

INVENTARISASI ARTHROPODA PADA PERMUKAAN TANAH DI PERTANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L.)

Inventory of Arthropods on the Soil Surface In the Chilli (*Capsicum annum* L.) Cropping

Ardiansah S. Latoantja¹⁾, Hasriyanti²⁾ dan Alam Anshary²⁾

¹⁾ Mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

²⁾ Staf Pengajar pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738
e-mail: aslatoantja08@yahoo.com.

ABSTRACT

A study that aimed to inventory arthropods on ecosystems of the Chilli (*Capsicum annum* L.) cropping in Lolu Village, Biromaru Subdistrict, Sigi District has been done since February to April 2012. The research was conducted in three different stretch of chilli crop age (*i.e.*: 20, 40, and 70 days after planting). Sample was taken by using a pit fall trap and a plat of bait, repeated 3 times. The results showed that at each observation period the number of individual of arthropods varied in relation to the age of the plant. The number of individual of arthropods in the thrid observation was much more than in the first and second observation. The high and low of the population of arthropods accorded with growth phase of plant that provided food sources for the growth and development of arthropods.

Keywords: arthropods, chilli, inventory

ABSTRAK

Suatu penelitian yang bertujuan untuk menginventarisasi Arthropoda yang berada pada ekosistem pertanian Cabai (*Capsicum annum* L.) di Desa Lolu Kecamatan Biromaru Kabupaten Sigi telah berlangsung sejakbulan Februari sampai dengan April 2012. Penelitian ini dilakukan pada tiga hamparan pertanian cabai yang berbeda umur (yakni : 20, 40, dan 70 hari setelah tanam, hst). Pengambilan sampel menggunakan teknik alat perangkap sumuran *Pitt fall trap* dan piring umpan yang diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap periode pengamatan jumlah individu Arthropoda berbeda berdasarkan umur tanaman. Jumlah individu Arthropoda pada pengamatan ketiga lebih banyak di dibandingkan denganpada pengamatan pertama dan kedua. Tinggi rendahnya populasi Arthropoda tersebut berkesesuaian dengan fase tumbuh tanaman yang menyediakan sumber makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan Arthropoda.

Kata Kunci : arthropoda, cabai, inventarisasi

PENDAHULUAN

Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) tanaman perdu dengan rasa buah pedas yang disebabkan oleh kandungan capsaicin . Secara umum cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, kabohidrat, kalsium , vitamin A, B1, dan vitamin C. Usaha tani cabai yang berhasil memang menjanjikan

keuntungan yang menarik, tetapi untuk mengusahakan tanaman cabai diperlukan keterampilan dan modal cukup memadai. Untuk mengantisipasi kemungkinan kegagalan diperlukan keterampilan dalam penerapan pengetahuan dan teknik budidaya cabai sesuai dengan daya dukung (BPS, 2010).

Kendala dalam budidaya tanaman cabai yang menyebabkan rendahnya

produktivitas cabai antara lain adalah adanya serangan hama dan penyakit. Hama yang sering dijumpai menyerang pertanaman cabai adalah belalang, lalat, kutu daun, walang sangit, lalat buah, dan kepik hijau. Penyakit busuk buah pada cabai di sebabkan oleh walangsangit, ini bisa menurunkan produksi cabai. Sehingga dalam pengendaliannya bisa digunakan pengendalian biologi praktis, ekonomis dan aman bagi lingkungan (Oka, 1995).

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang mengintegrasikan komponen pengendalian yang selaras terbukti tidak hanya meningkatkan produksi cabai tetapi juga pendapatan petani. Sistem PHT melibatkan semua komponen yang berpeluang untuk menekan atau mencegah hama untuk mencapai ambang batas populasi merusak secara ekonomis, (Willson, 1990). Sistem PHT yang bertujuan mengupayakan agar OPT tidak menimbulkan kerugian bagi petani melalui cara-cara pengendalian yang efektif, ekonomis, lingkungan menjadi acuan dasar dalam pengendalian OPT agar petani tidak bergantung pada pestisida atau bahan kimia lainnya.

Usaha untuk meningkatkan produksi tanaman cabai, harus dapat diciptakan hubungan yang seimbang antara manusia, lingkungan hidup (lingkungan biotik dan abiotik) dan kebutuhan ekonomi. Hubungan inilah yang biasanya dapat mengalami goncangan apabila hanya mendominasi salah satu dari ketiga bagian tersebut, seperti penggunaan pestisida yang berlebihan yang berdampak pada perubahan dari ekosistem pertanian yang telah stabil. Kondisi ini berdampak langsung pada serangga Arthropoda yang di dalamnya tersusun Arthropoda musuh alami dan Arthropoda netral yang penting sebagai penyeimbang ekosistem. Penggunaan insektisida yang berlebihan berdampak sangat merugikan secara langsung bagi keanekaragaman hayati serangga termasuk Arthropoda predator dan parasit,

menimbulkan resurgensi dan bahkan serangga lain yang mempunyai fungsi ekologis penting seperti serangga penyerbuk juga ikut punah. Hal senada dikatakan oleh (Tarumingkeng, 2002), penggunaan pestisida yang sangat kuat dan berspektrum luas yang dilakukan secara meluas dan berlebihan telah mengakibatkan pengaruh yang merusak.

Arthropoda adalah **filum** yang paling besar dalam dunia **hewan** dan mencakup **serangga, laba-laba, udang, lipan** dan hewan sejenis lainnya. Arthropoda memiliki beberapa karakteristik yang membedakan dengan filum yang lain yaitu: Tubuh bersegmen; segmen biasanya bersatu menjadi dua atau tiga daerah yang jelas, anggota tubuh bersegmen berpasangan (Asal penamaan Arthropoda), simetri bilateral, eksoskeleton berkitin; secara berkala mengalir dan diperbaharui sebagai pertumbuhan hewan, kanal alimentari seperti pipa dengan mulut dan anus, sistem sirkulasi terbuka, hanya pembuluh darah yang biasanya berwujud sebuah struktur dorsal seperti pipa menuju kanal alimentar dengan bukaan lateral di daerah abdomen, rongga tubuh; sebuah rongga darah atau hemosol dan selom tereduksi, sistem syaraf terdiri atas sebuah ganglion anterior atau otak yang berlokasi di atas kanal alimentari, sepasang penghubung yang menyalurkan dari otak ke sekitar kanal alimentari dan tali syaraf ganglion yang berlokasi di bawah kanal alimentary, ekskresi biasanya oleh tubulus malphigi, tabung kosong yang masuk kanal alimentari dan material hasil ekskresi melintas keluar lewat anus, respirasi dengan insang atau trakhea dan spirakel, tidak ada silia atau nefridia. Arthropoda memiliki lima kelas, diantaranya yaitu: kelas Chilopoda, kelas Diplopoda, kelas Crustacea, kelas Arachnida, dan kelas Insecta, namun hanya 2 kelas Arthropoda yang mempunyai peran besar yaitu pada kelas Arachnida dan Insekta (Borror., 1996).

Dari sekian banyak spesies hewan yang ada dipermukaan bumi terdapat $\frac{3}{4}$ bagian adalah serangga. Dari jumlah tersebut lebih dari 750.000 spesies telah berhasil diketahui dan diberi nama. Jumlah tersebut merupakan 80% dari anggota filum Arthropoda (Hosang *et al.* 2002).

Julinatono, (2009) menyatakan terdapat 8 spesies laba-laba predator yang umum ditemukan di ekosistem persawahan. Mereka tergolong dalam genus *Pardosa* (*Lycosa*) (*Lycosidae*) (1 spesies), *Oxyopes* (*Oxyopidae*) (2 spesies), *Phidippus* (*Salticidae*) (1 spesies), *Atypena* (*Linyphiidae*) (1 spesies). setidaknya dapat mengoleksi dan mengidentifikasi 342 spesies laba-laba dari ekosistem persawahan di Asia Tenggara, yang tergolong dalam 132 genus dan 26 famili. Spesies-spesies Indonesia yang mereka peroleh hanya berasal dari Jawa Tengah yaitu Magelang dan Yogyakarta. Dalam penelitiannya lebih lanjut dipersawahan Cinangjeng (Cianjur, Jawa Barat) ditemukan 46 spesies laba-laba predator yang tergolong dalam 17 famili. Ternyata spesies-spesies *Lycosidae* mendominasi (50% lebih dari total individu) fauna laba-laba dipersawahan itu dan *Pardosa* (*Lycosa*) mendominasi spesies-spesies *Lycosidae* pada semua tahap pertumbuhan padi. Kira-kira 46 spesies yang telah ditemukan itu akan masih bertambah jika dilakukan koleksi yang lebih luas di berbagai tipe persawahan di Indonesia.

Serangga adalah salah satu kelompok dalam filum Arthropoda yang mendominasi filum tersebut. Jumlah spesies serangga sebelas kali lebih besar dari jumlah spesies Arthropoda kelompok lain. Banyak tafsiran jumlah spesies serangga yang diungkapkan oleh berbagai ilmuwan, salah satu tafsiran menyatakan bahwa serangga yang sudah di deskripsi adalah lebih kurang 950.000 spesies dan Arthropoda lain bukan serangga lebih kurang 125.000 spesies, jumlah total spesies semua organisme yang sudah di deskripsi

kurang lebih 1.956.000 spesies (Lilies., 1991).

Ukuran serangga cukup beragam, dari yang terkecil biasanya kurang dari 0,25 mm, berukuran sedang sampai yang terbesar mencapai 15-25 cm. Berat rata-rata serangga tidak melebihi dari 5,72 mg. Jumlah serangga dalam tanah setiap hektar bisa mencapai lebih kurang 2,5 juta sampai 10 juta (Borror, dkk., 1996). Dari sekeian banyak serangga yang ada di alam, sekitar 50% pemakan daun (*Fitofagus*) dan selebihnya pemakan serangga lain (*Entomofagus*), pemakan binatang lain dan sisa tanaman (Suwiryo, 2006).

Secara alami Individu suatu organisme di suatu ekosistem ditandai oleh karena adanya inventarisasi dalam komunitas antar jenis, antar komponen ekosistem, serta keunggulan fungsional, tingkat stabilitas suatu ekosistem pertanian ditentukan oleh struktur jaringan trofik dan interaksi antar komponen-komponen komunitas termasuk herbivora (hama), karnivora (predator dan parasitoid) (Untung, 1996).

Cabai merupakan salah satu tanaman favorit para petani karena keuntungan yang cukup besar dari produk pertanian ini. Namun untuk membudidayakan tanaman cabai bukanlah perkara mudah, hama yang sering menyerang tanaman cabai diantaranya adalah :Ulat tanah atau *Agrotis Ipsilon*, thrips, ulat grayak atau *spodoptera litura*, lalat buah atau *Dacus verugenius*, aphids hijau /kutu daun, tungau / mite, dan nematode puru akar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2012. Bertempat di pertanaman Cabai Desa Lolu kecamatan Biromaru kabupaten Sigi. Identifikasi Arthropoda dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Alkohol 70%, Pertanaman Cabai, air deterjen, ikan tuna, dan tisu. Adapun alat yang digunakan adalah kuas kecil, botol slei, jebakan *Pitfall trap*, piring umpan, mikroskop binokuler, dan kamera digital.

Metode penelitian yang dilakukan pada ke-3 hamparan pertanaman cabai yang berumur 20 hst, 40 hst, dan 70 hst, yaitu menggunakan 2 teknik Pengambilan sampel dengan alat perangkap sumuran *Pitfall trap* dan piring umpan yang dilakukan pada 3 hamparan pertanaman cabai tersebut dengan 3 kali ulangan.

Lahan pertanaman cabai seluas 2,150 m² yang dibagi dalam 3 hamparan pertanaman, yaitu hamparan pertama tanaman cabai yang berumur 20 hst, hamparan yang ke dua tanaman cabai yang berumur 40 hst, dan hamparan ke tiga tanaman cabai berumur 70 hst. Jumlah bedengan pada setiap hamparan pertanaman cabai berjumlah 10 bedengan, jarak antara bedengan yang satu dengan yang lain berukuran 30 cm, panjang bedengan 12 m dan Luas permukaan bedengan berukuran 1 m.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada setiap hamparan, dimulai pada tanaman cabai yang berumur 20 (hst) selanjutnya ke hamparan cabai yang ke dua berumur 40 (hst) dan hamparan ke tiga tanaman cabai berumur 70 (hst) dengan interval waktu pengamatan 10 hari dengan menggunakan 2 teknik pengambilan sampel yaitu :

1. Teknik jebakan (*PitFall Trap*)

Arthropoda penghuni permukaan tanah diamati dengan menggunakan perangkap sumuran (*pitfall trap*) yang terbuat dari gelas plastik yang berisi air sabun, diameter permukaan atas 7 cm, *pitfall* dipasang menyebar mengikuti arah garis diagonal dengan sepuluh *pitfall* di pasang pada setiap bedengan tanaman cabai, *pitfall* dipasang selama 1 x 24 jam. Pemasangan *pitfall* dimulai pada cabai berumur 20 hst,

kemudian pemasangan jebakan di lanjutkan pada cabai yg berumur 40 hst, serta tanaman cabai berumur 70 hst. Pemasangan *pitfall* dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada setiap hamparan tanaman, setiap pemasangan *pitfall* di gunakan 30 buah *pitfall* untuk ke 3 hamparan pertanaman cabai tersebut. Sasaran arthropoda yang dimaksud adalah arthropoda yang berada di atas permukaan tanah seperti pada kelas insekta yaitu ordo orthoptera (belalang, jangkrik, orong-orong, *cocopet*, semut dan lain sebagainya).

2. Teknik jebakan piring umpan

Teknik pengambilan arthropoda yang ada pada permukaan tanah pertanaman cabai menggunakan piring umpan dimaksud untuk mengumpulkan arthropoda yang aktif pada siang hari, dengan cara meletakkan umpan ikan tuna pada piring umpan yang ada pada tiap bedengan pertanaman cabai. Teknik pengambilan arthropoda menggunakan piring umpan ini di lakukan sebanyak 3 kali ulangan di setiap hamparan pertanaman cabai. Pada setiap bedengan di simpan 1 jebakan piring umpan dan dipasang selama 1 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah di lakukan di Laboratorium di peroleh hasil bahwa di temukan 6 Ordo Arthropoda yang termasuk dalam kelas Arachnida dan Insekta. Dengan menggunakan 2 jenis perangkap yang di lakukan selama 3 hari dengan 3 kali ulangan dengan perangkap *Pitfall trap* dan piring umpan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah individu Arthropoda yang di temuka pada jebakan *Pitfall trap* dan piring umpan. Ordo Hemiptera famili Pyrrhocoridae yang berperan sebagai herbivor dengan jumlah individu sebanyak 10 ekor, Ordo Orthoptera famili Acrididae jumlah individu yang di temukan sebanyak 8 ekor dan famili Gryllidae jumlah individu 16 ekor yang berperan sebagai predator dan herbivor, Ordo Araneida family Salticidae

Tabel 1. Jumlah Ordo, Famili dan individu Arthropoda pada Permukaan Tanah Pertanaman Cabai (*Capsicum annum*L.) 20 HST.

No.	Klas/Ordo	<i>Pitt Fall trap</i>		Piring umpan		Peran
		Famili	Individu	Famili	Individu	
1.	Arachnida/Araneida	Salticidae	18	Salticidae	2	Predator
		Oxyopidae	2	-	-	Predator
2.	Insekta/Orthoptera	Gryllidae	16	-	-	Predator
		Acrididae	8	-	-	Herbivora
3.	Insekta/Hymenoptera	Formicidae	44	Formicidae	175	Predator
		Dryinidae	4	-	-	Predator
		Eulophidae	8	-	-	Parasitoid
4.	Insekta/Coleoptera	Coccinelidae	10	-	-	Predator
5.	Insekta/Hemiptera	Pyrrhocoridae	10	-	-	Herbivora
6.	Insekta/Diptera	Syrphidae	1	-	-	Parasitoid
		Dolicophodidae	2	-	-	Parasitoid
Jumlah		11	111	2	177	

dengan jumlah individu 18 ekor, dan famili oxyopidae jumlah individu 2 ekor ke-2 famili ini berperan sebagai predator, Ordo Hymenoptera family Formicidae jumlah individu 44 ekor, famili Dryinidae 4 ekor, dan famili Eulophidae berjumlah 8 ekor, ke-3 famili ini berperan sebagai predator dan ada juga yang berperan sebagai parasitoid, Ordo Coleoptera, family Coccinelidae dengan jumlah individu 10 ekor yang berperan sebagai predator, Ordo Diptera family Syrphidae dan famili

saja namun jumlah Individunya yang berbeda, Ordo Araneida famili Salticidae ditemukan pada piring umpan dengan jumlah individu 2 ekor, dan Ordo Hymenoptera famili Formicidae dengan jumlah individu 175 ekor. Pada jebakan *Pit fall trap* lebih dominan terdapat Arthropoda famili Formicidae, sedangkan pada jebakan piring umpan famili Formicidae juga memiliki jumlah individu yang lebih banyak di dibandingkan Famili lain.

Tabel 2. Jumlah Ordo, Famili dan individu Arthropoda pada Permukaan Tanah Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) 40 HST

No.	Klas/Ordo	<i>Pitt Fall trap</i>		Piring umpan		Peran
		Famili	Individu	Famili	Individu	
1.	Arachnida/Araneida	Salticidae	20	Salticidae	4	Predator
		Oxyopidae	3	-	-	Predator
2.	Insekta/Orthoptera	Gryllidae	23	-	-	Predator
		Acrididae	12	-	-	Herbivora
3.	Insekta/Hymenoptera	Formicidae	65	Formicidae	197	Predator
		Dryinidae	5	-	-	Predator
		Eulophidae	13	-	-	Parasitoid
4.	Insekta/Coleoptera	Coccinelidae	16	-	-	Predator
5.	Insekta/Hemiptera	Pyrrhocoridae	20	-	-	Herbivora
6.	Insekta/Diptera	Syrphidae	4	-	-	Parasitoid
		Dolicophodidae	2	-	-	Parasitoid
Jumlah		11	183	2	201	

Dolicophodidae ke-2 famili ini berperan sebagai parasitoid. Sedangkan pada jebakan piring umpan terdapat 2 Ordo dan 2 famili

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa jumlah Ordo, Famili dan Individu Arthropoda pada tanaman

cabai berumur 40 hst, lebih banyak di bandingkan pada tanaman berumur 20 hst. Akan tetapi jumlah individu Arthropoda semakin meningkat. Tinggi rendahnya populasi Arthropoda pada permukaan tanah menunjukkan bahwa erat hubungannya ketersediaan sumber makanan yang ada.

maka populasi individu Arthropoda dapat menurun pula, Penurunan populasi individu Arthropoda disebabkan oleh pertumbuhan tanaman tidak normal akibat serangan hama serta produksi tanaman yang mulai berkurang. Ordo yang dominan di temukan pada pengamatan ke-3 dengan 2 jenis

Tabel 3. Jumlah Ordo, Famili dan individu Arthropoda pada Permukaan Tanah Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) 70 HST

No.	Klas/Ordo	<i>Pitt Fall trap</i>		Piring umpan		Peran
		Famili	Individu	Famili	Individu	
1.	Arachnida/Araneida	Salticidae	23	Salticidae	7	Predator
		Oxyopidae	5	-	-	Predator
2.	Insekta/Orthoptera	Gryllidae	25	-	-	Predator
		Acrididae	15	-	-	Herbivora
3.	Insekta/Hymenoptera	Formicidae	93	Formicidae	277	Predator
		Dryinidae	8	-	-	Predator
		Eulophidae	15	-	-	Parasitoid
4.	Insekta/Coleoptera	Coccinelidae	36	-	-	Predator
5.	Insekta/Hemiptera	Pyrrhocoridae	33	-	-	Herbivora
6.	Insekta/Diptera	Syrphidae	6	-	-	Parasitoid
		Dolicophodidae	7	-	-	Parasitoid
	Jumlah	11	266	2	284	

Pada setiap hasil periode pengamatan di pertanaman cabai menunjukan bahwa jumlah individu Arthropoda selalu berbeda jumlahnya berdasarkan umur tanaman, dimana pada pengamatan ke 3 (Tabel 3), menunjukan bahwa jumlah individu Arthropoda lebih banyak di bandingkan pada pengamatan 1 dan pengamatan 2, namun jumlah Ordo dan famili Arthropoda pada pengamatan 1, 2, dan 3 tetap sama jumlahnya. Tinggi rendahnya populasi individu Arthropoda tersebut berkesesuaian dengan fase tumbuh tanaman yang menyediakan sumber makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan Arthropoda. Menurut Ensiklopedi (1992), bahwa tersedianya makanan dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup akan menyebabkan naiknya populasi individu dengan cepat. Sebaliknya bila keadaan makanan kurang

jumlahnya yaitu dari Ordo Hymenoptera famili Formicidae, selain itu famili Formicidae juga lebih dominan berperan sebagai predator di bandingkan dengan famili yang lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat di tarik kesimpulan bahwa bertambahnya umur tanaman menunjukan bertambahnya pula jumlah individu Arthropoda yang di temukan pada permukaan tanah pertanaman cabai.

Arthropoda yang ditemukan terdiri atas 2 klas yakni Arachnida dan Insekta, Arthropoda ini memiliki masing-masing peran sebagai hama, parasitoid, dan musuh alami. Dimana klas Arachnida terdiri dari 1 Ordo dan 2 Famili, sedangkan pada klas Insekta terdiri dari 5 Ordo dan 9 Famili.

DAFTAR PUSTAKA

- Borrer D.J., C.A. Triplehorn, N.F. Johnson, 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemahan oleh S. Partosoedjono, 1996. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- BPS, 2010. *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan*. Badan Pusat Statistik Jakarta, Indonesia.
- Ensiklopedi Islam Indonesia, 1992. Ensiklopedi Islam Indonesia Seri Vauna Jilid 5 Seri Tentang Serangga, PT. Ichtar Baru Van Hoeve, Jakarta.
- Hosang MLA, Dschulze CH, Tschardt T, Buchori D. 2002. *The Importance of ants for structuring arthropod communities in cacao tree crowns at the rainforests Margin in Central Sulawesi*. International Symposium on Land Use, Nature Conservation and Stability of Rainforest Margins in Southeast Asia, 30 September – 3 Oktober 2002, Bogor, Indonesia : 108 – 111
- Julinatono, 2009. *Mengenal Predator Diantara Serangga*. Yogyakarta
- Lilies, C., 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Kanisius, Yogyakarta
- Oka, I.N., 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University, Yogyakarta
- Pracaya, 2003. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Pracaya, 2007. *Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suwiryo, 2006. *Spesifikasi Serangga*. diakses Maret 2012. Yogyakarta.
- Soegianto. A., 2008. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi Komunitas*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Tarumingkeng, R. C., 2002 *Serangga dan Lingkungan*. Institut pertanian bogor. SERANGGALINGK. htm. Dikunjungi 15 desember 2008).
- Untung, K., 1996. *Pengendalian hayati dalam kerangka konvensi keanekaragaman hayati*. Pros. Makalah Utama Seminar Nasional Pengendalian Hayati. Pusat Studi Pengendalian Hayati. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Willson, 1990. *Pengendalian Hama Terpadu Pada Tanaman Cabai*. Jakarta.