

ISI
AGRITROP
(Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian)
Vol. 28, No. 3, September 2009

Keterangan Cover :
Buah Wani Kultivar Ngumpen,
Buah Wani tanpa biji
Artikel hal : 127 - 131
(Foto : I Nyoman Rai)

| | | |
|--|--|-----------|
| Studi Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kilang Minyak dalam Laguna untuk Budidaya Kedelai | <i>Khavid Faozi dan Achmad Iqbal</i> | 99-106 |
| Pengaruh Masa Inkubasi terhadap Mineralisasi Beberapa Jenis Pupuk Kandang | <i>A. A. N. G. Suwastika</i> | 107 - 113 |
| Kelimpahan Populasi Serangga Hama dan Perkembangan Penyakit CVPD di Pertanaman Jeruk | <i>I Nyoman Wijaya</i> | 114 - 117 |
| Uji Efektivitas Mikroba Antagonis terhadap Patogen Penyebab Busuk Buah Kakao | <i>I Made Sudarma dan I G. N. A. Susanta Wirya</i> | 118 - 126 |
| Studi Fisiologi Pertumbuhan Bibit Beberapa Kultivar Wani Bali (<i>Mangifera caesia</i> Jack.) | <i>Putu Dharma</i> | 127 - 131 |
| Studi Domestikasi Paku Ata (<i>Lygodium circinnatum</i> (Burm.f.) Sw.) secara In Vitro | <i>I. A. Putri Darmawati</i> | 132 - 138 |
| Keandalan Minyak Selasih (<i>Ocimum</i> sp.) dalam Mengendalikan Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) | <i>Yulia Pujiastuti dan Triani Adam</i> | 139 - 146 |

| | | | | | | |
|----------|-------|-----------|---------|-------|--------|------------|
| 05 | 06 | 01 | 09 | 01 | 04 | 00035 |
| Fakultas | Prodi | Publikasi | Penulis | Tahun | Sumber | Dana |
| | | | | | | Nomor Urut |

Keandalan Minyak Selasih (*Ocimum* sp.) dalam Mengendalikan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae)

YULIA PUJIASTUTI DAN TRIANI ADAM

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km 32 Inderalaya Ogan Ilir Sumatera Selatan
email: yulia_unsri@yahoo.com

ABSTRACT

Application of basil oil (*Ocimum* sp.) to control fruit flies (Diptera: Tephritidae)

Research on application of green basil (*Ocimum basilicum* Linn.) and purple basil (*O. sanctum* Linn.) leaf extracts as attractant of fruit flies was done from April until September 2008. Both extracts contain methyl eugenol (54-64 %) therefore they can be used as attractants of male fruit flies. The experiments were located in chili plantation in low land and high land area in South Sumatera. The use of attractant was aimed to observe species of fruit flies, amount of fruit flies trapped and effective time to trap fruit flies. Trapping method was applied by using modification of type Steiner 2 in chilli plantation. The experiment results showed 4 species were trapped in lowland i.e. *Bactrocera dorsalis*, *B. carambola*, *B. papayae* and *B. umbrosus*, while in high land fruit, flies trapped were *B. dorsalis*, *B. carambola*, dan *B. umbrosus*. The most amount of fruit flies trapped was *B. dorsalis*. Effective time of trap of green basil was 24-28,6 days, and purple basil extracts was 25-29 days.

Keywords: extract, basil plant, fruit flies

PENDAHULUAN

Lalat buah merupakan hama penting pada tanaman cabe (Kalshoven, 1981). Serangan awal menyebabkan munculnya bintik-bintik pada buah cabe dan pada buah tua menyebabkan buah menjadi busuk basah karena bekas lubang larva umumnya terinfeksi bakteri dan jamur (Stonehouse *et al.*, 2002a; Stonehouse *et al.*, 2002b; Stonehouse *et al.*, 2002c). Lalat buah sulit dikendalikan dengan insektisida karena sebagian besar fase hidupnya (telur dan larva) berada di dalam buah (Maklakov *et al.*, 2001). Alternatif lainnya adalah pengendalian hama secara terpadu (PHT) (Untung, 1993), antara lain dengan memanfaatkan bahan tumbuhan. Kegiatan penelitian tentang pemanfaatan bioaktivitas tanaman baik secara langsung di lahan

pertanaman maupun melalui proses ekstraksi, masih sedikit informasinya. Beberapa jenis tanaman mengandung zat metabolit sekunder berupa eugenol atau metil eugenol yang bersifat menarik (*attractant*) bagi lalat jantan maupun betina antara lain *Melaleuca* sp., sereh wangi *Andropogon nardus* (Ellida *et al.*, 1993; Sylvia, 2004; Zulfitriyani *et al.*, 2004). Tanaman selasih *Ocimum* sp. (baik selasih hijau maupun selasih ungu) juga mengandung metil eugenol (Kardinan, 2003 ; Supriyana & Mulyani, 2005), namun penelitian tentang kombinasi bioaktivitas di lahan baik dalam bentuk ekstrak minyak maupun penanaman tanaman selasih secara langsung belum dilakukan. Untuk itu, penelitian tentang bioaktivitas tanaman selasih terhadap lalat buah pada tanaman cabai sangat perlu untuk dilakukan sebagai pendukung PHT.

BAHAN DAN METODE

Keanekaragaman jenis dan populasi lalat buah yang terperangkap dengan minyak selasih pada pertanaman cabai

Persiapan minyak daun selasih hijau dan ungu meliputi pengumpulan daun selasih hijau dan ungu segar masing-masing seberat 30 kg dikering anginkan sampai berkurang 30 persen kadar airnya. Proses distilasi atau penyulingan menggunakan distilator di Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Palembang. Dari proses tersebut akan dihasilkan minyak selasih hijau sebanyak 60 ml (Tamariana *et al.*, 2006). Percobaan akan dilakukan pada lahan cabai minimal seluas 1000 meter persegi yang terletak di dataran tinggi (e" 900 m dpl) dan rendah (d" 100 m dpl) di daerah Sumatera Selatan (Tabel 1). Perlakuan berupa : 1) minyak selasih hijau (1 ml/perangkap), 2) minyak selasih ungu (1 ml/perangkap), 3). Metil eugenol komersial (Progenol®) (1 ml/perangkap), 4) Ekstrak cabai merah (1 ml/perangkap). Estrak cabai merah (perlakuan 4) dibuat dari 100 gr cabai segar dihancurkan dan dilarutkan dalam 100 ml air. Percobaan dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan ulangan sebanyak 6 kali. Masing-masing ekstrak disiapkan dalam perangkap modifikasi Tipe Steiner 2 dengan dosis 1 ml untuk setiap perangkap. Jarak antar perangkap 20 meter. Perangkap akan dipasang di lapangan setinggi 50 cm (Pujiastuti *et al.*, 2004) pada saat cabai mulai berbunga dan berakhir pada saat panen selesai. Perangkap diletakkan pada bagian

pinggir tanaman dengan susunan seperti nampak pada Gambar 3 (Lampiran). Pengamatan terhadap lalat buah yang terperangkap dilakukan 7 hari setelah pemasangan perangkap. Pengamatan selanjutnya dilakukan dengan selang waktu satu minggu sampai masa panen tanaman selesai. Lalat buah yang terperangkap diidentifikasi di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian UNSRI Inderalaya dan Laboratorium Entomologi Balai Karantina Tumbuhan Kelas I Boom Baru Palembang dengan menggunakan kunci yang disusun oleh White & Harris (1994) dan Ibrahim & Ibrahim (1990). Pengamatan dilakukan hingga tidak ada lagi lalat buah yang tertarik pada perlakuan. Parameter pengamatan meliputi : 1) Jumlah lalat buah yang terperangkap, dan 2) Jenis lalat buah yang terperangkap

Masa efektif bioaktivitas minyak selasih hijau dan selasih ungu dalam memerangkap imago lalat buah

Percobaan dilakukan pada lahan cabai minimal seluas 2000 meter persegi yang terletak di dataran tinggi (e" 900 m dpl) dan rendah (d" 100 m dpl) di daerah Sumatera Selatan (Tabel 1). Perlakuan berupa : 1) minyak selasih hijau (dengan dosis 1 ml/perangkap), 2) minyak selasih ungu (dengan dosis 1 ml/perangkap), 3)Metil eugenol komersial (Progenol®) (dengan dosis 1 ml/perangkap, 4) Ekstrak buah cabai (1 ml/perangkap). Percobaan dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 perlakuan dan ulangan sebanyak 6 kali.

Tabel 1. Lokasi survei dan ketinggiannya

| Tipe Geografi | Lokasi Sentra Sayuran | Ketinggian Lokasi m dpl |
|----------------|-------------------------------|--|
| Dataran Rendah | Talang Buruk (Kota Palembang) | 10 |
| | Inderalaya (Kab. Ogan Ilir) | 22 |
| Dataran Tinggi | Pagardin (Kota Pagaram) | 900 |
| | Kerinjing (Kota Pagaram) | 1.500 |

Keterangan: dpl = di atas permukaan laut; kab = kabupaten

Masing-masing ekstrak disiapkan dalam perangkap modifikasi Tipe Steiner 2 dan tidak ada penambahan volume ekstrak pada saat pelaksanaan penelitian. Jarak antar perangkap 20 meter. Perangkap akan dipasang di lapangan setinggi 50 cm (Pujiastuti *et al.*, 2004) pada saat cabai mulai berbunga dan berakhir pada saat panen selesai. Pengamatan terhadap lalat buah yang terperangkap dilakukan 7 hari setelah pemasangan perangkap. Pengamatan selanjutnya dilakukan dengan selang waktu satu minggu sampai masa panen tanaman selesai. Pengamatan masa efektivitas atraktan dilakukan setiap hari dan dihitung berdasarkan jumlah populasi lalat buah yang terperangkap pada masing-masing perlakuan. Selanjutnya lalat buah diidentifikasi. Pengamatan dilakukan hingga tidak ada lagi lalat buah yang tertarik pada perlakuan. Parameter pengamatan adalah lama hari efektif memerangkap lalat buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman spesies dan populasi lalat buah yang terperangkap dengan minyak selasih pada pertanaman cabai

Penggunaan bahan tumbuhan sebagai bahan perangkap atau atraktan lalat buah menunjukkan

hasil yang sangat baik. Dua jenis ekstrak yang digunakan yaitu ekstrak selasih ungu dan selasih hijau dapat memerangkap lalat buah sebanyak empat spesies lalat buah, yakni *B. dorsalis*, *B. carambola*, *B. papayae* dan *B. umbrosus*, di daerah dataran rendah. Terdapat sedikit perbedaan dengan daerah dataran tinggi tentang jumlah spesies yang dapat terperangkap. Di dataran tinggi, ekstrak selasih ungu dan selasih hijau masing-masing mampu memerangkap 3 spesies lalat buah yakni *B. dorsalis*, *B. carambola* dan *B.umbrosus*. Artinya *B. papayae* tidak tertarik oleh ekstrak selasih hijau dan selasih ungu di dataran tinggi. Dibandingkan dengan atraktan metil eugenol, yang merupakan atraktan lalat buah yang dijual secara komersil, yang juga mampu menarik empat jenis lalat buah baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, yakni *B. dorsalis*, *B. carambola*, *B. papayae* dan *B. umbrosus* (gambar 1-4). Penggunaan ekstrak cabai sebagai atraktan dilakukan untuk mengetahui apakah lalat buah tertarik pada umpan karena lebih pada adanya bau cabai ataukah karena adanya unsur zat penarik berupa kandungan metil eugenol. Data selengkapnya tentang spesies lalat buah yang tertarik ekstrak selasih disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Spesies lalat buah yang terperangkap dalam berbagai jenis atraktan di dataran rendah

| Lokasi | Perlakuan ekstrak | Bd | Bc | Bp | Bu |
|--|-------------------|----|----|----|----|
| Talangburuk (Palembang) | Selasih ungu | + | + | + | + |
| | Selasih hijau | + | + | + | + |
| | Buah cabai | + | - | - | - |
| | Metil eugenol | + | + | + | + |
| Inderalaya (Kabupaten Ogan Ilir) | Selasih ungu | + | + | + | + |
| | Selasih hijau | + | + | + | + |
| | Buah cabai | + | - | - | - |
| | Metil eugenol | + | + | + | + |

Keterangan: + : ditemukan; - : tidak ditemukan; Bd: *B.dorsalis*; Bc: *B. Carambola*; Bp: *B.papayae*; Bu:*B.umbrosus*

Tabel 3. Spesies lalat buah yang terperangkap dalam berbagai jenis atraktan di dataran tinggi

| Lokasi | Perlakuan ekstrak | Bd | Bc | Bp | Bu |
|-----------------------------|-------------------|----|----|----|----|
| Pagardin (Kota Pagaram) | Selasih ungu | + | - | - | + |
| | Selasih hijau | + | + | - | + |
| | Ekstrak Cabai | + | - | - | - |
| | Metil eugenol | + | + | + | + |
| Kerinjing (Kota Pagaram) | Selasih ungu | + | + | - | + |
| | Selasih hijau | + | - | - | + |
| | Ekstrak Cabai | + | - | - | - |
| | Metil eugenol | + | + | + | + |

Keterangan: +: ditemukan - : tidak ditemukan; Bd: *B. dorsalis*; Bc: *B. carambola*; Bp: *B. papayae*; Bu: *B. umbrosus*

Populasi lalat buah yang terperangkap

Didalam daun selasih ungu mengandung 64 persen metil eugenol sedangkan pada daun selasih hijau kandungannya lebih rendah yaitu 56 persen (Kardinan, 2003). Namun demikian daya tariknya terhadap lalat buah mempunyai kesamaan walaupun di lokasi dataran tinggi ada perbedaan jumlah spesies lalat buah yang tertarik atau terperangkap. Ada dugaan bahwa di lokasi tersebut, variasi spesies memang sedikit berbeda dengan daerah dataran rendah.

Perbedaan atraktan bahan tumbuhan juga menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah lalat buah yang terperangkap. Hal ini juga disebabkan oleh kemampuan dari zat atraktan tersebut untuk menyebar di lapangan melalui udara atau terbawa angin. Dengan demikian maka respon dari lalat buah terhadap atraktan tersebut juga berbeda. Dilihat dari jumlah lalat buah yang terperangkap, terlihat adanya perbedaan jumlah yang sangat menyolok, yakni terdapat kecenderungan dari suatu spesies untuk mendominasi spesies yang lain. Dari pengamatan pemasangan atraktan di lapangan, terlihat bahwa *B. dorsalis* mendominasi spesies yang terperangkap baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Sedangkan ketiga spesies yang lain

B. carambola, *B. papayae* dan *B. umbrosus*, masing-masing terperangkap dalam jumlah yang sedikit. Data jumlah lalat buah yang terperangkap selama pengamatan ditampilkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Jumlah lalat buah yang tertarik dengan ekstrak cabai sangat sedikit, ada dugaan bahwa kehadiran lalat buah pada ekstrak cabai hanya kebetulan (*by accident*) saja. Nampak dari Tabel 3 dan Tabel 4 bahwa metil eugenol masih mendominasi ketertarikan lalat buah. Metil eugenol yang telah dijual secara komersial mengandung lebih dari 80 persen ME sehingga dapat dijadikan acuan bagi percobaan bahan nabati yang juga digunakan sebagai bahan atraktan. Ekstrak selasih Dari hasil pengamatan, lalat buah yang terperangkap semuanya berjenis kelamin jantan. Hal ini tidak terlepas dari prinsip dasar pembuatan perangkap yang mempunyai dua tujuan yakni sebagai alat monitoring populasi dan sebagai salah satu cara pengendalian hama. Metil eugenol adalah turunan/derivatif dari zat kimia penarik (*para pheromone*) yang dikeluarkan oleh lalat buah betina yang masak reproduksi (atau matang tetapi belum melakukan kopulasi). Oleh karena ekstrak daun selasih mempunyai kandungan metil eugenol, maka hanya lalat jantanlah yang masuk kedalam perangkap.

Tabel 4. Jumlah lalat buah yang terperangkap selama pengamatan di dataran rendah

| Lokasi | Perlakuan ekstrak | Bd | Bc | Bp | Bu | Jumlah |
|--|-------------------|------|-----|----|-----|--------|
| ekor | | | | | | |
| Talangburuk (Palembang) | Selasih ungu | 1256 | 15 | 8 | 23 | 1302 |
| | Selasih hijau | 907 | 31 | 2 | 35 | 975 |
| | Buah cabai | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Metil eugenol | 1412 | 145 | 13 | 168 | 1738 |
| Inderalaya (Kabupaten Ogan Ilir) | Selasih ungu | 678 | 26 | 22 | 56 | 782 |
| | Selasih hijau | 934 | 32 | 5 | 21 | 992 |
| | Buah cabai | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Metil eugenol | 1332 | 103 | 3 | 17 | 1455 |

Keterangan: Bd: *B. dorsalis*; Bc: *B. carambola*; Bp: *B. papayae*; Bu: *B. umbrosus*

Tabel 5. Jumlah lalat buah yang terperangkap selama pengamatan di dataran tinggi

| Lokasi | Perlakuan ekstrak | Bd | Bc | Bp | Bu | Jumlah |
|-------------------------------|-------------------|------|----|----|----|--------|
| ekor | | | | | | |
| Pagardin (Kota Pagaralam) | Selasih ungu | 765 | 0 | 0 | 16 | 781 |
| | Selasih hijau | 871 | 15 | 0 | 3 | 889 |
| | Ekstrak Cabai | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | Metil eugenol | 1633 | 4 | 5 | 19 | 1661 |
| Kerinjing (Kota Pagaralam) | Selasih ungu | 535 | 12 | 0 | 13 | 560 |
| | Selasih hijau | 674 | 0 | 0 | 34 | 708 |
| | Ekstrak Cabai | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | Metil eugenol | 1340 | 6 | 2 | 16 | 1364 |

Keterangan: Bd: *B. dorsalis*, Bc: *B. carambola*, Bp: *B. papayae*, Bu: *B. umbrosus*

Masa efektif bioaktivitas minyak selasih hijau dan selasih ungu dalam memerangkap imago lalat buah

Lama waktu yang efektif untuk memerangkap lalat buah berkisar antara 24 hari sampai dengan 29 hari tergantung dari lokasi. Di dataran tinggi rata-rata lebih lama dari pada di dataran rendah. Hal ini diduga suhu udara di dataran tinggi lebih rendah dibandingkan dengan dataran rendah. Penguapan

bahan ekstrak nabati menjadi lebih lambat yang berakibat dampak atau pengaruhnya terhadap lalat buah menjadi lebih lama. Dalam hal ini, lama waktu yang efektif bagi ekstrak selasih lebih lama dibandingkan dengan metil eugenol komersil. Hasil tersebut cukup baik karena dengan menggunakan bahan nabati akan menyebabkan pengaruhnya lebih lama dan juga akan mengakibatkan lebih banyak lalat buah yang terperangkap. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Jenis atraktan dan lama waktu dalam memerangkap lalat buah pada pertanaman cabai di Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir

| Perlakuan ekstrak | Rata-rata lama waktu hari | Rata-rata jumlah lalat buah per perangkap ekor |
|-------------------|--|--|
| Selasih Ungu | 25,0 | 130,33 |
| Selasih Hijau | 24,0 | 165,33 |
| Metil Eugenol | 20,5 | 242,50 |
| Buah Cabai | 6,5 | 0,33 |

Tabel 7. Jenis atraktan dan lama waktu dalam memerangkap lalat buah pada pertanaman cabai di Kerinjing Kota Pagaram

| Perlakuan ekstrak | Rata-rata lama waktu hari | Rata-rata jumlah lalat buah per perangkap ekor |
|-------------------|--|--|
| Selasih Ungu | 29,0 a | 93,33 |
| Selasih Hijau | 28,6 a | 118,00 |
| Metil Eugenol | 27,7a | 227,33 |
| Buah Cabai | 7,4 b | 0,5 |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05%.

Pada perlakuan pemasangan atraktan, perbedaan hasil tangkapan ini dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan bahan kimia yang terdapat pada masing-masing tanaman. Menurut Kardinan (2003), kandungan aktif yang terdapat pada minyak selasih ungu (*Ocimum sanctum*) yang dihasilkan dari daun yaitu sebanyak 46% merupakan eugenol dan selebihnya adalah methyl eugenol, linalool, methyl cavicol dan methyl cinnamate sedangkan kandungan aktif methyl eugenol pada minyak selasih hijau sebanyak 56% dan selebihnya terdiri dari eugenol, linalool, geraniol, ocimene dan methyl cavicol. Rendemen minyak pada selasih ungu adalah 0,15-0,36%, rendemen pada minyak selasih hijau antara 0,07-0,23%, rendemen minyak pada tanaman dapat dipengaruhi oleh suhu, curah hujan dan kondisi fisik tanaman. Pada musim hujan rendemen minyak pada setiap tanaman akan lebih rendah jika dibandingkan dengan musim kemarau.

Pada ekstrak buah cabai tidak mengandung metil eugenol tetapi bubuk cabai itu juga mengandung semacam minyak atsiri (Capsicol). Ternyata lalat buah tidak menyukai bau dari ekstrak buah cabai itu sendiri sehingga lalat buah yang terperangkap sangat sedikit. Selain ekstrak buah cabai, perlakuan metil eugenol juga digunakan sebagai kontrol positif (Kardinan, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Spesies lalat buah yang terperangkap dengan ekstrak selasih ungu dan selasih hijau di dataran rendah sebanyak empat spesies lalat buah, yakni *B. dorsalis*, *B. carambola*, *B. papayae* dan *B. umbrosus*, sedangkan didatarn tinggi hanya tiga spesies yaitu yakni *B. dorsalis*, *B. carambola*, dan *B. umbrosus*. Jumlah lalat buah yang terbanyak

terperangkap baik oleh ekstrak selasih ungu dan selasih hijau adalah *B. Dorsalis*. Masa efektif dalam memerangkap imago lalat buah, ekstrak selasih hijau berkisar antara 24-28,6 hari dan ekstrak selasih ungu 25 - 29 hari

Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan ekstrak selasih terhadap musuh alami terutama serangga predator dan parasitoid.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dirjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dukungan dana melalui Proyek Hibah Bersaing XVI, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional Tahun Anggaran 2008, Kontrak Nomor: 088/H9.2.1/PL/2008, tanggal 7 April 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, R & A.G. Ibrahim. 1990. *Handbook on Identification of the Fruit Flies in the Tropics*. Penerbit Universiti Pertanian Malaysia. Selangor. Malaysia.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Translated and revised by Van der Laan. PT Ichtar Baru-van Hoeve. Jakarta
- Kardinan, A. 2003. *Mengenal Lebih Dekat Selasih Tanaman Keramat Multi Manfaat*. Agromedia Pustaka. Tangerang
- Maklakov, A., I. Ishaaya, A. Freidberg, A. Yawetz, A.R. Horowitz, & I. Yarom. 2001. Toxicological studies of organophosphate and pyrethroid insecticide for controlling the fruit fly *Dacus ciliatus* (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 94:1059-1066
- Pujiastuti, Y., S. Samad, & Harnisah. 2004. *Pengujian Beberapa Ketinggian Perangkap Berwarna dengan Metil Eugenol untuk Pengendalian Hama Lalat Buah *Bactrocera Dorsalis**. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Stonehouse, J., M. Afzal, Q. Zia, J. Mumford, A. Poswal, & R. Mahmood. 2002c. "Single-killing-point" field assessment of bait and lure control of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Pakistan. *Crop Protection* 21:651-659.
- Stonehouse, J., Q. Zia, R. Mahmood, A. Poswal, & J. Mumford. 2002b. "Single-killing-point" laboratory assessment of bait control of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Pakistan. *Crop Protection* 21:647-650.
- Stonehouse, J., R. Mahmood, A. Poswal, J. Mumford, K. N. Baloch, Z. M. Chaudhary, A. H. Makhdom, G. Mustafa, & D. Huggett. 2002a. Farm field assessments of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Pakistan: Distribution, damage and control. *Crop Protection* 21:661-669.
- Supriyana & S. Mulyani. 2005. Selasih Pengendali Lalat Buah <http://www.distan.pemda-diy.go.id/index.php?option=content&task> [diakses 7 September 2005].
- Sylvia, S. 2004. *Pemanfaatan Bahan Alami Bioaktif Tanaman *Andropogon nardus* L. dan *Occimum bacillicum* L. sebagai Senyawa Atraktan untuk Mengendalikan Lalat Pengorok Daun (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)*. Laporan Kegiatan Uber Haki. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta
- Tamariana, D., Y. Pujiastuti, & R. Thalib. 2006. *Efektivitas Minyak Selasih Hijau (*Ocimum tenuiflorum* L.) Terhadap Jumlah Tangkapan Lalat Buah (*Bactrocera spp.*) (Diptera: Tephritidae) Pada Tanaman Buah-Buahan*. Makalah seminar bulanan (Nopember) Jurusan HPT FP UNSRI.
- Untung, K. 1993. *Pengendalian Hama Terpadu*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.

- White, I.A. & M. Harris. 1994. *Fruit flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. ACIAR. Australia
- Zulfitriany D.M., Sylvia S., & A. Gassa. 2004. Pemanfaatan minyak sereh (*Andropogon nardus* L.) sebagai atraktan berperekat terhadap lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada pertanaman mangga . *J. Sains & Teknologi*, Desember 2004, Vol. 4 No.3: 123-129