

KERAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA PADA LIMA JENIS TANAMAN BUAH DI JAWA TIMUR

Erniwati dan Sih Kahono

Pusat Penelitian Biologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. Raya Jakarta Bogor Km 46 Cibinong
e-mail: ernirnw@gmail.com

ABSTRAK

Erniwati & Sih Kahono. 2011. Keragaman serangga pengunjung bunga pada lima jenis tanaman buah di Jawa Timur. Zoo Indonesia, 20 (1): 27-38. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis-jenis serangga yang mengunjungi bunga pada lima jenis tanaman buah di Jawa Timur. Penelitian dilakukan terhadap 5 jenis bunga tanaman buah-buahan dengan mengamati dan menghitung serangga yang mengunjungi bunga dan mengamati perilaku masing-masing serangga tersebut. Lokasi penelitian di Jawa Timur dari tahun 2004 sampai dengan 2005. Selama penelitian, 90 jenis serangga (374 individu) pengunjung bunga berhasil diamati. Serangga tersebut terdiri dari 5 ordo: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, dan Lepidoptera. Keragaman serangga pengunjung bunga berbeda tergantung jenis tanaman buahnya. Keragaman tertinggi ditemukan pada bunga mangga dengan jumlah jenis/indeks keragaman Shanon-Wiener sebesar 52/3,49; diikuti oleh mengkudu sebesar 36/3,30; jeruk sebesar 20/2,83; belimbing sebesar 19/2,64; dan yang paling kecil apel dengan jumlah/indeks sebesar 18/2,37. Berdasarkan fungsinya, kelompok yang paling tinggi adalah penyerbuk (61,11%). Sedangkan yang paling rendah adalah tidak diketahui (4,44%), parasit (5,56%), predator (7,79%) dan hama (21,11%). Dari hasil penelitian ini, serangga penyerbuk yang paling potensial adalah *Apis cerana*, *A. mellifera*, *Trigona laeviceps*, *Xylocopa confusa*, *X. latipes*, *Amegilla borneensis*, *A. cyrtandrae*, *Ceratina bryanti*, dan *Nomia punctata*.

Kata Kunci: keragaman, perilaku, serangga penyerbuk, tanaman buah.

ABSTRACT

Erniwati & Sih Kahono 2011. Diversity Of Insects Visiting Flowers Of Five Fruit Plants In East Java. Zoo Indonesia, 20 (1): 27-38. In this study, five flowering crops were observed on the insects visiting flower and its behaviour. The study was conducted in East Java from 2004 to 2005. This study was successfully obtained 90 insect species (374 individual) belonging to 5 orders: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, and Lepidoptera. Species diversity was different among fruit plants in which the highest diversity was recorded from mango. The numbers of species/diversity index Shanon on mango, noni, orange, star fruit, and apple were 52/3,49, 36/3,30, 20/2,83, 19/2,64, and 18/2,37 respectively. Based on their roles, the most abundant of insect visitors were pollinators (61,11%). The lowest one was unknown (4,44%), parasites (5,56%), predators (7,79%), and pest (21,11%). Among the pollinators, the most potential ones were *Apis cerana*, *A. mellifera*, *Trigona laeviceps*, *Xylocopa confusa*, *X. latipes*, *Amegilla burnensis*, *A. cyrtandrae*, *Ceratina bryanti* and *Nomia punctata*.

Keyword : diversity, behaviour, pollinator insects, fruit plants.

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas, termasuk diantaranya adalah viabilitas buah dan biji pada sebagian besar jenis tumbuhan berbunga dipengaruhi oleh serangga penyerbuk. Pengaruh serangga penyerbuk sangat besar baik pada tanaman yang melakukan penyerbukan sendiri (*self pollination*) maupun penyerbukan silang (*cross pollination*) (Pijl 1978). Di taraf komunitas, interaksi antara tanaman dan penyerbuk terdapat hubungan yang saling menguntungkan (Waser dan Real 1979; Kevan dan Baker 1983).

Efek dari penyerbuk sangat nyata dirasakan pada kelompok tanaman yang mempunyai nilai

ekonomis seperti tanaman buah-buahan (Warrmund et al. 2007). Hal tersebut dibuktikan dengan fakta bahwa serangga penyerbuk menjadi salah satu komponen terpenting pada manajemen tanaman buah-buahan di Eropa dan Amerika (Free 1993)

Sampai tahun 2000, perhatian tentang serangga penyerbuk di Indonesia sangat kurang, penyebabnya kemungkinan adalah populasi serangga penyerbuk masih cukup tinggi di lapangan dan belum memberikan dampak ekonomi (Kahono et al. 1999; Kahono 2000; Rianti et al. 2010). Namun saat ini, turunnya populasi serangga penyerbuk sudah mulai dirasakan. Serangga penyerbuk jenis *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Apidae)

telah menurunkan produksi melon. Faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan populasi serangga penyerbuk adalah terjadinya perubahan dan kerusakan habitat (Sahari et al. 2010).

Penelitian ini dilakukan untuk mengungkapkan keragaman jenis serangga pengunjung bunga pada lima jenis tanaman buah yang terdapat di Jawa Timur dan menentukan jenis serangga yang paling berpotensi sebagai penyerbuk. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi yang berguna bagi pelestarian dan pemanfaatan jenis serangga penyerbuk dalam meningkatkan produksi tanaman pertanian di Indonesia.

METODE PENELITIAN

I. Lokasi dan waktu penelitian

Koleksi serangga pengunjung bunga dilakukan di 4 lokasi: 1) Semanten, Pacitan, Jawa Timur 08° 09' 29.4" LS; 111° 07' 27.2" BT; 2) Suruwadiah, Blitar, Malang 08° 07' 54.8" LS; 112° 07' 29.2" BT; 3) Karangploso, Kepanjen, Malang 920 m di atas permukaan laut (dpl); 07°50'29,0" LS; 112°34'25,1" BT; dan 4), Nongkojajar, Sugro, Tukur, Pasuruan 1440 m dpl.; 07°55'30,7" LS; 112°50'53,6" BT.

Sebagaimana diketahui bahwa Jawa Timur merupakan salah satu daerah penghasil buah-buahan di Indonesia. Lima jenis tanaman buah-buahan yang digunakan sebagai objek penelitian adalah mangga (*Mangifera indica*), jeruk (*Citrus* sp.), apel (*Malus domestica*), belimbing manis (*Averrhoa bilimbi*), dan mengkudu (*Morinda citrifolia*) yang merupakan buah potensial di Jawa Timur. Pengamatan dilakukan ketika tanaman buah-buahan tersebut memasuki musim berbunga. Bunga tanaman mangga yang diamati terdapat di daerah Blitar, Pacitan, dan Karangploso (Malang). Bunga tanaman jeruk di perkebunan Karangploso dan Blitar. Tanaman apel di Karangploso dan Nongkojajar. Belimbing manis di Suruwadiah (Blitar), dan mengkudu di perkebunan Sengguru (Malang). Pengamatan serangga pengunjung bunga dilakukan dua kali dalam setahun pada April, Agustus tahun 2004 dan bulan Maret, Agustus 2005.

II. Pengamatan dan sampling

Perilaku serangga yang berkunjung ke bunga diamati dan dicatat. Hal penting yang perlu dicatat

adalah jenis serangga, kegiatan apa yang dilakukan, dan partikel apa yang diambil pada bunga tanaman buah-buahan. Pengamatan paling sedikit 8 menit dan paling lama 1 jam tergantung dari jumlah serangga yang mengunjungi. Apabila jumlah serangga yang mengunjungi bunga banyak, pengamatan relatif singkat, sedangkan jika jumlahnya sedikit, waktu pengamatan diperpanjang dengan maksimum 1 jam. Setelah pengamatan perilaku, serangga yang mengunjungi bunga ditangkap dan diidentifikasi. Metode sampling ini cocok untuk semua komunitas (Kato 1993; 2000; Yamazaki dan Kato 2003).

III. Pemrosesan dan identifikasi

Sampel serangga diproses di Laboratorium Entomologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, dengan acuan Upton (1991). Serangga diawetkan dalam alkohol 70% dan/atau kertas papilot yang dipisahkan secara individu untuk pengamatan morfologi dan kandungan serbuk sari yang menempel pada tubuhnya.

Identifikasi serangga dilakukan dengan menggunakan spesimen acuan yang tersedia di Laboratorium Entomologi. Selain itu, identifikasi juga menggunakan buku acuan yang ditulis oleh Tsukada et al. (1980; 1985), Suguru dan Haruo (1997), Carver et al. (1991), dan Colless dan McAlpine (1991).

IV. Analisis data

Tingkat keanekaragaman jenis serangga pada setiap jenis tanaman buah-buahan diukur dengan membandingkan indeks Shannon-Wiener. Analisis tingkat kesamaan jenis serangga antar jenis tanaman buah-buahan yang diamati berdasarkan indeks kesamaan Jackard (Ludwig dan Reynolds, 1988), dengan menggunakan program NTSYSpc2.1

Perilaku kunjungan setiap jenis serangga pada masing-masing jenis bunga diamati untuk melihat cara pengambilan nektar dan polen ketika anthesis pada bunga. Hubungan serangga dan bunga juga dianalisis berdasarkan karakteristik morfologi badan serangga dan morfologi bunga yang dikunjungi. Hal ini untuk mengetahui seberapa jauh peranan serangga dalam penyerbukan dan menentukan jenis serangga yang potensial sebagai penyerbuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Musim pembungaan dan sebaran vertikal jenis tanaman buah-buahan

Berdasarkan waktu dan periode pembungaan dalam setahun, tanaman buah-buahan dapat dikelompokkan ke dalam: 1) berbunga sepanjang tahun, misalnya belimbing, mengkudu, kelapa, apel, jeruk, pisang, dan sebagainya; 2) berbunga sepanjang tahun yang bergantung pada waktu cocok tanamnya, misalnya melon, semangka, tomat, ketimun, cabe, dan lain-lain; dan 3) berbunga pada musim tertentu, misalnya mangga, lengkeng, rambutan, kedondong, durian, dan lain-lain.

Berdasarkan sebaran vertikalnya, tanaman buah dapat dikelompokkan ke dalam: 1) tanaman dataran rendah, artinya tanaman yang hidup atau ditanam di daerah berketinggian rendah (75 m dpl), misalnya pisang, jeruk, mengkudu, belimbing, rambutan, melon, semangka, kedondong, durian, lengkeng, dan manggis; 2) tanaman dataran tinggi, artinya tanaman yang hidup atau ditanam di daerah berketinggian tinggi (>75 m dpl.), misalnya apel dan strawberi.

Frekuensi perjumpaan jenis tanaman buah-buahan dapat mengindikasikan populasinya. Tanaman mangga, mengkudu, dan belimbing manis frekuensi perjumpaannya tinggi. Buah-buahan tersebut terdapat dimana-mana di Jawa Timur. Sedangkan jenis yang lain seperti jeruk dan apel frekuensinya rendah hanya terdapat pada daerah tertentu. Apel hanya terdapat di Batu Malang, dan jeruk hanya terdapat di Karang Ploso dan Blitar.

II. Keanekaragaman dan kelimpahan individu

Pengamatan serangga pengunjung bunga pada 5 jenis tanaman buah-buahan dilakukan hanya pada siang hari, karena anthesis bunga umumnya terjadi pada siang hari. Ditemukan 90 jenis serangga (374 individu) dari 5 ordo (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, dan Lepidoptera) yang berkunjung pada bunga 5 jenis tanaman buah-buahan (Tabel 1). Dari 90 jenis serangga tersebut sebagian besar dapat berpotensi sebagai penyerbuk (61,11%), sedangkan yang lainnya sebagai predator (7,79%), parasit (5,56%), hama (21,11%), dan yang tidak diketahui fungsinya (4,44%) (Gambar 3).

Bunga tanaman yang paling banyak dikunjungi serangga adalah bunga tanaman mangga (52 jenis,

143 individu) dengan indeks keragaman paling tinggi (3,49) sedangkan yang paling sedikit pengunjungnya adalah bunga tanaman apel (18 jenis, 69 individu) dengan indeks keragaman paling rendah (2,37) (Tabel 1). Bunga mengkudu dikunjungi oleh 36 jenis serangga (96 individu) dengan indeks keragaman 3,30. Bunga jeruk dikunjungi 20 jenis serangga (47 individu) dengan indeks keragaman 2,83. Bunga belimbing 19 jenis serangga (52 individu) dengan indeks keragaman 2,64. Sebagian besar jenis serangga pengunjung bunga (32 jenis/30%) hanya mengunjungi satu jenis bunga tanaman buah, (9 jenis/10%) serangga (*Musca* sp., *Coccinellidae* sp1., *Anthophora fontana*, *A. crutondra*, *Apis cerana*, *A. mellifera*, *Trigona laeviceps*, *Nomia* sp., *Ceratina bryanti*, Formicidae sp1, dan Hesperiiidae sp1) berkunjung pada 2 jenis bunga, dan 1 jenis saja (*Polistes tenebricosus*) berkunjung pada 3 jenis bunga (mangga, jeruk, dan mengkudu) (Tabel 1).

Parameter untuk menentukan jenis serangga yang potensial sebagai penyerbuk adalah kelimpahan, frekuensi kunjungan, kemampuan serangga dalam membawa dan mentransfer serbuk sari ke kepala putik yang erat kaitannya dengan morfologi dan perilaku serangga tersebut (Vicens dan Bosch, 2000; Stout, 2007). Frekuensi kunjungan satu jenis serangga tidak selalu menjadi pertanda sebagai penyerbuk bunga potensial (Schemske dan Horvitz, 1984), tetapi juga harus dilihat dari sisi morfologi, perilaku, dan peranannya di alam.

III. Serangga yang berasosiasi dengan bunga

I. Anacardiaceae: Mangga (*Mangifera indica*)

Tanaman mangga termasuk dalam famili Anacardiaceae, memiliki bunga tipe majemuk berkarang dalam malai bercabang. Bunga mangga dikunjungi serangga yang termasuk ke dalam ordo Diptera (21 jenis, 45 individu), Coleoptera (10 jenis, 13 individu) Hymenoptera (14 jenis, 70 individu), Hemiptera (2 jenis, 5 individu), dan Lepidoptera (5 jenis, 10 individu) (Tabel. 1). Kelompok Diptera paling banyak mengunjungi bunga (21 jenis), sedangkan yang paling sedikit adalah kelompok Hemiptera (2 jenis).

Ordo Diptera ditemukan (21 jenis), namun hanya 7 jenis yang teridentifikasi sampai jenis yang lainnya hanya sampai taraf famili. Lalat hijau *Chrysomya megacephala*, *Isomya viridaurea*, *Hemipyrellia tagaliana* (Calliphoridae), *Hermetia remittens*

(Stratiomyidae), *Eristalis* sp. (Syrphidae) *Musca* sp. (Muscidae), *Bactrocera rufula* (Tephritidae), dan *Drosophila gunungcola* (Drosophilidae) mengunjungi bunga untuk mengambil madu. Diptera banyak ditemukan pada tanaman berbunga karena memiliki tubuh yang umumnya berambut, di mana serbuk sari dengan mudah menempel. Oleh karena itu, Diptera dapat membantu memindahkan serbuk sari ke kepala putik (Borror dan White 1970).

Ordo Hymenoptera (14 jenis, 70 individu) yang ditemukan datang mengunjungi bunga mangga diantaranya adalah *Anthophora fontana*, *A. crutondrae*, *Apis cerana*, *Ceratina bryanti* dan *Trigona laeviceps*. Mereka mempunyai berbagai kepentingan, antara lain mengumpulkan cairan manis pada bunga. Di samping itu jenis - jenis seperti *Ropalidia* sp., *Vespa* sp., *V. tropica*, *V. analis*, dan *Polistes tenebricosus* untuk melakukan perburuan terhadap mangsanya dan famili Ichneumenidae, Braconidae mencari inang untuk telurnya (Tabel 2). Bila dilihat dari bentuk dan struktur badan Hymenoptera, di mana permukaannya yang berambut dan alat mulut bertipe menghisap maka kelompok ini paling besar keterlibatannya dalam proses penyerbukan bunga mangga (Free, 1993).

Sebagian besar kumbang (Coleoptera) yang mengunjungi bunga mangga berperan sebagai hama dan sedikit sebagai predator. Kumbang yang berfungsi sebagai hama diantaranya *Discodon moissinaci*, *Tylocerus pectoralis*, *Myllocerus isabellinus*, dan *Apion binotatum*. Kelompok famili Lampiridae mendarangi bunga dalam rangka mencari mangsa berupa telur-telur atau larva serangga lainnya (Tabel 2). Famili Scarabeidae, subfamili Cetoniinae, jenis *Protaetia fusca* disebut dengan *Mango Flower Beetle* (Woodruff, 2006) hidup di bunga mangga memakan bagian dari bunga, antara lain serbuk sari, petal, dan corola.

2. Rosaceae: Apel (*Malus domestica*)

Bunga apel yang berwarna putih, berbau merah jambu ini termasuk famili Rosaceae. Setiap bunga memiliki 5 kelopak atau corola. Satu kelompok bunga terdiri dari 1-10 bunga. Apel (*Malus domestica*) dikunjungi serangga dari ordo Diptera (2 jenis, 3 individu), Coleoptera (3 jenis, 12 individu), Hymenoptera (5 jenis, 34 individu), Hemiptera (2 jenis, 3 individu), dan Lepidoptera (6 jenis, 17 individu) (Tabel 1). Tanaman apel umumnya berbunga sepanjang

tahun. Lebah madu *Apis mellifera* dan *A. cerana* merupakan jenis dominan yang mengunjungi bunga apel.

Lebah madu yang berkunjung ke bunga apel kemungkinan berasal dari peternakan yang diusahakan oleh penduduk di sekitar perkebunan. Lebah madu kemungkinan relatif tahan terhadap pengaruh insektisida ditunjukkan dengan adanya kunjungan sehari setelah aplikasi. Serangga lain juga dijumpai, tetapi jumlahnya sedikit antara lain *Ceratina smaragdula* (Tabel 1).

3. Oxalidaceae: Belimbing manis (*Averrhoa carambola*)

Belimbing manis termasuk famili Oxalidaceae, bunganya berukuran relatif kecil, berbentuk bunga majemuk, dan berwarna merah (Backer dan Brink, 1963). Bunganya dikunjungi serangga yang termasuk dalam ordo Diptera (4 jenis, 14 individu), Hymenoptera (8 jenis, 24 individu), Hemiptera (1 jenis, 5 individu), Lepidoptera (6 jenis, 9 individu), dan Coleoptera tidak ditemukan (Tabel 1).

Banyak serangga yang tertarik bunga belimbing manis karena bentuk, warna, aroma, dan kandungan nutrisinya (Free, 1993). Dari pengamatan, ditemukan 8 jenis dari kelompok lebah dan tawon, yaitu lebah *Ceratina smaragdula*, *Nomia punctata*, *Apis cerana*, *Trigona laeviceps*, dan tawon *Campsomeris leefmansii*, *Ropalidia* sp., *Polistes sagittarius* dan semut rangrang *Oecophylla smaragdina*. Kupu-kupu dari suku Hesperidae juga ditemukan mengunjungi bunga belimbing untuk mengambil nektar. *Leptocorisa acuta* ditemukan menghisap cairan bunga dan dikategorikan hama penting pada tanaman belimbing (Kalshoven, 1981).

4. Rutaceae: Jeruk (*Citrus* sp.)

Jeruk termasuk famili Rutaceae mempunyai bunga berwarna putih dengan musim pembungaan terjadi pada bulan-bulan tertentu. Bunga jeruk dikunjungi serangga Diptera (5 jenis, 9 individu), Coleoptera (2 jenis, 2 individu), Hymenoptera (8 jenis, 21 individu), Hemiptera (1 jenis, 1 individu), dan Lepidoptera (4 jenis, 6 individu) (Tabel 1).

Pada saat penelitian, sebagian dari tanaman jeruk yang sedang berbunga di Karangploso. Tiga bangsa serangga yang dijumpai sebagai pengunjung bunga jeruk, ialah Hymenoptera, Diptera, dan Lepidoptera. Serangga pengunjung yang paling dominan adalah *Apis*

mellifera, *Polistes tenebricosus*, *P. sagittarius*, *Vespa analis*, *V. tropica*, dan satu jenis Vespidae lainnya. Kehadiran serangga tersebut untuk mencari makanan yang berupa serbuk sari dan nektar. Serangga tersebut merupakan penyerbuk yang potensial. Dari bangsa Diptera tercatat lalat Asilidae, *Musca* sp., dan lalat Tipulidae. Kehadiran lalat-lalat tersebut juga dalam rangka mencari makan berupa serbuk sari dan nektar, dimana aktivitasnya dapat membantu dalam proses penyerbukan bunga jeruk tersebut.

5. Rubiaceae: Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Mengkudu termasuk tumbuhan keluarga kopi-kopian (Rubiaceae) mempunyai bunga majemuk berbentuk terompet dengan tabung yang agak panjang dan berwarna putih. Bunga mengkudu dikunjungi serangga Diptera (3 jenis, 11 individu), Coleoptera (3 jenis, 14 individu), Hymenoptera (13 jenis, 41 individu), dan Lepidoptera (17 jenis, 30 individu) (Tabel 1).

Bunga mengkudu lebih banyak menyediakan madu bunga daripada serbuk sari, sehingga termasuk bunga yang disukai oleh lebah tawon (Hymenoptera), dan kupu-kupu (Lepidoptera). Lebah dan tawon yang mengunjunginya adalah *Amegilla borneensis*, *Nomia punctata*, *Xylocopa confusa*, *X. latipes*, *Polistes tenebricosus*, dan *Polistes sagittarius*.

Bunga mengkudu diduga juga menarik bangsa lebah karena warna dan aromanya, walaupun jumlah dan jenis lebah yang berkunjung terbatas. Terbatasnya jumlah dan jenis tersebut mungkin disebabkan oleh dalamnya letak nektar, sehingga sulit terjangkau oleh lebah yang mempunyai probosis pendek. Sebaliknya, jenis-jenis Hymenoptera tertentu tertarik bunga mengkudu karena glosanya (bagian mulut) panjang sehingga mudah mengambil nektar tersebut.

Sama halnya dengan kupu-kupu memiliki probosis yang panjang dan sangat cocok untuk bunga mengkudu yang letak madu ada di dasar corong. Sedangkan kelompok kupu-kupu yang berkunjung pada bunga mengkudu diantaranya adalah *Cephonotus ficus*, *Parnara apostata*, *Padraona sunias*, *Catopsilia scylla*, *Eurema blanda*, dan *Melanitis leda*.

IV. Analisis asosiasi antar serangga dan bunga tanaman buah-buahan

Kunjungan serangga pada bunga adalah bentuk hubungan koevolusi antara serangga dan bunga,

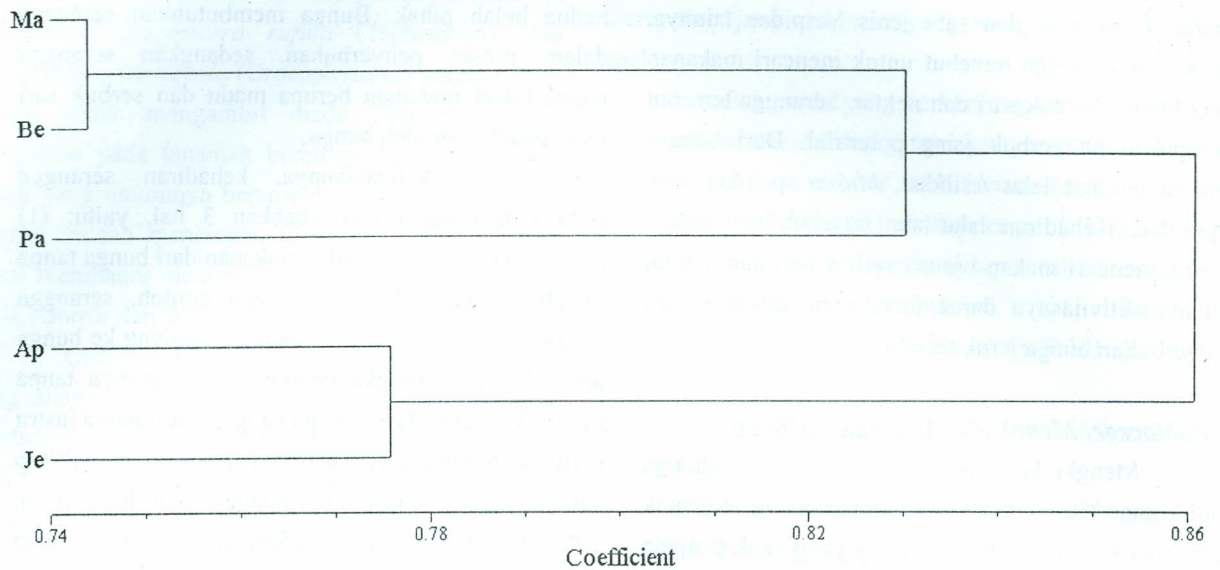
didasari oleh kepentingan saling menguntungkan bagi kedua belah pihak. Bunga membutuhkan serangga dalam proses penyerbukan, sedangkan serangga memerlukan makanan berupa madu dan serbuk sari yang disediakan oleh bunga.

Pada kenyataannya, kehadiran serangga pada bunga dapat menyebabkan 3 hal, yaitu: (1) Serangga hanya mengambil makanan dari bunga tanpa membantu penyerbukan. Sebagai contoh, serangga predator *Hymenophus coronatus* berkunjung ke bunga anggrek dalam rangka menunggu mangsanya tanpa merusak bunga, (2) Serangga yang kehadirannya justru merusak bunga, *Leptocorisa acuta* yang menghisap cairan bunga sehingga bunga menjadi layu (Kalshoven, 1981) dan (3) Serangga yang kehadirannya pada bunga selain mendapat makanan juga membantu penyerbukan bunga, seperti kelompok serangga Apoidea. Tubuh Apoidea mempunyai rambut-rambut yang dapat berfungsi sebagai pembawa serbuk sari dari bunga ke kepala putik (Michener 2009).

Hubungan serangga dan tanaman, seperti pada Apoidea membentuk keserasian antara morfologi bunga dan badan serangga (Herrera 1989). Keserasian tersebut terbentuk dalam cara serangga mengambil makanan yang disediakan bunga, kecocokan serangga pada bentuk dan aroma bunga serta kandungan nutrisi yang terdapat pada madu dan serbuk sari (Borror dan White 1970).

Lebah *A. mellifera*, *A. cerana*, dan *Ceratina* sp. mempunyai *polen pocket* (kantong serbuk sari), *Xylocopa confusa*, *X. latipes*, dan lebah Vespidae mempunyai bulu-bulu untuk mengumpulkan dan membawa polen untuk koloninya (Free 1993). Lebah madu *A. Mellifera* dan *A. cerana* merupakan serangga penyerbuk utama pada apel, melon, semangka, mangga, dan sebagainya. Banyak jenis tanaman pertanian tidak dapat menghasilkan biji atau buah tanpa penyerbukan silang oleh lebah dan serangga lainnya (Shrestha 2008; Hoopingarner dan Waller 1992).

Lepidoptera adalah kelompok serangga yang khusus berasosiasi dengan bunga dari berbagai jenis tumbuhan. Keistimewaan dari kupu-kupu adalah alat mulut yang panjang dan dapat menjangkau nektar yang jauh di dasar bunga. Umumnya, kupu-kupu berasosiasi dengan bunga yang berbentuk terompet, warna cerah, nektar bunga tidak terlalu pekat dengan aroma bunga yang agak keras, seperti tumbuhan dari kelompok



Gambar 1. Analisis ketidaksamaan Bray Curtis berdasarkan jenis tanaman buah yang dikunjungi serangga. Mangga (Ma), Belimbing manis (Be), Pace/Mengkudu (Pa/Me), Apel (Ap), dan Jeruk (Je) dengan menggunakan program NTSYSpc2.1.

Convolvulacea dan Malvaceae (Backer dan Brink 1963). Kupu-kupu seperti *Eurema blanda*, *Catopsilia pomona*, *Melanitis leda*, dan kelompok Hesperidae banyak dijumpai pada bunga mengkudu dengan bentuk bunga seperti terompet.

Makanan utama Diptera adalah cairan manis. Di samping itu, serbuk sari pun diperlukan sebagai sumber protein. Diptera mempunyai organ flabellum sebagai penampung serbuk sari. Serbuk sari tersebut akan jatuh ketika berkunjung ke bunga lain dan memungkinkan terjadinya penyerbukan antar bunga.

Kumbang yang ditemukan selama penelitian termasuk dalam kelompok fitofagus dan predator. Yang termasuk kumbang hama diantaranya adalah kumbang Cetoniinae atau Scarabaeidae, sedangkan yang termasuk predator adalah *Coccinella* sp. dan *Brumus saturalis*. Telah diketahui bahwa jenis *Brumus saturalis* memangsa *Pseudococcus* spp. yang banyak terdapat pada tanaman jeruk (Niir 2006).

Berdasarkan fungsinya, serangga yang mengunjungi bunga pada 5 jenis tanaman adalah penyerbuk (61,11%), hama (21,1%), parasit (5,56%), dan predator (7,79%), dan serangga belum diketahui (4,44%). Serangga yang belum diketahui fungsinya adalah serangga dari kelompok Diptera (Gambar 3).

Berdasarkan jenis tanamannya, analisis titik indeks koefisien Bray Curtis 0.82 membagi serangga

dalam tiga kelompok, yaitu kelompok mangga dan belimbing, kelompok apel dan jeruk; dan mengkudu yang terpisah (Gambar 1). Serangga pengunjung bunga mangga dan belimbing didominasi oleh famili Apidae (Hymenoptera), bunga apel dan jeruk didominasi oleh Diptera dan Hymenoptera dan mengkudu didominasi oleh kupu-kupu (Lepidoptera) (Gambar 1 & 2).

KESIMPULAN

Selama penelitian, bunga mangga, belimbing, apel, jeruk, dan mengkudu dikunjungi oleh 90 jenis serangga dengan total jumlah individu sebanyak 403 ekor. Berdasarkan fungsinya, serangga pengunjung bunga didominasi oleh serangga penyerbuk. Serangga penyerbuk yang potensial pada kelima jenis tanaman buah itu adalah *Apis cerana*, *A. mellifera*, *Trigona laeviceps*, *Xylocopa confusa*, *X. latipes*, *Amegilla borneensis*, *A. cyrtandrae*, *Ceratina bryanti*, dan *Nomia punctata*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian Biologi-LIPI atas dukungan dana melalui proyek DIPA Tahun 2004/2005. Terima kasih kepada staf dan teknisi Laboratorium Entomologi yang membantu dalam pemrosesan dan identifikasi serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A., B. van den Brink, Jr. 1963. Flora of Java. Vol.1. NV. P. Noordhoff. Groningen, The Netherlands.
- Borror, D.J. R.E. White. 1970. A Field Guide to Insects America North Mexico. Houghton Mifflin company, New York.
- Carver, M., G.F. Gross, T.E. Woodward. 1991. Hemiptera. Dalam: The Insects of Australia. Naumann I.D, P.B Carne, J.F Lawrence, E.S Nielsen, J.P Spradbery, R.W Taylor, M.J Whitten and M.J Littlejohn (eds.). Pp. 429-509. Melbourne University Press. Melbourne.
- Colless, D.H., D.K. McAlpine. 1991. Diptera. In: The Insects of Australia. Naumann, I.D, P.B Carne, J.F Lawrence, E.S Nielsen, J.P Spradbery, R.W Taylor, M.J Whitten and M.J Littlejohn (eds.). 717-786. Melbourne University Press. Melbourne.
- Free, J.B. 1993. Insect Pollination of Crops. 2nd ed. Academi Press Harcourt BraceJovanovich, Publisher. Tokyo.
- Herrera, C.M. 1989. Pollinator abundance, morphology, and flower visitation rate: analysis of the "quantity" component in an plant-pollinator system. *Oecologia*, 80: 241-248.
- Hoopingarner, R.A., G.D. Waller. 1992. Crop pollination. In: Graham J. (ed.). The Hive and Honeybee. Dadat and Soon. Hamilton, Illinois, pp. 1043-1082.
- Kahono, S., K. Nakamura and M. Amir. 1999. Seasonal migration and colony behavior of the tropical honeybee *Apis dorsata* F. (Hymenoptera: Apidae). *Treubia*, 31 (3): 285-299.
- Kahono, S. 2000. Lebah dan tawon penyerbuk di Taman Nasional Gunung Halimun dan distribusinya di Indonesia. Makalah ilmiah disampaikan pada Seminar Nasional Sehari Pendayagunaan Sumber Daya Hayati Dalam Pengelolaan Lingkungan, Salatiga, 3 Juni 2000. Diselenggarakan oleh Fakultas Biologi Universitas Kristen Satyawacana Salatiga.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Translated by P.A van der Laan (ed.). PT. Ichtiar Baru - van Hoeve, Jakarta.
- Kato, M. 1993. Floral biology of *Nepenthes gracilis* (Nepenthaceae) in Sumatra. *American Journal of Botany*, 80: 924-927.
- Kato, M. 2000. Anthophilous insect community and plant-pollinator interactions on Amami Islands in Ryukyu Archipelago, Japan. *Contributions from Biological Laboratory, Kyoto University* 29: 157-252 pl. 2-3.
- Kevan, P.G., H.G. Baker. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology*, 28: 407-453.
- Ludwig, J.A., J.F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology*. John Willey & Son, New York.
- Michener, C.D. 2009. *The Bees of the World*. John Hopkins Univ. Pr.
- Niir, 2006. Homoptera. www.niir.org/books/book/handbook...a.../index.html. Homoptera. 10 Februari 2011.
- Pijl, van der. 1978. Reproductive integration and sexual disharmony in floral function. In: A.D Richard (edit.) *The pollination of flowers by insects*. Linnean Society of London, Academic Press.
- Rianti, P., B. Suryobroto, T. Atmowidi. 2010. Diversity and Effectiveness of Insect Pollinators of *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae). *Hayati Journal of Biosciences*, 17 (1): 38-42.
- Sahari, B., A. Rizali, D. Buchori. 2010. Insect pollinator communities under changing land-use in tropical landscapes: implications for agricultural management in Indonesia. In: *Tropical Rainforests and Agroforests under Global Change Environmental Science*, 2010, Part 1, 97-114.
- Schemske, D.W., C.C. Horvitz. 1984. Variation among floral visitors in pollination ability: a precondition for mutualism specialization. *Science*, 225:519-521.
- Shrestha, J.B. 2008. Honeybees: The Pollinator Sustaining Crop Diversity. *The Journal of Agriculture and Environment*, Vol. 9: 90-92.
- Stout, J.C. 2007. Pollination of invasive *Rhododendron ponticum* (Ericaceae) in Ireland. *Apidologie*, 38:198-206.
- Suguru, I., F. Haruo. 1997. *The Life Histories of Asian Butterflies I*. Tokai University Press. Japan.
- Tsukada, E., Y. Nishiyama, M. Kaneko. 1980. *Butterflies of South East Asian Islands Vol.I Papilionidae*. Plapac Co., Ltd. Tokyo Japan.
- Tsukada, E., Y. Nishiyama, M. Kaneko. 1985. *Butterflies of South East Asian Islands Vol.IV. Nymphalidae*. Plapac Co., Ltd. Tokyo Japan.

- Upton, M. 1991. Methods for Collecting, preserving and studying insect and allied form. The Australia Entomological Society Inc Canberra. 86 pp.
- Vicens, N., J. Bosch. 2000. Pollinating efficacy of *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae, Apidae) on 'Red Delicious' apple. *Popul Ecol*, 29:235-240.
- Yamazaki, K., M. Kato 2003 Flowering phenology and anthophilous insect community in a grassland ecosystem at Mt. Yufu, Western Japan. *Contributions from Biological Laboratory, Kyoto University*, 29: 255-318 pl. 4-5.
- Warmund, M.R., C. Starbuck, S. Kadir. 2007. Changes in fruit quality parameters of 'Jonathan Rasa' and 'Delicious Flanagan' apple in response to elevated temperatures. *Trans Kansas Acad Sci*, 110 (3/4): 1-9.
- Waser, N.M., L.A. Real. 1979. Effective mutualism between sequentially flowering plant species. *Nature*, 281: 670-672.
- Woodruff, R.E. 2006. The Asian mango flower beetle, *Protaetia fusca* (Herbst), and *Euphoria sepulcralis* (Fabricius) in Florida and the West Indies (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). *Insecta Mundi*, 20: 3-4.

Tabel 1. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan individu (angka dalam kurung) pada setiap ordo serangga yang mengunjungi 5 jenis bunga tanaman buah-buahan (Keterangan: Ma = Mangga, Ap = Apel, Be = Belimbing manis, Je = Jeruk, Me = Mengkudu).

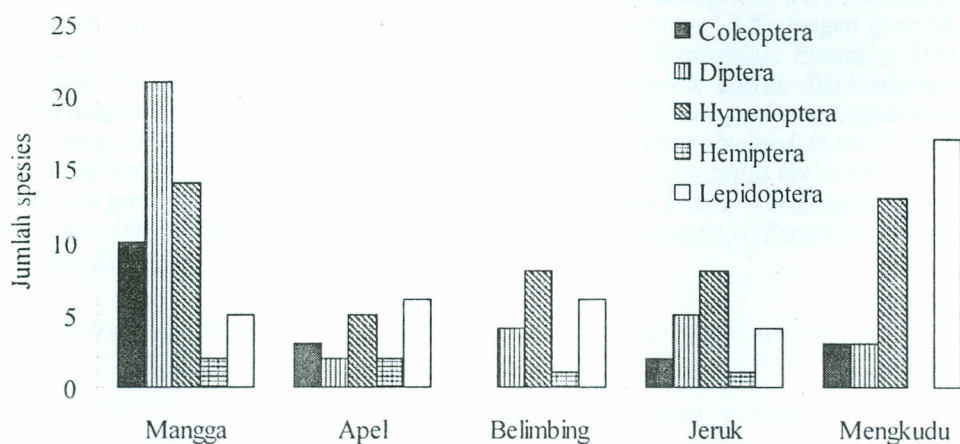
No.	Ordo	Jumlah jenis dan kelimpahan individu				
		Ma	Ap	Be	Je	Me
1	Coleoptera	10(13)	3(12)	0	2(2)	3(14)
2	Diptera	21(45)	2(3)	4(14)	5(9)	3(11)
3	Hymenoptera	14(70)	5(34)	8(24)	8(21)	13(41)
4	Hemiptera	2(5)	2(3)	1(5)	1(1)	0
5	Lepidoptera	5(10)	6(17)	6(9)	4(6)	17(30)
	Jumlah	52(143)	18(69)	19(52)	20(47)	36(96)

Tabel 2. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan individu (angka dalam kurung) pada setiap ordo serangga yang mengunjungi 5 jenis bunga tanaman buah-buahan (Keterangan: Ma = Mangga, Ap = Apel, Be = Belimbing manis, Je = Jeruk, Me = Mengkudu).

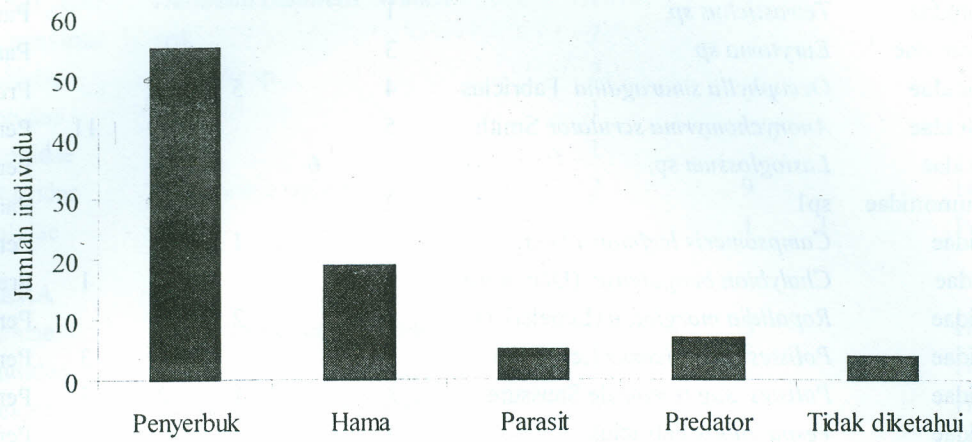
No.	Ordo/Famili	Jenis	Ma	Ap	Be	Je	Me	Fungsi
COLEOPTERA								
1	Cantharidae	<i>Discodon moissinaci</i> Pic	1				6	Hama
2	Cantharidae	<i>Tylocerus pectoralis</i> Fabricius	1				5	Hama
3	Cerambycidae	sp1				1		Hama
4	Scarabaeidae	sp1	2					Hama
5	Chrysomelidae	sp1	1					Hama
6	Coccinellidae	<i>Brumus saturalis</i> . Fabricius	1					Predator
7	Coccinellidae	<i>Cryptogonus orbiculus</i> (Gyllenhal)				1		Hama
8	Curculionidae	<i>Mylocerus isabellinus</i> Boheman	1				3	Hama
9	Curculionidae	<i>Apion binotatum</i> Lea	2	6				Hama
10	Curculionidae	sp1		6				Hama
11	Lampyridae	sp1	2					Hama
12	Scarabaeidae	<i>Protaetia fusca</i> (Herbst)	1					Hama
DIPTERA								
13	Asilidae	<i>Philodicus javanus</i> Wiedmann				2		Predator
14	Calliphoridae	<i>Chrysomya megacephala</i> Fabricius	9			2		Penyerbuk
15	Calliphoridae	<i>Isomya viridaurea</i> (Wiedemann)	1					Penyerbuk
16	Calliphoridae	<i>Hemipyrellia tagalian</i> Bigot	3					Penyerbuk
17	Chamaemyiidae	sp1	1	2			5	Penyerbuk
18	Diapriidae	sp1	1					Unknown
19	Dolichopodidae	sp1	1		2		1	Predator
20	Drosophilidae	<i>Drosophila gunungcola</i> Sultana	1					Hama
21	Ephydriidae	sp1	1					Penyerbuk
22	Lonchoidae	sp1	1					Unknown
23	Micropezidae	sp1					5	Unknown
24	Milichiidae	sp1	3					Unknown
25	Muscidae	<i>Musca</i> sp.	4	1		3		Penyerbuk
26	Muscidae	sp1	1		2	1		Penyerbuk
27	Pipunculidae	sp1	2					Parasit
28	Perscelidae	sp1	1					Penyerbuk
29	Sarcophagidae	<i>Tricholioproctia hardyi</i>	1				1	Penyerbuk

30	Stratiomyidae	<i>Hermetia remittens</i> Walker	1					Predator	
31	Stratiomyidae	sp1	7					Predator	
32	Syrphidae	<i>Eristalis</i> sp.	2					Penyerbuk	
33	Syrphidae	sp1	1					Penyerbuk	
34	Tachinidae	sp1	1					Penyerbuk	
35	Tephritidae	<i>Bactrocera rufula</i> (Hardy)	2		9			Hama	
36	Tipulidae	sp1			1	1		Penyerbuk	
HEMIPTERA									
37	Alydidae	<i>Leptocorisa acuta</i> Thunb			5			Hama	
38	Aphididae	sp1	2					Hama	
39	Coreidae	<i>Cletus capitulatus</i> Fabricius	3					Hama	
40	Nauphoridae	sp1		1		1		Hama	
41	Pentatomidae	<i>Priassus exemptus</i> (Walker)		2				Hama	
42	Scutelleridae	<i>Chrysocoris delaticollis</i>	1					Hama	
LEPIDOPTERA									
43	Sphingidae	<i>Cephonodes picus</i> Cramer					1	Penyerbuk	
44	Hesperiidae	<i>Parnara apostata</i> Snellen		5	2	2	3	Penyerbuk	
45	Hesperiidae	<i>Padraona sunias</i> (Felder)		4			2	Penyerbuk	
46	Nymphalidae	<i>Elymnias nesaea</i> Linnaeus	1				1	Penyerbuk	
47	Nymphalidae	<i>Elymnias hypermnestra</i> Linnaeus	1					Penyerbuk	
48	Nymphalidae	<i>Melanitis leda</i> Linnaeus					1	Penyerbuk	
49	Nymphalidae	<i>Hypolimnas bolina</i> Linnaeus					1	Penyerbuk	
50	Nymphalidae	<i>Tanaecia pelea</i> Fabricius					2	Penyerbuk	
51	Nymphalidae	<i>Junonia adulatrik</i> Fruhstorfer					4	Penyerbuk	
52	Nymphalidae	<i>Neptis hylas</i> Linnaeus		2			1	Penyerbuk	
53	Papilionidae	<i>Graphium agamemnon</i> Linnaeus					2	Penyerbuk	
54	Papilionidae	<i>G. sarpedon</i> Linnaeus					1	Penyerbuk	
55	Pieridae	<i>Appias lyncida</i> Cramer					1	Penyerbuk	
56	Pieridae	<i>Anosia chrysippus</i> Linnaeus					1	Penyerbuk	
57	Pieridae	<i>Delias belisama</i> Linnaeus	1	1			1	Penyerbuk	
58	Pieridae	<i>Delias hyparete</i> Linnaeus	1		2		2	Penyerbuk	
59	Pieridae	<i>Catopsilia pomona</i> Fabricius	5		1		1	Penyerbuk	
60	Pieridae	<i>Eurema blanda</i> Wallace	1		2		2	Penyerbuk	
61	Pieridae	<i>Catopsilia scylla</i> Fabricius					1	Penyerbuk	
62	Pieridae	<i>Leptosia nina</i> Fabricius		5	2	2	4	Penyerbuk	
HYMENOPTERA									
63	Anthophoridae	<i>Anthophora fontana</i>					1	Penyerbuk	
64	Anthophoridae	<i>A. crutondrae</i>					3	Penyerbuk	
65	Apidae	<i>Apis cerana</i> Fabricius	8		3	1		Penyerbuk	
66	Apidae	<i>Apis mellifera</i>		20		4		Penyerbuk	
67	Apidae	<i>Trigona laeviceps</i> Smith	25		8			Penyerbuk	
68	Apidae	<i>Amegilla borneensis</i> Cockerell				1	9	Penyerbuk	
69	Apidae	<i>Amegilla cyrtandrae</i> (Lieftinck)					6	Penyerbuk	
70	Apidae	<i>Nomia punctata</i> Westwood		6	2	1	3	Penyerbuk	
71	Apidae	<i>Ceratina bryanti</i> Cockerell	1				2	Penyerbuk	
72	Apidae	<i>Ceratina smaragdula</i>		1	2		1	Penyerbuk	
73	Braconidae	<i>Brachymeria</i> sp.	3					Parasit	

74	Eulophidae	<i>Tetrastichus sp.</i>	1				Parasit
75	Eurytomidae	<i>Eurytoma sp</i>	3				Parasit
76	Formicidae	<i>Oecophylla smaragdina</i> Fabricius	4	5			Predator
77	Formicidae	<i>Anonychomyrma scrutator</i> Smith	5			11	Penyerbuk
78	Halictidae	<i>Lasioglossum sp.</i>		6			Penyerbuk
79	Ichneumonidae	sp1	2				Parasit
80	Scoliidae	<i>Campsomeris leefmansi</i> Betr.		1	5		Penyerbuk
81	Specidae	<i>Chalybion bengalense</i> (Dahlbom)			4	1	Predator
82	Vespidae	<i>Ropalidia marginata</i> (Lepeletier)	2	2			Penyerbuk
83	Vespidae	<i>Polistes tenebricosus</i> Lepeletier				3	Penyerbuk
84	Vespidae	<i>Polistes sagittarius</i> de Saussure	8	1	2	3	Penyerbuk
85	Vespidae	<i>Vespa analis</i> Fabricius	3				Penyerbuk
86	Vespidae	<i>Vespa tropica</i> Linnaeus	3				Penyerbuk
87	Vespidae	<i>Apodynerus troglodites</i> (Saussure)			3		Penyerbuk
88	Vespidae	<i>Allorhynchium argentatum</i>	2				Penyerbuk
89	Xylocopidae	<i>Xylocopa confusa</i> Perez		1		1	Penyerbuk
90	Xylocopidae	<i>X. latipes</i> Drury				1	Penyerbuk
Jml individu			143	69	52	39	100
H'			3,49	2,37	2,64	2,83	3,29



Gambar 2. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan individu pada setiap ordo serangga yang mengunjungi 5 jenis bunga tanaman buah-buahan.



Gambar 3. Komposisi peran serangga yang berkunjung ke bunga tanaman buah-buahan.