PENGARUH TUMBUHAN LIAR DI SEKITAR TANAMAN BELIMBING MANIS TERHADAP POPULASI PARASITOID LALAT BUAH *Bactrocera carambolae* DREW DAN HANCOCK (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

Oleh:
ONY PURMAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN
MALANG
2010

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PENGARUH TUMBUHAN LIAR DI SEKITAR TANAMAN BELIMBING MANIS TERHADAP PADA POPULASI PARASITOID LALAT BUAH *Bactrocera carambolae* DREW & HANCOCK (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

Oleh:
Ony Purman

SKRIPSI
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2010

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi	: Pengaruh Tumbuhan Liar di Sekitar Tanaman Belimbing Manis terhadap Populasi Parasitoid Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae)
Nama Mahasiswa	: Ony Purman
NIM	: 0310460033 – 46
Jurusan	: Hama Penyakit Tumbuhan

Disetujui oleh

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Dr. Ir. Sri Karindah, M.S.	Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, M.S.
NIP. 19520517 197903 2 001	NIP. 19580112 198203 2 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr.Ir. Syamsudin Djauhari, M.S.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Persetujuan:

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Disahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Syamsudin Djauhari, M.S.
NIP. 19550522 198103 1 006

Penguji II

Dr. Ir. Toto Himawan, M.S.
NIP. 19551119 198303 1 002

Penguji III

Dr. Ir. Sri Karindah, M.S.
NIP. 19520517 197903 2 001

Penguji IV

Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, M.S.
NIP. 19580112 198203 2 002

Tanggal Lulus:

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Skripsi ini ananda persembahkan untuk
Ibu , Ayah, Kakak dan seluruh
keluarga besar ananda yang tercinta

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi manapun dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukkannya dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2010

Ony Purman

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac

RINGKASAN

ONY PURMAN. 0310460033-46. Pengaruh Tumbuhan Liar di Sekitar Tanaman Belimbing Manis terhadap Populasi Parasitoid Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Sri Karindah, MS. dan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya mutu dan produksi buah belimbing manis adalah serangan organisme pengganggu tanaman. Lalat buah *B. carambolae* merupakan hama yang menyerang buah belimbing. Kerugian ekonomi yang disebabkan oleh *B. carambolae* sangat besar. Parasitoid *Fopius* sp. dan *Diachasmimorpha* sp. merupakan musuh alami *B. carambolae* yang banyak dimanfaatkan untuk pengendalian. Mengingat pentingnya peran parasitoid tersebut sebagai agens pengendali hayati *B. carambolae*, maka perlu diusahakan suatu cara konservasi yaitu dengan menyediakan tanaman refugia untuk kehidupan parasitoid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis tumbuhan liar yaitu *Acalypha australis* L., *Ageratum conyzoides* L. dan *Amaranthus spinosus* L. terhadap kehadiran dan parasitasi parasitoid lalat buah *B. carambolae*. Penelitian dilaksanakan di kebun belimbing manis Kelurahan Karangsari, Kecamatan Sukorejo, Kotamadya Blitar dan Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2010. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu tanaman belimbing yang dikelilingi *A. australis*, (2) tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides*, (3) tanaman belimbing yang dikelilingi *A. spinosus* dan (4) tanaman belimbing tanpa diberi tumbuhan liar (kontrol) dan diulang tiga kali.

Dari hasil pengamatan visual diketahui bahwa populasi *Fopius* sp. yang hadir pada tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides* (11,33) lebih tinggi daripada tanaman belimbing yang dikelilingi *A. australis* (7,33), tanaman belimbing yang dikelilingi *A. spinosus* (5,33) dan tanaman belimbing yang tidak dikelilingi tumbuhan liar (2,34). Rata-rata populasi *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae* pada tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides*, *A. australis*, *A. spinosus* dan tanaman belmbing yang tidak dikelilingi tumbuhan liar masing-masing adalah 76,67; 46,67; 39,33 dan 37. Rata-rata populasi *B. carambolae* yang muncul dari buah belimbing pada tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides*, *A. australis*, *A. spinosus* dan tanaman belmbing yang tidak dikelilingi tumbuhan liar masing-masing adalah 66,33; 71; 81,33 dan 93,33.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac

SUMMARY

ONY PURMAN. The influence of Weeds around of The Star fruit Plant to the Parasitoid Population of Carambola Fruit fly *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). Supervised by Dr. Ir. Sri Karindah, M.S. and Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, M.S.

The low of Star fruit production can be caused by plant pest organism attack. Carambola fruit fly *B. carambolae* is a kind of pest that attact Star fruit. There were a great economical loss which caused by *B. carambolae*. Parasitoid of *Fopius sp.* Sonan (Hymenoptera: Braconidae) and *Diachasmimorpha sp.* Asmead are the natural enemy of *B. carambolae* which use as a control in comon. Based on the importance of that parasitoid as a biological control agent there have to be conserved by providing a refugia for parasitoid living.

The aim of this research is to know the influence of three kinds of weeds to the existence of fruit fly parasitoid *B. carambolae*. The research was carried out on March until May 2010, in the Star fruit garden at Karangsari, Sukorejo district, Blitar and the Laboratory of Pest and Plant Disease, Faculty of Agriculture Brawijaya University. This research was using completely randomized block design and three times reduplications. It consisted of four treatment (1) Star fruit with *Ageratum conyzoides*, (2) Star fruit with *Acalypha australis*, (3) Star fruit with *Amaranthus spinosus* and (4) Star fruit without weeds.

From the visual observation was known that the population of *Fopius* sp. this came into star fruit with *A. conyzoides* (11,33) was higher than the population on star fruit with *A. australis* (7,33), star fruit with *A. spinosus* (5,33) and star fruit without weeds (2,34). The average population of *B. carambolae* on star fruit with *A. conyzoides*, star fruit with *A. spinosus*, star fruit with *A. australis* and star fruit without weeds were 2,33; 3; 3; and 6 respectively. The average number of *B. carambolae* attacked the star fruit on star fruit with *A. conyzoides*, star fruit with *A. spinosus*, star fruit with *A. australis* and star fruit without weeds were 66,33; 71; 81,33 and 93,33 respectively. The average number of *Fopius* sp. emerge from *B. carambolae* on star fruit with *A. conyzoides*, star fruit with *A. spinosus*, star fruit with *A. australis* and star fruit without weeds were 76,67; 46,67; 39,33 and 37 respectively.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan nikmat-Nya yang telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Tumbuhan Liar di Sekitar Tanaman Belimbing Manis terhadap Populasi Parasitoid Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae) di Sekitar Tanaman Belimbing Manis".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir. Sri Karindah, MS. dan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS., selaku dosen pembimbing skripsi atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku Ketua Jurusan dan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku dosen pembimbing akademik atas segala nasihat dan bimbingannya kepada penulis, juga kepada seluruh dosen dan karyawan Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada ibu, ayah dan kakak atas cinta, kasih sayang, dukungan, semangat, dan doa yang diberikan kepada penulis. Kepada teman-teman HPT khususnya angkatan 2003, terima kasih atas semangat dan kebersamaan selama ini. Juga kepada teman-teman Pesma Al-Ihsan atas saran dan doanya.

Akhirnya penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2010

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Situbondo, pada tanggal 22 November 1983 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari ayah Sudamin dan ibu Sri Wartini.

Pendidikan sekolah dasar penulis tempuh di SD 4 Dawuhan Situbondo pada tahun 1991 sampai tahun 1997. Penulis melanjutkan ke SMPN 1 Situbondo pada tahun 1997. Pada tahun 2000 sampai tahun 2003 penulis bersekolah di SMAN 2 Situbondo. Tahun 2003 penulis terdaftar sebagai mahasiswa strata 1, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur Penjaringan Siswa Berprestasi (PSB).

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan. Organisasi yang pernah diikuti yaitu Forum Studi Islam Insan Kamil FP-UB sebagai Ketua Departemen Pengembangan Sumber Daya muslim (PSDM) periode 2005/2006 dan Ketua Umum periode 2006/2007.

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

RINGKASAN i
SUMMARY ii
KATA PENGANTAR iii
RIWAYAT HIDUP iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENDAHULUAN
Latar Belakang 1
Tujuan 2
Hipotesis 3
Manfaat 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Lalat Buah *B. crambolae* 4
Parasitoid Lalat Buah *B. crambolae* 4
Deskripsi Tumbuhan liar 7
Fungsi Tumbuhan Liar untuk Kehidupan Serangga 9

BAB III METODOLOGI
Tempat dan Waktu 11
Alat dan Bahan 11
Metode Penelitian 12
Penyediaan Tumbuhan liar 13
Pengaruh Beberapa jenis Tumbuhan Liar terhadap kehadiran parasitoid lalat buah 13

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
Jenis Parasitoid dari Penangkapan Menggunakan jaring

ayun 16
Jenis Lalat Buah dari Penangkapan Menggunakan jaring ayun 17
Populasi *Fopius* sp. dari Pengamatan Visual 19
Jumlah Parasitoid *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae* 23
Jumlah *B. carambolae* dari pada Buah Belimbing 24

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN
Kesimpulan 27
Saran 27

DAFTAR PUSTAKA 28

LAMPIRAN 32

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

Teks

1. Rata-rata populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual 19

2. Jumlah Bunga dari Tumbuhan Liar 21

3. Morfologi bunga tumbuhan liar 22

4. Rata-rata populasi *Fopius* sp. pada buah belimbing 22

5. Rata-rata populasi *B. carambolae* pada buah belimbing 25

Lampiran

1. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 7 HSPTL ... 32

2. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 14 HSPTL . 32

3. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 21 HSPTL . 32

4. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 28 HSPTL . 32

5. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 7 HSPTL 33

6. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 10 HSPTL..... 33

7. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 15 HSPTL..... 33

8. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 20 HSPTL 33

9. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing pada 5 HSPTL..... 34

10. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing pada 10 HSPTL..... 34

11. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing pada 15 HSPTL..... 34

12. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing pada 20 HSPTL 34

13. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing pada 5 HSPTL 35

14. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing pada 10 HSPTL 35

15. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing pada15 HSPTL 35

16. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing pada 20 HSPTL 35

DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

Teks

1. Tumbuhan liar *A. conyzoides, A. spinosus* dan *A. australis* 11
2. Denah penelitian 12
3. Tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar 13
4. Imago betina *Fopius* sp 16
5. Imago betina *B. carambolae* 17
6. Sayap *B. carambolae* 18
7. Abdomen Imago betina *B. carambolae* 19
8. Rerata Populasi *Fopius* sp. dari Pengamatan Visual 20
9. Rerata Jumlah *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae* 24
10. Rerata jumlah *B. carambolae* pada Buah Belimbing 25

Nomor Halaman

Lampiran

1. Tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides* 36
2. Tanaman belimbing yang tidak dikelilingi tumbuhan liar 36
3. Tanaman belimbing yang dikelilingi *A. spinosus* 37
4. Tanaman belimbing yang dikelilingi *A. australis* 37

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* Linn.) merupakan salah satu buah dari daerah tropis yang memiliki prospek pemasaran sangat baik di Indonesia. Prospek pemasaran belimbing di dalam negeri dari tahun ke tahun semakin baik. Hal ini antara lain disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk dan konsumen semakin menyadari pentingnya gizi dari buah-buahan. Permintaan belimbing manis setiap tahun semakin meningkat, peningkatan permintaan tersebut adalah sebesar 6,1 % per tahun (1995-2000), 6,5 % per tahun (2000-2005), 6,8 % per tahun (2005-2010) dan diperkirakan mencapai 8,9 % per tahun pada 2010–2015 (Prihatman, 2000).

Produktivitas belimbing di Indonesia masih rendah dan cenderung fluktuatif. Penyebab rendahnya produksi belimbing antara lain serangan hama dan penyakit. Ada banyak jenis hama penting yang menyerang tanaman belimbing, salah satu hama yang berperan penting dalam menurunkan produksi belimbing adalah lalat buah (Sutrisno, 1991).

Lalat buah spesies *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock merupakan hama yang menyerang buah belimbing di daerah Blitar. Serangan yang ditimbulkan oleh *B. carambolae* sangat tinggi dan sering menyebabkan gagal panen. Beberapa usaha pengendalian telah dilakukan, namun hasilnya belum efektif. Pengendalian *B. carambolae* yang sering dilakukan yaitu pembungkusan buah. Upaya pengendalian tersebut telah dilakukan secara intensif tetapi masih diperlukan komponen pengendalian lain untuk menurunkan serangan *B. carambolae*. Musuh alami *B. carambolae* adalah parasitoid. *Fopius arisanus* (Sonan) (Hymenoptera: Braconidae) dan *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) adalah parasitoid *B. carambolae* yang banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan banyak jenis serangga hama pada tanaman buah-buahan dan sayuran (Untung, 2001). Di kepulauan Hawaii, *Fopius arisanus* (Sonan) dapat mengendalikan hama lalat buah *B. carambolae* pada tanaman jambu biji, pepaya dan stroberi (Eitam dan Vargas, 2007).

Pelestarian parasitoid dapat dilakukan dengan mengembangbiakkan parasitoid secara alami dan meningkatkan peran parasitoid tersebut dengan memanfaatkan faktor biotik dan abiotik di sekitar tanaman. Gulma atau rumput-rumputan dan tumbuhan liar yang mengandung tepung sari dapat dimanfaatkan untuk pelestarian parasitoid dan predator sebagai sumber pakan, tempat berlindung dan berkembang biak sebelum inang utama hadir di pertanaman (Indrawati *et al.*, 2001). Mengingat pentingnya peran parasitoid sebagai agen pengendali hayati *B. carambolae* maka perlu diusahakan suatu cara konservasi. Konservasi adalah memberikan lingkungan yang mendukung musuh alami untuk dapat berperan sebagai faktor mortalitas biotik, sehingga populasi serangga hama dapat dijaga untuk selalu berada pada tingkat yang rendah (Nurindah dan Sunarto, 2008). Salah satu cara untuk mengurangi ledakan populasi jasad pengganggu akibat ekosistem pertanian yang umumnya kurang stabil dapat dilakukan dengan memanipulasi habitat melalui pembentukan refugia pada ekosistem tersebut. Refugia adalah kawasan dengan vegetasi di dalam atau di sekitar lahan pertanian yang berfungsi sebagai sumber kehidupan musuh alami (Yanuwiardi *et. al.*, 2001).

Pada pertanaman belimbing sering dijumpai tumbuhan liar berbunga seperti *Acalypha australis* L. (anting-anting) (Euphorbiales: Euphorbiaceae), *Ageratum conyzoides* L. (*wedusan*) (Asterales: Asteraceae), *Amaranthus spinosus* L. (bayam duri) (Caryophyllales: Amaranthaceae). Suatu kajian yang mendalami bagaimana hubungan antara keberadaan parasitoid lalat buah *B. carambolae* dan tumbuhan liar yang ada di sekitar tanaman belimbing belum banyak dipelajari. Oleh karena itu penelitian pengaruh tumbuhan liar terhadap populasi parasitoid lalat buah di sekitar tanaman belimbing perlu dilakukan.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis tumbuhan liar yaitu *Acalypha australis* L., *Ageratum conyzoides* L. dan *Amaranthus spinosus* L. terhadap kehadiran dan jumlah parasitoid yang muncul dari lalat buah *B. carambolae* di Blitar.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah parasitoid lebih tertarik hadir dan parasitoid yang muncul dari *B. carambolae* lebih banyak pada tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar *A. conyzoides*.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai dasar untuk melakukan konservasi parasitoid lalat buah pada tanaman belimbing dengan menyediakan tumbuhan liar sebagai refugia.

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

II. TINJAUAN PUSTAKA

Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock (Diptera: Tephtritidae)

Telur *B. carambolae* umumnya berbentuk bulat panjang, berwarna putih dengan ukuran panjang 1-12 mm. Telur *B. carambolae* akan menetas 2 hari setelah diletakkan oleh imago betina dengan persentase tetas telur 74,5% (Heriza, 2006), sedangkan dari penelitian Komalasari (2004) persentase tetas telur adalah 76%.

Larva *B. carambolae* berwarna putih keruh atau putih kekuning-kuningan dg panjang 1 mm. Bentuk larva ramping terdiri dari 8 ruas abdomen dengan ujung belakang meruncing. Panjang larva tidak lebih dari 1 cm dan dapat dikenal dari kemampuan untuk meloncat. Ada tiga instar larva, instar pertama sangat kecil, berwarna jernih dan bening dengan pemukaan sperti pahatan. Larva instar kedua dan ketiga berwarna putih krem dan hampir sama, hanya larva ketiga bentuknya lebih besar (Siwi, 2004).

Pupa *B. carambolae* berbentuk silindris, berwarna kekuningan. Lama stadium pupa adalah 9,80 hari dengan panjang tubuh 4,81 mm, lebar 2,0 mm dan berat 16,16 mg (Sodiq, 2004). Pada kondisi laboratorium, waktu yang dibutuhkan pupa untuk menjadi imago adalah 5-10 hari (Heriza, 2006).

Imago *B. carambolae* menjadi masak secara seksual dalam waktu 8-10 hari setelah muncul dari pupa. Periode minimul satu generasi adalah 30 hari. Imago menunjukkan aktivitas makan pada umur 8-12 hari, setelah itu imago mengadakan kopulasi dan bertelur (Drew dan Hancock, 1994). Imago mulai bertelur pada hari ke-12 setelah imago keluar dari pupa (Komalasari, 2004).

Parasitoid pada *B. carambolae* Drew dan Hancock

Terdapat 6 ordo dengan 86 famili serangga yang tercatat sebagai parasitoid lalat buah *B. caarambolae* yaitu Coleoptera, Diptera, hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, dan Strepsiptera. Namun dua ordo yang terpenting yaitu Hymenoptera dan Diptera. Dalam ordo Hymenoptera yang terbanyak terdapat

parasitoid adalah famili Braconidae, Ichneumonidae dan beberapa famili yang termasuk Chalcidoidae (Untung, 2001).

Parasitoid yang paling banyak ditemukan di lapangan adalah *Fopius arisanus* (Sonan) (Hymenoptera: Braconidae), *Fopius vandenboschi* (Fullway) (Hymenoptera: Braconidae), *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), *Spalangia* Sp. (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae), Superfamili Chalchidoidea dan Genus Sternaulopius (Wahyudi, 2003).

***Fopius arisanus* (Sonan) (Hymenoptera: Braconidae)**

Fopius arisanus. merupakan parasitoid telur-pupa *B. carambolae*. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan diketahui bahwa *F. arisanus* lebih menyukai fase larva daripada fase telur (Wahyudi, 2005). Berbagai fase *B. carambolae* yang dipaparkan di lapangan ternyata yang diparasit oleh *F. arisanus* hanya fase larva dan yang paling banyak terparasit adalah fase larva instar III (Setiowati, 2005). Telur *F. arisanus* Berbentuk lonjong dengan salah satu ujungnya sedikit membesar dibandingkan ujung yang lain. Bentuk telur yang demikian tergolong tipe heminopteriforma (Hagen, 1973 dalam Rustam, 2004). Telur berukuran panjang lebih kurang 0,7 mm dan berwarna bening transparan. Larva *F. arisanus* terdiri dari tiga instar dan bersegmen 14. Pupa *F. arisanus* berwarna merah dan hitam setelah 48 jam. Imago *F. arisanus* betina berwarna coklat tua dan pada bagian abdomen berwarna coklat kekuningan. Lama hidup imago *F. arisanus* adalah 15-38 hari (Rousse, 2005).

***Fopius vandenboschi* (Fullway) (Hymenoptera: Braconidae)**

F. vandenboschi memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh imago betina berwarna hitam dengan dua pertiga perut bagian belakang berwarna coklat kekuningan. Sedangkan tubuh imago jantan berwarna hitam kecuali bagian bawah dari abdomen berwarna coklat. Imago betina meletakkan telur pada larva inang yang baru menetas. Panjang tubuh betina dewasa lebih kurang 3,5-4,0 mm, panjang ovipositor antara 2,5-3,5 mm. Daerah penyebarannya meliputi Malaysia, Jawa, Philipina dan Hawai (Bess dan Haramoto, 1961 dalam Sodiq, 1996).

***Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae)**

Salah satu parasitoid lalat buah *B. carambolae* dari famili Braconidae adalah *D. Longicaudata*. *Diachasmimorpha longicaudata* merupakan parasitoid soliter dan termasuk jenis endoparasit yang memparasit larva *B. carambolae*. Ciri-ciri *D. longicaudata* adalah panjang tubuh betina dewasa adalah 3,6-5.4 mm (tidak termasuk ovipositornya), sedangkan jantan dewasa panjang tubuhnya adalah 2,8-4,0 mm. Tubuh imago berwarna coklat kemerahan, matanya berwarna coklat. Antenanya lebih panjang daripada tubuhnya, ovipositornya berwarna hitam. *D. longicaudata* menyerang lalat buah dengan meletakkan telur dalam larva lalat buah, ketika lalat memasuki stadia pupa, telur *D. longicaudata* akan menetas dan larvanya memakan isi pupa *B. carambolae* (Petcharat, 1997).

Larva instar pertama, instar kedua dan instar ketiga *D. longicaudata* sudah ditemukan di dalam tubuh inang setelah inang terparasit. Telur ditemukan 1-2 hari setelah inang terparasit, larva instar pertama ditemukan 3-5 hari setelah inang terparasit dan larva kedua ditemukan 5-9 hari setelah inang terparasit, dan inang ketiga ditemukan 8-12 hari setelah inang terparasit. Larva instar ketiga mulai menjadi pupa pada hari ke-11 setelah telur diletakkan (Petcharat, 1997).

***Spalangia* Sp. (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae)**

Spalangia sp. memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh imago berwarna hitam kecoklatan, panjang tubuh 1 mm. Antena terdiri dari 8 ruas dan bertipe genikulat. Venasi sayap direduksi. Venasi sayap pada sayap depan dengan vena sub marginal, marginal dan stikma sangat jelas dan vena postmargial biasanya juga terlihat tegas. Femur belakang pipih normal dan tidak bergerigi serta tarsi terdiri dari 5 segmen. Posisi pangkal antena lebih rendah dari muka atau wajah (Nurhadi, 2005).

Superfamili Chalchidoidea

Superfamili Chalchidoidea memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh imago berwarna hitam gelap, panjang tubuh 1 mm, antena terdiri dari 7 ruas dan bertipe genikulat. Femur tidak bergerigi, koksa belakang sama dengan koksa depan, tarsi

terdiri dari empat segmen. Rangka sayap menyusut satu rangka anterior, postmarginal lebih panjang dari pada rangka stigma, unkus tidak mengarah ke postmarginal (Nuryanto, 2001).

Genus Sternaulopius

Ciri-ciri dari Sternaulopius adalah sayap imago memiliki transparan dengan sejumlah venasi (tulang sayap) dan sel-sel, terdapat venasi RS+M, venasi 2m-cu tidak ada. Madibel tampak normal, ujungnya menyempit dan bersinggungan atau bertumpuk ketika menutup. Sternauli ditandai oleh dua alur sculptur yang sejajar (Nurhadi, 2005).

Deskripsi Tumbuhan liar

***Acalypha australis* L. (anting-anting) (Euphorbiales: Euphorbiaceae)**

Tumbuhan *A. australis* atau lebih dikenal dengan sebutan anting-anting merupakan tumbuhan yang tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput, lereng gunung dan kebun. Anting-anting termasuk tumbuhan perdu semusim yang tumbuh tegak dan berambut. Tinggi anting-anting antara 30-50 cm. Batangnya bercabang dengan garis memanjang kasar. Letak daun berseling berbentuk bulat telur sampai lonjong dengan pangkal lancip dan tepi bergerigi. Panjang daun berukuran 2,5-8 cm, lebar daun 1,5-3,5 cm. Bunga anting-anting keluar dari ketiak daun berupa bunga majemuk, kecil-kecil, tersusun dalam rangkaian malai, bentuknya mengerucut seperti anting-anting sehingga disebut tumbuhan anting-anting. Dalam satu tangkai terdiri dari 5-7 bunga. Buahnya kecil, akar dari tumbuhan ini sangat disukai kucing sehingga disebut juga tumbuhan kucing-kucingan. Perbanyakan tumbuhan ini dengan biji (Wijayakusuma, 2006).

Khasiat anting-anting untuk mengobati asma, asam urat tinggi, disentri, diabetes melitus, muntah darah, batuk darah, mimisan, kembung pada anak-anak,cacingan, gangguan pencernaan,sakit perut dan tekanan darah tinggi (Wijayakusuma, 2006).

***Ageratum conyzoides* L. (*wedusan*) (Asterales: Asteraceae)**

Tumbuhan *A. conyzoides* atau lebih dikenal dengan sebutan *wedusan* merupakan tumbuhan liar yang hidup di kebun dan di ladang. Tumbuhan ini dapat ditemukan juga di pekarangan rumah, tepi jalan, tanggul, dan sekitar saluran air. Tumbuhan babandotan termasuk tumbuhan tidak berkayu. Tinggi tumbuhan babandotan antara 10-120 cm. Berdaun tunggal berbentuk bulat telur, ujung daun runcing, pangkal daun tumpul, tepi daun beringgit, panjang daun 3-4 cm dan lebar daun 1-2,5 cm, pertulangan daun menyirip, tangkai daun pendek, daun berwarna hijau. Bunga majemuk yang terdapat pada ketiak daun, bongkol bunga menyatu menjadi karangan, bentuk malai rata, panjang 6-8 mm, tangkai berambut, kelopak berbulu, mahkota berbentuk lonceng, berwana putih atau ungu. Berakar tunggang dan berwarna putih kotor (Anonymous, 2004).

Tumbuhan ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat seperti pereda demam (antiperik), antitoksik, menghilangkan pembengkakan, menghentikan perdarahan (hemostatis), obat luka baru dan obat wasir. Kandungan kimia yang terdapat pada tumbuhan babandotan diantaranya saponin, flavonoida dan polifenol, di samping itu daunnya juga mengandung minyak atsiri (Anonymous, 2004).

***Amaranthus spinosus* L. (bayam duri) (Caryophyllales: Amaranthaceae)**

Tumbuhan *A. spinosus* atau lebih dikenal dengan sebutan bayam duri merupakan tumbuhan liar semusim yang biasanya hidup di kebun-kebun yang ditinggalkan. Tumbuhan tersebut tumbuh tegak dengan tinggi 30-100 cm. Masyarakat mengenal tumbuhan liar tersebut dengan bermacam nama, di Lampung bayam duri lebih dikenal dengan nama bayam kerui. Adapula yang mengenalnya senggang cucuk (Sunda), bayam eri, bayam raja, bayam roda, bayam cikron (Jawa), ternyak duri, ternyak lakek (Madura) (Anonymous, 2008).

Akar tanaman bayam duri sama seperti akar tanaman bayam pada umumnya, yaitu memiliki sistem perakaran tunggang. Batang tanaman bayam duri ini kecil berbentuk bulat, lunak dan berair. Batang berwarna merah kecoklatan. Ciri khas pada tanaman ini adalah adanya duri yang terdapat pada pangkal batang tanaman. Daun spesies ini termasuk daun tunggal, berwarna kehijauan, berbentuk bulat telur memanjang (ovalis). Panjang daun 1,5-6,0 cm. Lebar daun 0,5-3,2 cm.. Tangkai daun berbentuk bulat dengan panjang tangkai daun 0,5-9,0 cm. Bunga

berwarna hijau dan setiap bunga memiliki 5 mahkota. panjangnya bunga 1,5-2,5 mm. Kumpulan bunganya berbentuk bulir untuk bunga jantannya. Sedangkan bunga betina berbentuk bulat yang terdapat pada ketiak batang. Buah berbentuk lonjong berwarna hijau dengan panjang 1,5 mm. Biji berwarna hitam mengkilat dengan panjang antara 0,8 - 1 mm (Gembong, 2003).

Kandungan kimia tumbuhan bayam diantaranya amarantin, rutin, spinasterol, hentrikontan, tanin, kalium nitrat, kalium oksalat, garam fosfat, zat besi, serta vitamin (A,C,K dan piridoksin=B6) (Anonymous, 2008).

Fungsi Tumbuhan Liar untuk Kehidupan Parasitoid

Kestabilan ekosistem tanaman dapat dicapai dengan cara peningkatan keanekaragaman hayati pada ekosistem melalui pengelolaan ekosistem antara lain mendayagunakan teknik budidaya dan meningkatkan peran habitatnya sebagai tempat berlindung secara alami (Laba, 2001).

Serangga merupakan salah satu faktor biotis di dalam ekosistem. Setiap individu serangga merupakan unit alami terkecil yang memerlukan bermacam-macam sumber daya yang cukup agar dapat mempertahankan hidup dan berkembang biak. Serangga terbagi menjadi dua yaitu serangga herbivora dan serangga karnivora. Serangga hebivora adalah serangga pemakan tanaman, sedangkan serangga karnivora adalah serangga yang memangsa serangga lain (predator) dan sebagai parasit (parasitoid). Serangga-serangga ini tidak hanya tinggal pada tanaman utama tetapi juga tinggal pada tumbuhan liar. Tumbuhan liar yang tumbuh di sekitar tanaman utama selain bertindak sebagai pesaing juga dapat bermanfaat untuk serangga parasitoid.

Tumbuhan liar sebagai tempat berlindung (*shelter*). Tumbuhan liar dapat digunakan sebagai tempat berlindung bagi parasitoid jika kondisi lahan pertanian kurang menguntungkan bagi kehidupan parasitoid seperti saat panen, pengolahan tanah maupun saat penyemprotan pestisida pada tanaman budidaya. Sebagian besar parasitoid akan berpindah untuk mencari perlindungan sementara seperti pada tumbuhan liar yang ada di pematang sawah, tepi lahan maupun tepi aliran irigasi Namun kerapkali habitat yang berupa vegetasi di pematang, di tepi lahan

pertanian dan tepi aliran irigasi dibersihkan. Hal ini dapat pula merusak kelangsungan hidup parasitoid yang pada saat tertentu membutuhkan tumbuhan liar untuk tempat berlindung (Sosromarsono dan Untung, 2001).

Tumbuhan liar sebagai penyedia pakan. Tumbuhan liar juga dapat berperan sebagai penyedia pakan alternatif bagi parasitoid. Sebagian besar parasitoid berasosiasi dengan tumbuhan, karena tumbuhan merupakan sumber makanan atau tempat berlindung (Siswanto dan IM Trisawa, 2001). Tumbuhan liar yang terdapat tepung sari yang lebih disukai oleh parasitoid. Tepung sari merupakan makanan tambahan yang penting karena dapat meningkatkan lama hidup dan fekunditas bagi parasitoid (Kartosuwondo, 1994). Tumbuhan liar *Vernonia cinerea* mampu menarik lalat *Pocota personata* lepe-letier dan Serville dan *Eristalis tenax* L. (Yanuwiadi *et al*., 2001).

III. METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di kebun belimbing manis Kelurahan Karangsari, Kecamatan Sukorejo, Kotamadya Blitar dan Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2010.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *polybag* (p=20 cm, l=10 cm), toples plastik (d=30 cm, t= 15 cm), spidol, mika plastik, gunting, sabit, fial film, mikroskop, plastik berperekat, gabus, ayakan (2 mm), kain kassa, *Computer Aided Biological Identificaly* Key CD ROM (White dan hancock, 1997) dan kunci identifikasi *Parasitoids Of Fruit-Infesting Tephritidae* (Wharton, 2007), buku identifikasi gulma Soerjani *et al.* (1984).

Bahan yang dibutuhkan adalah tumbuhan *Acalypha australis* L. (Euphorbiales: Euphorbiaceae) (anting-anting), *Ageratum conyzoides* L. (Asterales: Asteraceae) (*wedusan*), *Amaranthus spinosus* L. (Caryophyllalaes: Amaranthaceae) (bayam duri), serbuk gergaji, alkohol 70% dan tanah.

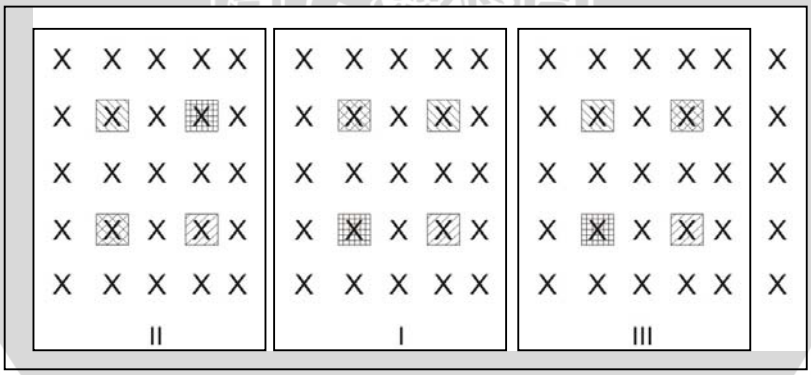
Gambar 1. a *A. conyzoides*, b *A. spinosus*, c *A. australis*

Metode Penelitian

Lahan yang digunakan untuk penelitian yaitu lahan pertanaman belimbing manis di kota Blitar. Lahan belimbing tersebut berbentuk persegi panjang seluas lebih kurang 1680 m^2. Pada lahan tersebut terdapat tanaman belimbing manis sebanyak lebih kurang 80 pohon dengan jarak tanam 5 x 5 m.

Sebelum lahan belimbing manis digunakan untuk penelitian, tumbuhan liar di sekitar tanaman belimbing manis dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan sabit. Kemudian lahan belimbing manis dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok I, kelompok II dan kelompok III (Gambar 2). Setiap kelompok terdiri dari 25 pohon belimbing manis. Dari setiap kelompok ditentukan empat pohon belimbing manis sebagai pohan contoh dengan pola diagonal. Jumlah keseluruhan pohon contoh yang digunakan untuk penelitian berjumlah 12 pohon. Setiap pohon contoh ditentukan satu buah belimbing sebagai buah contoh.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu tanaman belimbing yang dikelilingi *A. australis*, (2) tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides*, (3) tanaman belimbing yang dikelilingi *A. spinosus* dan (4) tanaman belimbing tanpa diberi tumbuhan liar dan diulang tiga kali.



Keterangan: X pohon belimbing manis
I-III adalah ulangan
X *Ageratum conyzoides*
X *Acalypha australis*
X *Amaranthus spinosus*
X Kontro

Gambar 2. Denah Penelitian

Penyediaan Tumbuhan Liar

Tumbuhan liar yang digunakan pada penelitian ini adalah *A. australis*, *A. conyzoides* dan *A. spinosus* (Gambar 1). Tumbuhan liar diperoleh dari lapangan. Setiap jenis tumbuhan liar diperlukan lebih kurang 300 tumbuhan. Tumbuhan liar tersebut diidentifikasi menggunakan buku identifikasi gulma Soerjani *et al.* (1984). Tumbuhan liar yang telah diidentifikasi ditanam pada *polybag* yang berisi media tanah. Setiap polibag berisi satu tumbuhan liar. Dengan demikian terdapat 900 tumbuhan liar. Tumbuhan liar yang telah ditanam pada *polybag* diletakkan di sekitar pohon contoh. Peletakan tumbuhan liar pada pohon contoh dilakukan secara acak. Setiap pohon contoh diletakkan satu jenis tumbuhan liar. Di sekitar pohon contoh diletakkan lebih kurang 100 tumbuhan liar.

Gambar 3. Tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar

Pengaruh Beberapa Jenis Tumbuhan Liar terhadap kehadiran Parasitoid Lalat Buah

Tumbuhan liar yang telah diletakkan di sekitar pohon contoh dibiarkan selama tujuh hari dengan harapan parasitoid hadir. Pengamatan pertama yaitu tujuh hari setelah peletakan tumbuhan liar (HSPTL), parasitoid yang hadir di sekitar tumbuhan liar diamati dan dicatat. Pengamatan kehadiran parasitoid lalat buah dilakukan secara visual yaitu dengan melihat secara langsung parasitoid

yang hadir di sekitar tumbuhan liar. Pengamatan secara visual dilakukan pada pagi hari antara pukul 06.00-09.00 WIB selama 10 menit. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali pengamatan dengan interval tujuh hari selama 28 hari. Pada pengamatan ke-2 (14 HSPTL), ke-3 (21 HSPTL) dan ke-4 (28 HSPTL) dilakukan sebagaimana pada pengamatan pertama.

Parasitoid yang telah diamati ditangkap untuk mengetahui jenisnya. Penangkapan parasitoid menggunakan jaring ayun (*sweep net*). Parasitoid yang tertangkap dimasukkan ke dalam fial film yang berisi alkohol 70%. Parasitoid dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Identifikasi dilakukan di bawah mikroskop.

Buah belimbing yang digunakan untuk penelitian adalah buah belimbing manis sehat berumur 21 hari setelah bunga mekar (HSBM). Lalat buah mulai menyerang buahbelimbing pada umur buah 21 HSBM (Sukirno, 2006). Untuk mendapatkan buah berumur 21 HSBM, terlebih dahulu menentukan titik awal perhitungan umur buah belimbing. Umur buah satu hari adalah satu hari setelah bunga mekar yang ditentukan sejak semua kelopak bunga rontok dan buah pentil muncul. Setelah ditentukan titik awal perhitungan umur buah, buah belimbing diberi label. Setelah diberi label, buah belimbing dibungkus. Pembungkusan dilakukan sejak buah belimbing berumur tujuh hari. Apabila pembungkusan dilakukan saat buah berumur kurang dari tujuh hari, dikhawatirkan buah rontok. Pembungkusan dilakukan menggunakan plastik berwarna bening.

Pada saat buah belimbing berumur 21 HSBM, bungkus pada buah dilepas. Kemudian buah belimbing dibiarkan selama 5 hari dengan harapan buah belimbing diserang oleh lalat buah *B. carambolae*. Pada 5 hari setelah bungkus dilepas (HSBD), buah belimbing dipetik. Buah belimbing yang telah dipetik dibawa ke laboratorium. Kemudian buah belimbing dimasukkan ke dalam toples plastik yang berisi serbuk gergaji dibagian dasar toples. Serbuk gergaji berfungsi sebagai tempat pembentukan pupa. Kemudian toples plastik tersebut ditutup dengan kain kassa. Serbuk gergaji diayak setiap 3 hari untuk mendapatkan pupa lalat buah dan parasitoid yang sudah terbentuk. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ayakan. Pupa yang terkumpul dimasukkan ke dalam plastik berperekat yang berisi gabus. Pupa-pupa yang berada di dalam plastik berperekat,

dibiarkan hingga muncul imago. Imago lalat buah dan parasitoid yang muncul diidentifikasi di bawah mikroskop dan dihitung jumlahnya.

Pemetikan buah belimbing dilakukan sebanyak empat kali dengan interval lima hari selama 20 hari. Pemetikan buah belimbing ke-2 (10 HSBD), ke-3 (15 HSBD) dan ke-4 (20 HSBD) dilakukan sebagaimana pada pemetikan pertama.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Jenis Parasitoid dari Penangkapan Menggunakan Jaring Ayun

Pada penelitian ini hanya didapatkan satu jenis parasitoid di sekitar tanaman belimbing manis yaitu *Fopius* sp. Sonan (Hymenoptera: Braconidae) (Gambar 4).

Gambar 4. Imago betina *Fopius* sp.

Imago *Fopius* sp. betina berwarna coklat tua dan pada bagian abdomen berwarna coklat kekuningan. Panjang tubuh imago *Fopius* sp. Betina lebih kurang 4,5 mm dan ovipositornya berukuran lebih kurang 4 mm (Gambar 6). Antena berbentuk filiform, terdiri dari 40 ruas. Sayap imago transparan dengan sejumlah tulang sayap (vena) berwarna hitam dan terdapat venasi RS+M. Tulang sayap 2m-cu tidak ada.

Jenis Lalat Buah dari Penangkapan Menggunakan Jaring Ayun

Pada penelitian ini hanya didapatkan satu jenis lalat buah di sekitar tanaman belimbing manis yaitu *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock (Diptera: Tephtritidae) (Gambar 5).

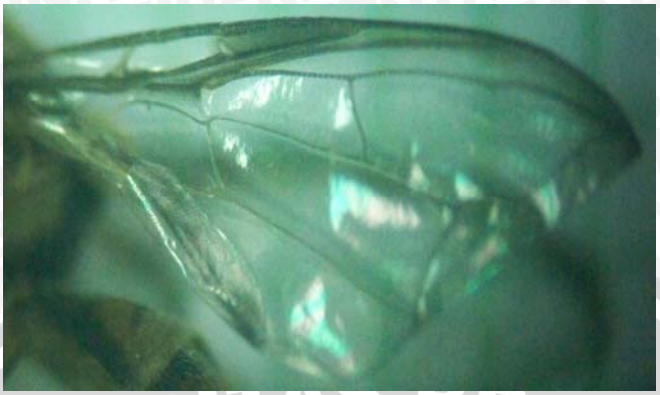
Gambar 5. Imago betina *B. carambolae* (tanda panah menunjukkan spot hitam pada femur depan)

Imago betina *B. carambolae* berukuran panjang 8 mm, lebar lebih kurang 3 mm. Tubuh berwarna coklat tua dan pada bagian abdomen berwarna coklat kekuningan. Mata imago *B. carambolae* berwarna coklat kebiruan, sepanjang tepi mata berwarna kuning. Sayap imago transparan dengan garis-garis hitam seperti pita. Garis-garis hitam seperti pita pada sayap imago sebagai ciri-ciri dari masing-masing spesies lalat buah. Pada imago betina, ujung abdomennya lebih runcing yang disebut ovipositor berukuran 0,3 mm.

Mata mejemuk berwarna coklat kebiruan dan sepanjang tepi mata berwarna kuning. Kepala berbentuk lonjong, oseli (mata tunggal) berwarna hitam berbentuk segitiga.

Skutum tumpul berwarna hitam kecuali lateral postsutural vittae, postpronotal lobe, notopleuron, dan skutelum berwarna kuning. Tibia kaki berwarna hitam yang dilengkapi taji. Pada femur kaki depan imago betina terdapat spot hitam (Gambar 5).

Sayap imago *B. carambolae* berukuran 6 mm, sayap transparan, mikrotrichia pada sudut luar sel kostal. Sel subkostal sampai R_{2+3} dan ujung R_{4+5} berwarna gelap, warna gelap menjelang ujung R_{2+3} lebih dangkal. Persilangan mikrotrichia yang mengelilingi cabang rangka anal yang menyatu dengan cabang kubitus anterior kedua tidak menebal (Gambar 6).



Gambar 6. Sayap *B. carambolae*

Abdomen berbentuk bulat telur dengan panjang 3 mm. Bagian yang berwarna hitam meliputi tergum I, tergum II anterior yang menyempit ke arah lateral, tergum III anterior yang menebal ke arah lateral, ventral tergum III diteruskan sampai tergum V, sisi lateral pada tergum IV anterior dan tergum V lateral. Pada ventral tergum III, IV dan V tampak bagian yang berwarna hitam membentuk huruf "T".

Gambar 7. Abdomen Imago betina *B. carambolae*

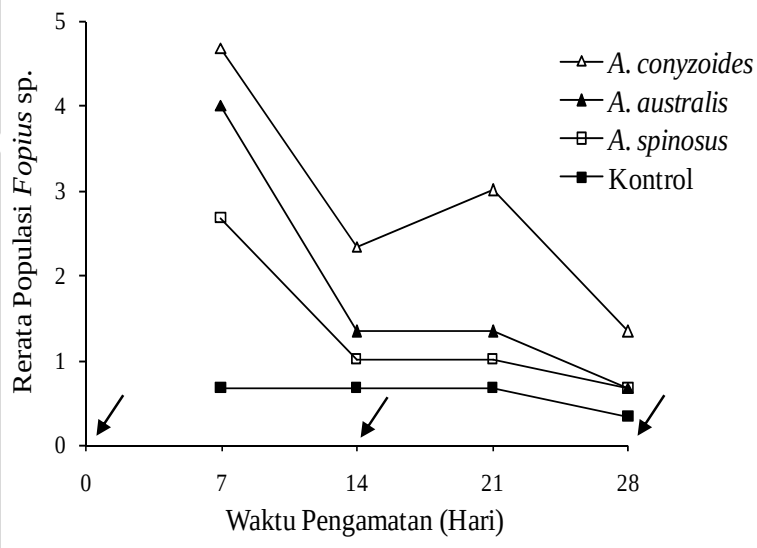
Populasi *Fopius* sp. dari Pengamatan Visual

Berdasarkan pengamatan visual, rata-rata populasi *Fopius* sp. yang hadir pada Tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar (TBDTL) lebih tinggi

daripada tanaman belimbing yang tidak dikelilingi tumbuhan liar (TBTTL). Rata-rata populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual

Tumbuhan Liar	Waktu pengamatan ke- (HSPTL)				Rerata
	7	14	21	28	
A. australis	4,00	1,33	1,33	0,67	7,33
A. spinosus	2,67	1,00	1,00	0,67	5,34
A. conyzoides	4,67	2,33	3,00	1,33	11,33
Kontrol	0,67	0,67	0,67	0,33	2,34



Gambar 8. Rerata Populasi *Fopius* sp. dari Pengamatan Visual (tanda panah menunjukkan saat penyemprotan pestisida)

Dari Tabel 1 terlihat rata-rata populasi *Fopius* sp. mulai meningkat sejak hari ke-7 dan menurun pada hari ke-28. Fluktuasi populasi *Fopius* sp. ini bisa disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah bunga dan aroma yang dikeluarkan oleh masing-masing tumbuhan liar dan juga akibat penggunaan insektisida.

Bunga tampaknya menjadi salah satu faktor *Fopius* sp. datang mengunjungi tumbuhan liar. Pada Gambar 8 terlihat bahwa TBDTL *A. conyzoides* lebih disukai *Fopius* sp. dibandingkan TBDTL dari *A. australis* dan *A. spinosus*. Dari Gambar 8 diketahui populasi *Fopius* sp. pada tanaman belimbing yang dikelilingi *A.*

conyzoides, *A. australis* dan *A. spinosus* menurun pada hari ke-14. Sedangkan tanaman belimbing tanpa tumbuhan liar tidak mengalami perubahan sampai hari ke-21. Penurunan populasi ini bisa disebabkan karena bunga pada tumbuhan liar mulai kering dan rontok. Jumlah bunga dari tumbuhan liar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Bunga pada Tumbuhan Liar

Nama tumbuhan	Jumlah bunga (kuntum) pada pengamatan ke- (HSPTL)				
	0	7	14	21	28
A. conyzoides	255	255	195	210	70
A. australis	255	255	186	186	85
A. spinosus	255	255	210	210	93

Pada Gambar 8 terlihat bahwa peningkatan populasi *Fopius* sp. dimulai pada hari ke-7 dan puncak populasi terjadi pada hari ke-7. Puncak populasi *Fopius* sp. yang terjadi pada ketiga tumbuhan liar lebih dikarenakan jumlah bunga pada hari ke-5 sama seperti pada hari ke-0 (Tabel 2). Pada waktu pengamatan itu semua bagian tanaman yaitu daun, tunas-tunas dan bunga tumbuh optimal, sehingga dengan tersedia bunga yang berlimpah *Fopius* sp. datang mengunjungi bunga.

Jumlah bunga tumbuhan liar mulai menurun pada hari ke-14. Penurunan jumlah bunga tampaknya menjadi faktor rendahnya populasi *Fopius* sp. Menurunnya jumlah bunga disebabkan karena bunga rontok. Pada hari ke-21 HSPTL jumlah bunga *A. conyzoides* meningkat (Tabel 2). Meningkatnya jumlah bunga pada *A. conyzoides* diduga menjadi faktor meningkatnya populasi *Fopius* sp. Fluktuasi populasi *Fopius* sp. bisa disebabkan karena fluktuasi bunga tumbuhan liar. Faktor bunga yang semakin hari semakin berkurang serta tidak dilakukan penanaman kembali tumbuhan liar bisa menjadi penyebab rendahnya populasi *Fopius* sp. Setiap serangga umumnya datang mengunjungi bunga karena tertarik oleh bau atau warna bunga dari tumbuhan dan disamping itu untuk mendapatkan makanannya (Soebandrijo, 2003). Demikian pula dijelaskan oleh Indrawati *et al.* (2001) bahwa sebagian besar parasitoid dan predator membutuhkan sumber pakan berupa tepung sari dari tumbuh-tumbuhan berbunga

di sekitar areal pertanaman. Banyak imago betina memanfaatkan nektar dan polen tumbuhan berbunga sebagai makanannya. Nektar dan tepung sari dapat meningkatkan lama hidup dan fekunditas parasitoid tersebut (Kartosuwondo, 1994).

Warna bunga pada masing-masing tumbuhan liar tampaknya menjadi pemandu *Fopius* sp. untuk hadir. Warna, bentuk dan aroma bunga merupakan pemandu bagi kehadiran serangga dalam mencari makanan (Siswowiyoto, 1994). Tumbuhan liar *A. conyzoides* lebih banyak dikunjungi *Fopius* sp. dibandingkan tumbuhan liar *A. australis* dan *A. spinosus* (Gambar 8). Hal ini tampaknya disebabkan karena bunga *A. conyzoides* berwarna ungu atau putih dan beraroma tajam (Tabel 3). Sedangkan bunga tumbuhan liar *A. australis* dan *A. spinosus* berwarna hijau dan beraroma tidak tajam. Hal ini sesuai dengan penelitian Faegri dan van der Pijl (1979) bahwa peranan warna bunga untuk menarik kehadiran serangga sangat menentukan. Beberapa jenis warna diketahui mampu menarik sekelompok serangga tertentu, yaitu coklat, abu-abu, putih, kuning, biru dan merah.

Tabel 3. Morfologi bunga tumbuhan liar

Tumbuhan liar	Ukuran	Bentuk	Warna	Aroma
A. conyzoides	6-8 mm	Lonceng	Putih /ungu	Tajam
A. australis	2-3 mm	Anting	Hijau	Tidak tajam
A. spinosus	1,5-2,5 mm	Bulat	Hijau	Tidak tajam

Aroma yang dikeluarkan oleh masing-masing tumbuhan liar tampaknya juga menjadi penyebab perbedaan populasi *Fopius* sp. Pada populasi *Fopius* sp. pada tanaman belimbing yang dikelilingi *A. conyzoides* lebih tinggi daripada tanaman belimbing yang dikelilingi *A. australis* dan *A. spinosus*. Aroma yang dikeluarkan oleh *A. conyzoides* lebih tajam daripada *A. australis* dan *A. spinosus* (Tabel 3). Hal ini diduga menjadi penyebab populasi *Fopius* sp. pada *A. conyzoides* lebih tinggi. Ciri morfologi tanaman dapat menghasilkan rangsangan fisik untuk hinggap, kegiatan makan serangga atau kegiatan reproduksi dan juga variasi dalam ukuran daun, bentuk, warna, kekerasan

jaringan, adanya rambut dan tonjolan dapat menentukan seberapa jauh derajat penerimaan serangga terhadap tanaman tertentu (Untung, 2001).

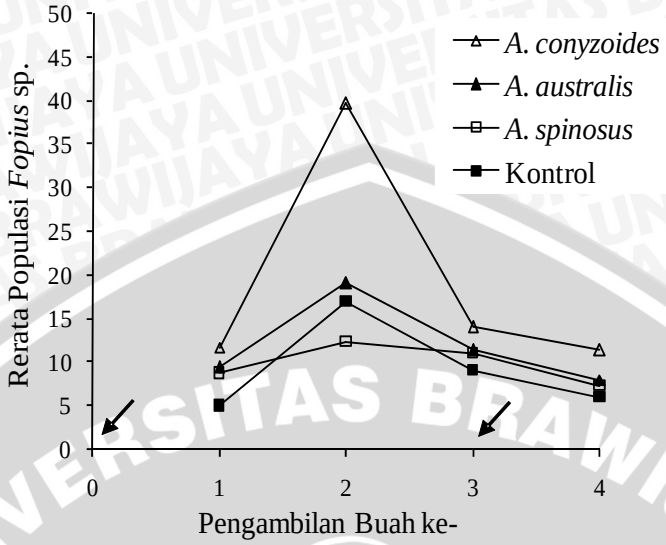
Selain faktor bunga dan aroma, penyemprotan insektisida secara berkala tampaknya menjadi faktor terjadi fluktuasi populasi *Fopius* sp. Penyemprotan insektisida dilakukan dua jam sebelum peletakan tumbuhan liar dengan interval dua minggu sekali selama 2-3 bulan. Penyemprotan insektisida ini dilakukan untuk mengatasi hama ulat gantung dan hama lalat buah, namun penyemprotan insektisida tersebut berdampak pada rendahnya populasi *Fopius* sp. Dari Gambar 8 terlihat populasi *Fopius* sp. di semua tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar dan kontrol menurun pada hari ke-14 dan hari ke-28.

Jumlah Parasitoid *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae*

Rata-rata jumlah *Fopius* sp. pada buah belimbing dari TBDTL lebih tinggi daripada TBTTL. Rata-rata populasi *Fopius* sp. pada buah belimbing disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae* per buah

Tumbuhan Liar	Pengambilan buah ke-				Rerata
	1	2	3	4	
A. australis	9,33	19,00	11,33	8,00	47,67
A. spinosus	8,67	12,33	11,00	7,33	39,33
A. conyzoides	11,67	39,67	14,00	11,33	76,67
Kontrol	5,00	17,00	9,00	6,00	37,00



Gambar 9. Rerata Jumlah *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae* (tanda panah menunjukkan saat penyemprotan pestisida)

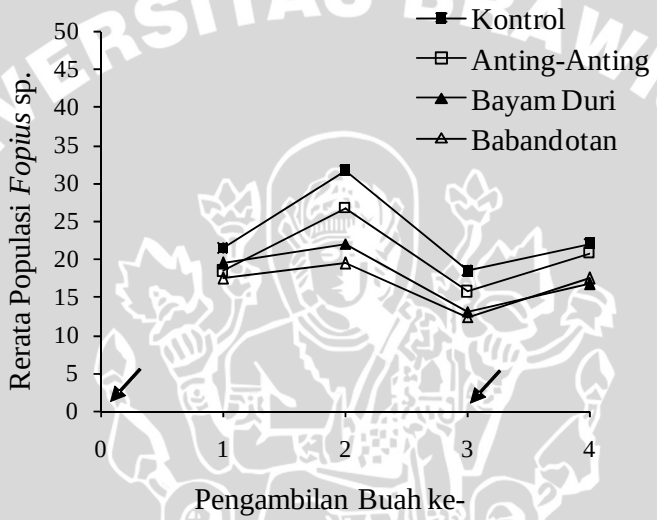
Pada Tabel 4, terlihat rata-rata populasi *Fopius* sp. cenderung menurun pada pengambilan buah ke-3 dan ke-4 di semua TBDTL dan TBTTL. Menurunnya populasi *Fopius* sp. pengambilan buah ke-3 disebabkan kehadiran *Fopius* sp. pada hari ke-14 juga menurun (Tabel 1). Jumlah populasi *Fopius* sp yang hadir pada tumbuhan liar tampaknya mempengaruhi jumlah populasi *Fopius* sp. yang muncul dari buah. Turunnya populasi *Fopius* sp. ini diikuti menurunnya parasitasi *Fopius* sp. pada *B. carambolae* yang terjadi di dalam buah belimbing sehingga *Fopius* sp. yang muncul dari buah juga turun (Gambar 9). Semakin banyak *Fopius* sp. yang hadir pada tumbuhan liar tampaknya semakin banyak pula populasi *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae*.

Jumlah *B. carambolae* pada Buah Belimbing

Berdasarkan rata-rata populasi *B. carambolae* yang muncul dari buah belimbing menunjukan bahwa populasi *B. carambolae* pada TBTTL lebih tinggi daripada TBDTL. Rata-rata populasi *B. carambolae* yang muncul dari buah belimbing disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah *B. carambolae* pada buah belimbing

Tumbuhan Liar	Pengambilan buah ke-				Rerata
	1	2	3	4	
A. australis	18,33	26,67	15,67	20,67	20.33
A. spinosus	19,33	22,00	13,00	16,67	17.75
A. conyzoides	17,33	19,33	12,33	17,33	16.58
Kontrol	21,33	31,67	18,33	22,00	23.33



Gambar 10. Rerata jumlah *B. carambolae* pada Buah Belimbing (tanda panah menunjukkan saat penyemprotan pestisida)

Pada Tabel 5, terlihat rata-rata populasi *B. carambolae* mulai meningkat pada pengambilan buah ke-2 di semua TBDTL dan TBTTL. Menurunnya populasi *B. carambolae* pada pengambilan buah ke-3 (Gambar 10) tampaknya disebabkan parasitasi *Fopius* sp. pada *B.* carambolae. Dari Tabel 4 dan 5 terlihat rata-rata populasi *Fopius* sp. di semua TBDTL dan TBTL hampir mengikuti rata-rata populasi *B. carambolae*. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Vargas *et al.* (1984) dalam Koesharto *et al.* (1999) menyebutkan bahwa keperidian lalat buah Tephritidae adalah 1000 butir telur per betina dan penelitian Harris dan Bautista (2001) dalam Koesharto *et al.* (1999) menyebutkan bahwa keperidian *Fopius arisanus* adalah 137 butir telur per betina. Perbandingan keperidian yang dikemukakan Vargas *et al.* dan Haris dan Bautista adalah 7:1, sedangkan

berdasarkan Gambar 9 dan 10 perbandingan imago *B. carambolae* dan *Fopius* sp. lebih kurang 1,5:1. Oleh karena itu penurunan populasi *B. caramboale* tampaknya disebabkan karena parasitasi *Fopius* sp.

Selain itu, fluktuasi populasi *B. carambolae* tampaknya juga disebabkan karena penyemprotan insektisida pada pertanaman belimbing sebagaimana fluktuasi yang terjadi pada populasi *Fopius* sp. Populasi *B. carambolae* menurun pada pengambilan buah ke-3 dan pada saat itu juga pertanaman belimbing disemprot insektisida.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Parasitoid *Fopius* sp. lebih tertarik hadir pada tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar *A. conyzoides* dan jumlah parasitoid *Fopius* sp. yang muncul dari *B. carambolae* tertinggi terdapat pada tanaman belimbing yang dikelilingi tumbuhan liar *A. conyzoides*.

Jenis parasitoid yang didapatkan pada tumbuhan liar *A. conyzoides*, *A. spinosus dan A. australis* hanya parasitoid *Fopius* sp. Jenis lalat buah yang didapatkan hanya lalat buah *B. carambolae*.

Saran

Perlu dilakukan penambahan populasi tumbuhan liar pada tanaman belimbing dan perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang senyawa yang dikandung oleh tumbuhan liar *A. conyzoides, A. spinosus dan A. australis*.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2004. Khasiat Tanaman Babandotan (*Ageratum conyzoides*). (diunduh dari http://www.iloveblue.com/artikel.php, pada 2 Desember 2009).

Anonymous. 2008. Bayam Duri (*Amaranthus spinosus*). (diunduh dari www.plantanamor.com, pada 10 Januari 2010).

Borror, D.J., C.A. Triplehorn, dan N.F. Johson. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga. Diterjemahkan oleh S. Partosoedjono. Gajahmada University Press. Yogyakarta. 827 hlm.

Drew, R.A.I., D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* Complex of Fruit Flies (Diptera: Tephritridae: Dacinae) in Asia. Bull. of Entomological Research: Suplement. Departement of Primmary Industries. Australia. hlm 11-13.

Eitam, A., R.I. Vargas. 2007. Host habitat preference of *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of Tephritid fruit flies. Annals of the Entomological Society of America. 2007 July, 100 (4): 603-608.

Faegri, K. van der Pijl. 1979. The principle of pollination ecology. Pergamon press. Oxford. 244 hlm.

Heriza, S. 2006. Penggunaan Tongkol jagung dan Pepaya sebagai Bahan Dasar Pakan Buatan bagi Perkembangan Larva Lalat Buah *B. carambolae* Drew dan Hancock (Diptera: Tephritidae). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Indrawati, A., A. Khaeruni, A. Kusumaningsih, E. Syahputra, I. W. Laba, M. Syakir, M. Taufik, N. Aidawati, Trizelia, U. Khoirul, Zulyusri. 2001. Konservasi Agens Hayati Organisme Pengganggu Tanaman. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. (Diunduh dari http//rudyct.250x.com/sem1 012.htm, pada 5 November 2009).

Kartosuwondo, U. 1994. Populasi *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) dan Parasitoid *Diagdema semiclasum* (H.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) pada Kubis dan Dua Jenis Brassicaceae Liar. Bull. HPT 7: 39 – 49.

Koesharto, F.X., S. Soviana, E. Sudarnika. 1999. Population Fluctuation of Parasitoid *Spalangia endius* (Hymenoptera: Pteromalidae) of Filth Flies (Diptera: Muscidae) at Poultry Farm in Bogor.

Komalasari, M. 2004. Penggunaan Dedak Padi sebagai Bahan Dasar bagi Perkembangan Larva Lalat Buah *B. carambolae* Drew dan Hancock. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Laba, I.W. 2001. Keanekaragaman Hayati Arthropoda dan Peranan Musuh Alami Hama Utama Padi Pada Ekosistem Sawah. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (diunduh dari http://www.rudyct.com, pada 23 Juni 2010).

Mudjiono, G. 1994. Hubungan Timbal Balik Serangga-Tumbuhan. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 178 hlm.

Nurhadi, M. 2003. Inventarisasi Parasitoid Larva Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Mangga (*Mangivera indica* L). Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 39 hlm.

Nurindah, D. A. Sunarto. 2008. Konservasi Musuh Alami Serangga Hama sebagai Kunci Keberhasilan PHT Kapas. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Indonesian Tobacco and Fiber Crops Research Institute, Malang. 7(1): 01-11.

Nuryanto. 2001. Inventarisasi Parasitoid Larva Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Belimbing (*Averrhoa carambola* L.). Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 37 hlm.

Petcharat, J. 1997. Biologi of *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera : Braconidae) Larva-Pupa Parasitoid of the oriental Fruit fly *Bactrocera papayae* Drew & Hancock *Diachasmimorpha longicaudata*. National Biological Control research Center. 25(1): 30-35.

Rousse, P., E. J. Harris, S. Quilici. 2005. *Fopius arisanus*, an egg-pupal parasitoid of Tephritidae. Biocontrol News and Information 26 (2), 59N-69N.

Rustam, R. 2004. Potensi Parasitoid *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) dalam Menekan Populasi Hama Pengorok Daun *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzadae). Makalah Pengantar Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (diunduh dari http://www.rudyct.com, pada 23 Juni 2010).

Setiowati, M. 2005. Biologi *Fopius* sp. Parasitoid Lalat Buah *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 41 hlm.

Siswanto. IM Trisawa, 2001. Keanekaragaman Serangga yang Berasosiasi dengan Tanaman Obat di Kebun Koleksi Balitro. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati. Cipayung . hlm 133.

Siswowiyoto, A. 1994. keanekaragaman tumbuh-tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga. Prosiding seminar serangga penyerbuk. PEI cabang Purwokerto: hlm. 24-26.

Siwi, S.S. 2004. Jenis-Jenis lalat Buah Penting di Indonesia dan macam Tanaman Inangnya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian. Bogor.

Sodiq, M. 1996. Musuh Alami Lalat Buah di Indonesia. Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Surabaya, Jawa Timur. Seminar Pengendalian Hayati Yogyakarta, 25-26 November 1996.

Soebandrijo. 2003. Konservasi Musuh Alami sebagai Dasar Pengendalian Serangga Hama Tanaman. Kumpulan Abstrak Kongres VI Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Simposium Entomologi. Bogor.

Sosromarsono, S., K. Untung. 2001. Keanekaragaman Hayati Arthropoda Predator dan Parasitoid di Indonesia serta Pemanfaatannya. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati. Cipayung . hlm 33-45.

Wijayakusuma, H. 2006. Sehat dengan Tumbuhan Anting-anting. (diunduh dari www.suarakarya-online.com, pada 23 Juni 2010).

Sunjaya, P. I. 1970. Dasar-Dasar Ekologi Serangga. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 144 hlm.

Sutrisno, S. 1991. Current fruit fly problems in Indonesia. Proceeding of International Symposium on The Biology and Control of Fruit Flies. Okinawa-Japan 2-4 September. Hlm 72-78.

Untung, K. 2001. Pengantar Pengelolaan hama terpadu. UGM press. Yogyakarta. 273 hlm.

Wahyudi, S. 2005. Studi Parasitasi Parasitoid dari *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock (Diptera:Tephritidae) Pada Pertanaman Blimbing (*Averrhoa carambola* L.) Di Blitar. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 42 hlm.

Wharton, R. 2007. Parasitoids Of Fruit-Infesting Tephritidae Identification. (diunduh dari http://hymenoptera.tamu.edu, pada 2 maret 2010).

White, I.M., D.L. Hancock. 1997. Computer Aided Biological Identificaly Key. CD ROM.

Yanuwiardi, B., S. Nandini, S. Indriyani, Z. Penatagama. 2001. Tumbuhan Liar untuk Memanipulasi Habitat dalam Konservasi Syrphidae Predator dan pollinator. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda. Surakarta. Hlm 121-125.

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 7 HSPTL

	Kelompok				
Tanaman	I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	2	8	2	12	4
A. spinosus	4	2	2	8	2,67
A. conyzoides	3	9	2	14	4,67
Kontrol	1	0	1	2	0,67

Lampiran 2. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 14 HSPTL

	Kelompok				
Tanaman	I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	2	1	4	1,33
A. spinosus	2	0	1	3	1
A. conyzoides	2	4	1	7	2,33
Kontrol	0	1	1	2	0,67

Lampiran 3. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 21 HSPTL

	Kelompok				
Tanaman	I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	2	1	4	1,33
A. spinosus	1	1	1	3	1
A. conyzoides	3	5	1	9	3
Kontrol	1	0	1	2	0,67

Lampiran 4. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengamatan visual pada 28 HSPTL

	Kelompok				
Tanaman	I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	1	0	2	0,67
A. spinosus	1	1	0	2	0,67
A. conyzoides	1	2	1	4	1,33
Kontrol	0	1	0	1	0,33

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 7 HSPTL

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	2	1	4	1,33
A. spinosus	1	0	1	2	0,67
A. conyzoides	1	1	0	2	0,67
Kontrol	2	1	2	5	1,67

Lampiran 6. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 14 HSPTL

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	1	0	2	0,67
A. spinosus	0	0	1	1	0,33
A. conyzoides	0	1	1	2	0,67
Kontrol	1	1	1	3	1

Lampiran 7. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 21 HSPTL

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	0	1	2	0,67
A. spinosus	1	1	2	4	1,33
A. conyzoides	1	0	0	1	0,33
Kontrol	1	2	3	6	2

Lampiran 8. Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengamatan visual pada 28 HSPTL

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	1	1	1	3	1
A. spinosus	1	0	1	2	0,67
A. conyzoides	1	1	0	2	0,67
Kontrol	1	1	2	4	1,33

repository.ub.ac
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 9. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing ke-1

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	12	15	1	28	9,33
A. spinosus	20	4	2	26	8,67
A. conyzoides	18	10	7	35	11,67
Kontrol	5	6	4	15	5

Lampiran 10. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing ke-2

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	9	14	34	57	19
A. spinosus	22	9	6	37	12,33333
A. conyzoides	73	21	25	119	39,66667
Kontrol	16	9	26	51	17

Lampiran 11. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing ke-3

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	12	21	1	34	11,33333
A. spinosus	13	9	11	33	11
A. conyzoides	18	15	9	42	14
Kontrol	5	9	13	27	9

Lampiran 12. Jumlah populasi *Fopius* sp. dari pengambilan buah belimbing ke-4

Tanaman	Kelompok I	II	III	Jumlah	Rerata
A. australis	10	8	6	24	8
A. spinosus	9	4	9	22	7,333333
A. conyzoides	15	12	7	34	11,33333
Kontrol	5	6	7	18	6

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing ke-1

Tanaman	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Jumlah	Rerata
A. australis	21	30	4	55	18,33
A. spinosus	23	25	10	58	19,33
A. conyzoides	15	19	18	52	17,33
Kontrol	20	25	19	64	21,33

Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing ke-2

Tanaman	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Jumlah	Rerata
A. australis	15	23	42	80	26,67
A. spinosus	35	17	14	66	22
A. conyzoides	30	15	13	58	19,33
Kontrol	35	20	40	95	31,67

Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing ke-3

Tanaman	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Jumlah	Rerata
A. australis	15	25	7	47	15,67
A. spinosus	10	17	12	39	13
A. conyzoides	16	10	11	37	12,33
Kontrol	12	15	28	55	18,33

Jumlah populasi *B. carambolae* dari pengambilan buah belimbing ke-4

Tanaman	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Jumlah	Rerata
A. australis	24	19	19	62	20,67
A. spinosus	20	17	13	50	16,67
A. conyzoides	18	19	15	52	17,33
Kontrol	15	30	21	66	22

Gambar Lampiran 1. Tanaman belimbing yang dikelilingi *A.conyzoides*

Gambar Lampiran 2. Tanaman belimbing yang tidak dikelilingi tumbuhan liar

Gambar Lampiran 3. Tanaman belimbing yang dikelilingi *A. spinosus*

Gambar Lampiran 4. Tanaman belimbing yang dikelilingi *A. australis*