

**PEMAKAIAN LARUTAN METHYL EUGENOL DAN EKSTRAK JAMBU
MERAH DALAM MENGENDALIKAN LALAT BUAH**

**USE OF METHYL EUGENOL SOLUTION AND RED GUAVA EXTRACT FOR
FRUIT FLY CONTROL**

Sulistiya¹

Fakultas Pertanian Universitas Janabadra

ABSTRACT

One of the constraints increase fruit production in Indonesia is the fruit fly pests. The introduction of fruit fly pest attack prevention using attractant methyl eugenol is considered expensive and troublesome. Therefore, researchers are interested in doing this experiment. Objective: (1) determine the volume of a solution of methyl eugenol most appropriate in the fruit fly trap to get optimum results. (2) determine the most appropriate time of application. Conducted experiments using attractant methyl eugenol is mixed into the guava fruit extract. Research conducted in the guava orchard belonging to farmers in the village Sumberagung, Jetis, Bantul begins July through September 2015. The research used randomized block design factorial design with two treatment factors. The first factor is the concentration of the solution Petrogenol which consists of three levels, repeated five times. Data were analyzed by F test, if they depict real effect, continued treatment mean comparison test using HSD test at five percent level. Conclusions (1) The solution Methyl eugenol is a fruit fly attractant potential in the control of fruit flies in the crop guava. (2) The concentration of Methyl eugenol 0.60 ml per 100 ml guava fruit extract with the application time of 10 days is more effective to trap fruit flies in guava crop.

Key-words: guava, fruit fly, methyl eugenol

INTISARI

Salah satu kendala meningkatkan produksi buah di Indonesia adalah serangan hama lalat buah. Pengenalan pencegahan serangan hama lalat buah menggunakan atraktan *methyl eugenol* dirasa mahal dan merepotkan. karena itu peneliti tertarik melakukan percobaan ini. Tujuan: (1) mengetahui volume larutan *methyl eugenol* yang paling tepat dalam perangkap lalat buah untuk mendapatkan hasil optimal. (2) mengetahui saat aplikasi yang paling tepat. Dilakukan percobaan penggunaan atraktan *methyl eugenol* yang dicampurkan ke dalam ekstrak buah jambu merah. Penelitian dilaksanakan di kebun jambu merah milik petani di Desa Sumberagung, Jetis, Bantul dimulai Juli sampai September 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan perlakuan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan Petrogenol yang terdiri dari tiga tingkatan, diulang sebanyak lima kali. Data dianalisis dengan Uji F, jika memperlihatkan pengaruh nyata, dilanjutkan uji pembandingan rerata perlakuan menggunakan Uji BNJ pada taraf lima persen. Kesimpulan (1) Larutan Methyl Eugenol merupakan atraktan lalat buah yang potensial dalam pengendalian lalat buah di pertanaman jambu merah. (2) Konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml per 100 ml ekstrak buah jambu merah dengan waktu aplikasi 10 hari lebih efektif untuk memerangkap lalat buah di pertanaman jambu merah.

Kata kunci: jambu, lalat buah, methyl eugenol

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Sulistiya. Fak. Pertanian Univ. Janabadra. Jln. Tentara Rakyat Mataram 55-57 Yogyakarta 55231. Email: listiocgp@yahoo.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang. Salah satu komoditas buahan Indonesia yang makin banyak digemari oleh masyarakat adalah jambu merah (*Psidium guajava* Linn). Jambu merah dibudidayakan di Indonesia terutama di Pulau Jawa, antara lain di Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur. Salah satu kendala dalam upaya meningkatkan produksi dan mutu buah di Indonesia adalah serangan hama lalat buah, lebih kurang 75 persen tanaman buah-buahan dapat diserang oleh hama lalat buah (Sutrisno1991). Hama lalat buah yang menyerang buah jambu merah di Indonesia dapat mengakibatkan kehilangan hasil sampai 100 persen (Azmal & Fitriati 2006). Hama lalat buah menjadi kendala paling besar, karena menyebabkan buah rontok dan hasil panen menurun, juga dapat mengakibatkan ditolaknya komoditas ini di pasaran ekspor buah.

Usaha mencegah serangan hama lalat buah yang sering dilakukan pekebun jambu merah adalah dengan cara membungkus buah dengan kantong plastik (Azmal & Fitriati 2006). Cara ini cukup efektif dalam mengurangi kerusakan buah jambu merah, namun membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak, bahkan kadang banyak buah yang terlambat dibungkus manakala jumlah tenaga kerja yang tersedia sangat terbatas. Salah satu cara pengendalian yang dianggap ramah lingkungan adalah dengan menggunakan atraktan dan perangkap, karena tidak meninggalkan residu pada buah. Sayangnya harga atraktan komersial cukup tinggi dan bukan berasal dari bahan alami. Salah satu zat pemikat yang telah beredar di pasaran dan banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan lalat buah adalah 'Petrogenol' yang mengandung *methyl*

eugenol. Zat tersebut berperan sebagai pemikat (atraktan) karena mengandung feromon, suatu zat yang disukai oleh lalat buah jantan karena baunya mirip dengan yang terdapat pada lalat buah betina.

Methyl eugenol sendiri bersifat sangat mudah menguap sehingga senyawa ini mudah sekali terdeteksi oleh lalat buah jantan dan karenanya lalat-lalat buah jantan akan terpikat dan akan mendatangi zat tersebut. Namun sifat mudah menguap dari *methyl eugenol* ini juga bisa dilihat sebagai kelemahan dari zat tersebut sebab pengaruh zat tersebut akan cepat hilang seiring dengan laju penguapannya yang sangat cepat, sehingga menjadi kurang efisien. Dikatakan kurang efisien karena dengan demikian para pekebun harus sering menambahkan kembali zat tersebut ke dalam perangkap atau dengan memberikan dalam volume yang besar supaya aromanya dapat bertahan lebih lama, namun cara ini kurang ekonomis karena biaya untuk membeli zat feromon ini menjadi besar. Berdasarkan uraian di atas, tampak bahwa kebutuhan akan teknik pengendalian hama lalat buah yang ramah lingkungan sekaligus efektif dan ekonomis serta mudah dilaksanakan di lapangan oleh pekebun sangat diperlukan.

Pekebun buah di daerah Kabupaten Bantul mulai banyak yang mengembangkan jambu merah di perkebunan mereka. Saat ini hama lalat buah masih menjadi ancaman utama bagi para pekebun jambu merah di daerah ini. Serangan lalat buah pada pertanaman jambu merah mereka bisa menyebabkan kehilangan produksi yang cukup besar. Oleh karena itu para pekebun berusaha mencegah serangan hama lalat buah ini dengan cara membungkus buah yang masih kecil satu per satu menggunakan kantong plastik berwarna putih, Namun mengingat jumlah buah yang harus

dibungkus sangat banyak, cara ini walau cukup efektif mencegah serangan lalat buah, tetapi dalam pelaksanaannya sering banyak buah yang sudah saatnya dibungkus terpaksa tidak dibungkus karena pekebun kekurangan tenaga kerja. Akibatnya kehilangan hasil karena buah membusuk masih cukup tinggi.

Pengenalan akan teknik pencegahan serangan hama lalat buah dengan menggunakan atraktan *methyl eugenol* yang dijual secara komersial dirasa cukup mahal dan cukup merepotkan bagi pekebun di daerah Bantul ini. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan percobaan tentang teknik penggunaan atraktan yang lebih ekonomis, mudah dilakukan, tetapi tetap efektif dalam mencegah serangan hama lalat buah serta bersifat ramah lingkungan.

Dalam penelitian ini dilakukan percobaan penggunaan atraktan *methyl eugenol* yang dicampurkan ke dalam ekstrak buah jambu merah. Telah diketahui bahwa di dalam ekstrak buah jambu merah sendiri sebenarnya juga terkandung zat atraktan (<http://atraktanlalatbuah.innov.ipb.ac.id>). Oleh karena itu usaha menyampurkan atraktan *methyl eugenol* dengan ekstrak jambu biji merah akan bisa menambah efektivitasnya sebagai zat pemikat, selain itu juga dimaksudkan untuk menekan laju penguapan atraktan tersebut sehingga efektivitasnya dalam memikat lalat buah jantan menjadi lebih lama. Dengan cara ini pekebun di lapangan tidak perlu setiap kali menambahkan atraktan ke dalam perangkap lalat buah, sehingga biaya pengendalian lalat buah bisa ditekan dan waktu yang dimiliki pekebun bisa dialokasikan untuk pekerjaan lainnya.

Sampai saat ini belum diketahui berapa volume larutan *methyl eugenol* yang tepat dalam mengendalikan hama lalat buah pada pertanaman jambu merah. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan percobaan

untuk mengetahui volume larutan *methyl eugenol* yang paling tepat. Dalam pada itu, belum diketahui pula kapan saat yang paling tepat aplikasi larutan *methyl eugenol* dalam pertanaman jambu merah untuk mendapatkan hasil yang paling baik dalam memerangkap hama lalat buah. Berkaitan dengan ini maka dilakukan pula percobaan untuk mengetahui saat aplikasi yang paling tepat larutan atraktan *methyl eugenol* ini.

Tujuan Penelitian. (1) Mengetahui volume larutan *methyl eugenol* yang paling tepat yang harus diberikan dalam perangkap lalat buah untuk mendapatkan hasil yang optimal. (2) Mengetahui saat aplikasi yang paling tepat larutan *methyl eugenol* dalam mengendalikan hama lalat buah pada pertanaman jambu merah

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian. Penelitian dilaksanakan di kebun jambu merah milik petani di Desa Sumberagung Kecamatan Jentis, Kabupaten Bantul, berjarak \pm 16 km dari Kota Yogyakarta. Penelitian ini dimulai pada bulan Juli sampai dengan September 2015.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan adalah tanaman jambu biji merah, buah jambu merah, air, botol bekas minuman air mineral 600 ml, petrogenol 1000 ml, kawat, dan kapas. Alat yang digunakan adalah tang untuk memotong kawat, paku untuk membuat lobang pada botol perangkap, alat tulis, buku catatan, alat suntik kapasitas 3 cc, pisau lipat, plester, blender, kaca pembesar (Lup), mikroskop, meteran, dan buku Identifikasi lalat buah, yaitu:

1. *Hand Book on Identification of Fruit Flies in the Tropics* (Ibrahim and Ibrahim 1990)

2. Pedoman Identifikasi Hama Lalat Buah (Suputa 2006)

3. Taksonomi Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Siwi dkk. 2006)

Metode Percobaan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan perlakuan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan Petrogenol yang terdiri dari tiga tingkatan (K), yaitu:

K1 = konsentrasi 0,40 ml larutan Petrogenol dan 100 ml ekstrak buah jambu merah

K2 = konsentrasi 0,50 ml larutan Petrogenol dan 100 ml ekstrak buah jambu merah

K3 = konsentrasi 0,60 ml larutan Petrogenol dan 100 ml ekstrak buah jambu merah

Faktor kedua adalah waktu aplikasi (W) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

W1 = Waktu aplikasi setiap 7 hari

W2 = waktu aplikasi setiap 10 hari

W3 = waktu aplikasi setiap 13 hari

Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak lima kali ulangan sehingga terdapat 45 unit percobaan. Hasil rerata jumlah lalat buah yang terperangkap disajikan dalam bentuk grafik.

Pelaksanaan Penelitian. Tempat percobaan. Luas lahan penelitian adalah 2400 m² dengan jarak tanam 4 x 4 meter dan populasi tanaman jambu sebanyak 120 batang. Pembuatan ekstrak jambu biji dilakukan dengan cara memblender 1,5 kg buah jambu merah yang diambil dari kebun percobaan dicampur dengan tiga liter air, sehingga diperoleh larutan ekstrak jambu merah yang berwarna merah muda cerah. Total ekstrak buah jambu yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 2,7 liter/aplikasi yang digunakan bersamaan dengan Petrogenol.

Alat perangkap lalat buah dibuat dari botol minuman mineral yang

transparan. Kemudian dicuci hingga bersih, selanjutnya leher botol dipotong dan mulut botol dipasang terbalik sehingga alat buah yang masuk perangkap akan sulit untuk keluar lagi. Bagian atas botol dilubangi dengan diameter 0,2 mm.

Pemasangan alat perangkap lalat buah dilakukan setinggi 1 meter dengan cara digantungkan di cabang pohon jambu menggunakan kawat. Setiap perangkap diisi 100 ml ekstrak buah jambu merah dan larutan Petrogenol sesuai perlakuan. Perangkap dipasang secara acak pada areal pertanaman jambu merah dengan jumlah 28 buah perangkap, jarak antar-perangkap 12 x 20 meter. Perangkap dipasang satu hari sebelum pengamatan.

Pengamatan. Pengamatan dilakukan sebanyak lima kali secara berkala; masing-masing sesuai waktu aplikasi dengan cara menghitung jumlah lalat buah yang terperangkap. Pengamatan dilakukan sekali seminggu sebanyak 8 kali pengamatan, dimulai satu minggu setelah perangkap dipasang, setelah itu dihitung jumlah lalat buah yang terperangkap pada setiap kali pengamatan dan dicatat dalam buku tulis.

Analisis Data. Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji F, jika memperlihatkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji pembandingan rerata perlakuan menggunakan Uji BNJ pada taraf lima persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ditabulasi kemudian diolah dan diuji secara statistik. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat pengaruh berbeda nyata antar-perlakuan pada berbagai konsentrasi larutan Methyl Eugenol yang dicoba dengan waktu aplikasi yang berbeda-

beda terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap saat pengamatan yang pertama, kedua, ketiga, dan kelima (Tabel 1, 2, 3, dan 5).

Pada pengamatan yang keempat terdapat pengaruh yang berbeda nyata untuk **interaksi** antar-perlakuan konsentrasi larutan Methyl Eugenol dengan waktu aplikasi yang berbeda terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap (Tabel 4). Fluktuasi jumlah lalat buah yang terperangkap dalam ketiga tingkat konsentrasi larutan Methyl

Eugenol dan waktu aplikasi yang berbeda memperlihatkan adanya kecenderungan daya pikat lalat buah jantan yang tertinggi, yaitu pada konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml ME per 100 ml ekstrak jambu biji. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml ME per 100 ml ekstrak jambu biji bisa memikat lalat buah jantan lebih banyak daripada perlakuan konsentrasi yang lain.

Tabel 1. Interaksi Konsentrasi larutan Methyl Eugenol dengan waktu aplikasi terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap pada pengamatan pertama (ekor)

Perlakuan konsentrasi Larutan Methyl Eugenol (ml ME/100 ml ekstrak jambu biji)	Waktu aplikasi (W)			Rata-rata	BNJ $\alpha = 0,05$
	W1 (7 hr)	W2 (10 hr)	W3 (13 hr)		
M1 (0,4)	2,42	2,10	2,41	2,28b	
M2 (0,5)	2,43	1,73	4,65	2,94b	1,29
M3 (0,6)	3,61	4,22	5,64	4,55a	
Rata-rata	2,82y	2,66y	4,21x		
BNJ $\alpha = 0,05$		1,27			3,11

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada (baris,kolom) yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata.

Tabel 2. Interaksi Konsentrasi Larutan Methyl Eugenol dengan Waktu Aplikasi terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap pada pengamatan kedua (ekor)

Perlakuan konsentrasi Larutan Methyl Eugenol (ml ME/100 ml ekstrak jambu biji)	Waktu aplikasi (W)			Rata-rata	BNJ $\alpha = 0,05$
	W1 (7 hr)	W2 (10 hr)	W3 (13 hr)		
M1 (0,4)	4,97	2,37	2,15	3,16b	
M2 (0,5)	4,54	2,53	2,25	3,11b	2,02
M3 (0,6)	7,73	5,51	7,04	4,76a	
Rata-rata	5,75x	3,47y	4,81xy		
BNJ $\alpha = 0,05$		2,02			4,83

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada (baris,kolom) yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata.

Tabel 3. Interaksi Konsentrasi Larutan Methyl Eugenol dengan Waktu Aplikasi terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap pada pengamatan ketiga (ekor)

Perlakuan konsentrasi Larutan Methyl Eugenol (ml ME/100 ml ekstrak jambu biji)	Waktu aplikasi (W)			Rata-rata	BNJ $\alpha = 0,05$
	W1 (7 hr)	W2 (10 hr)	W3 (13 hr)		
M1 (0,4)	2,65	1,43	1,46	1,84b	0,91
M2 (0,5)	1,93	1,67	1,85	1,82b	
M3 (0,6)	2,44	2,75	3,14	2,78a	
Rata-rata	2,34x	1,95x	2,15x		
BNJ $\alpha = 0,05$	0,91				2,20

Keterangan: Angka yang diikuti dengan haruf yang sama pada (baris,kolom) yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata.

Tabel 4. Interaksi Konsentrasi Larutan Methyl Eugenol dengan Waktu Aplikasi terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap pada pengamatan keempat (ekor)

Perlakuan konsentrasi Larutan Methyl Eugenol (ml ME/100 ml ekstrak jambu biji)	Waktu aplikasi (W)			Rata-rata	BNJ $\alpha = 0,05$
	W1 (7 hr)	W2 (10 hr)	W3 (13 hr)		
M1 (0,4)	2,08a	0,87b	2,38a	1,78b	0,51
M2 (0,5)	4,63b	2,01ab	2,67a	2,10b	
M3 (0,6)	2,42a	2,88a	2,65a	2,65a	
Rata-rata	2,05y	1,92y	2,56x		
BNJ $\alpha = 0,05$	0,51				1,23

Keterangan: Angka yang diikuti dengan haruf yang sama pada (baris,kolom) yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata.

Tabel 5. Interaksi Konsentrasi Larutan Methyl Eugenol dengan Waktu Aplikasi terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap pada pengamatan kelima (ekor)

Perlakuan konsentrasi Larutan Methyl Eugenol (ml ME/100 ml ekstrak jambu biji)	Waktu aplikasi (W)			Rata-rata	BNJ $\alpha = 0,05$
	W1 (7 hr)	W2 (10 hr)	W3 (13 hr)		
M1 (0,4)	2,69	2,46	2,17	2,44a	0,62
M2 (0,5)	2,89	2,51	1,72	2,37a	
M3 (0,6)	3,55	2,73	2,39	2,89a	
Rata-rata	3,04x	2,57xy	2,09y		
BNJ $\alpha = 0,05$	0,62				1,49

Keterangan: Angka yang diikuti dengan haruf yang sama pada (baris,kolom) yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata

Berdasar hasil uji lanjut BNJ $\alpha=0,05$ (Tabel4) tampak bahwa interaksi perlakuan konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml per 100 ml ekstrak jambu (M3) dengan waktu aplikasi 10 hari (W2) menghasilkan rerata jumlah lalat buah yang terperangkap lebih banyak (2,88 ekor) dan berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan lainnya, kecuali interaksi perlakuan M1W2 (0,40 ml per 100 ml ekstrak buah jambu biji, waktu aplikasi 10 hari) dan M2W1(0,50 ml per 100 ml ekstrak buah jambu biji, waktu aplikasi tujuh hari).

Pembahasan. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi perlakuan antara konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml per 100 ml ekstrak buah jambu biji (M3) dan waktu aplikasi 10 hari (W2) yang menunjukkan rerata jumlah lalat buah yang terperangkap lebih banyak (2,88 ekor). Keadaan demikian menggambarkan bahwa konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml per 100 ml ekstrak buah jambu biji dengan waktu aplikasi 10 hari berpotensi untuk mengendalikan hama lalat buah pada tanaman jambu merah. Daya memerangkap pada perlakuan itu terjadi karena kuatnya rangsangan bau larutan Methyl Eugenol. Trisawa & Wikardi (1997) menyatakan bahwa respon lalat buah terjadi karena ketertarikan serangga tersebut terhadap sumber bau-bauan, indera penciumannya mampu mendeteksi suatu senyawa kimia yang berada di udara dalam bentuk gas. Konsentrasi larutan Methyl Eugenol yang semakin tinggi menghasilkan kandungan methyl eugenol lebih tinggi dan semakin tinggi konsentrasi methyl eugenol, jumlah methyl eugenol yang menguap semakin tinggi pula sehingga menyebabkan methyl eugenol dapat memikat lalat buah dalam jumlah yang lebih banyak. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Kardinan (2003) bahwa larutan Methyl Eugenol mengandung zat yang dikenal sebagai *semiochemicals* pemikat lalat buah dan bersifat aromatik (berbau) yang dapat menguap (volatil).

Dilihat dari waktu aplikasinya terlihat bahwa waktu aplikasi larutan Methyl Eugenol setiap tujuh hari menghasilkan rerata jumlah lalat buah yang terperangkap lebih banyak dibandingkan dengan waktu aplikasi yang lebih lama. Hasil ini menggambarkan bahwa semakin lama jarak waktu aplikasi, makin sedikit jumlah methyl eugenol yang dapat memikat lalat buah di lingkungan kebun jambu merah. Dalam kondisi udara kebun yang lebih tinggi diperkirakan menyebabkan atraktan Methyl Eugenol hanya efektif berfungsi dalam waktu tiga hari. Dalam hal seperti ini aplikasi ulang diperlukan agar fungsi atraktan tetap dapat berjalan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Larutan Methyl Eugenol merupakan atraktan lalat buah yang potensial dalam pengendalian lalat buah di pertanaman jambu merah. Konsentrasi larutan Methyl Eugenol 0,60 ml per100 ml ekstrak buah jambu merah dengan waktu aplikasi 10 hari lebih efektif untuk memerangkap lalat buah di pertanaman jambu merah.

Saran. Penggunaan konsentrasi larutan Methyl Eugenol pada pertanaman jambu merah dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan waktu aplikasi di bawah tujuh hari dapat dilakukan untuk menekan populasi lalat buah lebih besar sehingga akan meningkatkan produksi jambu merah.

DAFTAR PUSTAKA

Azmal A.Z dan Fitriani, . 2006. *Surveilans Distribusi Spesies Lalat Buah di Kabupaten Belitung dan Kabupaten Belitung Timur*. Stasiun Karantina Tumbuhan Tanjung Pandan. Dalam:
<http://www.ditlin.hortikultura.go.id/lalat-nuah/lalat-buah.htm-123k>. Diakses 6 Juni 2014.

<http://atraktanlalatbuah.innov.ac.id>

Ibrahim, R, Ibrahim, GA. *Handbook on Identification of Fruit Flies in the Tropics*. Univ. Pertanian, Malaysia.

Kardinan, A. 2003. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Penerbit PT. Swadaya. Bogor.

Siwi, SS, Hidayat, P. Suputa. 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia*. Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.

Suputa, dkk., 2006. *Pedoman Identifikasi Hama Lalat Buah*. Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura dengan Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta

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. 72-78.