
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 20, No. 2, Oktober 2024

Pengaruh Ekstrak Selasih dan Ketinggian Perangkap dalam Memonitoring Lalat Buah Jantan di Kebun Mangga Pasuruan

The Effect of Basil Extract and Trap Height in Monitoring Male Fruit Flies in Pasuruan Mango Gardens

Dandy Prasetyo[*1], Noni Rahmadhini[1], Hery Nirwanto[1]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
*Korespondensi Penulis: nonirahmadhini.agrotek@upnjatim.ac.id

ABSTRAK
Potensi dan peluang pasar komoditas hortikultura khususnya buah-buahan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat terhadap buah-buahan yang bermutu tinggi. Nilai mutu buah dapat dilihat dari dua hal yaitu kualitas dan kuantitas. Kendala dalam meningkatkan nilai mutu buah adalah serangan hama contohnya lalat buah. Salah satu tanaman inang yang diserang oleh lalat buah adalah tanaman mangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis lalat buah dan pengaruh ekstrak selasih sebagai atraktan terhadap dinamika populasi lalat buah di Kebun Mangga Pasuruan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Mangga Pasuruan pada bulan Juni-Juli 2023 dengan memasang perangkap menggunakan atraktan ekstrak selasih dengan dosis 2,5 ml dan 5 ml serta petrogenol 0,125 ml dan penempatan perangkap pada ketinggian 1 m, 1,5 m, 2 m, kemudian mengambil beberapa lalat buah untuk dilakukan identifikasi dengan mencari kecocokan ciri morfologi lalat buah meliputi garis pada abdomen dan pola pita venasi sayap yang mengacu pada kunci dikotonomi manual. Hasil penelitian menunjukkan berhasil menekan populasi lalat buah dan terdapat dua spesies lalat buah yang menyerang mangga di Kebun Mangga Pasuruan yaitu *Bactrocera dorsalis* dan spesies hibrida dan ekstrak selasih berpengaruh untuk mendatangkan lalat buah namun tidak efektif. Hasil tangkapan lalat buah terbanyak penempatan perangkap pada ketinggian 1-1,5 m.

Kata kunci**:** *Lalat Buah, Ekstrak Selasih, Ketinggian Perangkap*

ABSTRACT
The market potential and opportunities for horticultural commodities, especially fruit, are increasing along with increasing public demand for high quality fruit. The value of fruit quality can be seen from two things, namely quality and quantity. An obstacle in increasing the quality value of fruit is pest attacks, for example fruit flies. One of the host plants attacked by fruit flies is the mango plant. This research aims to determine the types of fruit flies and the effect of basil extract as an attractant on the dynamics of the fruit fly population in the Pasuruan Mango Garden. This research was carried out at the Pasuruan Mango Garden in June-July 2023 by installing traps using basil extract attractant at a dose of 2.5 ml and 5 ml and 0.125 ml petrogenol and placing the traps at a height of 1 m, 1.5 m, 2 m, then take several fruit flies for identification by looking for matches in the morphological characteristics of fruit flies including lines on the abdomen and wing venation band patterns which refer to the manual dichotomy key. The result of the research show that it has succeeded in suppressing the fruit fly population and there are two species of fruit flies that attack mangoes in the Pasuruan Mango Garden, namely Bactrocera dorsalis and hybrid species and basil extract has an effect on bringing in fruit fles but is not effective. The highest catch of fruit flies was placed by placing traps at a height of 1-1.5 m.

Keywords: Fruit flies, Basil extract, Trap Height

PENDAHULUAN

Potensi dan peluang pasar komoditas hortikultura khususnya buah-buahan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat terhadap buah-buahan yang bermutu tinggi. Budidaya tanaman hortikultura tepatnya pada tanaman buah-buahan yang sangat penting untuk

ditingkatkan karena berpengaruh terhadap hasil panen berupa buahnya yang memiliki nilai mutu yang tinggi. Permasalahan yang dihadapi sekarang yaitu permintaan nilai mutu buah, berbagai upaya telah dilakukan untuk mengembalikan nilai mutu buah.

Nilai mutu buah dapat dilihat dari dua hal yaitu kualitas dan kuantitas. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai mutu kualitas pada buah-buahan yaitu: bentuk fisik buah yang tidak bagus, warna buah yang kurang menarik, tekstur atau ketika dipegang terasa lunak, dan terdapat bekas serangan hama. Dengan kata lain buah dalam keadaan busuk dapat dikatakan nilai mutu yang rendah. Kendala dalam meningkatkan nilai mutu buah-buahan adalah serangan hama. Contoh hama yang menyerang pada buah adalah lalat buah, serangan lalat buah mengakibatkan menurunnya kualitas serta kuantitas mutu buah.

Tanaman inang yang dapat diserang oleh lalat buah lebih dari 26 jenis tanaman. Salah satu tanaman inang yang diserang oleh lalat buah adalah tanaman manga. Mangga (*Mangifera indica* L.) adalah tanaman yang sangat mudah dijumpai di berbagai belahan dunia dengan iklim tropis maupun subtropis serta di Indonesia sangat mudah dijumpai (Yahia, 2011). Mangga merupakan tanaman tahunan unggulan yang tumbuh baik di wilayah tropis, selain rasanya yang unik dan memiliki warna yang menarik mangga juga memiliki nilai gizi yang baik untuk kesehatan manusia (FAO, 2020). Salah satu daerah dengan produksi buah mangga tertinggi di Indonesia adalah provinsi Jawa Timur (BPS, 2022). Tanaman buah-buahan yang ada di Indonesia terserang oleh lalat buah dengan intensitas serangan yang bervariasi dipengaruhi pada kondisi lingkungan dan kerentanan jenis buah yang diserang lalat buah. Bertelurnya lalat buah dalam buah dan larva yang menetas dari telur tersebut akan merusak daging buah, sehingga buah menjadi busuk dan gugur yang berakibat kegagalan panen (Liu *et. al.,* 2019).

Lalat buah jantan dapat beradaptasi dari satu buah ke buah lainnya ketika buah hampir masak atau matang (Syahfari dan Mujiyanto, 2013). Perilaku lalat buah juga sesuai dengan tahap perkembangan buah dan lingkungan. Tahap-tahap dimulai saat (1) buah masih pentil, lalat buah mulai berterbangan ke seluruh area pertanaman karena aroma buah mulai semerbak wewangian kimiawi berupa ekstraksi-ekstraksi ester yang dikeluarkan oleh buah; (2) buah muda, pada saat buah muda lalat buah mulai hinggap di pohon karena aroma buah mulai semerbak dan rangsangan pembentukan telur dimulai; (3) saat buah masak, lalat hinggap pada buah dan mulai bertelur dimana aroma buah semerbak, buah mulai menghasilkan ekstraksi ester dan asam organik; dan (4) saat buah berulat, lalat buah mulai berterbangan meninggalkan inangnya, semerbak substansi kimia bekas diteluri tercium. Daging pada buah menjadi busuk akibat kontaminasi oleh bakteri, buah busuk berulat, bitnik tusukan menjadi gelap, menjadi busuk basah dan akan gugur (Kardinan, 2003).

Serangan lalat buah akan meningkat pada iklim yang sejuk dengan kelembapan tinggi, dan angin yang tidak terlalu kencang. Curah hujan memiliki peran penting karena mempengaruhi jumlah populasi lalat buah. Seiring berjalannya waktu, senyawa atraktan banyak diperoleh dan dikembangkan oleh para petani melalui tanaman yang mengandung senyawa atraktan seperti tanaman selasih. Senyawa atraktan ekstrak selasih digunakan sebagai umpan perangkap lalat buah karena terkandung kadar metil eugenol sebanyak 71% (Susanto, 2010).

Terdapat beberapa teknik pengendalian dari serangan lalat buah yang telah dilakukan seperti pengasapan kebun, penggunaan insektisida, dan pembungkusan buah. Ketiga teknik pengendalian tersebut dirasa kurang efektif karena terdapat intesitas serangan tetap diiringi dengan populasi lalat buah yang tetap tinggi. Salah satu teknik pengendalian yang efektif yaitu penggunaan perangkap dengan umpan senyawa atraktan. Senyawa atraktan merupakan senyawa *paraferomon* atau menyerupai feromon yang dihasilkan lalat buah betina untuk menarik lalat buah jantan (Kardinan, 2003).

Penggunaan perangkap lalat buah dengan senyawa metil eugenol merupakan pengendali lalat buah yang ramah lingkungan. Metil eugenol juga dapat dijumpai pada

tanaman yang mengandung senyawa tersebut seperti tanaman selasih. Tanaman selasih dapat menghasilkan minyak atsiri dengan aroma yang menyerupai *sex pheromone* seperti yang dihasilkan oleh serangga betina, sehingga dapat menarik serangga jantan untuk datang pada asal aroma tersebut. Pada tanaman selasih terkandung senyawa metil eugenol sebesar 71% sehingga berpotensi sebagai umpan untuk perangkap lalat buah (Susanto, 2010).

Beberapa tipe perangkap telah dikembangkan hingga saat ini, yang mana perangkap lalat buah berfungsi sebagai pemantauan populasi lalat buah. Hasil tangkapannya pun bervariasi sesuai dengan umpan perangkap yang digunakan. Salah satu tipe perangkap yang umum digunakan yaitu model *steiner trap* yang dimodifikasi dengan menggunakan botol mineral bekas. Perangkap harus diletakkan dengan mempertimbangkan keberadaan inang dari spesies lalat buah. Penempatan lokasi perangkap berpengaruh terhadap keefektifan dalam menarik daya tarik lalat buah. Berdasarkan potensi yang dimiliki oleh tanaman selasih berupa senyawa atraktan yang ramah lingkungan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis lalat buah dan pengaruh atraktan terhadap dinamika populasi lalat buah di kebun mangga Pasuruan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun mangga Pasuruan dan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur. Penelitian di lapangan dilaksanakan dengan metode survey di Kebun Mangga Iskandar, Desa Oro-Oro Ombo, Kecamatan Rembang, Pasuruan. Penelitian dimulai pada bulan Juni – Juli 2023 selama 5 pekan dengan menggunakan perangkap model *stainer trap* yang dimodifikasi terbuat dari botol air mineral dengan volume 600 ml. Bahan – bahan yang diperlukan adalah air bersih, minyak atsiri (ekstrak selasih), petrogenol, dan kapas steril. Sedangkan alat yang diperlukan adalah kawat (20 cm), botol air mineral (volume 600 ml), gunting, solder, tang, squit plastic (3 ml), pinset, kertas koran, cutter, hand counter, dan saringan.

Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu dosis atraktan ekstrak selasih 2,5 ml, 5 ml, petrogenol 0,125 ml. Faktor kedua yaitu ketinggian penempatan perangkap yang terdiri dari 1 m, 1,5 m, dan 2 m. Terdapat 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati meiputi spesies lalat buah yang terperangkap dan jumlah lalat buah yang terperangkap.

Pembuatan dan Pemasangan Perangkap

Ekstrak selasih yang digunakan yaitu hasil pengekstrakan tanaman selasih yang dilakukan melalui proses destilasi yang nantinya digunakan sebagai atraktan pada perangkap lalat buah. Perangkap lalat buah yang digunakan adalah perangkap model *stainer trap* berbahan botol air mineral bekas berukuran 600 ml sekitar 10 cm dari mulut botol dibuat lubang sebanyak empat titik pada empat sisi arah mata angin dengan diameter sebesar 1 cm sebagai masuknya lalat buah. Tutup botol diberi lubang untuk memasukkan kawat sebagai pengait perlakuan atraktan. Ujung kawat di dalam botol dikaitkan gulungan kapas berdiameter 2 cm yang telah diberi perlakuan petrogenol 0,1 ml dan ekstrak selasih 0,25 ml serta 0,50 ml. Perangkap diberi air bersih sebanyak 100 ml. Pemasangan perangkap dilakukan pada dahan pohon mangga yang kokoh dengan ketinggian ± 1,5 meter dari permukaan tanah.

Teknik Pengumpulan Data

Pengamatan perangkap lalat buah dilakukan selama 5 pekan, setiap pekannya dilakukan penghitungan hasil tangkapan lalat buah. Pengamatan perangkap lalat buah dilakukan setiap pagi hari. Pengambilan lalat buah dilakukan dengan membuka botol perangkap secara perlahan agar air tidak mengenai kapas dan lalat yang sudah terperangkap namun masih hidup tidak keluar. Lalat buah yang masih hidup didalam botol perangkap dibunuh dengan mengocok botol berulangkali. Setelah mengambil lalat buah seluruh perangkap lalat buah dilakukan penghitungan setiap perlakuan atraktan. Selanjutnya bangkai lalat buah disimpan di kertas koran dibiarkan hingga kering angin selama 3 jam. Setelah lalat buah kering dihitung dengan cara manual setiap

perlakuannya. Data yang diperoleh dimasukkan dalam tabel pengamatan, dianalisis dengan Analysis of Varience (ANOVA) dan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% proses analisis dengan program R Studio.

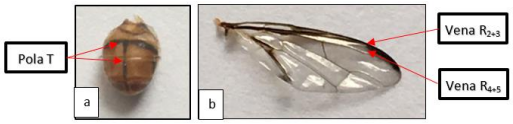
Identifikasi Spesies Lalat Buah

Identifikasi dilakukan di laboratorium Proteksi Tanaman Tanaman UPN "Veteran" Jawa Timur dengan mencari kecocokan ciri morfologi lalat buah meliputi pola garis pada abdomen dan pola pita venasi sayap yang mengacu pada kunci dikotonomi manual Siwi *et al*. (2006), dan Sahctapy *et al*. (2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

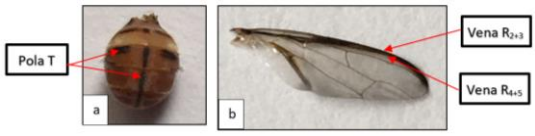
Spesies Lalat Buah yang Terperangkap

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat satu spesies lalat buah yang terperangkap pada semua perlakuan yaitu *Bactrocera dorsalis* (Gambar 1) dan lalat buah spesies hibrida (Gambar 2). Spesies *B. dorsalis* dalam penelitian ini berkolerasi dengan tanaman inang atau tanaman yang ditanam di lokasi penelitian, yaitu manga.



Gambar 1. Morfologi *B. dorsalis* (a) abdomen, (b) sayap

Penelitian yang dilakukan oleh Susanto *et. al.,* (2022) menemukan spesies hibrida pada mangga varietas gedong gincu. Spesies hibrida adalah keturunan hasil perkawinan antara *B. dorsalis* dengan *B.* carambolae, kedua spesies tersebut adalah kerabat dekat yang dapat memungkinkan terjadinya perkawinan interspesifik (Pramudi *et. al.,* 2013). Karakter *B. dorsalis* ini mirip dengan *B.* carambolae yang sedikit sulit untuk membedakan kedua lalat tersebut sehingga membutuhkan alat pembesar untuk membedakan keduanya. Bagian yang mudah membedakan kedua spesies tersebut adalah pada bagian abdomen, terdapat garis hitam membentuk pola "T". Selain itu, terdapat perbedaan pada pola pita venasi sayap. *B. dorsalis* menunjukkan pola pita garis kostal berwarna hitam yang menyatu pada vena R_{2+3} memanjang melewati ujung R_{2+3} dan R_{4+5} hingga ujung apex (Gambar 2).



Gambar 2. Morfologi jenis hibrida (a) abdomen, (b) sayap

Garis hitam pola "T" pada bagian abdomen *B. dorsalis* terlihat tipis, dibanding dengan abdomen pada spesies hibrida dengan pola "T" yang terlihat terputus (Gambar 2). Bentuk sayap spesies hibrida memiliki kesamaan dengan *B. carambolae*, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Syahputera *et. al.,* (2022) spesies hibrida yang diidentifikasi memiliki karakter campuran antara spesies *B. dorsalis* dengan *B. carambolae*. Morfologi spesies hibrida pada bagian abdomen terlihat mirip dengan *B. dorsalis*, yang membedakan yaitu pola "T". Hasil perkawinan interspesifik terdapat variasi campuran pada karakter morfologi abdomen, sayap, corak hitam pada kaki serta ukuran ovipositor (Elbina & Ohto, 2006).

Kemampuan Ekstrak Selasih dan Petrogenol sebagai Atraktan

Hasil analisis tangkapan lalat buah selama penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Tabel 1.). Jumlah tangkapan lalat buah antar perlakuan dengan kontrol memiliki perbedaan yang signifikan, pada perlakuan ekstrak selasih 5 ml jumlah rerata lalat yang terperangkap yaitu 102,888. Pada perlakuan ekstrak selasih 2,5 ml jumlah rerata lalat buah yang tertangkap yaitu 90,777. Pada kontrol yang menggunakan petrogenol dosis 0,125 ml rerata lalat buah yang tertangkap yaitu 76,111. Data ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan petrogenol efektif dibandingkan dengan perlakuan dengan ekstrak selasih. Hal ini karena dengan dosis yang rendah petrogenol dapat memerangkap lalat buah dengan jumlah yang banyak. Hal ini dilaporkan juga oleh Susanto dan Subahar (2010), bahwa hasil ekstrak dari tanaman selasih (*Ocinum sanctum* L.) mengandung metil eugenol sebesar 82,29% lebih rendah dibandingkan dengan petrogenol yang mengandung metil eugenol sebanyak 94,09%, sehingga penggunaan ekstrak selasih dengan dosis yang lebih tinggi dibandingkan dengan petrogenol (Fatimah, 2001).

Tabel 1. Rerata hasil tangkapan lalat buah yang terperangkap berdasarkan dosis

Perlakuan	Rerata Hasil Tangkapan
P2 (Ekstrak selasih 5 ml)	102,888 a
P1 (Ekstrak selasih 2,5 ml)	90,777 b
P0 (Petrogenol 0,125 ml)	76,111 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Penggunaan ekstrak tanaman selasih untuk melakukan pengendalian lalat buah dengan dosis yang digunakan berpengaruh terhadap hasil tangkapan lalat buah, akan tetapi membutuhkan dosis yang lebih banyak dibandingkan dengan produk petrogenol yang hanya menggunakan dosis sedikit mampu memerangkap lalat buah. Adanya perbedaan rerata hasil tangkapan lalat buah yang diduga akibat dari perlakuan perbedaan dosis, yang mana semakin tinggi dosis ekstrak selasih yang diberikan maka semakin banyak pula kandungan metil eugenol pada perangkap memberikan pengaruh yang optimum terhadap hasil tangkapan lalat buah (Fatimah, 2001).

Ketinggian Penempatan Perangkap

Perlakuan penempatan ketinggian perangkap menyebabkan perbedaan hasil tangkapan lalat buah. Berdasarkan hasil dari analisis data ANOVA dan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Rangen Test*) pada taraf 5% diperoleh bahwa penempatan ketinggian perangkap memberi pengaruh berbeda pada masing-masing perlakuan. Penelitian yang telah dilaksanakan mendapatkan hasil berikut.

Tabel 2. Rerata lalat buah yang terperangkap berdasarkan ketinggian

Ketinggian Perangkap (m)	Rerata
1,5	95,777 a
1	91 a
2	83 b

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% diketahui bahwa penempatan perangkap lalat buah pada ketinggian 1 m tidak berbeda nyata dengan penempatan ketinggian perangkap 1,5 m (Tabel 2.), diduga karena penempatan perangkap tersebut berada di dalam kanopi tanaman mangga yang disukai oleh lalat buah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahyim (2011), bahwa penempatan perangkap yang paling efektif menangkap lalat buah jantan adalah pada area kanopi tanaman dikarenakan pada daerah tersebut kecepatan angin masih bisa ditoleransi oleh ukuran tubuh lalat buah jantan yang relatif lebih kecil. Penempatan perangkap pada ketinggian 2 m merupakan perlakuan yang paling sedikit mendapatkan hasil tangkapan lalat buah, hal ini diduga karena posisi perangkap tersebut berada di paling tinggi dan menjauh dari area kanopi tanaman mangga, serta kecepatan angin yang tidak dapat ditoleransi sehingga lalat buah sulit untuk mencapai perangkap tersebut (Hartanto, 2008).

Penempatan perangkap lalat buah berpengaruh terhadap hasil tangkapan lalat buah, yang mana perangkap haruslah terkena angin agar senyawa atraktan tertiup angin dan mampu menarik lalat buah untuk mendatangi asal aroma tersebut. Penataan perangkap di lokasi penelitian sangat penting dikarenakan dapat menambah ketepatan pengendalian lalat buah. Menurut Muryati, *et. al.* (2008), penempatan perangkap pada tanaman perlu diperhatikan, pada umumnya buah yang terserang oleh lalat buah adalah buah yang tidak terkena oleh sinar matahari secara langsung. Hal tersebut diperkuat oleh Howarth dan Howarth (2000), ketinggian penempatan perangkap 1-2 m dari tanah

pada tanaman polikultur maupun monokultur efektif untuk pengendalian lalat buah karena pada ketinggian tersebut banyak dijumpai bagian tanaman yang disukai lalat buah. Penempatan perangkap lalat buah dengan ketinggian yang paling efektif dalam memerangkap lalat buah baik pada tanaman monokultur maupun polikultur adalah 1,5 m dari permukaan tanah (Hasyim *et. al.,* 2006).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak selasih sebagai atraktan berpengaruh untuk menarik lalat buah yang dapat menurunkan tingkat populasi lalat buah yang ada. Terdapat dua spesies lalat buah yang berhasil dilakukan identifikasi yaitu spesies *Bactrocera dorsalis* dan spesies hibrida.

DAFTAR PUSTAKA

Elbina, T, and K Ohto. (2006). Morphological characters PCR-RFLP marker in the interspesific hybrids between *Bactrocera carambolae* and *Bactrocera Papaya.* and *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae). Res. Bull. PI. Prot. Japan, 42:23-34.

Fatimah, S. 2001. Pengaruh pemberian methyl eugenol terhadap daya memikat hama lalat buah (*Dacus dorsalis hend.*) tanaman cabai (*capsicum annum* L.). (Skripsi). Universitas Jember.

Hasyim, A., & de Kogel, W. J. 2006. Efektivitas model dan ketinggian perangkap dalam menangkap hama lalat buah jantan, *bactrocera* spp. *Jurnal Hortikultura,* 16(4).

Kardinan, A. (2019). Prospek insektisida nabati berbahan aktif metil eugenol (C12H24O2) sebagai pengendali hama lalat buah *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) prospect of methyl eugenol (C12H24O2) as active ingredient of botanical insecticide for fruit flies control *Bactrocera* spp. Perspektif, 18(1), 16-27.

Kardinan, A., Bintoro, M. H., Syakir, M., & Amin, A. A. (2009). Penggunaan selasih dalam pengendalian hama lalat buah pada mangga. Jurnal Penelitian Tanaman Industri, 15(3), 101-109.

Landolt PJ, Qulici S. (1996). Overview of research on the behavior of fruit flies in fruit fy pest a word assessment of their biology and management. St. Lucie Press. Florida.

Laskar, N., & Chatterjee, H. I. R. A. K. (2010). The effect of meteorological factors on the population dynamics of melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coq.) (Diptera: Tephritidae) in the foot hills of Himalaya. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 14(3).

Marto, M., Sutikno, A., & Salbiah, D. (2015). *Pengaruh Ketinggian Perangkap Hama Lalat Buah (Bactrocera SP.) pada Tanaman Jambu Biji (Psidium Guajava L.)* (Doctoral dissertation, Riau University). Jurnal Online Mahasiswa Faperta 2(2).

McQuate, G. T., Keum, Y. S., Sylva, C. D., Li, Q. X., & Jang, E. B. (2004). Active ingredients in cade oil that synergize attractiveness of α-ionol to male *Bactrocera latifrons* (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomology, 97(3), 862-870.

Patty, J. A. (2012). Efektivitas metil eugenol terhadap penangkapan lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) pada pertanaman cabai. Agrologia, 1(1).

Pramudi, MI, RD Puspitarini, dan B Raharjo. (2013). Keanekaragaman dan kekerabatan lalat buah (Diptera: Tephritidae) di Kalimantan Selatan berdasarkan karakter morfologi dan molekuler (RAPD). Jurnal HPT Tropika, (13): 191-202.

Siwi, Sri S, Purnama H, & Suputa. (2006). Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae). Fakultas Pertanian UGM.