

## EFEKTIVITAS FORMULA MINYAK *Melaleuca bracteata* TERHADAP DAYA TANGKAP HAMA LALAT BUAH (*Bactrocera* spp.)

### *The Effectiveness of Melaleuca bracteata Oil Formula on Trapping of Fruit Fly Pests (Bactrocera spp.)*

AGUS KARDINAN<sup>1\*</sup> DAN ELNA KARMAWATI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Jalan Tentara Pelajar No. 3, Bogor, Jawa Barat 16111

<sup>2</sup> Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Jalan Tentara Pelajar No. 1, Bogor, Jawa Barat 16111

\*Email: [kardinanagus@yahoo.com](mailto:kardinanagus@yahoo.com)

Diterima: 15-07-2021 ; Direvisi: 09-08-2021 ; Disetujui: 11-09-2021

#### ABSTRAK

Lalat buah (*Bactrocera* spp) dapat menimbulkan kehilangan hasil sebesar 30–40% pada produk hortikultura, bahkan gagal panen. Salah satu cara pengendaliannya adalah dengan menggunakan atraktan (pemikat) berbahan aktif metil eugenol (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya tangkap dan daya tahan formula dalam memerangkap hama lalat buah. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2020 sampai Maret 2021 di kebun buah-buahan (rambutan, jambu biji, dan jambu air) di Bogor, dengan rancangan acak kelompok 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari minyak : (1) pala, (2) cengkeh, (3) serai wangi, (4) sawit, (5) melaleuca + pala, (6) melaleuca + cengkeh, (7) melaleuca + serai wangi, (8) melaleuca + sawit (dengan perbandingan 1 :1). Sebanyak 1 ml minyak diteteskan pada kapas di dalam botol perangkap dan digantungkan pada pohon. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari terhadap jumlah, jenis dan jenis kelamin lalat yang terperangkap. Hasil menunjukkan bahwa minyak pala dan cengkeh mampu memerangkap lalat buah sebanyak 5 dan 7 ekor berturut-turut pada 5 hari pertama, namun selanjutnya tidak ada lalat yang terperangkap, sedangkan minyak serai wangi dan sawit tidak mampu memerangkap lalat buah. Campuran minyak melaleuca yang mengandung metil eugenol 84,86% dengan minyak pala, serai wangi dan sawit mampu memerangkap lalat buah selama sekitar 3 bulan dengan total tangkapan sebesar 2,479; 2,434; dan 2,487 ekor per perangkap berturut-turut, sedangkan campuran Melaleuca dengan cengkeh mampu memerangkap lalat buah selama 4 bulan dan mampu memerangkap 2 ekor lalat betina, walaupun dengan jumlah tangkapan yang lebih rendah (2,078 ekor) daripada perlakuan lain.

**Kata kunci** :Atraktan, *Bactrocera* spp., *Melaleuca bracteata*, metil eugenol

#### ABSTRACT

Fruit flies (*Bactrocera* spp) can cause yield losses of 30-40% of the horticultural product and even crop failure. One way to control is to use an attractant with the active ingredient methyl eugenol. The objective of the research was to identify the catching ability and the durability of the formula on trapping fruit flies. It was conducted from October 2020 to March 2021 in orchards in the Bogor area, designed in a randomized block with 8 treatments and 3 replications. The treatments consisted of oils: (1) nutmeg, (2) cloves, (3) citronella, (4) palm, (5) melaleuca + nutmeg, (6) melaleuca + cloves, (7) melaleuca + citronella, (8) melaleuca + palm (1:1 ratio). As much as 1 ml of oil is dropped on a cotton swab in a trap bottle and hung on a fruit tree. Observations were made every 5 days by counting the number, type of flies, and sex of the flies trapped. It showed that nutmeg and clove oil were able to trap 5 and 7 fruit flies in the first 5

days, but subsequently no flies were trapped, while citronella and palm oil were unable to trap fruit flies. A mixture of melaleuca oil containing 84.86% methyl eugenol with nutmeg, citronella, and palm oil was able to trap fruit flies for about 3 months with a total catch of 2.479; 2.434; and 2.487, respectively, while the mixture of melaleuca+cloves was able to trap fruit flies for 4 months and was able to trap 2 female flies-

**Keywords:** Attractant, *Bactrocera* spp., *Melaleuca bracteata*, methyl eugenol

#### PENDAHULUAN

Lalat buah yang banyak terdapat di Indonesia yaitu dari genus *Bactrocera* dan salah satu jenis yang sangat penting dan ganas yaitu *Bactrocera dorsalis* (Diptera : Tephritidae) Hendel Complex. Disebut kompleks karena terakhir diketahui di Indonesia sebagai *B. papayae* Hendel dan *B. carambola* Hendel yang satu dengan lainnya sulit dibedakan secara kasat mata (Siwi, Hidayat dan Suputa 2006). Tidak hanya di Indonesia, lalat buah juga sudah menyebar di negara tetangga seperti Myanmar yang mengakibatkan kerusakan pada mangga sebesar 78% (Maung et al. 2019). *B. dorsalis* merupakan salah satu hama penting di bidang hortikultura dan sangat merugikan di kawasan Asia dan sudah menyebar di hampir seluruh dunia (Huan et al. 2018; Liu et al. 2019). *B. dorsalis* merupakan lalat buah yang bersifat polifag, yaitu mempunyai sekitar 26 jenis inang, seperti belimbing, jambu biji, tomat, cabai merah, melon, apel, nangka kuning, mangga, dan jambu air yang menyebabkan buah muda yang terserang jatuh, buah menjadi busuk dan berbelatung dan akhirnya rontok, sehingga menurunkan produksi sebesar 30-40%, bahkan pada komoditas tertentu seperti pepaya, jambu biji, dan belimbing dapat mengakibatkan gagal panen (Susanto et al. 2017; Saputra, Sarinah dan Hasanah 2019).

Beberapa teknik pengendalian telah banyak dikembangkan, seperti penyemprotan dengan minyak kelapa yang akan berperan sebagai anti-oviposition (menekan peneluran pada buah) (Hidayat, Fauziaty dan Dono 2018). Pengendalian lalat buah dengan menggunakan umpan beracun (insektisida) dianggap lebih banyak membunuh lalat buah (Varikou, Garantonakis and Birouraki 2014). Selain itu teknik aplikasi pelepasan serangga mandul (khususnya jantan mandul) telah banyak dilakukan dan membuahkan hasil yang memuaskan. Teknik lainnya yang sudah berhasil dikembangkan di Australia yaitu dengan *Foliage baiting* (penggunaan umpan beracun), *cover spraying* (penyemprotan tanaman beserta buahnya dengan insektisida) dan *trapping* (perangkap dengan atraktan di dalamnya), selain menjaga sanitasi kebun (Sarwar 2015). Para peneliti di Jerman mengembangkan teknik rekayasa genetika (*Genetically Modified Organism*) terhadap lalat jantan, sehingga lalat jantan dengan normal melakukan perkawinan dengan betina, namun telur yang terbentuk tidak akan menjadi larva.

Salah satu teknik pengendalian lalat buah yaitu dengan penggunaan pestisida nabati yang bersifat atraktan (pemikat lalat buah dengan bahan aktif metil eugenol (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) yang biasa dikombinasikan dengan warna tertentu seperti kuning karena dianggap cukup efektif untuk menurunkan tingkat serangan lalat buah (Sikandar et al. 2017; Said et al. 2017; Tarwotjo, Rahadian and Hadi 2019; Susanto et al. 2020). Dalam kegiatan penelitian ini akan diuji beberapa jenis atraktan berbahan aktif metil eugenol yang berasal dari tanaman *Melaleuca bracteata* yang dikombinasikan dengan beberapa jenis minyak atsiri seperti minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*), minyak pala (*Myristica fragrans*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap daya tahan dan daya tangkapnya pada lalat buah *Bactrocera* spp.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya tangkap dan daya tahan formula terhadap lalat buah, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam strategi pengendalian hama lalat buah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun buah-buahan yang terdiri dari pohon rambutan, jambu biji dan jambu air di Bogor yang dimulai dari bulan Oktober 2020

sampai dengan bulan Maret 2021. Semua pohon yang digunakan merupakan inang hama lalat buah yang sering mengalami kerusakan oleh serangan hama lalat buah. Penelitian terdiri dari beberapa tahap kegiatan, antara lain :

### Persiapan Bahan Atraktan (Pemikat Lalat Buah)

Atraktan berupa minyak atsiri *Melaleuca bracteata*, pala (*Myristica fragrans*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*) diperoleh melalui cara penyulingan, dan analisis kandungan bahan aktif utamanya dilakukan dengan *Gas Chromatography*. Penyulingan dilakukan dengan sistem dikukus (kohobasi) dengan menggunakan tabung volume 12,5 liter yang terbagi dua dan dipisah dengan tapisan, dimana di bagian bawah diisi air dan di bagian atas disimpan bahan yang akan disuling. Penyulingan dilakukan dengan suhu sekitar 70 °C selama sekitar 4 jam. Kondensor berupa kaca yang terhubung dengan tabung penyuling. Analisis kandungan bahan aktif metil eugenol (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) yang terkandung di dalam minyak *Melaleuca bracteata* dilakukan di laboratorium Balitro dengan Gas Kromatografi pada kondisi operasi :

Instrumen	: Agilent 6890 N
Detector	: Ionisasi nyala (FID)
Kolom	: Kapiler, panjang 3 m, diameter 0,25 mm, berisi Carbowax 20 M
Gas pendorong (Carrier)	: Nitrogen
Kecepatan alir	: 1 ml/menit
Suhu kolom	: 60-200 <sup>0</sup> C ; rate 3 <sup>0</sup> /menit
Suhu injector	: 220 °C
Suhu detector	: 250 °C
Volume injeksi	: 0,2 µl

### Bahan Atraktan

Bahan atraktan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu bahan utama berupa minyak atsiri *Melaleuca bracteata* yang diperoleh dari hasil penyulingan yang mengandung metil eugenol (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) sebagai komponen utama atraktan hama lalat buah dan minyak atsiri pala, cengkeh, dan serai wangi sebagai bahan pencampur metil eugenol untuk melihat kompatibilitas, serta minyak kelapa sawit sebagai campuran perlakuan kontrol, karena dianggap netral (bukan pemikat/*attractant* dan bukan juga penolak/*repellent*). Minyak cengkeh dan pala digunakan karena

mengandung metil eugenol dan diharapkan sinergi dengan minyak *M. bracteata*, sedangkan minyak serai wangi dengan kandungan bahan utama sitronela yang sudah dikenal sebagai penolak serangga digunakan untuk melihat apakah ada sifat antagonis apabila dicampur minyak *M.bracteata*, sedangkan minyak sawit dianggap netral karena tidak bersifat atraktan/menarik ataupun *repellent*/menolak serangga. Minyak *M. bracteata* digunakan karena sudah terbukti mengandung metil eugenol yang bersifat sebagai “penarik” terhadap lalat buah dan sudah digunakan sebagai bahan pengendali hama lalat buah (Kardinan 2019).

### Rancangan Penelitian dan Analisis Data

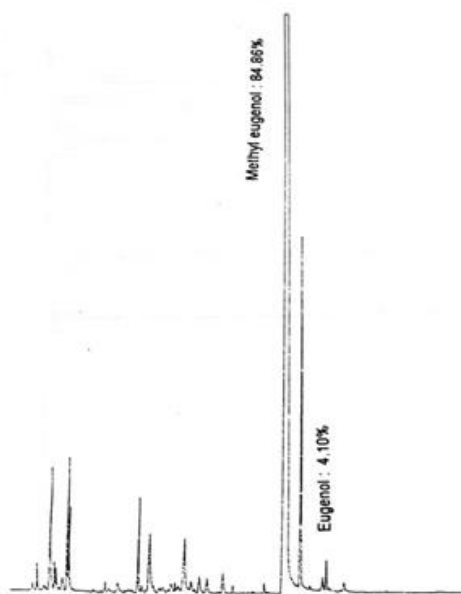
Penelitian dirancang dalam acak kelompok dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Ke-8 perlakuan tersebut adalah berupa perangkap hama lalat buah yang terbuat dari minyak: (1) pala, (2) cengkeh, (3) serai wangi, (4) sawit, (5) melaleuca + pala, (6) melaleuca + cengkeh, (7) melaleuca + serai wangi, (8) melaleuca + sawit. Pencampuran minyak *M. bracteata* dengan minyak lainnya dilakukan dengan perbandingan 1:1. Setiap ulangan menggunakan jenis tanaman yang berbeda (pohon rambutan untuk ulangan 1, jambu biji untuk ulangan 2, dan jambu air untuk ulangan 3), masing-masing ulangan dipasang 8 botol perangkap yang merupakan perlakuan.

Pengamatan dilakukan setiap 5 hari sekali terhadap daya tangkap (jumlah lalat buah yang tertangkap per perangkap) dan daya tahan (lamanya formula memerangkap lalat buah) formula atraktan terhadap hama lalat buah (*Bactrocera* spp.). Di samping itu, dilakukan juga pengamatan terhadap komposisi jenis, jumlah, dan proporsi jenis kelamin lalat buah yang terperangkap. Prosedur pelaksanaannya yaitu dengan cara meneteskan 1 ml atraktan pada kapas yang terdapat di dalam botol perangkap dan kemudian ditempatkan pada pohon buah-buahan. Botol perangkap terbuat dari botol air minum mineral *volume* 350 ml yang di dalamnya tergantung gulungan kapas untuk meneteskan formula atraktan. Di dasar botol perangkap diberi carbofuran sebanyak 1 g agar lalat yang masuk segera mati..

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Analisis Kandungan Metil Eugenol (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) Minyak *Melaleuca bracteata*

Hasil menunjukkan bahwa minyak atsiri *Melaleuca bracteata* mengandung komponen utama 84,86% metil eugenol (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>) dan 4,1% eugenol (Gambar 1.), sedangkan minyak atsiri pendukung lainnya, yaitu pala mengandung 8,19% myristicin dan 0,9% metil eugenol, cengkeh mengandung 40,58% eugenol dan 5,1% metil eugenol, serta serai wangi mengandung 46,88% sitronellal.



Gambar 1. Khromatogram minyak atsiri *Melaleuca bracteata*.  
Figure 1. *Melaleuca bracteata* Chromatogram.

Tabel 1. Rerata jumlah lalat buah terperangkap per 25 hari  
 Tabel 1. The average of number of fruit flies trapped per 25 days

Perlakuan <i>Treatments</i>	Rerata jumlah lalat terperangkap/perangkap pada periode hari ke <i>Average number of fruit flies trapped/trap at day period of</i>						Total
	1 – 25	25 - 50	50 – 75	75 - 100	100 - 125	125 - 150	
Pala	5 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	5
Cengkeh	7 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	7
Serai wangi	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0
Sawit	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0
M + pala	1,344 c	790 d	328 d	17 b	0 a	0 a	2,479
M + cengkeh	1,126 b	595 b	167 b	114 d	64 b	14 b	2,078
M + serai wangi	1,142 b	860 e	377 e	55 c	0 a	0 a	2,434
M + sawit	1,404 d	749 c	256 c	77 c	1 a	0 a	2,487

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%; M = metil eugenol.

Notes: Numbers followed by the same letters in the same colomn are not significantly different based on DMRT at 5% level.

Dengan diketahuinya kandungan metil eugenol pada minyak *M. bracteata* sebesar 84,86%, maka kandungan metil eugenol pada semua formula yang dicampur dengan minyak *M. bracteata* dengan perbandingan 1:1 adalah sebesar 50% dari kandungan metil eugenol minyak *M. bracteata* (84,86%), yaitu 42,43%.

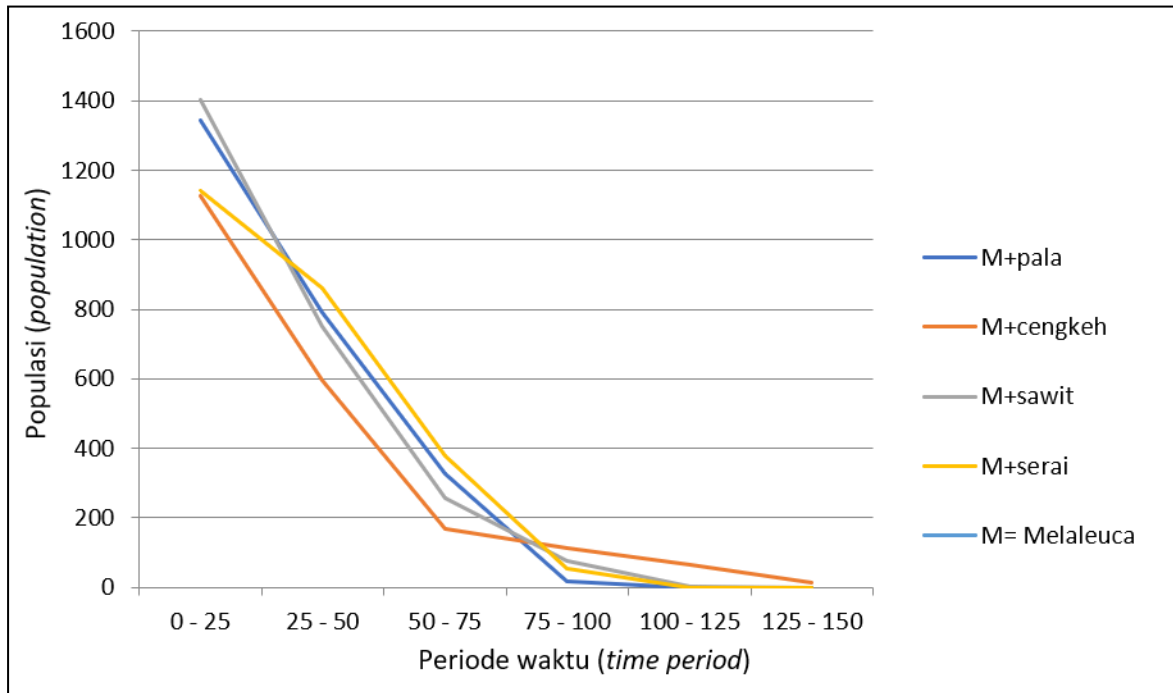
#### Daya Tahan dan Daya Tangkap Formula Atraktan terhadap Lalat Buah

Hasil pengamatan yang dilakukan setiap lima hari diakumulasikan menjadi per dua puluh lima hari seperti ditampilkan pada Tabel 1. yang menunjukkan bahwa pada umumnya formula atraktan yang mengandung metil eugenol sekitar 42,43% dengan campuran berbagai minyak nabati menunjukkan kemampuannya dalam memerangkap hama lalat buah selama tiga bulan (periode 75-100 hari), walaupun dengan efektivitas yang berbeda. Minyak cengkeh yang mengandung eugenol 40,58% eugenol dan 5,1 metil eugenol mampu memerangkap 7 ekor lalat buah per perangkap dalam periode lima hari pertama, setelah itu tidak ada lagi lalat buah yang terperangkap. Demikian pula minyak pala yang mengandung 8,19% myristicin dan 0,9% metil eugenol mampu memerangkap 5 ekor lalat

buah/perangkap dalam periode lima hari pertama dan selanjutnya tidak mampu lagi memerangkap lalat buah (Tabel 1).

Pada pengamatan periode 75-100 hari (tiga bulan) ternyata semua formula masih menunjukkan kemampuannya dalam memerangkap hama lalat buah, walaupun jumlahnya sudah menurun tajam. Pada pengamatan periode selanjutnya, hanya formula *M. bracteata* + cengkeh yang masih menunjukkan kemampuannya dalam memerangkap hama lalat buah dan selanjutnya semua formula tidak ada lagi yang mampu memerangkap hama lalat buah.

Secara keseluruhan menunjukkan bahwa kemampuan memerangkap formula atraktan adalah relatif sama, yaitu mampu bertahan selama sekitar 3 bulan serta tidak terlihat adanya sifat sinergisme diantara bahan yang digunakan, namun justru terlihat adanya indikasi antagonisme oleh minyak atsiri cengkeh yang mengandung eugenol yang ditunjukkan dengan hasil yang terendah yang diperoleh oleh formula atraktan *M. bracteata* + cengkeh bila dibandingkan dengan jumlah tangkapan formula atraktan lainnya, walaupun daya tahan formula *M. bracteata* + cengkeh ini paling lama bertahan, yaitu sekitar 4 bulan namun dalam jumlah tangkapan menunjukkan hasil terendah (Gambar 2).



Gambar 2. Daya tangkap dan daya tahan berbagai formula atraktan terhadap lalat buah.  
 Figure 2. The persistence of several attractants on trapping fruit flies.

**Komposisi Jenis dan Kelamin Lalat Buah Terperangkap**

Dari seluruh hasil tangkapan menunjukkan bahwa terdapat dua jenis lalat buah terperangkap yang didominasi oleh *B. dorsalis* Complex (97%) dan lainnya adalah dari jenis *B. umbrosus* (2,5-3,6%). Formula atraktan *M. bracteata* + cengkeh selain memberikan persentase tangkapan jenis *B. umbrosus* yang lebih tinggi dibandingkan formula lainnya, juga mampu memerangkap lalat buah betina, walaupun

dalam jumlah yang rendah (2 ekor) selama penelitian berlangsung (Tabel 2). Data ini menunjukkan bahwa semua formula atraktan hanya mampu memerangkap lalat buah berkelamin jantan yang didominasi oleh jenis *B. dorsalis* Complex, walaupun ada jenis lalat buah lainnya yang terperangkap, yaitu *B. umbrosus* dalam jumlah yang rendah (2,5-3,6%) dan ada juga lalat buah berjenis kelamin betina yang tertangkap dalam jumlah yang sangat sedikit.

Tabel 2. Komposisi jenis dan kelamin lalat buah yang terperangkap  
 Table 2. Composition of species and gender of flies trapped

Perlakuan Treatments	Komposisi jenis lalat dan jenis kelamin lalat terperangkap Composition of species and gender of flies trapped				
	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. umbrosus</i>	Jantan	Betina	Total
Pala	4	1	5	-	5
Cengkeh	5	2	7	-	7
Serai wangi	0	0	-	-	0
Sawit	0	0	-	-	0
M + pala	2.413 (97,4%)	66 (2,6%)	2.479	-	2.479
M + cengkeh	2.003 (96,3%)	75 (3,6%)	2.076	2	2.078
M + serai wangi	2.360 (96,9%)	74 (3,0%)	2.434	-	2.434
M + sawit	2.426 (97,5%)	61 (2,5%)	2.487	-	2.487

M = *Melaleuca bracteata*

## KESIMPULAN DAN SARAN

Formula atraktan yang merupakan campuran antara minyak atsiri *M. bracteata* dan minyak pala, minyak cengkeh, serai wangi dan sawit mampu memerangkap hama lalat buah selama tiga bulan. Hama yang terperangkap sebanyak 97% berasal dari lalat jantan *B. dorsalis* Complex, sedang sisanya dari *B. umbrosus*. Khusus formula campuran *M. bracteata* dan cengkeh mampu memerangkap lebih lama yaitu 4 bulan, walaupun lalat buah yang terperangkap lebih rendah dibandingkan formula lainnya.

## PERNYATAAN KONTRIBUSI

Dalam artikel ini Agus Kardinan dan Elna Karmawati adalah sebagai kontributor utama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, Y., Fauziaty, M.R. & Dono, D. (2018) The effectiveness of vegetable oil formulations in reducing oviposition of *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) in large red chili fruits. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 15 (2), 93–100.
- Huan, L. , Yi, J., Dong, J.Z. & Lei, W. (2018) Science direct invasion, expansion and control of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in China. *Journal of Integrative Agriculture*. 18 (4), 1–11.
- Kardinan, A. (2019) Prospek insektisida nabati berbahan aktif metil eugenol (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>2</sub>) sebagai pengendali hama lalat buah *Bactrocera* Spp. (Diptera : Tephritidae). *Perspektif*. [Online] 18 (1), 16. Available from: doi:10.21082/psp.v18n1.2019.16-27.
- Liu, H. , Zhang D, Xu Y, Wang L, Cheng D, Qi Y, Zeng L, & Lu Y. (2019) Invasion, expansion and control of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in China. *Journal of Integrative Agriculture*. 18 (4), 771–787.
- Maung, K. , Mon YY, Khine MP, Chan KN, Phyo A, & Khai AA. (2019) Diversity and abundance of fruit flies (Famili:Tephritidae) in Myanmar's tropical region and preliminary prospects for further AW-IPM. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 7 (4), 574–579.
- Said, A.E. , Fatahuddin, Asman, & Nasruddin A. (2017) Effect of Sticky Trap Color and Height on the Capture of Adult Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) on Chili Pepper. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. [Online] 12 (1), 13–17. Available from: doi:10.3844/ajabssp.2017.13.17.
- Saputra, H.M., Sarinah, S. & Hasanah, M. (2019) Kelimpahan dan Dominansi *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) pada perangkap metil eugenol di Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.), Desa Paya Benua, Bangka. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. [Online] 3 (1), 36–41. Available from: doi:10.33019/agrosainstek.v3i1.38.
- Sarwar, M. (2015) Attraction of Female and Male Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) to Bait Spray Applications for Reduction of Pest Populations. *International Journal of Animal Biology. Nuclear Institute for Agricultural & Biology, Pakistan*. 1 (5), 225–230.
- Sikandar, Z., Afzal MBS, Qasim MU, Banazeer A, Aziz A, Khan MN, Mughal KM, & Tariq H. (2017) Color preferences of fruit flies to methyl eugenol traps, population trend and dominance of fruit fly species in citrus orchards of Sargodha, Pakistan. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 5 (6), 2190–2194.
- Siwi, S.S., Hidayat, P. & Suputa (2006) Lalat buah penting di Indonesia. Cet. 2, Rev. Pertama. In: *Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya genetik pertanian dengan Departement of Agriculture, Fisheries and Forestry Australia*.
- Susanto, A., Sudarjat, Yulia E, Permana AD, Gunawan A, & Yudistira DH. (2020) Effectiveness of Modified Traps for Protection Against Fruit Flies on Mango. *Jurnal Biodjati*. [Online] 5 (1), 99–106. Available from: doi:10.15575/biodjati.v5i1.7926.
- Susanto, A., Faisal, F., Nurul, A. & Tohidin (2017) Fluktuasi populasi lalat buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks (Diptera : Tephritidae) pada pertanaman pepaya di Desa Margahayu, Kabupaten Garut. *Jurnal Agrikultura*. 28 (1), 32–38.

Tarwotjo, U., Rahadian, R. & Hadi, M. (2019) Abundance and diversity of insects on apple water tree during fruit season using different colours and different height placement of sticky trap. *Journal of Physics: Conference Series*. [Online] 1217, 12140. Available from: doi:10.1088/1742-6596/1217/1/012140.

Varikou, K., Garantonakis, N. & Birouraki, A. (2014) Response of olive fruit fly *Bactrocera oleae* to various attractants combinations, in orchards of Crete. *Bulletin of Insectology*. 67 (1), 109–114.