

APLIKASI MAT DALAM PENGENDALIAN LALAT BUAH *Bactrocera* sp. (DIPTERA : TEPHRITIDAE) PADA TANAMAN CABE

MAT APPLICATIONS IN CONTROLLING OF FRUIT FLY *Bactrocera* sp. (DIPTERA : TEPHRITIDAE) ON CHILLI PLANTS

Maxi Lengkong, Caroulus S. Rante dan Merlyn Meray^{*)}

^{*)}Dosen Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ABSTRACT

Research was aiming to determine the effectiveness of the attractant methyl eugenol + traps modification in the catch of species of fruit flies in the chilli plants at any given time and to identify the types of fruit flies trapped with methyl eugenol + traps modification on chilli crop acreage. The field research was conducted in the area of chilli crop in three places namely District Pineleng, Tompasso / Langowan and Modinding. Observation number and type of fruit flies was performed at intervals of 2 weeks of observation for 3 months. The result showed that the number of fruit fly caught or trapped dead at 30 traps set in chilli crop acreage was 1278. The highest trapped was 164 whereas the lowest trapped was 89. The number of male fruit flies trapped was high implying that reduction of male fruit fly population in the field. There were five types of fruit flies identified from area of Pineleng, Tompasso and Modinding namely *Bactrocera umbrosa* Fabricus, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera philippinensis*, *Bactrocera carambolae*, and *Bactrocera* sp. The five types were attracted to methyl eugenol.

Key words : *MAT (male annihilation technique), Bactrocera umbrosa Fabricus, B. dorsalis (Hendel), B. philippinensis, B. carambolae*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan adalah untuk 1) mengetahui efektifitas atraktan *methyl eugenol* + perangkap modifikasi dalam menangkap spesies lalat buah di areal tanaman cabe pada rentang waktu tertentu dan 2) mengidentifikasi jenis-jenis lalat buah yang terperangkap dengan perangkap modifikasi + *methyl eugenol* pada areal tanaman cabe. Penelitian dilaksanakan di lapang tepatnya di areal pertanaman cabe di tiga kecamatan yaitu : 1) Pineleng, 2) Tompasso/Langowan dan 3) Modinding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah lalat buah yang tertangkap atau terperangkap mati pada 30 perangkap yang dipasang di areal pertanaman cabe berjumlah total 1278 ekor dengan kisaran jumlah tangkapan perperangkap terendah 89 ekor dan tertinggi 164 ekor. Hasil penelitian adalah cukup baik untuk diterapkan sebab jumlah tangkapan terhadap lalat buah jantan cukup tinggi. Hal tersebut dapat menyebabkan penekanan atau penurunan terhadap populasi lalat buah jantan di lapang yang secara signifikan akan memberi pengaruh negative terhadap regenerasi populasi lalat buah berikut. Dari seluruh sampel lalat buah yang tertangkap pada areal tanaman cabe di pineleng, tompasso dan modinding kemudian disortir dan diidentifikasi terdapat 5 jenis lalat buah yang tertarik pada *methyl eugenol* yaitu: *Bactrocera umbrosa* Fabricus, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera philippinensis*, *Bactrocera carambolae*, dan *Bactrocera* sp.

Kata kunci : *MAT (male annihilation technique), Bactrocera umbrosa Fabricus, B. dorsalis (Hendel), B. philippinensis, B. carambolae*

PENDAHULUAN

Penggunaan senyawa atraktan dan perangkap dalam pengendalian lalat buah adalah satu hal yang tak dapat dipisahkan; dengan kata lain perangkap dan atraktan adalah komponen yang saling melengkapi sehingga mendapat hasil tangkapan. Aplikasi pengendalian demikian merupakan bentuk penekanan populasi yang dilakukan dengan teknik MAT (*male annihilation technique*). Lalat buah yang tertarik oleh senyawa yang bersifat penarik atau sebagai feromon seks ini adalah jenis jantan. Diasumsikan apabila populasi serangga jantan lalat buah di alam berkurang akan memberi dampak pada menurunnya regenerasi populasi spesiesnya.

Lalat buah Tephritidae (=Trypetidae) merupakan salah satu famili yang memiliki jumlah genus dan spesies terbanyak dari ordo Diptera yakni terdapat sekitar 4000 spesies yang terbagi dalam 500 genus (White dan Elson-Harris, 1992). Menurut Metcalf (1991) dan Kuba (1991), *Bactrocera* (Dacinae) merupakan salah satu genus yang sangat penting secara ekonomis dan tersebar secara luas di dunia yang dapat ditemukan di daerah tropis maupun subtropis seperti Afrika, India, Taiwan, Jepang, Indonesia dan Kepulauan Pasifik (Anonim, 1988; Fay, 1989). *Bactrocera* adalah salah satu genus dari lalat buah yang merupakan salah satu serangga hama utama dan penting buah-buahan dan sayuran tropis (White dan Elson Harris, 1992).

Sutrisno (1991) menyatakan bahwa di Indonesia, penelitian yang berhubungan dengan pengendalian populasi lalat buah sebagai hama utama buah-buahan dan hortikultura lainnya masih pada tahap permulaan. Sulawesi Utara, khususnya Kabupaten Minahasa dikenal sebagai wilayah pengembangan komoditas buah-buahan yang baik. Sebab selain faktor iklim yang cocok, potensi wilayah ini dikenal kesuburan tanahnya baik. Menurut Kardinan (2003) pengendalian lalat buah dengan cara kimia yang menggunakan insektisida tergolong sulit dan berbahaya sebab dapat meninggalkan residu pada buah atau jaringan buah dan tentunya sangat berbahaya bagi mahluk hidup terutama manusia dan hewan serta lingkungan.

Oleh sebab itu pengendalian lalat buah harus dilakukan dengan tepat agar biayanya rendah namun efektifitasnya tinggi dan aman bagi lingkungan.

Salah satu upaya pengendalian lalat buah yang telah berhasil dan sukses dilakukan adalah pengendalian dengan teknik penggunaan atraktan, *methyl eugonal* + perangkap. Atraktan adalah substansi kimia yang dapat memikat lalat buah kelamin jantan yang nanti akan masuk ke dalam perangkap modifikasi dimana dinding bagian dalam perangkap telah diolesi insektisida kontak sehingga lalat buah yang terperangkap akan mati di dalam perangkap. Metode pengendalian demikian dikenal sebagai teknik pengendalian/pembasmian serangga jantan (*male annihilation technique*). Keberhasilan penerapan teknik ini telah banyak dilaporkan seperti dilakukan di Jepang, Taiwan, Australia, Spanyol (Iwahashi and Subahar, 1996 a; 1996 b). Pengendalian lalat buah untuk saat ini dapat dikatakan telah sukses dengan ditunjukkan penerapan pengkombinasian strategi teknik anihilasi serangga jantan (*male annihilation*) dengan teknik pemandulan serangga jantan pada beberapa spesies lalat buah perusak utama seperti; *Dacus oleae*, *Bactrocera dorsalis*; *B. cucurbitae*, dan *Ceratitidis capitata* (Koyama 1980; Kawasaki, 1991; Chiu and Chu, 1991, Zavala *et. al.*, 1991). Penerapan teknik pembasmian serangga jantan dengan menggunakan atraktan + perangkap telah memberikan hasil yang signifikan dalam menekan populasi lalat buah (Kardinan, 1999; 2003, Chambers, *et. al.*, 1974)

Jenis hama lalat buah sepertinya sulit dikendalikan oleh petani sebab petani belum banyak mengetahui terhadap beberapa aspek yaitu: 1) Jenis-jenis lalat buah dan cara menyerangnya, 2) Metoda pengendalian yang tepat, efektif, praktis dan ekonomis. Buah atau sayuran yang diserang akan rusak bahkan untuk buah yang muda, tiba-tiba akan jatuh sebelum matang dan apabila sampai matang, di dalam buah sudah penuh dengan larva ataupun buah akan membusuk (Kallie, 1992; Kardinan, 1999; Subahar *et. al.*, 1999; Putra, 1997; Anonim, 2003). Lebih lanjut dijelaskan oleh Kardinan (1999) dilaporkan bahwa lebih dari seratus tanaman buah dan

hortikultura diduga telah menjadi sasaran utama lalat buah yang populasi tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100 %.

Tanaman cabe merupakan salah jenis hortikultura yang idserang oleh lalat buah. Apabila serangan berat, cabe akan membusuk atau jatuh sebelum dipanen sengga secara ekonomis akan mengurangi pendapat petani. Di Sulawesi Utara, areal tanaman cabe cukup luas dan memiliki potensi ekonomi yang baik mengingat harga cabe pada waktu-waktu tertentu sangat tinggi. Areal tanaman cabe tersebar luas di Kabupaten Minahasa, Kota Tomohon, dan Kabupaten Minsel.

Pemanfaatan substansi kimia yang bersifat atraktan seperti *Methyl Eugenol* telah banyak membantu dalam mempelajari pola perilaku lalat buah seperti perilaku kawin dan perilaku oviposisi. Menurut Metcalf (1991) setiap jenis atraktan memiliki daya tarik tersendiri terhadap spesies lalat buah. Fitt (1981) menyatakan setiap lalat buah dari genus *Bactrocera* hanya akan tertarik pada senyawa-senyawa atraktan yaitu *Methyl eugenol*, *Cue-lure* dan *Trimedlure* serta akan menunjukkan respon secara normal hanya pada serangga jantan. Atraktan *Methyl eugenol* terhadap *B. dorsalis* (Chambers *et. al.*, 1974; Drew, 1974). Laporan hasil penelitian bahwa penggunaan *Methyl Eugenol* terhadap populasi *B. dorsalis* sangat efektif terhadap hasil tangkapan. Oleh sebab itu timbul pertanyaan Mengapa *Methyl eugenol* bagitu efektif ? (Koyama, 1980; Iwahashi dan Subahar, 1996a). Hasil penelitian lain yang dilakukan di Indonesia dengan penerapan teknik anihilasi serangga jantan terhadap populasi lalat buah *B. carambolae* strain liar/lokal dengan menggunakan *Methyl Eugenol* dan *B. cucurbitae* dengan Cue-lure pada kondisi semi laboratorium (*out door screen cage*) menunjukkan bahwa populasi *B. carambolae* lebih mampu bertahan hidup tapi laju perkawinan sangat rendah sedangkan *B. cucurbitae* menunjukkan perbedaan yaitu populasi cenderung kurang mampu bertahan hidup tetapi laju perkawinan sangat tinggi (Iwahashi and Subahar, 1996 a; 1996 b).

Berdasarkan permasalahan dan hasil dari beberapa penelitian maka dipandang perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan perangkap dan methyl eugenol sebagai salah satu taktik dalam pengendalian lalat buah yang menyerang.

Penelitian ini bertujuan adalah untuk : mengetahui efektifitas atraktan *methyl eugenol* + perangkap modifikasi dalam menangkap spesies lalat buah diareal tanaman cabe pada rentang waktu tertentu dan mengetahui jenis-jenis lalat buah yang terperangkap dengan perangkap modifikasi + methyl eugenol

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lapang tepatnya di areal pertanaman cabe di tiga tempat yaitu: 1) Kecamatan Pineleng, 2) Tompasso/Langowan dan 3) Kecamatan Modinding. Untuk keperluan identifikasi maka sampel serangga akan dibawa ke laboratorium. Lamanya waktu penelitian adalah 4 bulan yaitu sejak bulan Desember 2010 sampai Maret 2011.

Bahan dan alat yang digunakan adalah perangkap Steiner modifikasi (botol air mineral bekas 1.5 liter yang dibentuk), pisau, kapas, tali raffia, selang kecil, lak ban, kantong plastik, kertas label, spidol, pinset, handskun, disposable, gunting, kawat bendrat, botol koleksi, kamera, air detergen, insektisida kontak, antraktan *Methyl eugenol* (petrogenol yang tersedia dipasaran), alkohol 70 %, mikroskop, dan alat tulis menulis.

Penelitian dilaksanakan dengan metode survei yang didahului dengan penetapan lokasi. Pada setiap lokasi ditetapkan 10 titik tempat diletak/digantungkan perangkap yang akan disesuaikan dengan bentuk atau luas areal tanaman cabe yang ditanaman oleh petani (adalah lebih baik pengamatan akan dilakukan terhadap populasi tanaman cabe yang sementara berbuah). Jumlah perangkap yang dibutuhkan adalah 30 perangkap, masing-masing 10 perangkap per lokasi pengamatan. Pengamatan jumlah dan jenis lalat buah akan dilakukan dengan interval pengamatan 2 minggu selama 3 bulan. *Methyl eugenol* akan diserapkan pada kapas yang terlebih dahulu telah diisi dalam slang plastik transparan sebanyak 2 cc. Kemudian akan digantungkan ditengah perangkap steiner modifikasi dari botol air mineral dan dinding bagian dalam perangkap akan disemprotkan detergen yang dicampurkan dengan insektisida kontak. Populasi lalat buah yang tertangkap akan dikoleksi dari lapang dengan mengambil setiap individu lalat buah yang mati terperangkap

kemudian dimasukkan dalam botol koleksi yang terlebih dahulu telah berisi alkohol 70 % kemudian diberi label dan akan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi tingkat spesies atau genus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tangkapan Lalat Buah, *Bactrocera* sp. dengan menggunakan perangkap (trap) dan atraktan methyl eugenol dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa hasil tangkapan populasi lalat buah di lapang yaitu pada areal tanaman cabe (Pineleng, Tompasso, dan Mondinding) dengan menggunakan perangkap dan atraktan methyl eugenol cukup efektif digunakan dalam strategi pengendalian lalat buah melalui

metoda pengendalian serangga jantan (MAT = male annihilation technique). Dari enam kali pengamatan dengan interval 2 minggu selama 3 bulan pada masing-masing lokasi pengamatan yang dipasang 10 perangkap (3 lokasi x 10 perangkap = 30 perangkap), jumlah lalat buah yang tertangkap atau terperangkap mati pada areal pertanaman cabe berjumlah 1278 ekor dengan kisaran jumlah tangkapan perperangkap terendah 89 ekor dan tertinggi 164 ekor. Hasil penelitian ini dapat dikatakan cukup baik untuk diterapkan sebab jumlah tangkapan terhadap lalat buah jantan cukup tinggi. Hal tersebut dapat menyebabkan penekanan atau penurunan terhadap populasi lalat buah jantan di lapang yang secara signifikan akan memberi pengaruh negatif terhadap regenerasi populasi lalat buah berikut.

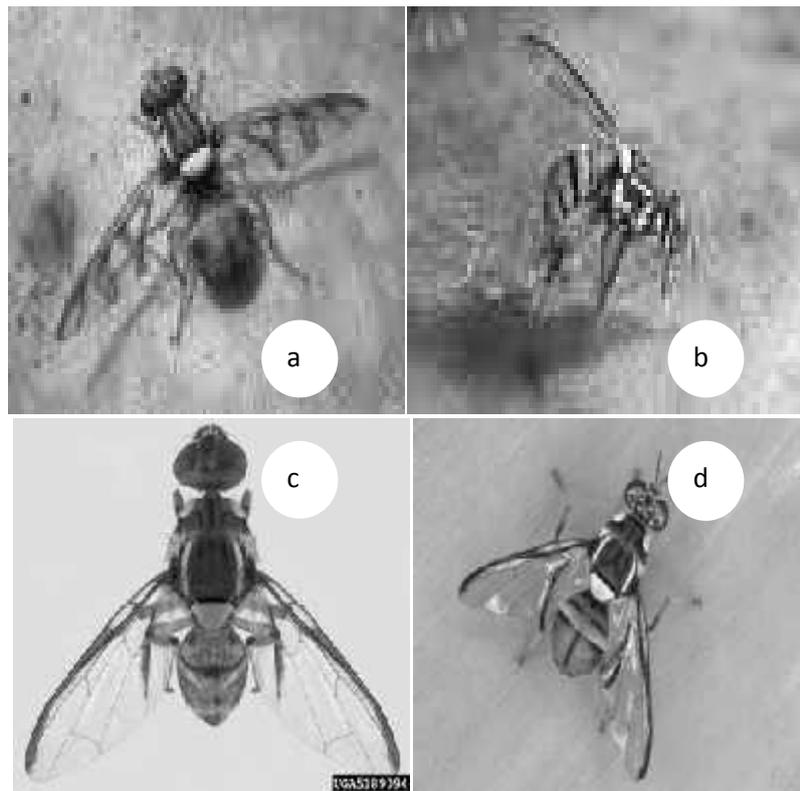
Tabel 1. Jumlah Tangkapan Lalat Buah, *Bactrocera* sp. pada Lokasi-lokasi Pengamatan Tanaman Cabe Selama 3 bulan

(Table 1. Total catches of fruit flies, *Bactrocera* sp. on the locations of observation chili plants for 3 months)

Trap	Lokasi Pengamatan																		Jumlah (ekor)
	Pineleng						Tompasso						Mondinding						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
1.	12	13	10	5	1	1	12	14	7	-	1	-	16	19	7	2	2	1	123
2.	6	12	9	6	-	-	18	19	5	1	3	-	22	24	8	1	-	-	134
3.	14	25	14	3	1	-	24	19	6	4	-	-	32	12	5	3	1	1	164
4.	5	10	-	-	-	-	15	17	3	1	2	-	17	20	6	2	-	-	98
5.	7	17	12	7	1	-	8	9	3	2	1	-	18	19	7	1	-	-	112
6.	8	8	4	3	1	1	11	14	6	-	-	-	12	14	5	2	-	-	89
7.	15	16	10	4	-	-	14	16	6	2	-	1	23	17	3	1	-	-	128
8.	6	20	9	5	1	1	16	19	8	-	1	-	21	16	3	5	-	-	131
9.	10	18	12	7	5	2	16	20	4	3	-	-	24	25	6	1	1	-	154
10.	11	12	4	3	2	2	20	21	6	1	1	-	27	23	2	-	-	-	135
Jumlah Total																			1278

Tabel 2. Jenis-Jenis Lalat Buah yang Teridentifikasi pada Areal Tanaman Cabe Sesuai Karakter Morfologi (Table 2. Fruit fly species were identified in the area of pepper plants based on morphological characters)

Nb.	Jenis lalat Buah	Karakter morfologi
1.	<i>Bactrocera Umbrosa</i> Fabricus	Tubuh berwarna kecoklatan dan agak sedikit besar. Sayap depan memiliki sekumpulan rambut halus yang tertata rapi seperti rumbai
2.	<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	Imago berwarna coklat tua. Pada bagian dorsal pinggiran toraks dekat pangkal sayap terdapat bercak kuning. Terdapat pita hitam berbentuk "T"
3.	<i>Bactrocera Carambolae</i>	Tubuh agak lebih kecil dengan strip hitam sehingga tubuh agak kehitaman
4.	<i>Bactrocera philipinensis</i>	Strip kuning pada bagian toraks sangat jelas. Abdomen berwarna coklat dengan hitam
5.	<i>Bactrocera</i> sp	Tubuh agak kecil tetapi mirip <i>B. dorsalis</i> complex. Strip pada abdomen berbeda dengan pewarnaan tidak mencolok



Gambar 1. Lalat buah pada tanaman cabe
(Figure 1. Fruit fly on chili plants)
(a) *B. umbrosa*, (b) *B. dorsalis*,
(c) *B. carambolae*, dan (d) *B. philippinensis*

Dipandang juga akan memberikan hasil yang lebih baik apabila penerapan atau aplikasi MAT (perangkap+atraktan methyl eugenol) terhadap populasi lalat buah dengan menambah jumlah perangkap serta memperbesar rentang waktu penggunaan perangkap pada lokasi sasaran (areal tanaman cabe). Keadaan ini tentunya harus dilaksanakan dengan memperhatikan aspek perencanaan, pengorganisasian, monitoring dan evaluasi.

Dari populasi lalat buah yang tertangkap menggunakan perangkap steiners modifikasi + atraktan methyl eugenol (petrogenol) dan dikoleksi kemudian dilanjutkan dengan identifikasi jenis berdasarkan karakter morfologi yang menggunakan kunci identifikasi White dan Elson Harris (1992). Jenis-jenis lalat buah yang teridentifikasi pada areal tanaman cabe dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari seluruh sampel lalat buah yang tertangkap pada areal tanaman cabe di Pineleng, Tompasso dan Modinding kemudian disortir dan diidentifikasi terdapat 5 jenis lalat buah yang tertarik pada methyl eugenol yaitu: *Bactrocera umbrosa* Fabricus, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera philippinensis*, *Bactrocera carambolae*, dan *Bactrocera* sp. Jenis-jenis yang tertangkap dari suatu lokasi pengamatan akan sangat tergantung dengan jenis atraktan yang digunakan dan kisaran inang yang tumbuh pada lokasi tersebut. Menurut White and Elson Harris (1992) terdapat sekitar 30 jenis lalat buah yang menyerang tanaman cabe (*Capsicum* sp). Dari kelima jenis lalat buah tersebut dikenal dan merupakan lalat buah yang umum ditangkap di areal tanaman buah-buahan lain seperti nangka, mangga, jambu biji, jambu air dan lain-lain apabila kita menggunakan atraktan jenis methyl eugenol.

KESIMPULAN

Penggunaan perangkap steiners modifikasi + atraktan methyl eugenol dapat menangkap sejumlah populasi lalat buah di areal tanaman cabe. Ketiga lokasi pengamatan yaitu Pineleng, Tompaso, dan Modinding dipasang masing 10 perangkap selama 3 bulan, hasil tangkapan dengan jumlah total 1278 ekor dengan kisaran 89 – 164 ekor.

Jenis-jenis lalat buah ditemukan dan teridentifikasi adalah lima jenis yaitu *B. umbrosa* Fabricus, *B. dorsalis* (Hendel), *B. philippinensis*, *B. carambolae*, dan *Bactrocera* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1988. *Melon Fly Eradication Project in Okinawa Prefecture*. Published (revised) Akadzuki Print Ltd. Madji. Anaha. Japan.
- _____, 2003. *Pendahuluan, Petunjuk Pengendalian Lalat Buah*. <http://www.pustaka.net/publ/jp3/html/jpl1992.htm>. Diakses 23 November 2003.
- Chambers, D.L.; Cuningham, R.T., Lichty, R.W and Thraillkill, R.B, 1974. Pest Control by Attractant: A Case Study Demonstrating Economy, Specificity and Environmental Acceptability. *Bioscience* 24 : 150-152.
- Chiu, H.T and Y.I.Chu, 1991. Male Annihilation Operation for The Control of Oriental Fruit Fly in Taiwan. Pp. 52-60. In A.S. Robinson and G. Hooper (eds). *Fruit Flies Their Biology, Natural Enemies and Control*. Vol. 3B. Elsevier. Tokyo.
- Drew, R.A.I, 1974. The Responses of Fruit Fly Species (Diptera:Tephritidae) in the South Pasifik Area to Male Attractants. *J. Aust. Entomol. Soc.* 13:267-270.
- Fay, H.A.C., 1989. *Multi-Host Species of Fruit Fly*. Pp. 129-140. In A.S. Robinson and G. Hooper (eds). *Fruit Flies Their Biology, Natural Enemies, and Control*. Vol. 3B Elsevier. Tokyo.
- Fitt, G.P. 1981. Responses by Female Dacinae to "male" lures and their relationship to patterns of mating behavior and pheromone response. *Ent. Exp. & Appl.* 29:87-97. Ned. Entomol. Ver Amsterdam.
- Iwahashi, O and Tati S. Subahar, 1996.a *The Mystery of Methyl Eugenol* : I. Why Methyl Eugenol is SO Effective for Controlling Fruit Flies. Paper Presented in International Congress of Entomology. Firenze. Italy. August. 1996.
- Iwahashi, O and Tati S. Subahar, 1996.b *The Mystery of Methyl Eugenol*: II. Licking Behavior of the *B. Carambolae* on a Spodix of *Spathiphyllum cannaefolium* (Diptera:Tephritida-Arales:Araceae). Paper Presented in International Congress of Entomology. Firenze. Italy. Augut 1996.
- Kalie, M.B. 1992. *Mengatasi Buah Rontok, Busuk dan Berulat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, A. 1999. Prospek Minyak Daun *Melaleuca bruceata* Sebagai Pengendali Populasi Hama Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) Di Indonesia. Jurnal penelitian dan Pengembangan Pertanian. *Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. Volume 18, Nomor 1, 1999. ISSN 0216-4418.
- _____, 2003. *Tanaman Pengendali Lalat Buah*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Kawasaki, K, 1991. *Eradication Program of Fruit Flies in Japan*. Pp. 22-31. In K. Kawasaki, O. Iwahashi, and K.Y. Kaneshiro (eds). *Proceeding of the International Symposium on the Biology and Control of Fruit Flies*. Okinawa. Japan.
- Koyama, J. T. 1980. *Fruit Fly Problem*. *Proceeding of A Symposium*. Kyoto and Naha. National Institut of Agricultur Science. Yatabe, Ibaraki, 305. Japan.
- Kuba, H., 1991. *Sex Pheromone and Mating Behavior of Dacinae*. Pp. 214-223 in K.Kawasaki,O.Iwahashi and K.Ykaneshiro (eds). *Proceeding of the International Symposium on the Biology and Control of Fruit Flies*. Okinawa-Japan.
- Metcal, R.J., 1991. Chemical Ecology of Dacinae Fruit Flies (Diptera_Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Am* 83 (6):1017-1030

- Putra, 1997. *Hama lalat Buah dan Pengendaliannya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Shelly, T.E and A.I.M Dewire, 1994. Chemically Mediated Mating Success in male Oriental Fruit Flies (Diptera:Tephritidae) Ann. Entomol. Soc. Am 87:375-382.
- Subahar, T.S, S. Sastrodihardjo, M. Lengkong dan Suhara. 1999. *Kajian Pendahuluan Infestasi Lalat Buah Genus Bactrocera (Diptera:Tephritidae) pada buah paria (Mormordica charantia)*. Pasca Sarjana ITB. Bandung.
- Sutrisno, S. 1991. *Current Fruit Problems In Indonesia*. Pp. 70-80 in K.Kawasaki, O. Iwahashi and K.Y. Kaneshiro (eds). Proceeding of the International Symposium on the Biology and Control of Fruit Flies, Okinawa-Japan.
- White and Elson-Harris, 1992. *Fruit Flies of Economic Significance*. Their Identification and Bionomic. ACIAR. CAB. International. Australia. P. 604.
- Zavala J.L.; J. Guitierrez, J. Reyes, A. Vellasenor, and W. Enkererlin, 1991. *Fruit Flies Eradication Grogram in Mexico*. Pp. 32-44. In K. Kawasaki, O. Iwahashi, and K.Y. Kaneshiro (eds). Proceeding of the International Symposium on the Biology and Control of Fruit Flies. Okinawa. Japan.

