

# STUDI KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA PERKEBUNAN APEL ORGANIK DAN ANORGANIK DESA BUMIAJI KOTA BATU

Dwi Suheriyanto

Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang  
Jl. Gajayana 50 Malang 65144

## ABSTRACT

*Organic apple cultivation has big opportunity to be developed. Optimal organic farming of insect standing in taking care of ecosystem stability. By studying ecosystem structure can be managed that population of pest in control naturally. Purpose of this research is to identify various the insect types in plantation of organic and inorganic apple and knows diversity of insect in plantation of organic and inorganic apple. Research has been done from May 2007 to August 2007, in apple plantation's group of farmer AKAL (Angudi Kelestarian Agrobis Lokal) village of Bumiaji, Batu city and Ecology Laboratory, Faculty of Science and Technology, The State Islamic University of Malang. Research has the character of descriptive quantitiveness to apply exploration method. Observation is done systematically to insect community with absolute method and relative method (pitfall traps, yellow sticky traps and tullgren funnel). Result of identification indicates that insect is collected consisted of 51 family entering in 15 orders, that is *Blattaria*, *Coleoptera*, *Collembola*, *Dermoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Homoptera*, *Hymenoptera*, *Isoptera*, *Lepidoptera*, *Neuroptera*, *Odonata*, *Orthoptera*, *Thysanoptera* and *Tricoptera*. Insect found at plantation of organic apple consisted of herbivore insect (20 types), predator (9 type), parasitoid (7 type) and pollinator 1 type. At inorganic garden of insect community consisted of herbivore (18 types), predator (8 type), parasitoid (4 type) and pollinator (2 type). Diversity of insect in organic garden higher than inorganic garden, with diversity index 2,61 for organic garden and 2,52 for inorganic garden.*

**Key words:** diversity, insect, organic plantation, apple

## PENGANTAR

Keanekaragaman yang ada di ekosistem pertanian dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, seperti dalam sistem perputaran nutrisi, perubahan iklim mikro dan detoksifikasi senyawa kimia (Rizali, 2002). Kramadibrata (1995) menyatakan bahwa keanekaragaman serangga berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem, keanekaragaman tersebut dipengaruhi oleh faktor biotik (tumbuhan dan hewan) dan faktor abiotik (air, tanah, udara, cahaya dan keasaman tanah).

Suheriyanto (2002) menyatakan bahwa suatu komunitas akan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh spesies dengan jumlah yang banyak dan kelimpahan spesies sama atau hampir sama, sebaliknya jika suatu komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies dan dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah. Keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali dan memiliki faktor pembatas yang kuat dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami (Odum, 1998).

Usaha yang harus dilakukan dalam mengelola ekosistem pertanian agar populasi hama terkendali secara alami adalah dengan mempelajari struktur ekosistem, antara

lain jenis tanaman, jenis hama dan musuh alaminya, serta interaksi satu dengan lainnya. Langkah awal yang perlu dilakukan dalam mengamati serangga di pertanian adalah mengumpulkan semua jenis serangga dan mengidentifikasi serangga hama dan bukan hama. Dari kegiatan tersebut akan diketahui berbagai jenis hama yang dapat mengakibatkan kerusakan bagi pertanian yang digunakan, sehingga dapat ditetapkan tindakan pengendaliannya (Suheriyanto, 2008).

Sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang pentingnya sistem pertanian yang berkelanjutan dan kesadaran akan pentingnya kesehatan, maka lahirlah konsep pertanian organik. Isnaini (2006) menyatakan bahwa pertanian organik tidak hanya menjauhi penggunaan bahan kimia untuk pertanian, tetapi juga merubah cara berpikir dan bertindak petani secara keseluruhan agar senantiasa selaras dengan alam.

Pertanian organik mengoptimalkan serangga tanah yang berperan sangat besar dalam menjaga kesuburan tanah. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan serangga tanah. Serangga tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam menyediakan unsur hara (Rahmawati, 1996).



Borror dkk., (1996) menambahkan bahwa serangga tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan menambah kandungan bahan organik.

Budi daya apel organik mempunyai peluang besar untuk dikembangkan karena produksi apel konvensional (anorganik) mengalami keterpurukan, terutama sejak terjadinya krisis moneter yang diikuti dengan krisis ekonomi yang berkepanjangan, sehingga harga pupuk dan pestisida anorganik meningkat tetapi harga jual apel menurun. Namun budi daya apel organik mempunyai beberapa kendala terutama sosialisasi dari petani apel yang telah berhasil menerapkan sistem pertanian organik masih kurang dan ketergantungan para petani apel untuk menggunakan pupuk dan pestisida dari bahan anorganik masih cukup besar. Sistem budi daya apel organik di Batu masih belum berkembang, karena baru pada fase awal. Jumlah petani apel organik di Batu sekarang ada 16 orang, sedangkan petani anorganik lebih kurang ada 1200 orang (Ghozali, 2007).

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis serangga yang ada di perkebunan apel organik dan anorganik serta mengetahui tingkat keanekaragaman serangga di perkebunan apel organik dan anorganik.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan mulai bulan Mei 2007 sampai dengan Agustus 2007, di perkebunan apel kelompok tani AKAL (Angudi Kelestarian Agrobis Lokal) desa Bumiaji, kecamatan Bumiaji, kota Batu dan Laboratorium Ekologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.

Alat yang digunakan adalah *yellow sticky traps*, *tullgren funnel*, *pitfall traps*, *fly net*, penggaris, pinset, kaca pembesar, mikroskop, fial, alat tulis menulis dan buku identifikasi (Borror dkk., 1996). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deterjen, alkohol 70% dan formalin.

Pengamatan terhadap serangga dilakukan pada tanaman apel, baik yang menerapkan sistem pertanian organik maupun yang anorganik. Pengambilan sampel di lapangan dengan metode absolut yang diambil secara sistematis dan dengan menggunakan *yellow sticky trap* (2 buah), *pit fall trap* (9 buah), *tullgren funnel* (10 buah) dan *fly net*.

Data yang diperoleh dianalisis dengan:

a. Indeks keanekaragaman Shannon-Weaver ( $H'$ )

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$p_i$ : proporsi spesies ke  $i$  di dalam sampel total (Southwood, 1978).

b. Indeks kesamaan 2 kebun dari Sorensen

$$Cs = \frac{2j}{a+b}$$

$j$ : jumlah terkecil individu yang sama dari kedua habitat;  
 $a$ : jumlah individu dalam habitat a;  $b$ : jumlah individu dalam habitat b (Southwood, 1978).

## HASIL

Serangga yang berhasil dikoleksi dari perkebunan apel diidentifikasi masuk dalam 15 ordo, terdiri dari 51 famili, yaitu *Blattaria* (Blattidae), *Coleoptera* (Carabidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Ptilidae, Scarabaeidae, Sphraeridae), *Collembola* (Isotomidae, Onychiuridae), *Dermoptera* (Forficulidae), *Diptera* (Chloropidae, Drosophilidae, Muscidae, Tachinidae, Tephritidae, Platystomatidae, Sphaeroceridae), *Hemiptera* (Miridae), *Homoptera* (Aleyrodidae, Aphidoidea, Cicadallidae, Psyllidae, Coccidae, Jassidae, Pseudocidae), *Hymenoptera* (Bombinae, Braconidae, Tiphidae, Culicinae, Dapriidae, Formicidae, Mymaridae, Myrmicinae, Sphechidae), *Isoptera* (Termitidae), *Lepidoptera* (Geometridae, Noctuidae, Notodontidae, Pyralidae, Sphingidae, Tortricidae), *Orthoptera* (Acrididae, Grillotalpidae, Tettigoniidae, Tridactylidae), *Neuroptera* (Chrysopidae, Myrmeloeontidae), *Thysanoptera* (Thripidae), *Odonata* (Libellulidae, Macromiidae) dan *Tricoptera* (Helicopsychidae).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, ditemukan beberapa macam serangga pada areal perkebunan apel organik dan anorganik, serangga-serangga yang didapat pada umumnya adalah serangga kosmopolit. Serangga yang ditemukan pada perkebunan apel organik terdiri atas serangga *herbivora* (20 famili), *predator* (9 famili), *parasitoid* (7 famili) dan *polinator* sebanyak 1 famili. Pada kebun anorganik komunitas serangga terdiri dari *herbivora* (18 famili), *predator* (8 famili), *parasitoid* (4 famili) dan *polinator* sebanyak (2 famili).

Hasil analisis komunitas menunjukkan bahwa jenis seluruh serangga di kebun apel organik adalah 47 jenis lebih tinggi dibandingkan dengan kebun apel anorganik

Tabel 1. Analisis komunitas serangga

	Organik	Anorganik
Jenis seluruh serangga (S)	47	41
Jumlah seluruh serangga (N)	3.708	4.128
Indeks keanekaragaman ( $H'$ )	2,61	2,52
Indeks kesamaan komunitas ( $Cs$ )		0,83



yang hanya 41 jenis. Jumlah seluruh serangga di kebun apel organik 3.708 lebih sedikit dibandingkan kebun apel anorganik, yaitu 4.128. Indeks keanekaragaman di kebun apel organik adalah 2,61 lebih tinggi dibandingkan kebun apel anorganik, yaitu 2,52 dengan tingkat kesamaan serangga 83%.

## PEMBAHASAN

Jenis serangga pada kebun apel organik lebih tinggi dibandingkan kebun anorganik, hal ini merupakan salah satu indikasi meningkatnya stabilitas agroekosistem pada kebun organik yang disebabkan oleh sistem pertanian organik lebih mempertimbangkan kelestarian ekologi.

Pengendalian *herbivora* di perkebunan apel organik terjadi secara alami tanpa melibatkan pestisida sintetis, sehingga keberadaan *herbivora* meningkatkan jaring-jaring makanan yang terbentuk. Pada keadaan seperti ini *predator* dan *parasitoid* dapat menjalankan fungsinya sebagaimana mestinya dalam mengontrol populasi *herbivora*. Hilangnya serangga *herbivora* dari perkebunan dapat menyebabkan terputusnya rantai makanan di ekosistem tersebut, sehingga organisme yang berada pada tingkat trofi yang lebih tinggi akan terkena dampaknya, terutama yang berperan sebagai *predator* dan *parasitoid*. *Predator* dan *parasitoid* memegang peranan yang sangat penting pada agroekosistem, karena secara alami dapat mengendalikan keberadaan *herbivora*.

Semakin banyak jenis yang membentuk komunitas maka semakin beragam komunitas tersebut. Jenis-jenis serangga dalam populasi akan berinteraksi satu dengan yang lain membentuk jaring-jaring makanan (Oka, 1995). Price (1997) menyatakan bahwa adanya interaksi yang berkesinambungan dan mekanisme kontrol antara masing-masing populasi merupakan faktor penting untuk menjaga stabilitas ekosistem.

Semakin banyak jumlah spesies yang ditemukan disuatu areal pertanaman, maka akan semakin besar atau tinggi tingkat keanekaragaman komunitasnya. Pada komunitas yang keanekaragamannya tinggi, suatu spesies tidak dapat menjadi dominan, sebaliknya dalam komunitas yang keanekaragamannya rendah, satu atau dua spesies dapat dominan (Suheriyanto, 2008).

Keanekaragaman yang tinggi menyebabkan jaring-jaring makanan yang terbentuk lebih kompleks, sehingga kestabilan meningkat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Price (1997), yang menyatakan bahwa keanekaragaman dapat menghasilkan kestabilan.

Pielou (1975) menyatakan bahwa stabilitas lingkungan yang tinggi didahului oleh tingginya keanekaragaman. Suatu komunitas yang lebih kompleks, lebih tinggi kestabilan

sistem komunitasnya, sehingga keanekaragaman yang tinggi akan menyebabkan tingginya stabilitas komunitas.

Pengelolaan kebun apel organik di lokasi penelitian desa Bumiaji Batu meliputi: pemupukan menggunakan pupuk kascing, bokashi, kompos, guano, pupuk kandang dan pupuk organik lainnya. Hormon penumbuh daun dan buah menggunakan ekstrak daun sirih, air kelapa dan agrohayati. Bahan tersebut difermentasi dan ditambah serbuk daun mimba sebagai pestisida nabati (Ghozali, 2007).

Pada sistem pertanian anorganik digunakan pestisida dan pupuk sintetis, sehingga secara langsung mengakibatkan matinya beberapa jenis serangga yang ada di perkebunan. Penggunaan pestisida merupakan faktor utama menurunnya kelimpahan serangga pada kebun organik. Flint dan Bosch (1990) mengemukakan bahwa pestisida tidak hanya bersifat merusak biosfer melalui peracunan langsung dan tidak langsung terhadap organisme, tetapi juga dapat mempengaruhi kelimpahan jenis populasi melalui penyederhanaan jaring-jaring makanan pada jenjang tropik yang lebih tinggi.

Croft (1990) menyatakan bahwa aplikasi pestisida di pertanian sering menunjukkan perubahan yang tidak terprediksi pada struktur komunitas. Hal ini disebabkan karena adanya tekanan seleksi terhadap lingkungan, sehingga keberadaan spesies ditentukan oleh kemampuannya untuk beradaptasi terhadap perubahan tersebut. Aplikasi pestisida yang bertujuan untuk menjaga kualitas dan kuantitas tanaman budi daya secara langsung dan tidak langsung berdampak pada perubahan agroekosistem. Secara langsung pestisida berpengaruh terhadap fauna yang hidup di tanah (Brown, 1978) dan secara tidak langsung dampak penggunaan pestisida melalui rantai makanan (Croft, 1990).

Untung (1996) mengemukakan bahwa penggunaan pestisida berdampak negatif terhadap keseimbangan ekosistem. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Flint dan Bosch (1990) bahwa penyemprotan pestisida akan mengurangi ketersediaan hama, sehingga musuh alami akan pindah ketempat lain untuk mencari mangsa. Adanya penurunan rantai makanan dan timbulnya emigrasi musuh alami akan secara langsung berdampak negatif terhadap kekayaan jenis pada lahan anorganik.

## KEPUSTAKAAN

- Borror DJ., Triplehorn CA., dan Johnson NF, 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Brown AWA., 1978. Ecology of Pesticide. John Wiley & Sons, Inc., New York.

- Croft BA, 1990. *Arthropod Biological Control Agents and Pesticides*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Flint ML. dan R van den Bosch, 1990. *Pengendalian Hama Terpadu*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Ghozali I, 2007. *Budidaya Apel Organik*, Seminar Pengelolaan Tanaman Secara Terpadu Untuk Menuju Pertanian Berkelanjutan. PEI Cabang Malang.
- Isnaini M, 2006. *Pertanian Organik: untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi*. Kreasi Wacana, Yogyakarta.
- Kramadibrata I, 1995. *Ekologi Hewan*. Institut Teknologi Bandung.
- Odum EP, 1998. *Dasar-dasar Ekologi*, Edisi Ketiga. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Oka IN, 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Pielou EC, 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Price PW, 1997. *Insect Ecology*, Third Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Rahmawati, 2006. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit, [www.journalfauna.com](http://www.journalfauna.com). Diakses 20 Maret 2007.
- Rizali A, 2002. *Keanekaragaman Serangga Pada Lahan Persawahan-Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan*. Institut Pertanian Bogor.
- Southwood TRE, 1978. *Ecological Methods*, Second Edition. Chapman and Hall., New York.
- Suheriyanto D, 2002. *Kajian Komunitas Fauna pada Pertanaman Bawang Merah dengan dan Tanpa Aplikasi Pestisida*. *Journal Biosain* 2.2.
- Suheriyanto D, 2008. *Ekologi Serangga*. UIN Malang Press.
- Untung K, 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.