

Efektivitas Beberapa Jenis Feromon Organik Sebagai Atraktan Lalat Buah Pada Tanaman Cabai

Fendi Andiko*, M. Indar Pramudi, Samharinto
Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM
Corresponden Author: fendiandiko97@gmail.com

Received: 19 Nopember 2022; Accepted 09 Januari 2023; Published: 01 Februari 2023

ABSTRACT

Red chili (*Capsicum annuum* L.) is a commodity that has high economic value, but the potential loss experienced in chili cultivation is also quite high, because chili is quite vulnerable to fruit fly pests. This study aims to determine the response of fruit flies to the use of pheromones derived from various kinds of fruit peels and flesh added with yeast (organic pheromones). This research took place on chili farmers' land located in the village of Tambak Langsung, West Ulin Platform, Banjarbaru City. This study used a randomized block design (RBD) with 11 treatments including the control. The results showed that the treatment given organic pheromones was able to trap fruit flies. Of all the pheromones that were most effective at getting lots of fruit flies was the chili pheromone (0.2 ml) with a catch of 25 individuals and for organic pheromones that were less effective was the mango pheromone (0.2 ml) with a catch of 4 individuals. The type of fruit fly *B. dorsalis* dominates of the four species with the Diversity Index (H') of fruit flies being classified as moderate, namely 1.1082, the Dominance Index (D) being high 1 and for fruit flies dominating *B. dorsalis*.

Keywords : *Chili, Organic Pheromones, Fruit Flies*

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tetapi potensi kerugian yang dialami dalam budidaya cabai juga cukup tinggi, karena cabai cukup rentan terhadap serangan hama lalat buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon lalat buah terhadap penggunaan feromon yang berasal dari berbagai macam kulit dan daging buah yang di tambahkan ragi (feromon organik). Penelitian ini bertempat di lahan petani cabai yang terletak di desa Tambak Langsung, Landasan Ulin Barat, Kota Banjarbaru. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 11 perlakuan termasuk kontrol. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan yang diberi feromon organik mampu memperangkap lalat buah. Dari semua feromon yang paling efektif mendapatkan lalat buah banyak adalah feromon cabai (0,2 ml) dengan jumlah tangkapan 25 ekor dan untuk feromon organik yang kurang efektif adalah feromon mangga (0,2 ml) dengan jumlah tangkapan 4 ekor. Jenis lalat buah *B. dorsalis* mendominasi dari empat jenis dengan Indeks Keanekaragaman (H') lalat buah tergolong sedang yaitu 1,1082, Indeks Dominasi (D) tergolong tinggi 1 dan untuk lalat buah yang mendominasi *B. dorsalis*.

Kata kunci : *Cabai, Feromon Organik, Lalat Buah*

Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura di Indonesia, Usaha budidaya cabai cukup menjanjikan bagi petani di Indonesia karena harga jualnya yang tinggi. Hal ini terbukti dari tingginya

produksi tanaman cabai di Indonesia pada 2008 mencapai 1,311 juta ton (Piay, *et al.*, 2010).

Walau potensi keuntungannya besar, potensi kerugian yang mungkin dialami dalam budidaya cabai juga cukup tinggi, karena cabai cukup rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Salah satu hama utama yang menyerang tanaman cabai adalah

lalat buah dan dapat menyebabkan kerugian (Herlinda, *et al.*, 2007).

Penggunaan pestisida sintetik masih menjadi pilihan utama bagi sebagian besar petani, namun penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat merusak lingkungan termasuk mematikan musuh alami hama (Kishi, 1945). Untuk mengatasi kekurangan tersebut petani disarankan untuk menggunakan pestisida nabati yang lebih ramah lingkungan. Pestisida ini terbuat dari bahan-bahan yang berasal dari bagian tumbuhan dan relatif mudah untuk dibuat (BPTP Kalteng, 2014).

Ada banyak pestisida nabati yang digunakan untuk mengendalikan lalat buah. Tipe yang paling sering digunakan ialah feromon yang berfungsi untuk menarik lalat buah ke dalam perangkap. Senyawa volatil merupakan senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman dan mampu menarik lalat karena menimbulkan rangsangan yang diinginkan (Budimarwanti, 1997). Salah satu penggunaan feromon dari tanaman adalah penggunaan feromon berbahan buah nanas, untuk mengundang serangga jantan, karena dianggap sebagai feromon seks yang dikeluarkan serangga betina (Caesarita, 2011). Selain buah yang digunakan sebagai feromon penarik bagi lalat buah, feromon juga dapat didapatkan dari protein hasil fermentasi. Hasil fermentasi dari ubi kayu mampu menarik lalat betina, karena lalat buah memerlukan banyak protein untuk proses reproduksi serangga (Candra, 2020).

Pemanfaatan kulit dan daging buah yang terindikasi mengandung senyawa feromon berfungsi sebagai atraktan dan jika dikombinasikan dengan ragi sebagai fermentor dapat digunakan untuk menarik lalat buah masuk ke dalam perangkap.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani pertanaman cabai besar yang terletak di desa Tambak Langsung, Landasan Ulin Barat, Kota Banjarbaru (-3°23'45.9463", 114°44'59.757") dan Laboratorium Entomologi Fakultas Pertanian

Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru mulai dari maret 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 11 perlakuan termasuk kontrol. Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 kali ulangan sehingga total satuan uji berjumlah 33. Adapun masing-masing perlakuan tersebut diberi kode sebagai berikut:

- K = Kontrol (0,2 ml metil eugenol)
- B = Feromon belimbing (air buah 0,2 ml + ragi 0,2 gr)
- N = Feromon nanas (air buah dan kulit buah 0,2 ml + ragi 0,2 gr)
- C = Feromon cabai (air buah 0,2 ml + ragi 0,2 gr)
- M = Feromon mangga (air buah dan kulit buah 0,2 ml + ragi 0,2 gr)
- J = Feromon jambu biji (air buah 0,2 ml + ragi 0,2 gr)
- BR = Feromon belimbing (air buah 0,4 ml + ragi 0,2 gr)
- NR = Feromon nanas (air buah dan kulit buah 0,4 ml + ragi 0,2 gr)
- CR = Feromon cabai (air buah 0,4 ml + ragi 0,2 gr)
- MR = Feromon mangga (air buah dan kulit buah 0,4 ml + ragi 0,2 gr)
- JR = Feromon jambu biji (air buah 0,4 ml + ragi 0,2 gr)

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Perangkap

Perangkap lalat buah yang akan digunakan pada penelitian ini adalah modifikasi perangkap model steiner yang terdiri dari toples plastik dengan diameter 10 cm dan tinggi 15 cm, yang ditambahkan corong sebagai lubang masuk yang memungkinkan lalat buah untuk masuk ke dalam perangkap dan mencium aroma atau bau dari atraktan yang keluar dari kapas dalam perangkap. Untuk jarak lubang corong dari tutup toples 7,5 cm, jarak kedua ujung corong 3 cm, kapas dililit dengan menggunakan kawat yang dikaitkan pada tutup toples dengan panjang kawat sama rata dan berada di tengah-tengah ujung corong, kapas yang

digunakan kapas kecantikan dipotong kecil berukuran 1 cm².

Pembuatan Feromon Buatan

Untuk feromon buah dibuat dengan cara memotong-motong buah yang telah disiapkan menjadi kecil kemudian diambil sebanyak ± 100 gram dan ditumbuk hingga halus. Hasil tumbukan dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam kain kemudian diperas hingga menghasilkan larutan murni tanpa ampas dari buah tersebut. Langkah ini dilakukan pada kelima jenis buah yang digunakan. Larutan murni kemudian diambil sebanyak 0,2 ml dan diteteskan ke kapas yang ada di dalam perangkap. Kemudian masing-masing perlakuan ditambahkan lagi dengan menaburkan pada kapas sebanyak 0,2 gram.

Penempatan Perangkap

Cara penempatan perangkap mengikuti saran dari petani yaitu perangkap dipasang pada lokasi pengambilan sampel dengan tiang kayu berukuran tinggi minimal mengikuti tinggi tanaman cabai maksimal 1,5 m dari permukaan tanah. Perangkap diletakkan di sekeliling lahan percobaan dengan jarak antara perangkap adalah 4 m. Pertanaman cabai tempat peletakan perangkap telah dipanen dua kali.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari setelah peletakan perangkap di lapangan selama satu minggu pada setiap pukul 16.00 – 18.00 WITA. Lalat buah yang terperangkap kemudian dipisahkan, dihitung jumlah serta dikelompokkan menurut jenis-jenisnya. Identifikasi dilakukan dengan buku acuan identifikasi lalat buah (Suputa, *et al.*, 2006; Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati, 2015). Hasil tangkapan masing-masing jenis dikumpulkan dalam botol spesimen berisi alkohol (70%).

Analisis Data

Hasil pengamatan yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan spesiesnya dan dilanjutkan analisis data dengan penghitungan Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominasi (D).

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman (H') dihitung berdasarkan rumus menurut Shannon-Weaver dalam Fitrianto (2021) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{n=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H = Indeks keanekaragaman

P_i = Jumlah individu suatu

spesies/jumlah total seluruh spesies

n_i = Jumlah total individu spesies ke-i

N = Jumlah total individu

Tingkat keanekaragaman spesies ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

H' ≤ 1 : Keanekaragaman spesies rendah

1 < H' ≤ 3 : Keanekaragaman spesies sedang

H' > 3 : Keanekaragaman spesies tinggi

Indeks Dominasi (D)

Indeks dominasi Simpson (Ludwig & Reynolds, 1988) ditunjukkan dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominasi

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Kriteria untuk nilai indeks dominasi :

D = 0 : Dominasi rendah

D > 1 : Dominasi tinggi

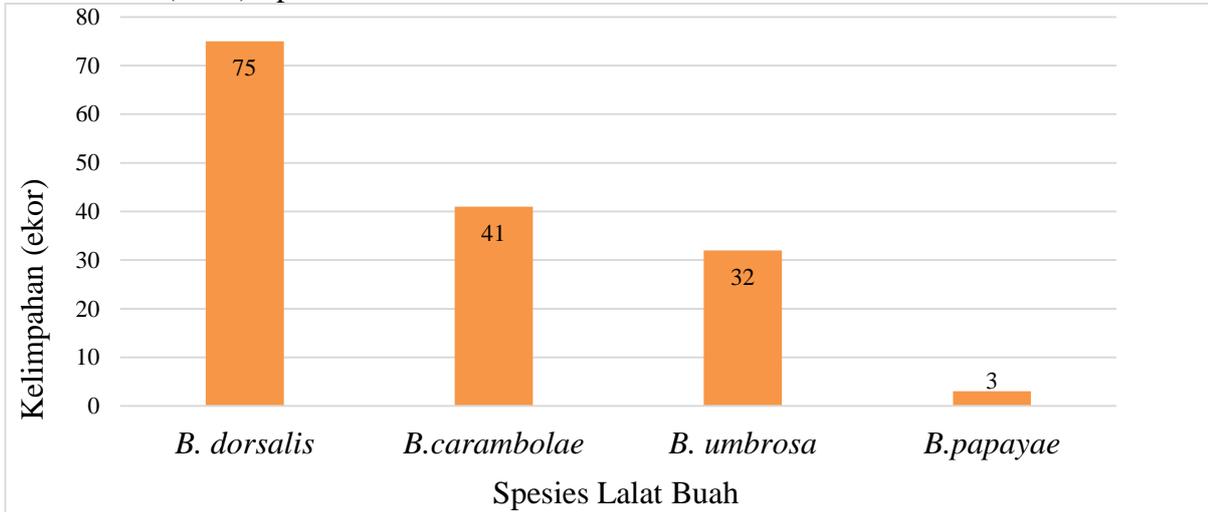
Hasil dan Pembahasan

Dari pengamatan yang telah dilakukan terhadap populasi spesies lalat buah terdapat 4 spesies lalat buah yang ditemukan di sekitara lahan lokasi penelitian dengan total populasi berjumlah 151 ekor. Spesies yang ditemukan terdiri dari spesies *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera umbrosa*, dan *Bactrocera papayae*. Spesies yang paling banyak ditemui adalah *B. dorsalis* dengan jumlah 75 ekor, sedangkan yang paling sedikit adalah *B. papayae*

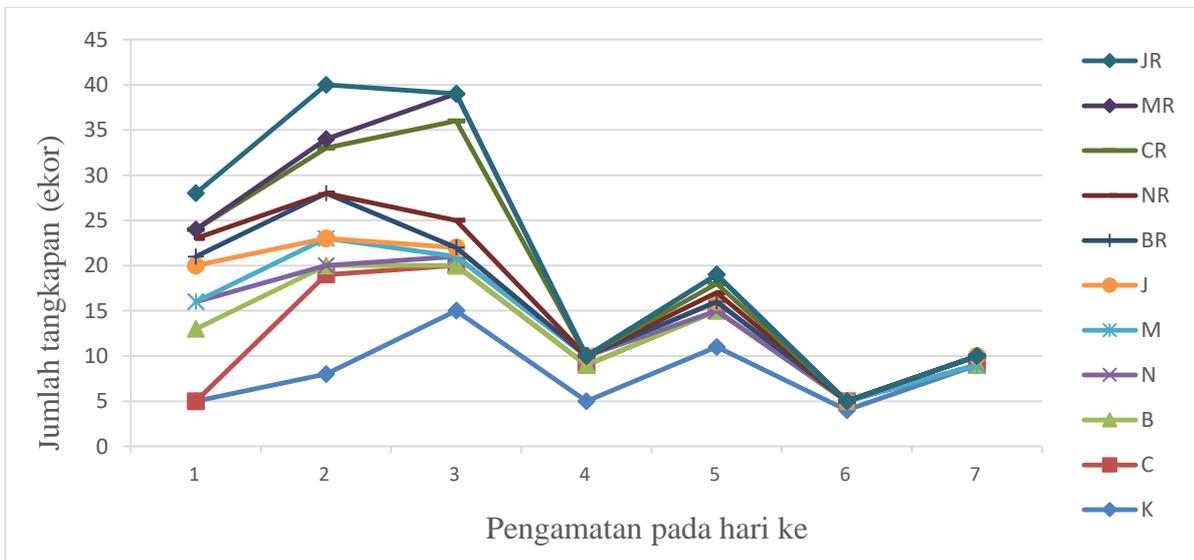
yaitu 3 ekor (Gambar 1). Hal ini karena diduga *B. dorsalis* mempunyai inang sejati cabai seperti yang dinyatakan Siwi, Suputa, & Hidayat (2006).

Hasil pengamatan ini sesuai dengan hasil pengamatan yang juga dilakukan oleh Chahyadi & Rayvondacande (2022) pada kebun cabai di

Kecamatan Canduang Kabupaten Agam Sumatera Barat yang mengoleksi lalat buah *B. dorsalis* sebanyak 150 ekor yang merupakan populasi tertinggi.



Gambar 1. Grafik hasil tangkapan spesies lalat buah



Gambar 2. Grafik efektivitas feromon

Pada masing-masing perlakuan terlihat jelas ada sedikit perbedaan pada jumlah tangkapan lalat buah yang didapat dengan jumlah tertinggi ada pada perlakuan kontrol yang menggunakan Methyl Eugenol (ME). Sedangkan perlakuan feromon cabai (C) adalah yang tertinggi kedua dengan jumlah tangkapan hampir separuh dari jumlah tangkapan pada perlakuan kontrol (ME). Hal ini tidak lepas dari pengaruh tangkapan *B. dorsalis* yang memang merupakan hama utama dari pertanaman cabai.

Perlakuan dengan ragi tidak begitu menunjukkan perbedaan yang mencolok sehingga dapat dikatakan penambahan ragi langsung kurang memberi pengaruh terhadap daya tarik lalat buah.

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa penggunaan feromon efektif pada hari ke-1 pemasangan dan hari ke-2 mengalami peningkatan, sedangkan untuk hari ke-3 terdapat beberapa feromon yang kemampuannya mulai berkurang. Pengamatan hari ke-4 terjadi penurunan kemampuan semua feromon, di karenakan feromon diduga terkontaminasi cendawan serta mengering.

Tabel 1. Rata-rata hasil tangkapan lalat buah setiap perlakuan

Perlakuan	Rata-rata jenis lalat buah yang tertangkap (ekor)				Jumlah (ekor)
	<i>Bactrocera umbrosa</i>	<i>Bactrocera carambolae</i>	<i>Bactrocera papayae</i>	<i>Bactrocera dorsalis</i>	
Kontrol (ME)	12	17	0	28	57
C	3	7	0	15	25
B	5	1	0	3	9
N	0	2	0	3	5
M	1	1	1	1	4
J	1	2	0	3	6
CR	3	4	1	10	18
BR	2	1	0	3	6
NR	0	2	0	4	6
MR	2	1	1	1	5
JR	3	3	0	4	10

ME merupakan larutan yang mengandung senyawa kimia volatil yang digemari oleh beberapa spesies lalat buah dengan radius sebaran sejauh 20-100 meter (Susanto, *et al.*, 2019; Kardinan, *et al.*, 2009). Adanya kehadiran dari spesies lalat buah yang lain kemungkinan dikarenakan tertarik oleh aroma ME yang kuat sehingga datang ke perkebunan cabai tersebut.

Beberapa lalat buah tertarik dengan pemberian larutan buah yang diberi ragi tetapi jumlah dari lalat buah yang tertarik tidak begitu banyak, di duga karena aroma yang dikeluarkan

tidak memiliki daya jangkau yang jauh, dibandingkan dengan ME yang mencapai ratusan bahkan ribuan meter. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kardinan *et al.* (2009) yang mengatakan bahwa daya jangkau dari aroma pada buah hanya menjangkau sekitar 2-5 meter saja.

Populasi yang rendah dari lalat buah yang terperangkap ini diduga juga disebabkan oleh keberadaan predator alami dari lalat buah itu sendiri yaitu serangga sayap jala Famili Chrysopidae yang terdapat pada (Gambar 3). Serangga sayap jala merupakan Ordo Neuroptera

Famili Chrysopidae yang berperan sebagai predator. Chrysopidae sebagai predator semenjak fase juvenil hingga fase dewasa (Lilis *et al.*, dalam Putra *et al.*, 2011). Habitat Chrysopidae umumnya berada di semak-semak, gulma, rumput-rumputan, dan tidak jarang ditemui pada dedaunan. Chrysopidae dewasa umumnya berwarna hijau, larvanya bersifat sebagai predator dari *Aphid*, sedangkan Chrysopidae dewasa bersifat predator bagi serangga dari Ordo Diptera dan Hymenoptera (Putra *et al.*, 2011).



Gambar 3. Serangga sayap jala (Neuroptera) (Dokumen Pribadi, 2022)

Kurangnya jumlah tangkapan lalat buah diduga juga di pengaruhi faktor dari cuaca yang tidak menentu, dalam waktu satu minggu pengamatan curah hujan lebih sering setiap harinya hujan turun kisaran waktu pagi dan sore hari, dimana menurut Hasyim *et al.* (2014) Lalat buah dewasa melakukan aktivitas makan di pagi dan sore hari antara pukul 06.00-09.00 dan 15.00-18.00.

Nisbah kelamin lalat buah jantan dan betina memiliki nilai yang berbeda antar jenis atraktan yang digunakan. Jumlah rata-rata nisbah kelamin jantan lalat buah yang terperangkap lebih tinggi dibandingkan rata-rata nisbah kelamin betina di hampir semua jenis perlakuan kecuali kontrol dengan ME (Tabel 2).

Tingginya jumlah lalat buah jantan yang terperangkap ini karena adanya pengaruh dari atraktan metil eugenol. ME mengeluarkan aroma

yang dapat menarik lalat buah untuk menghampirinya terutama lalat buah jantan karena senyawa ini merupakan makanan yang dibutuhkan oleh lalat buah jantan untuk dikonsumsi dan berguna dalam proses perkawinan (Kardinan, 2003). Sedangkan lalat buah betina yang ikut terperangkap kemungkinan disebabkan oleh ketertarikan terhadap aroma buah yang digunakan dalam perangkap. Berdasarkan Susanto *et al.* (2018) penggunaan aroma buah dalam perangkap dapat mengacaukan perilaku lalat buah betina mencari inang untuk bertelur.

Tabel 2. Nisbah kelamin tangkapan lalat buah (*Bactrocera spp.*)

Perlakuan	Kelimpahan (ekor)	
	Jantan(♂)	Betina(♀)
Kontrol (ME)	14,33	4,67
B	2,00	1,00
N	1,67	0
C	5,67	2,67
M	1,00	0,33
J	1,33	0,67
BR	1,67	0,33
NR	2,00	0
CR	4,33	1,67
MR	1,33	0,33
JR	2,33	1,00
Jumlah	37,67	12,67
Rata-rata	3,42	1,15

Selain dari atraktan yang diberikan, perangkap yang digunakan telah dimodifikasi menggunakan corong yang berwarna kuning, sehingga kedatangan lalat buah dapat dipengaruhi oleh warna kuning. Hasyim *et al.* (2010), menjelaskan bahwa pemberian warna kuning pada perangkap bekerja secara sinergis dengan pemberian atraktan.

Hasil analisis populasi lalat buah pada tanaman cabai meliputi Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominasi (D) dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis nilai Indeks Keanekaragaman (H') termasuk kategori sedang

yaitu 1,1082 (Michael, 1995 *dalam* Rosalyn, 2007) sedangkan Indeks Dominasi sebesar 1 yang termasuk kategori tinggi (Ludwig dan Reynolds, 1988).

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominasi (D)

Indeks	Nilai Indeks	Kategori
H'	1,1082	Sedang
D	1	Tinggi

Indeks Keanekaragaman (H') dan Dominasi (D) spesies lalat buah merupakan suatu gambaran untuk menentukan tingkat keragaman dan dominasi persebaran spesies lalat buah di lokasi penelitian. Berdasarkan perhitungan Indeks Keragaman Shannon bahwa keragaman jenis di kebun cabai tergolong sedang yaitu 1,1082 yang menandakan ekosistem di kebun tersebut masih benar-benar terjaga. Karena rendahnya aktifitas manusia serta dipengaruhi juga oleh penggunaan pestisida dan pengelolaan lahan. Berdasarkan informasi petani pada lokasi penelitian telah digunakan insektisida curacron dan venos dengan bahan aktif profenofos. Berdasarkan Annam dan Khasanah (2017) penggunaan pestisida dapat menyebabkan turunnya keragaman spesies lebih tinggi dari pada tanpa menggunakan pestisida.

Dominasi merupakan nilai yang menggambarkan penguasaan spesies tertentu terhadap spesies-spesies lain dalam suatu ekosistem tersebut. Dari hasil analisis nilai Indeks Dominasi lalat buah di kebun cabai ini adalah 1 yang sudah termasuk kategori tinggi. Pada kebun cabai ini dominasi ada pada spesies *B. dorsalis* yang merupakan spesies lalat buah yang memang menyerang tanaman cabai sehingga ketersediaan inang menyebabkan populasi yang tinggi terhadap spesies ini. Hal ini sesuai dengan Sulistyani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa tingginya nilai dominasi suatu spesies dikarenakan ketersediaan tumbuhan inang sehingga individu imagonya menjadi lebih banyak.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan ada beberapa faktor yang menyebabkan kurangnya tangkapan dari penggunaan perangkap dan bahan yang digunakan sebagai atraktan feromon organik. Penggunaan kapas sebagai tempat feromon ternyata kurang cocok, dikarenakan feromon buah yang ditaburi ragi secara langsung cepat mengurangi kandungan air dan dipercepat jika cuaca panas. Penggunaan kapas untuk feromon organik memiliki kelemahan yaitu mudahnya terkontaminasi sehingga membuat atraktan tidak lagi efektif. Hal ini terbukti dua hari pemasangan sudah terlihat gejala terkontaminasi kapas menjadi coklat kehitaman dan hari ke empat kapas menghitam dan kering. Setelah dilakukan uji coba penelitian tambahan dengan modifikasi kapas yang diganti dengan plastik es lilin memberikan hasil bahwa lalat buah yang terperangkap lebih banyak di banding feromon yang di tabur ragi secara langsung. Feromon buah yang semula langsung diaplikasikan sebagai atraktan pada uji coba penelitian tersebut feromon buah difermentasi dengan ragi selama 4 hari. Hasil fermentasi feromon buah mengeluarkan bau legit dan khas pada setiap buahnya. Dalam uji coba penelitian tersebut setelah satu hari pemasangan perangkap lalat buah dari pemasangan 3 perangkap dengan feromon fermentasi cabai, nanas dan belimbing jumlah lalat buah yang didapat sekitar 300 ekor. Hasil fermentasi yang mengeluarkan air buah ternyata sangat di suka oleh lalat buah dan memodifikasi kapas diganti plastik lebih mampu sebagai atraktan. Kelebihannya feromon tidak mudah terkontaminasi dan juga dapat tahan lama.

Kesimpulan

Perlakuan yang diberi feromon organik mampu memperangkap lalat buah, dari semua feromon yang paling efektif mendapatkan lalat buah banyak adalah feromon cabai (0,2 ml) dan untuk feromon yang kurang efektif adalah feromon mangga (0,2).

Daftar Pustaka

- Annam, A.C & N. Khasanah. 2017. Keanekaragaman Arthropoda pada Pertanaman Kubis (*Brassica oleracea L.*) yang diaplikasi Insektisida Kimia dan Nabati. *E-J. Agrotekbis*. 5(3), 308 - 314.
- BPTP Kalteng. 2014. *Pestisida Nabati, Pembuatan dan Manfaat*. Diakses dari BPTP Kalimantan Tengah: kalteng.litbang.pertanian.go.id
- Budimarwanti, C. 1997. Feromon dan Metil Eugenol Pengendali Hama tanpa Merusak Lingkungan. *Cakrawala Pendidikan*, 1(16), 141-149.
- Caesarita, P. D. 2011. *Pengaruh Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus) 100% terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dari Pioderma*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Candra, R. 2020. *Efektivitas Beberapa Jenis Feromon Organik dengan Berbagai Dosis sebagai Perangkap Lalat Buah (Bactrocera sp.) pada Tanaman Jambu Madu di Desa Paya Mabar Stabat*. Skripsi: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Chahyadi, E., & Rayvondacande, R. (2022). Inventarisasi Lalat Buah Bactrocera (Tephritidae) Pada Lahan Perkebunan Cabai Di Kabupaten Agam, Sumatra Barat. *Bio-Lectura : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 33-41.
- Fitrianto, A. W. 2021. *Ketertarikan Lalat Buah terhadap Berbagai Aroma Parfum pada Perkebunan Nangka dan Cempedak di Desa Sungai Pinang Kecamatan Tambang Ulang Kabupaten Tanah Laut*. Skripsi: Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Hasyim, A., A. Boy & Y. Hilman. 2010. Respons Hama Lalat Buah Jantan Terhadap Beberapa Jenis Atraktan dan Warna Perangkap di Kebun Petani. *J Hort*. 20(2),164-170.
- Hasyim, A., W. Setiawan dan L. Liferdi. 2014. Teknologi Pengendalian Hama Lalat Buah pada Tanaman Cabai. *Iptek Hortikultura*. 10, 20-25.
- Herlinda, S., Mayangsari, R., Adam , T., & Pujiastuti. 2007. Population and Fruit fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) Infestation and Its Parasitoids Potency on Chili (*Capsicum annum L.*). *Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Barat*, Palembang.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengendali Lalat Buah*. PT Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Kardinan, A., M.H. Bintoro., M. Syakir dan A.A. Amin. 2009. Penggunaan Selasih dalam Pengendalian Hama Lalat Buah pada Mangga. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 15(3),101-109.
- Kishi. 1995. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *J. Work Environ*, 2(1), 124-133.
- Ludwig, J. A., & Reynolds, F. 1988. *Statistical Ecology*. New York.
- Piay, S. S., Tyasdjaja, A., Ermawati, Y., & Hantoro, F. P. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (Capsicum annum L.)*. BPTP Jawa Tengah.
- Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati. 2015. *Pedoman Pemantauan Dini Lalat Buah*. Badan Karantina Pertanian. Jakarta.
- Putra, I.G.A., N.L. Watiniasih & N.M. Suartini. 2011. Inventarisasi Serangga pada Perkebunan Kakao (*Theobroma Cacao*) Laboratorium Unit Perlindungan Tanaman Desa Bedulu, Kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Biologi*. 15(1), 19 – 24.
- Rosalyn, I. 2007. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Kebun Tanah Raja Perbaungan PT. Perkebunan Nuantara III. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sulistiyani, T.H., M. Rahayuningsih & Partaya. 2014. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. *Unnes J Life Sci*. 3(1): 9-17.

- Suputa, Martono, E., Handayani, D. H., & Ediati, R. 2004. Newly Reported: *Dacus longicornis* and *Dacus petioliforma* (Diptera: Tephritidae) in Jogjakarta special province. *Indonesian Journal of Plant Protection*, 10(2), 106-111.
- Suputa, Cahyaniati, Kustaryati, A., Railan, M., H, I. U., & Mardiasih, W. P. 2006. *Pedoman Identifikasi Hama Lalat Buah*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Susanto, A., W.D. Natawigena., L.T. Puspasari & N.I.N. Atami. 2018. Pengaruh Penambahan Beberapa Esens Buah pada Perangkap Metil Eugenol Terhadap Ketertarikan Lalat *Buah Bactrocera dorsalis* Kompleks pada Pertanaman Mangga di Desa Pasir Muncang, Majalengka. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 22(2):150-15.
- Susanto, A., G. Nasahi., Y. K. Rumaisha., W. Murdita & T.M.P. Lestari. 2019. Penambahan Essens Buah untuk Meningkatkan Keefektifan Metil Eugenol dalam Menarik *Bactrocera spp.* Drew & Hancock. *Jurnal Agrikultura*. 30(2):53-62.