

Research Article

Pengaruh Penambahan Beberapa Esens Buah pada Perangkap Metil Eugenol terhadap Ketertarikan Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks pada Pertanaman Mangga di Desa Pasirmuncang, Majalengka

The Effect of Addition of Several Fruit Essences on Methyl Eugenol Trap in Attracting Fruit Flies *Bactrocera dorsalis* Complex at Pasirmuncang Village, Majalengka

Agus Susanto^{1)*}, Wahyu Daradjat Natawigena¹⁾, Lindung Tri Puspasari¹⁾, & Neng Inne Nur Atami²⁾

¹⁾Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jln. Raya Jatinangor Km. 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

²⁾Alumni Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

*Penulis untuk korespondensi. E-mail: asusanto@unpad.ac.id

Diterima 7 Agustus 2017; diterima untuk diterbitkan 26 September 2018

ABSTRACT

*Fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Complex) is one of the major pests in horticultural commodities in Indonesia. In this present study, a control method of formulating methyl eugenol and the addition of fruit essences was tested to attract *B. dorsalis* Complex. The objective was to find out the effect of fruit essences addition in the performance of methyl eugenol in attracting fruit flies and to obtain the most effective fruit essences for attracting male and female fruit flies. The experiment was conducted on mango plantation in Pasirmuncang village, Majalengka, West Java from March 2016 until December 2016. Several synthetic fruit essences which were separately added to methyl eugenol in this experiment were mango, citrus, guava, and starfruit essences. The results showed that the addition of fruit essences on methyl eugenol traps had the same effectiveness or as good as any single methyl eugenol trap. Moreover, the additions of mango and orange essences were not effective enough in attracting female fruit flies, although the number of female fruit flies that were caught were more than the other treatments.*

Keywords: fruit essences, fruit flies, methyl eugenol

INTISARI

Lalat buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks merupakan salah satu hama utama pada komoditas hortikultura. Pada penelitian ini, metode pengendalian dengan memformulasikan metil eugenol dan tambahan esens buah diuji untuk menarik *B. dorsalis* Kompleks. Tujuannya adalah untuk mengetahui efek penambahan esens buah pada kinerja perangkap metil eugenol dalam menarik lalat buah serta untuk mendapatkan esens buah yang efektif untuk menarik lalat buah betina. Penelitian ini dilakukan di perkebunan mangga di desa Pasirmuncang, Majalengka, Jawa Barat dari bulan Maret 2016 hingga bulan Desember 2016. Beberapa jenis esens buah sintetik yang secara terpisah ditambahkan pada metil eugenol pada percobaan ini adalah mangga, jeruk, jambu biji, dan belimbing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan esens buah pada perangkap metil eugenol memiliki keefektifan yang sama baiknya dengan perangkap metil eugenol secara tunggal. Selain itu, penambahan esens mangga dan esens jeruk belum cukup efektif dalam menarik lalat buah betina meskipun jumlah lalat buah betina yang tertangkap lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: esens buah, lalat buah, metil eugenol

PENDAHULUAN

Lalat buah merupakan hama penting yang pada tanaman buah-buahan dan sayur-sayuran. Di Indonesia terdapat 90 spesies lalat buah, tetapi hanya 8 spesies yang termasuk hama penting (Siwi *et al.*, 2006). Menurut Sauers-Muller (2005) lalat buah menyerang areal pertanaman pada saat memasuki fase pematangan

buah. Penurunan hasil panen akibat serangan lalat buah berkisar 50–75%, sedangkan pada kondisi lingkungan mendukung dan inang rentan kerusakan dapat mencapai 100% (Dhillon *et al.*, 2005).

Pengendalian yang sudah dikembangkan dalam mengendalikan lalat buah yaitu dengan menggunakan perangkap yang diberi atraktan. Atraktan tersebut

berupa paraferomon yang dapat menarik lalat buah jantan, di antara paraferomon yang dapat menarik lalat buah jantan adalah metil eugenol, cue lure, trimmed lure (White & Elson-Harris, 1992) dan 4-(4-hidroksi-fenil)-2-butanon (Pranowo *et al.*, 2009). Masing-masing atraktan menarik spesies lalat buah yang berbeda, metil eugenol merupakan atraktan yang umum dipakai di Indonesia karena menarik lalat buah *B. dorsalis* dan *B. carambolae* yang merupakan spesies dengan kelimpahan tertinggi di Indonesia (Pramudi *et al.*, 2013; Sunarno & Popoko, 2013). Metil eugenol dibutuhkan lalat buah untuk menghasilkan feromon seks. Lalat buah jantan yang telah mengonsumsi metil eugenol lebih dipilih oleh lalat buah betina dibandingkan dengan lalat buah jantan yang tidak mengonsumsi metil eugenol (Tan & Nishida, 1996).

Koyama *et al.* (1984) melaporkan bahwa penggunaan atraktan metil eugenol hanya dapat menarik lalat buah jantan saja, sedangkan lalat buah betina tidak tertarik. Adanya penggunaan atraktan metil eugenol ini telah mendorong upaya untuk mengembangkan atraktan lalat buah betina. Hasil fermentasi gula, protein hidrolisat, dan ragi, merupakan atraktan terbaik untuk menarik *B. dorsalis* betina (Siderhurst & Jang, 2006). Selain itu, buah-buahan dan daun merupakan sumber yang dapat digunakan sebagai atraktan untuk lalat buah betina.

Sunarno (2011) melaporkan bahwa serangga lalat buah menggunakan sejumlah isyarat visual ataupun isyarat kimia untuk menemukan inang berupa buah atau sayuran. Hal ini didukung oleh pernyataan Rattanapun *et al.* (2009) bahwa lalat buah betina memilih inangnya dengan menggunakan indera penciuman, penglihatan dan isyarat kontak, seperti warna, ukuran, dan aroma buah dari tanaman inangnya. Lalat buah betina tertarik pada senyawa volatil yang dikeluarkan oleh tanaman inangnya dalam mencari tempat oviposisi (Jang, 2002).

Agnello *et al.* (1990) melaporkan bahwa aroma senyawa volatil ekstrak apel telah berhasil menarik lalat buah *Rhagoletis pomonella* betina. Aroma senyawa volatil yang dilepaskan pepaya matang secara signifikan lebih menarik bagi lalat buah betina *B. dorsalis* dibandingkan senyawa volatil asal pepaya muda (Jang & Light, 1991). Aroma senyawa volatil buah kopi telah diteliti sebagai atraktan potensial untuk lalat buah betina *Ceratitis capitata* (Prokopy *et al.*, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa

aroma buah dari esens sintetik juga dapat digunakan sebagai atraktan dalam menarik lalat buah betina.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efek penambahan esens buah pada kinerja perangkap metil eugenol dalam menarik lalat buah serta untuk mendapatkan esens buah yang efektif untuk menarik lalat buah betina.

BAHAN DAN METODE

Penyiapan Metil Eugenol dan Esens Buah

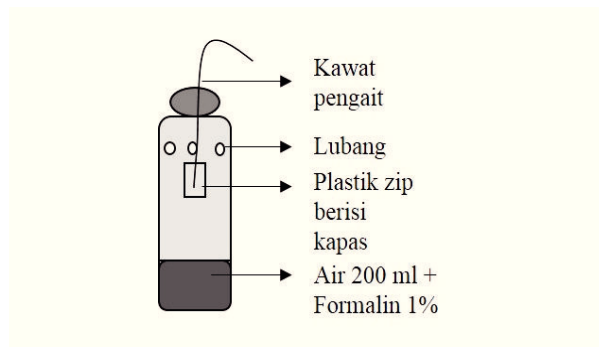
Atraktan metil eugenol yang digunakan merupakan hasil dari destilasi cengkih dan kemudian dimetilasi menjadi metil eugenol. Metil eugenol diperoleh dari Laboratorium Hama Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Esens buah yang digunakan adalah esens mangga, jeruk, jambu biji, dan belimbing dengan merk dagang "FORSA".

Pembuatan Perangkap

Perangkap dibuat dari botol air mineral berukuran 600 ml. Pada bagian atas badan botol ± 7 cm dilubangi sebanyak empat lubang berdiameter $\pm 0,7$ cm yang mengelilingi botol sebagai tempat masuknya lalat buah. Tutup botol diberi lubang kecil menggunakan solder untuk memasukkan kawat sepanjang ± 50 cm sebagai media untuk menggantungkan kapas yang telah diberi perlakuan dan juga untuk menggantungkan perangkap di pohon mangga. Gulungan kapas berdiameter $\pm 1,5$ cm yang telah diberi perlakuan dibungkus dengan plastik *zip* yang telah diberi lubang sebanyak 30 lubang dengan menggunakan jarum, agar aroma dari metil eugenol serta esens buah dapat menyebar dan tercium oleh lalat buah. Plastik *zip* yang berisi gulungan kapas tersebut kemudian dikaitkan pada ujung kawat yang berada di dalam botol. Sebelum dilakukan pemasangan, botol perangkap yang sudah siap kemudian diisi dengan air sebanyak 200 ml dan formalin sebanyak 1%. Model perangkap disajikan dalam Gambar 1.

Pengujian Atraktan dan Pengamatan

Percobaan dilaksanakan pada pertanaman mangga di Desa Pasirmuncang, Kecamatan Panyingkiran, Kabupaten Majalengka dari bulan Maret 2016 hingga bulan Desember 2016. Lahan mangga memiliki luas 1 ha dengan jarak tanam 10 m \times 10 m dan jumlah tanaman mangga ± 100 pohon. Percobaan dilaksanakan dengan metode eksperimen dan menggunakan



Gambar 1. Perangkap botol lalat buah

Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan, yaitu: (1) metil eugenol 0,2 ml; (2) metil eugenol 0,2 ml + esens mangga 0,2 ml; (3) metil eugenol + esens belimbing 0,2 ml; (4) metil eugenol 0,2 ml + esens jeruk 0,2 ml; (5) metil eugenol 0,2 ml + esens jambu 0,2 ml; dan (6) esens mangga 0,2 ml. Masing-masing perlakuan tersebut diinjeksikan ke gulungan kapas pada perangkap dengan suntikan. Pemasangan perangkap dilakukan per baris sesuai dengan jumlah ulangan dan dilakukan pengacakan pemasangan perangkap pada setiap barisnya dengan jarak antar perangkap 20 meter. Jumlah perangkap yang dipasang sebanyak 24 buah. Perangkap lalat buah dipasang dengan cara mengaitkan kawat pada cabang pohon dengan ketinggian 1,5–2 meter di atas permukaan tanah. Pengamatan dilakukan satu bulan sekali, kemudian dilakukan penggantian perangkap. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah lalat buah jantan dan betina yang terperangkap berdasarkan karakter morfologinya. Data biotik, seperti ketersediaan inang dan data abiotik, seperti curah hujan, suhu, dan hari hujan juga diamati untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat memengaruhi kepadatan populasi lalat buah. Identifikasi lalat buah dilakukan untuk mengetahui spesies lalat buah yang terperangkap. Identifikasi spesies lalat buah ini dilakukan dengan menggunakan mikroskop dan software Delta-Intkey.

Analisis Data

Data percobaan diuji normalitasnya dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov test*. Data yang tidak normal dilakukan transformasi data, kemudian data dianalisis dengan menggunakan uji *analysis of variance* (ANOVA) untuk membandingkan hasil antarperlakuan. Apabila perbedaan perlakuan berpengaruh, maka pengujian dilanjutkan dengan uji lanjut yaitu Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %. Hubungan antara jumlah tangkapan lalat buah

dengan faktor abiotik dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi dan regresi parametrik Pearson. Semua analisis data menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 22.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketertarikan Lalat Buah Betina

Penambahan esens buah pada perangkap metil eugenol terbukti dapat menarik lalat buah betina lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan metil eugenol secara tunggal (Tabel 1). Hasil yang didapat menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan esens mangga dan esens jeruk pada perangkap metil eugenol merupakan perlakuan terbaik dalam menarik lalat buah betina dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lapangan yang telah dilakukan Cornelius *et al.* (2000) menunjukkan bahwa perangkap McPhail dengan umpan berupa *puree* jeruk, mangga, dan jambu memiliki persentase ketertarikan yang sama dalam menarik lalat buah betina pada pertanaman jambu.

Tertariknya lalat buah betina pada perangkap metil eugenol yang ditambahkan esens buah disebabkan karena lalat buah betina dapat memilih inangnya dengan menggunakan indera penciuman, penglihatan dan isyarat kontak, seperti warna, ukuran, bentuk, dan aroma buah dari tanaman inangnya. Penelitian Brévault dan Quilici (2009) menunjukkan bahwa tertariknya lalat buah betina pada aroma buah dipengaruhi oleh preferensi oviposisi. Szentesi *et al.* (2011) mengemukakan bahwa ekstrak tanaman inang utama dapat digunakan untuk menarik lalat buah sebagai rangsangan kimia dalam mengenali tempat oviposisi.

Buah mangga, belimbing, jeruk, dan jambu merupakan inang *B. dorsalis* Kompleks yang terdapat di Indonesia (Drew & Hancock, 1994), hal tersebut menjadi dasar pemilihan esens yang digunakan pada penelitian ini. Perbedaan pengaruh esens mangga dan jeruk terhadap tangkapan lalat buah betina dibanding esens lainnya diduga karena kedua esens tersebut memiliki aroma volatil yang lebih kuat. Esens buah sintetik yang bersifat volatil berperan sebagai pemicu awal tertariknya lalat buah datang pada umpan yang disajikan.

Menurut Cosse *et al.* (1995) lalat buah *Mediterranea* betina tertarik pada senyawa volatil, seperti β -pinene, ethyl octanoate, dan β -caryophyllene yang terdapat

pada buah mangga, sedangkan lalat buah Mexican *Anastrepha ludens* L. tertarik pada senyawa volatil *ethyl octanoate* (Robacker *et al.*, 1992). Rattanapun *et al.* (2009) melaporkan bahwa *B. dorsalis* betina lebih tertarik pada aroma mangga matang dibandingkan mangga belum matang karena senyawa volatil yang dikeluarkan lebih kuat. Hal ini pun menjadi salah satu faktor lebih tertariknya lalat buah betina pada aroma yang berasal dari buah di pertanaman dibandingkan esens buah yang diberikan. Epsky dan Heath (1998) mengungkapkan bahwa atraktan untuk lalat buah betina didasarkan pada makanan atau aroma buah inang (alami, sintetik, cair, atau kering). Hal ini menunjukkan bahwa aroma tanaman inang merupakan salah satu faktor tertariknya lalat buah betina untuk menemukan inangnya. Selain itu, penggunaan perangkap dengan penambahan aroma buah ini dapat membantu mengacaukan perilaku lalat buah betina dalam memilih inangnya untuk bertelur.

Cukup tingginya jumlah tangkapan lalat buah jantan menyebabkan tidak terjadinya perkawinan antara lalat buah jantan dan lalat buah betina. Hal tersebut

menjadi salah satu faktor tertangkapnya lalat buah betina dalam jumlah yang sedikit jika dibandingkan dengan jumlah tangkapan lalat buah jantan. Jang (1995) mengemukakan bahwa lalat buah betina hanya dapat bereaksi kuat terhadap aroma tanaman inang setelah melakukan kawin dan siap untuk bertelur dalam buah. Selain itu, diduga daya jangkauan esens yang tidak terlalu jauh, tidak seperti metil eugenol yang dapat mencapai 2 km tergantung pada arah angin (Siwi *et al.*, 2006). Kardinan (2009) menyatakan bahwa untuk mendeteksi rasa yang pada umumnya berupa cairan, seperti kandungan nutrisi pada buah biasanya memiliki daya jangkauan 2–5 m.

Ketertarikan Lalat Buah Jantan

Penambahan esens buah pada perangkap metil eugenol memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah tangkapan lalat buah jantan (Tabel 2). Jumlah tangkapan lalat buah jantan pada perlakuan metil eugenol secara tunggal masih lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan penambahan esens buah belimbing, jambu, jeruk, serta perlakuan esens mangga secara tunggal. Di antara perlakuan,

Tabel 1. Ketertarikan lalat buah betina terhadap penambahan aroma buah pada perangkap metil eugenol bulan Maret 2016 hingga Desember 2016

Perlakuan	Jumlah lalat buah betina tertangkap (ekor)	Rata-rata jumlah tangkapan lalat buah betina (total tangkapan/bulan) \pm SD
A ME 0,2 ml	9	0,9 b \pm 0,6
B ME 0,2 ml + esens mangga 0,2 ml	32	3,2 c \pm 0,4
C ME 0,2 ml + esens belimbing 0,2 ml	22	2,2 bc \pm 0,8
D ME 0,2 ml + esens jeruk 0,2 ml	33	3,3 c \pm 0,7
E ME 0,2 ml + esens jambu 0,2 ml	21	2,1 bc \pm 0,3
F Esens mangga 0,2 ml	1	0,1 a \pm 0,5

Keterangan: Data yang disajikan merupakan hasil transformasi.

Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

Tabel 2. Ketertarikan lalat buah jantan terhadap penambahan aroma buah pada perangkap metil eugenol bulan Maret 2016 hingga Desember 2016

Perlakuan	Jumlah lalat buah jantan tertangkap (ekor)	Rata-rata jumlah tangkapan lalat buah jantan (total tangkapan/bulan) \pm SD
A ME 0,2 ml	23.700	2.370 b \pm 2002,9
B ME 0,2 ml + esens mangga 0,2 ml	25.795	2.579,5 b \pm 2211,9
C ME 0,2 ml + esens belimbing 0,2 ml	20.924	2.092,4 b \pm 1924,9
D ME 0,2 ml + esens jeruk 0,2 ml	18.307	1.830,7 b \pm 2660,1
R ME 0,2 ml + esens jambu 0,2 ml	19.382	1.938,2 b \pm 2256,3
F Esens mangga 0,2 ml	40	4,0 a \pm 7,5

Keterangan: Data yang disajikan merupakan hasil transformasi.

Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

perlakuan metil eugenol dengan penambahan esens mangga memiliki jumlah tangkapan lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan metil eugenol secara tunggal memiliki keefektifan yang sama baiknya dengan penggunaan metil eugenol yang ditambahkan dengan esens buah.

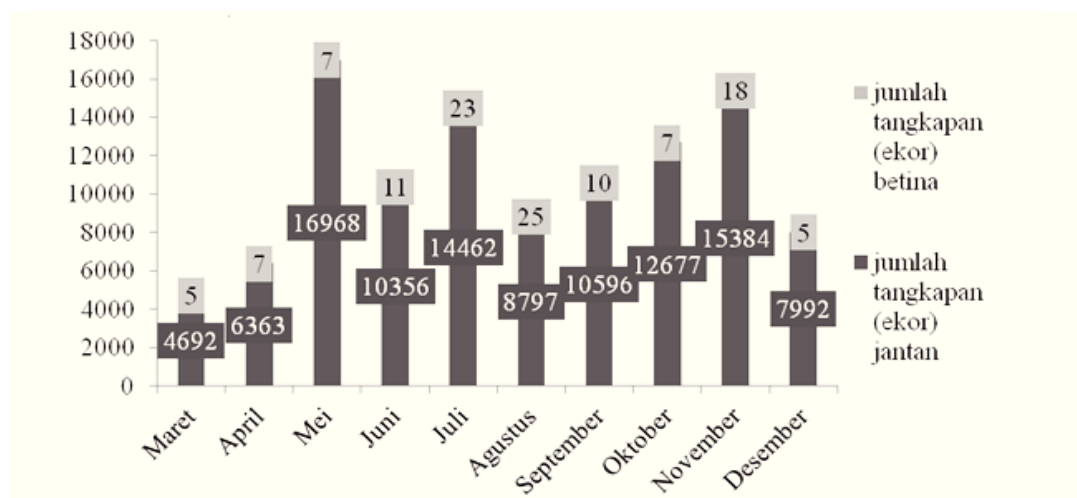
Perlakuan esens mangga secara tunggal hanya dapat menarik lalat buah sebanyak 40 ekor selama 10 bulan. Hal ini disebabkan karena lalat buah jantan lebih tertarik pada atraktan yang bersifat paraferomon berupa metil eugenol. Senyawa metil eugenol dapat ditemukan secara alami di alam. Tan *et al.* (2002) mengemukakan bahwa di Malaysia pada pagi hari lalat buah *Bactrocera* spp. sering bergerombol menjilati bunga *Bulbophyllum cheiri* (fruit fly orchid), karena bunganya mengandung metil eugenol. Selain itu, metil eugenol merupakan pemikat jantan yang paling kuat untuk menarik lalat buah *B. dorsalis* (Jang & Light, 1996).

Metil eugenol digolongkan sebagai *food lure* dikarenakan lalat buah jantan datang untuk keperluan makan (Nagalingam, 2014). Selanjutnya, berlangsung proses metabolisme di dalam tubuh lalat buah jantan untuk menghasilkan zat penarik (*sex pheromone*). Tan dan Nishida (1996) melaporkan bahwa lalat buah jantan yang mengonsumsi metil eugenol terbukti memiliki daya saing yang lebih kuat dalam kompetisi kawin dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi.

Pengaruh Ketersediaan Inang

Faktor biotik berupa ketersediaan inang merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap jumlah tangkapan lalat buah. Ketersediaan buah yang melimpah dapat memicu meningkatnya jumlah tangkapan lalat buah. Drew dan Hooper (1983) *cit.* Win *et al.* (2014), melaporkan bahwa ketersediaan dan kelimpahan buah (mangga, jambu biji) merupakan faktor penting yang menentukan fluktuasi populasi lalat buah *Bactrocera* sp.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, terlihat adanya hubungan antara jumlah tangkapan lalat buah dengan fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman mangga serta tingkat kematangan buah mangga. Gambar 2 menunjukkan adanya peningkatan dan penurunan jumlah tangkapan lalat buah pada setiap bulannya. Pola peningkatan dan penurunan jumlah tangkapan lalat buah tersebut berkaitan dengan ketersediaan buah di lapangan (Tabel 3). Hal ini dapat dilihat dengan meningkatnya jumlah tangkapan lalat buah yang berbanding lurus dengan ketersediaan buah dilapangan begitupun sebaliknya. Peningkatan jumlah tangkapan lalat buah tertinggi terjadi pada bulan Mei dan bulan November, dimana pada bulan tersebut ketersediaan buah dilapangan dapat mencapai lebih dari 20 kg/pohon. Pertanaman mangga yang diamati merupakan mangga *off season* sehingga pada bulan Mei walaupun berbuah tetapi hasilnya tidak sebanyak pada musimnya, yaitu pada bulan Oktober dan November.



Gambar 2. Grafik jumlah tangkapan lalat buah secara keseluruhan bulan Maret 2016 hingga bulan Desember 2016

Tabel 3. Ketersediaan buah mangga sebagai inang lalat buah

Bulan	Pembungaan	Berbuah sangat sedikit ($\leq 20\text{kg/pohon}$)	Berbuah sedikit ($20 \leq x \leq 50\text{kg/pohon}$)	Sedang ($50 \leq x \leq 100\text{kg/pohon}$)	Melimpah ($\geq 100\text{kg/pohon}$)
Maret					
April					
Mei					
Juni					
Juli					
Agustus					
September					
Oktober					
November					
Desember					

Tabel 4. Hubungan antara jumlah tangkapan lalat buah secara keseluruhan dengan faktor iklim bulan Agustus 2016 hingga bulan Desember 2016 di Desa Pasirmuncang, Majalengka

Faktor iklim	Persamaan regresi	R ²	Koefisien korelasi	P
Suhu	33434,004-815,061x	0,004	-0,067	0,855
Curah hujan	12370,578-6,736x	0,054	-0,232	0,519
Hari hujan	17125,197-317,409x	0,168	-0,409	0,240

Sementara itu, pada bulan Juni, Agustus, dan Desember terjadi penurunan jumlah tangkapan lalat buah. Menurunnya jumlah tangkapan lalat buah tersebut disebabkan karena telah dilakukan pemanenan sehingga buah mangga yang tersisa di lapangan sangat sedikit. Hal serupa dilaporkan oleh Manurung *et al.* (2012) bahwa kelimpahan lalat buah pada pertanaman jeruk tertinggi terjadi pada fase pematangan buah dimana ukuran buah jeruk sebesar bola kasti dan warnanya hijau kekuningan, sedangkan kelimpahan terendah terjadi saat buah jeruk berukuran kecil dan masih berwarna kehijauan. Disimpulkan bahwa periode pembuahan serta ketersediaan inang di lahan menjadi salah satu faktor yang memengaruhi dinamika populasi lalat buah di lapangan (Ye & Liu, 2007).

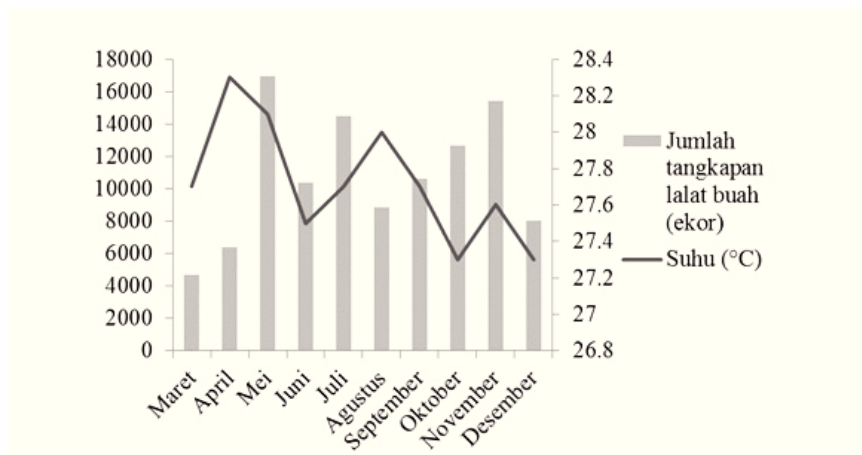
Pengaruh Faktor Iklim

Faktor iklim merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap sebaran dan perkembangan lalat buah. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa uji korelasi regresi terhadap faktor iklim yang meliputi suhu, curah hujan, dan hari hujan tidak memiliki korelasi yang signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah. Hal ini diduga karena wilayah tempat penelitian berlangsung merupakan lingkungan yang optimal bagi populasi lalat buah.

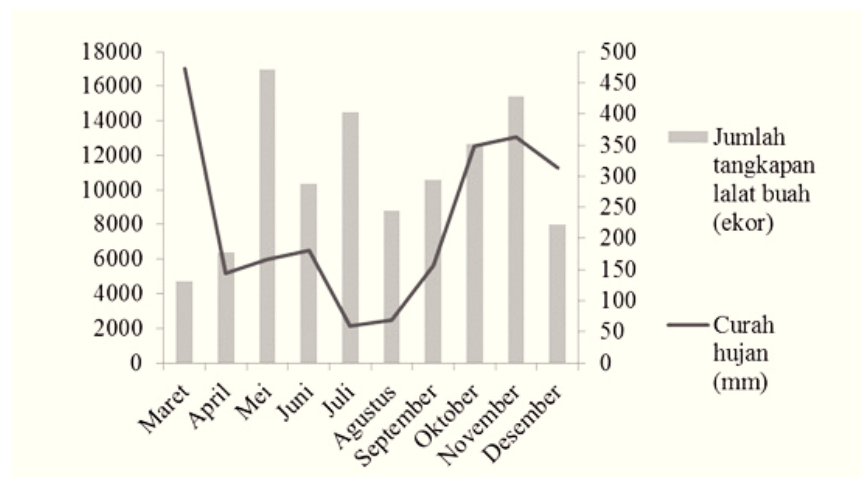
Pengaruh Faktor Suhu

Hasil analisis korelasi dan regresi menunjukkan bahwa faktor suhu memiliki korelasi negatif dengan persamaan regresi ($Y=33434,004-815,061x$; $R^2=0,004$) yang berarti terjadi kecenderungan pengurangan jumlah tangkapan lalat buah terhadap kenaikan suhu dilapangan begitu pula sebaliknya (Gambar 3) dan persentase pengaruh suhu terhadap jumlah tangkapan lalat buah hanya 0,4%. Selain itu, berdasarkan Tabel 4 tidak adanya korelasi antara suhu dengan jumlah tangkapan lalat buah ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar 0,855 ($P>0,05$).

Ketidaksignifikanan faktor suhu terhadap jumlah tangkapan lalat buah disebabkan karena wilayah pengamatan cenderung memiliki suhu yang optimal bagi lalat buah. Lalat buah dapat hidup dan berkembang pada suhu 10–30°C, sedangkan suhu optimal untuk perkembangan lalat buah yaitu 20–28°C (Ye & Liu, 2005; Astriyani, 2014). Astriyani (2014) mengatakan bahwa faktor suhu tidak memengaruhi terhadap besarnya populasi lalat buah yang hidup di daerah tropis. Menurut data yang tersedia, Kecamatan Panyingkiran Kabupaten Majalengka merupakan daerah yang memiliki suhu rata-rata 27,7°C dan memiliki perubahan suhu yang cenderung stabil. Suhu tersebut masih merupakan suhu yang optimal bagi perkembangan lalat buah.



Gambar 3. Grafik suhu dengan jumlah tangkapan lalat buah secara keseluruhan bulan Maret 2016 hingga bulan Desember 2016



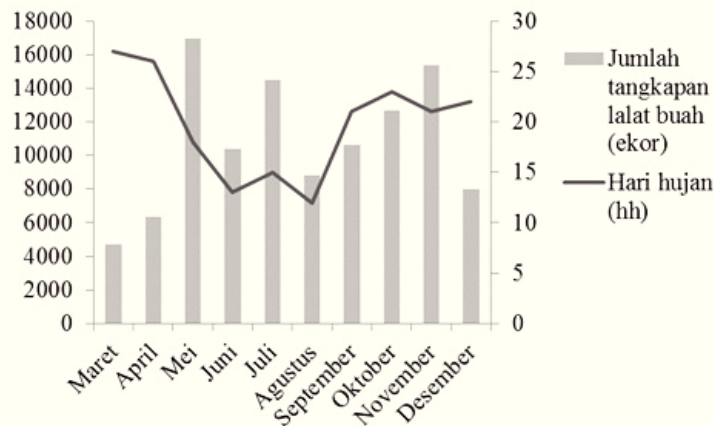
Gambar 4. Grafik curah hujan dengan jumlah tangkapan lalat buah secara keseluruhan bulan Maret 2016 hingga bulan Desember 2016

Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan

Hasil analisis korelasi dan regresi menunjukkan bahwa faktor curah hujan dan hari hujan memiliki korelasi negatif dan pengaruh yang tidak signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah (Gambar 4 dan 5). Keadaan tersebut ditunjang dengan persamaan regresi ($Y=12370,578-6,736x$; $R^2=0,054$) dan nilai signifikansi sebesar 0,519 ($P>0,05$) pada faktor curah hujan dan ($Y=17125,197-317,409x$; $R^2=0,168$) dan nilai signifikansi sebesar 0,240 ($P>0,05$) pada faktor hari hujan. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan jumlah tangkapan lalat buah terhadap penurunan curah hujan maupun hari hujan dan sebaliknya. Persentase pengaruh curah hujan terhadap jumlah tangkapan lalat buah hanya 5,4% dan hari hujan 16,8%. Hasil penelitian Boopathi *et al.* (2013) melaporkan bahwa faktor iklim berupa curah hujan dan hari hujan tidak berpengaruh ter-

hadap populasi lalat buah di pertanaman cabai. Sedangkan, menurut hasil penelitian Hasyim *et al.* (2008), faktor abiotik yang meliputi jumlah curah hujan dan hari hujan memiliki korelasi positif dan signifikansi yang tinggi terhadap jumlah tangkapan lalat buah per perangkap.

Tidak adanya pengaruh curah hujan dan hari hujan terhadap jumlah tangkapan lalat buah diduga karena adanya faktor lain yang lebih berpengaruh, seperti faktor ketersediaan inang. Fenologi tanaman inang merupakan penduga paling baik dalam memprediksi fluktuasi lalat buah (Tan & Nishida, 2012). Hal serupa dikemukakan oleh Laskar dan Chatterjee (2010); tidak berpengaruhnya faktor iklim terhadap populasi lalat buah kemungkinan disebabkan karena adanya kecocokan kondisi lingkungan dan atau terjadi pada masa pematangan dan pembungaan dari inang yang rentan.



Gambar 5. Grafik hari hujan dengan jumlah tangkapan lalat buah secara keseluruhan bulan Maret 2016 hingga bulan Desember 2016

Identifikasi Spesies Lalat Buah

Identifikasi lalat buah dilakukan dengan cara pengambilan sampel secara acak dari seluruh jumlah tangkapan. Sampel spesimen lalat buah yang diambil sebanyak 150 ekor terdiri dari 100 ekor jantan dan 50 ekor betina. Identifikasi spesies dilakukan dengan cara melihat karakter morfologinya menggunakan mikroskop dan *software* Delta-Intkey. Karakter morfologi dari lalat buah dapat dilihat dari bagian sayap, toraks, maupun abdomennya. Berdasarkan hasil identifikasi lalat buah pada lokasi pertanaman mangga, Tabel 5 menunjukkan bahwa spesies lalat buah yang tertangkap yaitu, *B. dorsalis*, *B. carambolae*, dan *B. umbrosa*.

Lalat buah pada lokasi tersebut didominasi oleh spesies *B. dorsalis* dengan persentase lalat buah jantan sebesar 89% dan lalat buah betina sebesar 92% dari masing-masing sampel (Tabel 5). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ravikumar (2006) bahwa mangga adalah salah satu tanaman buah penting yang rusak parah oleh spesies *B. dorsalis*. Selain itu, *B. dorsalis* mempunyai inang yang lebih beragam, antara lain belimbing, jambu biji, mangga, apel, rambutan, tomat, pepaya, jambu air, jeruk, dan lain-lain (Kardinan, 2007).

Tabel 5. Hasil identifikasi spesies lalat buah pada seluruh perlakuan

Jenis Kelamin	Spesies lalat buah		
	<i>Bactrocera dorsalis</i>	<i>Bactrocera carambolae</i>	<i>Bactrocera umbrosa</i>
Jantan	89%	5%	6%
Betina	92%	8%	0%

KESIMPULAN

Penambahan esens buah pada perangkap metil eugenol memiliki keefektifan yang sama baiknya dengan perangkap metil eugenol secara tunggal dalam menarik lalat buah. Hasil saat ini menunjukkan bahwa penambahan esens mangga dan esens jeruk belum cukup efektif dalam menarik lalat buah betina meskipun jumlah tangkapan lalat buah betina yang tertangkap lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Faktor biotik berupa ketersediaan inang sangat berpengaruh terhadap jumlah tangkapan lalat buah, sedangkan faktor iklim berupa suhu, curah hujan, dan hari hujan tidak berpengaruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana hibah RAPID Skim No.393/UN6_R/PL/2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnello A.M., S.M. Spangler, & W.H. Reissig. 1990. Development and Evaluation of a More Efficient Monitoring System for Apple Maggot (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology* 83: 539–546.
- Astriyani, N.K. 2014. *Keragaman dan Dinamika Populasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) yang Menyerang Tanaman Buah-Buahan di Bali*. Tesis. Universitas Udayana, Denpasar. 107 hlm.
- Boopathi T., S.B. Singh, S.V. Ngachan, T. Manju, Y. Ramakrishna, & Lalhruaipuii. 2013. Influence of Weather Factors on the Incidence of Fruit Flies in Chilli (*Capsicum annum* L.) and Their

- Prediction Model. *Pest Management in Horticultural Ecosystems* 19: 194–198.
- Brévault T. & S. Quilici. 2009. Oviposition Preference in the Oligophagous Tomato Fruit Fly, *Neoceratitis cyanescens*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 133: 165–173.
- Cornelius M.L., Jian J.D., & Russell H.M. 2000. Volatile Host Fruit Odors as Attractants for the Oriental Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology* 93: 93–100.
- Cosse A.A., J.L. Todd, J.G. Millar, L.A. Martinez, & T.C. Baker. 1995. Electroantennographic and Coupled Gas Chromatographic-electroantennographic Responses of the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitidis capitata*, to Male-produced Volatiles and Mango Odor. *Journal of Chemical Ecology* 21: 1823–1836.
- Dhillon M.K., R. Singh R., J.S. Naresh, & H.C. Sharma. 2005. The Melon Fruit Fly, *Bactrocera cucurbitae*: A Review of its Biology and Management. *Journal of Insect Science* 5: 1–16.
- Drew R.A.I. & D.L. Hancock. 1994. *The Bactrocera dorsalis Complex of Fruit Flies in Asia*. Bulletin of Entomological Research Supplement Series. Ser. 2 CAB Internasional. Wallingford, UK. 64 p.
- Epsky, D.N. & R.R. Heath. 1998. Exploiting the Interactions of Chemical and Visual Cues in Behavioral Control Measures for Pest Tephritid Fruit Flies. *Florida Entomologist* 81: 273–282.
- Hasyim A., Muryati, & W.J. de Kogel. 2008. Population Fluctuation of Adult Males of the Fruit Fly, *Bactrocera tau* Walker (Diptera: Tephritidae) in Passion Fruit Orchards in Relation to Abiotic Factors and Sanitation. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 9: 29–33.
- Jang E.B. & D.M. Light. 1991. Behavioral Responses of Female Oriental Fruit Flies to the Odor of Papayas at Three Ripeness Stages in A Laboratory Flight Tunnel (Diptera: Tephritidae). *Journal of Insect Behavior* 4: 751–762.
- Jang, E. B. 1995. Effects of Mating and Accessory Gland Injections on Olfactory-mediated Behavior in the Female Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitidis capitata*. *Journal of Insect Physiology* 41: 705–710.
- Jang E.B. & D.M. Light. 1996. Olfactory Semiochemicals of Tephritids in Fruit Flies Pests: A World Assessment of their Biology and Management, p. 73–90. In B. McPherson & G. Steck (eds.), *Proceeding of the Fourth International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance*. St. Lucie Press. Delray Beach FL, Sand Key Florida.
- Jang E.B. 2002. Physiology of Mating Behavior in Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae): Chemoreception and Male Accessory Gland Fluids in Female Post-Mating Behavior. *Florida Entomologist* 85: 89–93.
- Kardinan, A. 2007. Pengaruh Campuran Beberapa Jenis Minyak Nabati terhadap Daya Tangkap Lalat Buah. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 18: 60–66.
- Kardinan, A. 2009. *Pengembangan Kearifan Lokal Penggunaan Pestisida Nabati untuk Menekan Dampak Pencemaran Lingkungan*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 128 hlm.
- Koyama, J., T. Teruya, & K. Tanaka. 1984. Eradication of the Oriental Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) from the Okinawa Islands by a Male Annihilation Method. *Journal of Economic Entomology* 77: 468–472.
- Laskar, N. & Chatterjee H. 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* 4: 53–58.
- Manurung B., P. Prastowo, & E.E. Tarigan. 2012. Pola Aktivitas Harian dan Dinamika Populasi Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Complex pada Pertanaman Jeruk di Dataran Tinggi Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 12: 103–110.
- Nagalingam, K. 2014. *Functional Significance of Male Attractants of Bactrocera tryoni (Diptera: Tephritidae) and Underlying Mechanisms*. Thesis. Science and Engineering Faculty. Queensland University of Technology. 188 p.
- Pramudi M.I., R.D. Puspitarini, & R.T. Rahardjo. 2013. Keanekaragaman dan Kekerabatan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Kalimantan Selatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan Molekular (RAPD-PCR dan Sekuensing DNA). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 13: 191–202.
- Pranowo, D., E. Martono, A.T. Arminudin, & Suputa. 2009. Laporan Baru: Spesies Lalat Buah Terpikat 4-(4-Hidroksi-Fenil)-2-Butanon. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 15:13–17.
- Prokopy R.J., X. Hu, E.C. Jang, R.L. Vargas, & J.D. Warhen. 1998. Attraction of Mature *Ceratitidis capitata* Females to 2-heptanone, A Component of Coffee Fruit Odor. *Journal of Chemical Ecology* 24: 1293–1304.

- Rattanapun W., W. Amomsak, & A.R. Clarke. 2009. *Bactrocera dorsalis* Preference for and Performance on Two Mango Varieties at Three Stages of Ripeness. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 131: 243–253.
- Ravikumar, P. 2006. *Studies on Fruit Fly Trapping Systems by Using Methyl Eugenol and Protein Food Baits in Guava and Mango Orchards*. Department of Agricultural Entomology College of Agriculture, Dharwad University of Agricultural Sciences, Dharwad. 81 p.
- Robacker D.C., W.C. Warfield, & R.A. Flath. 1992. A Four-Component Attractant for the Mexican Fruit Fly, *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae), from Host Fruit. *Journal of Chemical Ecology* 18: 1239–1254.
- Sauers-Muller, V.A.E. 2005. Host Plants of the Carmbola Fruit Fly, *Bactrocera carambolae*, in Suriname, South America. *Neotropical Entomology* 34: 203–214.
- Siderhurst M.S. & E.B. Jang. 2006. Attraction of Female Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis*, to *Terminalia catappa* Fruit Extracts in Wind Tunnel and Olfactometer Tests. *Formosan Entomologist* 26: 45–55.
- Siwi S.S., P. Hidayat, & Suputa. 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting, Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) di Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor. 65 hlm.
- Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah terhadap Berbagai Papan Perangkap Berwarna sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Jurnal Agroforestri* 6: 129–134.
- Sunarno & S. Popoko. 2013. Keragaman Jenis Lalat Buah (*Bactrocera* spp) di Tobelo Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Agroforestri* 8: 269–276.
- Szentesi, A., P. D. Greany & D. L. Chambers. 2011. Oviposition Behavior of Laboratory-Reared and Wild Caribbean Fruit Flies *Anastrepha suspense* (Diptera: Tephritidae): I. Selected Chemical Influences. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 26: 227–238.
- Tan K.H. & R. Nishida. 1996. Sex Pheromone and Mating Competition after Methyl Eugenol Consumption in *Bactrocera dorsalis* complex, p. 147–153. In B.A. McPherson & G.J. Steck (eds.). *Fruit Fly Pests – A World Assessment of their Biology and Management*. St.Lucie Press, Northwest, Washington.
- Tan K. H., R. Nishida, & Y.C. Toong. 2002. Floral Synomone of a Wild Orchid, *Bulbophyllum cheiri*, Lures *Bactrocera* Fruit Flies for Pollination. *Journal of Chemical Ecology* 28: 1161–1172.
- Tan K.H. & R. Nishida. 2012. Methyl Eugenol: Its Occurrence, Distribution, and Role in Nature, Especially in Relation to Insect Behavior and Pollination. *Journal of Insect Science* 12: 1–74.
- Win N. Z., K.M. Mi, T.T. Oo, K.K. Win, J. Park, & J.K. Park. 2014. Occurrence of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in Fruit Orchards from Myanmar. *Korean Journal of Applied Entomology* 53: 323–329.
- Ye H. & J. Liu. 2005. Population Dynamics of the Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in the Kunming Area, Southwestern China. *Insect Science Journal* 15: 387–392.
- Ye H. & J. Liu. 2007. Population Dynamics of Oriental Fruit Fly *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in Xishuangbanna, Yunnan Province, China. *Frontiers of Agriculture in China* 1: 76–80.
- White, I.M. & M.M. Elson-Harris. 1992. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. CAB International in association with ACIAR. Printed and Bound in the UK by Redwood Press Ltd., Melksham. 274 p.