat dimanfaatkan bila populasi hama berada di atas ambang ekonomi atau tanpa penggunaan insektisida agar pengendalian terjadi secara alami.

Musuh alami merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem olehnya keberadaanya dalam suatu ekosistem sangat dipertahankan dan dilestarikan. Olehnya perlu adanya kajian struktur komunitas agar dapat diketahui keberadaan komponen-komponen komunitas diantaranya hama, musuh alami dan inang alternatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas arthropoda pada ekosistem cabai tanpa perlakuan insektisida.

1) Staf Pengajar pada Jurusan Hama & Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Biromaru pada hamparan seluas 250 m<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 10 petak. Pegaambilan sampel dimulai pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam dengan interval 7 hari. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring perangkap (sweep net) dan pengamatan langsung untuk Arthropoda tajuk dan perangkap jatuh (pitfall trap) untuk arthropoda permukaan tanah.

Sweep Net digunakan untuk Arthropoda tajuk terutama yang berukuran kecil dan sering kali aktif. Penangkapan dilakukan pada setiap petak dengan mengayunkan secara zig-zag sebanyak 7 kali. Pitfall trap digunakan untuk memerangkap Arthropoda yang merayap di permukaan tanah dengan menggunakan mangkuk plastik yang berisi cairan penjebak (larutan deterjen) yang dipasang sejajar dengan permukaan tanah di sela-sela barisan tanaman cabai.

Arthropoda yang tertangkap dikelola sebagai koleksi kering dan basah dalam alkohol 70% kemudian diidentifikasi di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman. Penggolongan arthropoda dilakukan berdasarkan taksonomi dan struktur trofik menurut Borror and White (1970), Borror and Delong (1974), Kalsoven (1981) Subyanto dan Sulthoni (1991). Indeks Keanekaragaman kelimpahan dan kemerataan.

Indeks keanekaragaman kelimpahan dan kemerataan arthropoda dianalisis dengan perhitungan Hill (Ludwig and Reynold, 1988), dengan persamaan:

$$N_0 = S \quad N_1 = \text{Exp}(H') \quad N_2 = 1/\lambda$$

H' dan  $\lambda$  diperoleh mengikuti rumus

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

$$= \sum \left( \frac{n(n-1)}{n(n-1)} \right)$$

$$E = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$$

Keterangan:

- H' = Indeks diversitas Shannon Weiner
- $\lambda$  = Indeks Simpson
- S = Jumlah famili
- E = Kemerataan (Nilai berkisar 0-1)
- Pi = Proporsi famili ke-i dari total individu individu di dalam sample
- N<sub>1</sub> = Jumlah kelimpahan famili dalam contoh
- N<sub>2</sub> = Jumlah famili yang sangat melimpah
- n = Jumlah total individu
- ni = Jumlah individu ke-i

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Jumlah Ordo, Famili dan Populasi

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selama periode pengamatan jumlah arthropoda yang tertangkap pada tajuk tanaman diperoleh 8 ordo yang terdiri dari 26 famili dengan jumlah populasi sebesar 1942 ekor. Pada permukaan tanah arthropoda yang terperangkap sebanyak 9 ordo yang terdiri dari 25 famili dengan jumlah populasi sebesar 593 ekor (tabel 1).

Tabel 1. Jumlah ordo, famili dan jumlah populasi arthropoda pada tajuk tanaman dan permukaan tanah.

No	Ordo	Tajuk Tanaman		Permukaan tanah	
		Famili	Populasi	Famili	Populasi
1	Homoptera	1	1472	-	-
2	Hemiptera	2	6	1	2
3	Diptera	5	70	3	38
4	Coleoptera	4	33	5	32
5	Orthoptera	2	31	4	32
6	Lepidoptera	-	-	1	6
7	Hymenoptera	6	274	4	28
8	Araneida	4	39	4	29
9	Odonata	2	16	-	-
10	Dermaptera	-	-	1	3
11	Collembola	-	-	2	408
Jumlah		26	1942	25	593

### 3.2. Struktur Komunitas

Struktur komunitas arthropoda pada ekosistem cabai digolongkan menjadi 3 guilds yaitu arthropoda fitofag, musuh alami dan arthropoda netral.

#### Arthropoda Fitofag

Jumlah populasi arthropoda fitofag pada tajuk tanaman berkisar antara 16-562 ekor dan untuk arthropoda permukaan tanah tidak terdapat fitofag. Persentase masing masing sebesar 77,03% dan 0% untuk fitofag permukaan tanah dari masing-masing total populasi arthropoda (Tabel 2) terdiri dari 2 famili (Aphididae dan Teplitidae) untuk tajuk yang didominasi oleh famili

Aphididae (Lampiran 1). Keberadaan artropoda fitofag pada tajuk berfluktuasi pada setiap pengamatan. Pada pengamatan ke-8 keberadaan fitofag sangat tinggi hal ini menunjukkan keberadaan fitofag berkembang tanpa adanya hambatan dan cenderung mengikuti fase tumbuh tanaman dan tidak adanya gangguan sehingga tercipta kondisi yang stabil bagi pertumbuhan dan perkembangan fitofag. Menurut Stiling and Bawdish (2000) serta Steed dan Morrin (2000), kepadatan fitofag secara nyata dipengaruhi oleh tanaman dan kondisi lingkungan.

### Arthropoda Musuh Alami

Jumlah populasi Arthropoda musuh alami selama periode pengamatan pada tajuk dan permukaan tanah berfluktuasi berkisar antara 7-62 dan 2-13 ekor (Tabel 2)

Tabel 2. Jumlah Arthropoda fitofag, Arthropoda musuh alami dan artropoda netral pada tajuk dan permukaan tanah tanpa perlakuan insektisida pada setiap periode pengamatan.

Penga matan Ke-	Arthropoda fitofag (ekor)		Arthropoda Musuh Alami (ekor)		Arthropoda Netral (ekor)	
	Tajuk	Permukaan tanah	Tajuk	Permukaan tanah	Tajuk	Permukaan tanah
1	-	-	7	12	4	30
2	32	-	28	13	12	43
3	47	-	31	5	16	49
4	71	-	42	9	6	52
5	84	-	32	7	4	54
6	145	-	62	3	22	75
7	282	-	52	9	2	64
8	523	-	52	8	14	58
9	219	-	20	3	8	48
10	83	-	15	2	6	49
11	10	-	8	3	3	408
Jml	1496	-	349	71	97	522

Arthropoda Musuh alami pada tajuk yang berperan sebagai predator adalah famili Coccinellidae, Formicidae, Curculidae, Caenagrionidae, Thacinae, Oxyopidae, Lycosidae, Thomisidae dan Linyphidae, dan yang berperan sebagai parasitoid adalah evaniidae, Anthophoridae dan Chalcidoidea. Arthropoda permukaan tanah yang berperan sebagai predator adalah Carabidae, Thacinae, Formicidae, Oxyopidae, Lycosidae, Thomisidae dan Linyphidae, Foriculidae dan yang berperan sebagai parasitoid adalah Scolinidae dan Chalcidoidea.

Keberadaan arthropoda musuh alami tajuk dan permukaan tanah dibedakan oleh famili Carabidae, Scolinidae, Anthophoridae dan Coccinellidae. Persentase keberadaan Arthropoda musuh alami pada tajuk tanaman, permukaan tanah berturut-turut 17,97% dan 11,97% dari masing-masing total populasi Arthropoda. Puncak fluktuasi Arthropoda musuh alami pada tajuk tanaman terjadi pada pengamatan ke-6 dan terendah pada akhir pengamatan. Hal ini sangat berkaitan dengan faktor lingkungan dan fase tumbuh tanaman yang menyediakan relung bagi mangsa. Pada awal pengamatan Arthropoda permukaan tanah didominasi oleh famili Lycosidae, dan pada pengamatan ke 2 didominasi oleh famili Formicidae. Perkembangan Vegetasi memungkinkan tersedianya produktifitas sehingga berpengaruh terhadap struktur komunitas arthropoda untuk mendiami dan memungkinkan terjadinya interaksi. Menurut Wilsey dan Potvit (2000) produktivitas tanaman sebagian besar merupakan faktor yang penting dalam ekosistem, berhubungan positif terjadinya tingkat trofi.

### Arthropoda Netral

Jumlah populasi arthropoda netral pada tajuk dan permukaan tanah berfluktuasi berkisar antara 2-22 ekor dan 30-408 ekor dengan presentase 4,99% dan 88,03% dari masing-masing total populasi artropoda. (Tabel 2) terdiri dari 12 famili untuk tajuk yaitu Acrididae, Tettigonidae, Scarabidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Muscidae, Chironomiidae, Agromyzidae, Vesvidae, Apidae, Phyrocoridae, dan Miridae. dan 15 famili untuk permukaan tanah yaitu Acrididae, Tettigonidae, Gryllidae, Blatidae, Scarabidae, Scarabidae, Chrysomelidae, Cucujidae, Curculionidae, Chironomiidae, Agromyzidae, Vesvidae, Entomobronidae, Isotomidae dan Hesperidae. Keberadaan arthropoda netral pada tajuk setiap periode pengamatan menunjukkan fluktuasi, fluktuasi tertinggi terjadi pada pengamatan ke-6 dan terendah pada pengamatan ke-10. Arthropoda netral pada permukaan tanah tertinggi pada pengamatan ke-11 yang

didominasi oleh ordo Collembola famili Entomobryonidae.

Keberadaan arthropoda netral pada pertanaman sangatlah penting karena terdapat beberapa famili yang berperan sebagai serangga penyerbuk, pengurai dan makanan alternatif bagi musuh alami. Famili vespidae dan Apidae berperan sebagai penyerbuk dan famili Entomobryonidae dan Isotomidae berperan sebagai pengurai sisa-sisa tanaman.

### Interaksi antar Guilds

Secara alami keberadaan arthropoda baik guilds fitofag, musuh alami dan arthropoda netral terjadi interaksi. Fluktuasi arthropoda baik jumlah famili maupun jumlah populasi pada setiap periode pengamatan menunjukkan bahwa kondisi yang tidak stabil. Persentase arthropoda yang berperan sebagai fitofag sangat mendominasi walaupun hanya memiliki 2 famili. Menurut Untung (1997) jenis serangga yang berperan sebagai fitofag sebenarnya sedikit dibanding dengan jenis serangga berguna lainnya seperti musuh alami dan serangga netral. Persentase arthropoda musuh alami sangat rendah sehingga tidak mampu mengendalikan keberadaan fitofag. Musuh alami berperan membantu mengatur kelimpahan arthropoda fitofag atau mengatur populasi mangsanya. Menurut Dindall (1997) dalam Suheriyanto (2002), stabilitas ekosistem dapat dibentuk oleh suatu kondisi organisme yang mantap dan ditunjukkan oleh keseimbangan terhadap gangguan faktor luar.

Rendahnya arthropoda musuh alami pada pertanaman cabai disebabkan oleh intensifnya aplikasi pestisida sebelumnya di areal pertanaman. Menurut Sastromasono dan Untung (2000) pestisida kimia khususnya insektisida mempunyai dampak yang sangat merugikan bagi keanekaragaman hayati serangga termasuk musuh alami. Waage (1992) pestisida dapat berpengaruh langsung terhadap musuh alami, termasuk mengurangi jumlah dan efisiensi musuh alami dan menyebabkan gangguan trofi.

### 3.3. Indeks Keanekaragaman

Hasil analisis indeks keanekaragaman ( $H'$ ) tajuk berkisar antara 1,07 – 1,76 dan pada permukaan tanah berkisar antara 1,20 – 1,93. Keduanya sama-sama memiliki nilai tertinggi pada pengamatan kedua. Tinggi rendahnya  $H'$  sangat dipengaruhi oleh jumlah famili dan populasi arthropoda yang tertangkap dan tidak terdapat jumlah populasi suatu famili yang mendominasi.

Tabel 3. Indek Keanekaragaman ( $H'$ ), indeks kelimpahan ( $N_1$ ), Indeks kelimpahan populasi yang sangat melimpah ( $N_2$ ) dan indeks pemerataan ( $E$ ) arthropoda tajuk dan permukaan tanah tanpa perlakuan insektisida

Pengamatan	Tajuk				Permukaan Tanah			
	$H'$	$N_1$	$N_2$	$E$	$H'$	$N_1$	$N_2$	$E$
1	1,73	5,65	6,17	1,11	1,92	6,85	6,54	0,95
2	1,76	5,82	3,95	0,61	1,93	6,86	6,29	0,90
3	1,64	5,15	3,30	0,55	1,80	6,02	3,85	0,57
4	1,36	3,88	2,46	0,51	1,76	5,79	3,48	0,52
5	1,18	3,25	1,99	0,44	1,62	5,07	3,50	0,61
6	1,33	3,78	2,17	0,42	1,44	4,23	2,65	0,51
7	1,63	1,88	1,43	0,49	1,28	3,61	2,24	0,48
8	1,54	1,72	1,28	0,39	1,56	4,75	3,48	0,66
9	1,67	1,95	1,33	0,35	1,46	4,29	1,41	0,12
10	1,07	2,92	1,87	0,45	1,32	3,45	2,61	0,59
11	1,71	5,55	4,44	0,76	1,20	3,31	2,35	0,59

Indeks  $N_1$  arthropoda tajuk berkisar antara 1,72 - 5,82,  $N_1$  terendah terjadi pada pengamatan ke-8 dan tertinggi pada pengamatan ke-2.  $N_1$  permukaan tanah berkisar antara 3,31 - 6,68,  $N_1$  terendah terjadi pada akhir pengamatan dan tertinggi pada pengamatan ke-2. Rendahnya  $N_1$  pada tajuk maupun permukaan tanah karena adanya dominasi jumlah populasi suatu famili. Pada tajuk jumlah populasi arthropoda didominasi oleh famili apididae dan pada permukaan tanah didominasi oleh famili Entomobryonidae.

Indeks  $N_2$  tajuk berkisar antara 1,28 – 6,17,  $N_2$  tajuk terendah terjadi pada pengamatan ke-8 dan tertinggi pada pengamatan ke-1.  $N_2$  permukaan tanah berkisar antara 1,41 – 6,54.  $N_2$  permukaan tanah terendah terjadi pada pengamatan ke-9 dan tertinggi pada pengamatan ke-1. Famili Apididae pada pengamatan ke-8 mendominasi jumlah famili lainnya pada tajuk dan pengamatan ke-9 pada permukaan didominasi oleh famili Entomobryonidae. Hal ini menunjukkan ketidakseimbangan populasi antar spesies serangga sehingga

pengendalian secara alami tidak mampu mengendalikan populasi mangsa.

Indeks E arthropoda tajuk berkisar 0,35-1,11, E terendah terjadi pada pengamatan ke-9 dan tertinggi pada awal pengamatan. E permukaan tanah berkisar antara 0,12-0,95, E terendah terjadi pada pengamatan ke-9 dan tertinggi pada awal pengamatan. Tingginya nilai E tajuk pada awal pengamatan menunjukkan kondisi ekosistem yang baik. Menurut Khasanah (2004), jumlah populasi suatu famili tidak mendominasi populasi famili lainnya maka nilai kemerataan akan cenderung tinggi rendah.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa struktur komunitas pada ekosistem cabai terdiri dari 3 guilds yaitu Arthropoda fitofag, musuh alami dan Arthropoda netral. Arthropoda fitofag merupakan Arthropoda yang mendominasi pertanaman cabai. Keanekaragaman arthropoda pada pertanaman cabai menunjukkan ketidakseimbangan ekosistem.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Borror,D.J., and R.E. White., 1970. A field Guide To The Study Of Insects. Houton Mifflin Company. Boston. Company. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Borror,D.J., and D.M. Delong. 1974. An Introduction To The Study Of Insect. 3<sup>ed</sup>. New York, Chicago, San Francisco, Atlanta, Dallas, Montreal, Toronto, London, Sydney.
- Croft, B.A., 1989. Arthropoda Biological Control Agent And Pesticides. John Wiley and Sons. New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore.
- Kalsoven, L.G.E., 1981. The Pest Of Crops In Indonesia. Revised and translated by P.A. Van Der Laan. Icthiar baru-Van Hoeven. Jakarta.
- Khasanah, N., 2004. Struktur Komunitas Artropoda Pada Ekosistem Bawang Merah Tanpa Perlakuan Insektisida. J. Agroland 11 (4) : 358-364, fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.
- Stiling, D.P. and T.T. Bawdish., 2000. Direct And Indirect Effects Of Plant Clone and Local Enviromental On Herbivore Abudance. Ecology Society of America. 81 (1) : 281-286.
- Steed. M.J. and P.J.Morrin.,2000. Biodeversity, Abudance Compersation And The Dynamic Of Population And Fungsional Groups. Ecology Society of America. 84 (2) : 361-373.
- Suheriyanto, D., 2002. Kajian Komunitas Fauna Pada Pertanaman BawangMmerah Dengan Dan Tanpa aplikasi Pesticida. Biosin 2 (2) :153-156.
- Untung,K., 1997. Pengelolaan Hama Terpadu. UGM, Universty Press.
- Sasromarsono,S. Dan K. Untung., 2000. Keanekaragaman Hayati Arthropoda, Predator dan Parasit Di Indonesia Dan Pemanfaatanya. Perhimpunan Entomologi Indonesia (PEI) [http://www. Deptan.go.id/ditlinhorti/opt/kentang/peng-daun-htm](http://www.Deptan.go.id/ditlinhorti/opt/kentang/peng-daun-htm). 8 januari 2011.
- Waage, J., 1992. Quantifying The Infact Of Pesticide On Natural Enemis. Proceeding of Biological Control Session 3<sup>rd</sup> 'International Confrence On Plant Protection In Tropics. Malaysian Plan Protection Society. 84 (1) : 156-162.
- Waltz, M.A., and T.G. Whitman., 1997. Plan Development Effects Arthropoda Communities Opposing Inpacts Of Species Removal. Ecology Society of America. 78 (7) : 2133-2144.
- Wilsey, J.B. and C. Potvit., 2000. Biodiversity And Ecosystem Fungtioning Importance Of Spesies Evenness In On Old Field. Ecology Society of America. 81 (14) : 887-892.

Lampiran 1. Jumlah Ordo, Famili dan Jumlah populasi artropoda pada Tajuk dan permukaan pada pertanaman Cabai

<b>Jenis dan Guilds Artropoda</b>		<b>Jumlah (Ekor)</b>
<b>A</b>	<b>Fitofag</b>	
	Apididae	1472
	Tephritidae	113
		228
<b>B</b>	<b>Musuh Alami</b>	
	Formicidae	225
	Evaniidae	17
	Chalcididae	41
	Scolinidae	5
	Anthophoridae	6
	Coenagrionidae	16
	Oxyopidae	37
	Lycosidae	58
	Linyphiidae	19
	Ferficulidae	11
	Thacinidae	6
	Carabidae	4
	Coccinellidae	31
Miridae	2	
<b>C</b>	<b>Artropoda Netral</b>	
	Scarabidae	27
	Chrysomelidae	11
	Curculionidae	5
	Chironomidae	10
	Agromyzidae	79
	Vespidae	6
	Apidae	18
	Pyrrhocoridae	17
	Grylidae	6
	Acrididae	17
	Tetigonidae	14
	Entomobryonidae	305
	Orbatuloidea	184