

**EFEKTIVITAS BEBERAPA JENIS PERANGKAP LALAT BUAH
(Tephritidae: Diptera) PADA TANAMAN JAMBU AIR (*Syzygium spp*)
DI KABUPATEN LOMBOK BARAT**

**(EFFECTIVENESS OF SEVERAL TYPES OF FRUIT FLY TRAP
(*Tephritidae : Diptera*) ON WATER GUAVA PLANTS (*Syzygium spp*) IN
WEST LOMBOK DISTRICT)**

Ade Supriani, Bambang Supeno, dan M. Sarjan

Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas
Mataram, Indonesia

Email: bsupeno59@unram.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas beberapa jenis perangkap hama lalat buah pada pertanaman jambu air di Kabupaten Lombok Barat. Percobaan dilakukan dengan percobaan Quasi (*Quasi Experimental*). Percobaan di rancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu metil eugenol, *yellow pan trap* dan *yellow sticky trap*. Setiap perlakuan diulang sebanyak 12 kali, sehingga diperoleh 36 unit perlakuan. Percobaan dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan bulan November 2023. Jenis perangkap yang paling efektif ditunjukkan pada perangkap feromon dengan rata-rata presentase sebanyak 92,5% dibandingkan dengan perangkap *yellow pan trap* dan *yellow sticky trap*. Ditemukan 5 spesies hama lalat buah yaitu, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera uumbrosa*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera occipitalis* dan *Bactrocera rubigina*. Spesies lalat buah yang paling banyak terperangkap adalah *Bactrocera dorsalis* dengan rata-rata sebesar 24,3 ekor pada perangkap feromon. Perangkap feromon hanya efektif menangkap lalat buah jantan daripada lalat buah betina, sedangkan *yellow sticky* dan *yellow van trap* mampu menarik jantan dan betina dengan sex ratio masing-masing sebesar 0,57 dan 0,28.

Kata Kunci: lombok, jambu air, lalat buah, perangkap

ABSTRACT

This research aims to determine the effectiveness of several types of fruit fly pest traps on water guava plantations in West Lombok Regency. The experiment was carried out using a Quasi Experimental. The experiment was designed using a Randomized Block Design (RAK) with a single factor consisting of three treatments, namely methyl eugenol, yellow pan trap and yellow sticky trap. Each treatment was repeated 12 times, so that 36 treatment units were obtained. The experiment was carried out from October to November 2023. The most effective type of trap was shown to be the pheromone trap with an average percentage of 92.5% compared to the yellow pan trap and yellow sticky trap. Five species of fruit fly pests were found, namely, Bactrocera dorsalis, Bactrocera uumbrosa, Bactrocera carambolae, Bactrocera occipitalis and Bactrocera rubigina. The most frequently trapped fruit fly species was Bactrocera dorsalis with an average of 24.3 individuals in pheromone traps. Pheromone traps were only effective at trapping male fruit flies rather than female fruit flies, while the yellow sticky and yellow van traps were able to attract males and females with sex ratios of 0.57 and 0.28, respectively.

Keywords: lombok, guava, fruit flies, traps

PENDAHULUAN

Jambu air merupakan salah satu tumbuhan asal Asia Tenggara yang termasuk ke suku jambu-jambuan dalam family Myrtaceae. Menurut Aldi (2023), jambu air mengandung cukup banyak gizi dan vitamin. Kandungan vitamin A dan C berperan sebagai anti oksidan yang baik untuk kesehatan mata. Nilai gizi yang terkandung dalam tiap 100 g buah jambu air adalah 84-89 g air, 0,5-0,8 g protein, 0,2-0,3 g lemak, 9,7-14,2 g karbohidrat, 1-2 g serat, 123-235 IU karotene, 0,55-1,01 mg vitamin B complex, 3,37 mg vitamin C dan energi sebesar 234 kJ/100 g. selain itu terdapat kandungan pectin yang tinggi yang berada di dinding buah jambu air (Kuswandi, 2008).

Badan Pusat Statistik (BPS, 2020) menunjukkan bahwa produksi jambu air Nusa Tenggara Barat pada tahun 2018-2020 mengalami fluktuatif. Hasil produksi jambu air pada tahun 2018 sebanyak 1.955,00 ton, pada tahun 2019 terjadi penurunan produksi jambu air sebanyak 1.311,00 ton, selanjutnya pada tahun 2020-2022 produksi jambu air kembali mengalami peningkatan yang cukup signifikan, pada tahun 2020 sebanyak 2.946,00 ton, pada tahun 2021 sebanyak 4.638,00 ton, dan pada tahun 2022 sebanyak 4.932,00 ton. Pada tahun 2021, produksi buah di Indonesia mencapai 26.584.215 ton, seperti yang dilaporkan oleh BPS pada tahun 2022. Produksi jambu air pada saat ini pun belum mampu memenuhi permintaan pasar terlebih pasar luar negeri, sedangkan permintaan dari tahun ke tahun semakin meningkat. Salah satu jenis buah hortikultura yang sangat populer dikalangan masyarakat Indonesia adalah jambu air. Kabupaten Lombok Barat terkenal sebagai pusat produksi jambu air di Nusa Tenggara Barat, dengan kecamatan Labu Api, Gunung Sari dan Narmada menjadi salah satu kecamatan yang memiliki produksi jambu air tertinggi di Kabupaten tersebut (BPS, 2020).

Faktor penyebab masih rendahnya produksi jambu air di Indonesia, karena umumnya tanaman jambu air ditanam sebagai tanaman perkarangan dan sebagai tanaman sela di antara jenis tanaman lainnya, sehingga belum maksimal pengelolaannya. Petani di Desa aktif mengembangkan budidaya tanaman jambu air karena Kabupaten Lombok Barat memiliki lahan yang cocok untuk budidaya di lahan kering. Namun, petani menghadapi beberapa masalah dalam usahatani jambu air, terutama terkait fluktuatif, harga dan kurangnya daya saing. Harga jambu air cenderung berubah-ubah dan tidak kompetitif, yang mempengaruhi pendapatan petani. Selain itu, mereka juga ada banyak hama yang menyerang jambu air, salah satunya yaitu lalat buah. Faktor iklim yang tidak mendukung dan penurunan stimulan terhadap faktor produksi juga menjadi kendala bagi petani. Serangan hama dan penyakit pada tanaman jambu air menyebabkan kerugian dan penurunan produksi bagi petani di

Kabupaten Lombok Barat. Hama dan penyakit ini secara langsung menyerang buah jambu air, sehingga menghasilkan buah yang tidak normal, berkalus, bahkan gugur pada buah muda. Pada buah yang sudah tua, serangan hama dan penyakit dapat menyebabkan busuk dan basah karena infeksi bakteri dan jamur akibat serangan larva (Indriyani, 2014).

Hama adalah salah satu faktor yang merugikan bagi tanaman hortikultura. Salah satu hama yang ada pada buah jambu air adalah lalat buah. Lalat buah adalah serangga yang merupakan ordo Diptera dan termasuk ke dalam family Tephritidae. Kurang lebih family Tephritidae memiliki jumlah 4.000 spesies di dunia yang tergolong dalam 500 genus (Masysaroh, *et al.*, 2014). Ordo Diptera yang termasuk ke dalam Tribe Dacini terdiri atas dua genus, yaitu *Dacus* dan *Bactrocera*.

Dalam menghadapi permasalahan tersebut para petani lebih banyak menggunakan pengendalian dengan pestisida kimia sintetis. Penggunaan sebagian pestisida kimia sintetis oleh petani dikarenakan daya kerjanya cepat, efisien, praktis, mudah dan ampuh. Penggunaan pestisida kimia sintetis secara berlebihan dan kurang kebijakan telah disadari merupakan tindakan yang salah dan dapat berdampak negatif seperti resistensi serangga hama, munculnya hama sekunder, populasi lingkungan terutama terhadap kesehatan penggunaan (petani) dan kerugian akibat rusaknya ekosistem yang tak ternilai harganya.

Seiring dengan makin tumbuhnya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan dan kesehatan, maka saat ini telah banyak dikembangkan suatu model alternatif untuk mengatasi hama ataupun kerusakan yang disebabkan oleh lalat buah yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya adalah dengan menggunakan beberapa perangkap serangga, yaitu *feromon seks*, *yellow pan traps* dan *yellow sticky trap*. Penggunaan perangkap serangga (*trapping*) baik dengan *yellow sticky trap*, *yellow pan traps* ataupun *feromon seks* sudah banyak dipergunakan baik dalam monitoring populasi maupun pengendalian hama. Namun pada beberapa daerah tertentu seperti di Lombok khususnya di Kecamatan Labu Api, Narmada dan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat, perangkap ini masih belum banyak digunakan sehingga perlu dilakukan penelitian tentang “Efektivitas beberapa jenis perangkap lalat buah (Tephritidae : Diptera) pada tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*) di Kabupaten Lombok Barat.

METODE PELAKSANAAN

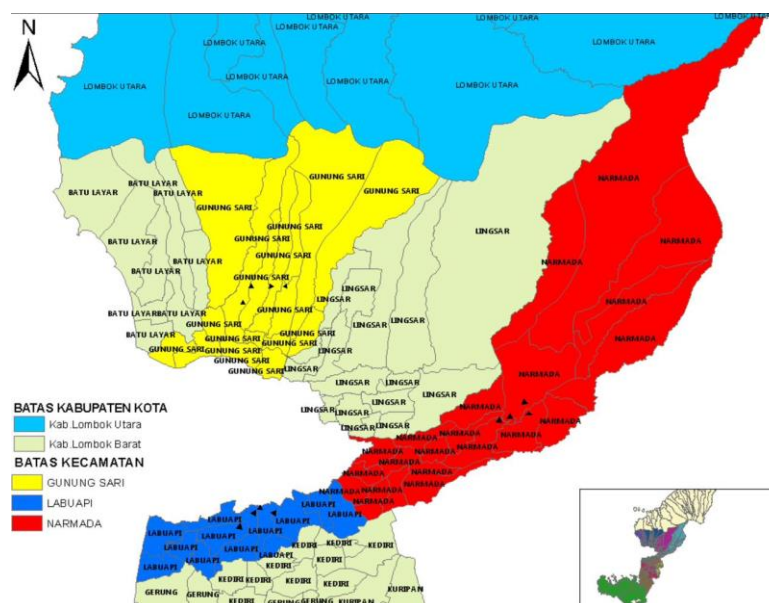
Penelitian ini menggunakan percobaan kuasi experimental dengan pengamatan langsung di lapangan dan dilaksanakan pada bulan Oktober 2023. Lokasi penelitian

dilakukan di 3 Kecamatan yaitu Gunung sari, Narmada dan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat.

Alat dan bahan yang digunakan yaitu gunting, mikroskop, foto, kuas, botol plastik transparan, toples, pinset, pisau, kamera, alat tulis menulis dan perangkat feromon modifikasi model steiner, tanaman jambu air, metil eugenol, lem glumon, cat warna kuning, air, tisu, botol plastik transparan, plastik bening, kawat, tali rapia, kapas, dan alkohol. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan survei yang dilakukan pada bulan September 2023 dengan memasang perangkat pada 3 lokasi tanaman jambu air milik petani di Kecamatan Narmada, Gunung Sari dan Labu Api Kabupaten Lombok Barat.

Tabel 1. Titik koordinat masing-masing lokasi

No	Titik Koordinat		Lokasi
	Longitude	Lattitude	
1.	-8°62'62.13"S	116°13'74.95"E	Kecamatan Labuapi
2.	-8°62'56.78"S	116°13'71.98"E	Kecamatan Labuapi
3.	-8°62'69.87"S	116°13'45.80"E	Kecamatan Labuapi
4.	-8°62'71.06"S	116°12'75.01"E	Kecamatan Labuapi
5.	-8°55'95.84"S	116°12'47.63"E	Kecamatan Gunungsari
6.	-8°55'72.35"S	116°12'58.48"E	Kecamatan Gunungsari
7.	-8°54'91.03"S	116°12'80.16"E	Kecamatan Gunungsari
8.	-8°55'75.96"S	116°13'21.72"E	Kecamatan Gunungsari
9.	-8°58'15.06"S	116°21'15.23"E	Kecamatan Narmada
10.	-8°57'89.37"S	116°20'47.42"E	Kecamatan Narmada
11.	-8°57'83.66"S	116°21'34.51"E	Kecamatan Narmada
12.	-8°57'95.43"S	116°21'25.23"E	Kecamatan Narmada



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Kecamatan Narmada, Gunung Sari dan Labu api Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Pemasangan perangkap dilakukan pada 12 petak tanam dengan titik sampel ditentukan menggunakan metode diagonal, yang terdiri dari 3 perlakuan setiap petak. Sehingga total yang diamati sebanyak 36 perangkap pada setiap lokasi. Pengamatan dilakukan sekali dalam seminggu dengan cara mengambil perangkap feromon, yellow pan trap dan yellow sticky trap yang dipasang sehari sebelum pengamatan di setiap titik lokasi. Hama yang sudah terperangkap didalam perangkap kemudian diambil, setelah itu dimasukkan kedalam botol koleksi dan diberi label.

Parameter pengamatan dari penelitian ini yaitu karakteristik morfologi lalat buah, jumlah lalat buah yang terperangkap, keragaman spesies lalat buah, sex ratio lalat buah dan tingkat efektivitas perangkap.

Karakteristik Morfologi Lalat Buah

Pengamatan karakteristik morfologi lalat buah diamati berdasarkan karakteristik bentuk, susunan tekstur sayap, warna, kepala, thoraks, tungka, abdomen dan tipe antenna menggunakan mikroskop di Laboratorium kemudian disesuaikan dengan buku identifikasi yang digunakan yaitu *The Australia Handbook for the identifikasi of Fruit Flies*, Drew 2016.

Jumlah Lalat Buah Yang Terperangkap

Pengamatan spesies lalat buah dilakukan dengan cara mengambil lalat buah yang terperangkap pada botol perangkap, lalu identifikasi untuk mengetahui jenis-jenis lalat buah tersebut dengan menggunakan buku paduan identifikasi lalat buah.

Keragaman Spesies Lalat Buah Yang Terperangkap

Keragaman hama dapat dihitung dengan menggunakan hasil dari identifikasi, kemudian dihitung nilai indeks keragamannya. Indeks keragaman dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Jannah *et al.*, 2021):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left\{ \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right\} \quad \text{Keterangan:}$$

H' = Indeks Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu dari spesies yang diamati

N = Jumlah keseluruhan individu

Kisaran nilai perhitungan indeks keragaman (H'), yaitu jika $H' < 1$ maka keragamannya rendah, jika $H' = 1$ atau $1 < H' < 3$ maka keragamannya sedang, dan jika $H' > 3$ maka keragamannya tinggi (Jannah *et al.*, 2021).

Sex Ratio Lalat Buah Yang Terperangkap

Sex ratio dihitung dengan memperhatikan jumlah jantan dan jumlah betina dari lalat buah yang terperangkap. Sex ratio dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Agastya, 2016):

$$\text{Sex ratio} = \frac{\text{Jumlah jantan}}{\text{Jumlah betina}}$$

Tingkat Efektivitas Perangkap

Efektivitas perangkap ditentukan dari hasil perhitungan korelasi populasi hasil pengamatan menurut Sugiyono (2013) sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{jumlah lalat terperangkap}}{\text{jumlah lalat keseluruhan}} \times 100\%$$

Tabel 2. Standar ukuran efektivitas

Skor	Kriteria
80%-100%	Sangat efektif
60%-79%	Efektif
40%-59%	Cukup efektif
20%-39%	Kurang efektif
0%-19%	Tidak efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Lalat Buah

Hasil analisis terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap berdasarkan perlakuan beberapa jenis perangkap selama pengamatan dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 4 menunjukkan bahwa rata jumlah lalat buah yang terperangkap dengan menggunakan beberapa jenis perangkap adalah berbeda nyata. Rata-rata populasi *Bactrocera spp.* yang terperangkap berdasarkan jenis perangkap pada pengamatan minggu ke 1 sampai dengan pengamatan minggu ke 4 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah hama lalat buah yang terperangkap pada setiap perlakuan

Perlakuan	1M	2M	3M	4M	Rata-rata
JP1(Feromon)	27,7 ^a	24,3 ^a	21,5 ^a	23,7 ^a	24,3 ^a
JP2(<i>Yellow Sticky Trap</i>)	7,73 ^b	6,15 ^b	9,01 ^b	10,9 ^b	8,47 ^b
JP3(<i>Yellow Pan Trap</i>)	4,35 ^b	2,95 ^b	6,44 ^b	4,85 ^c	4,65 ^b
BNJ 5%	4,90	7,21	6,71	3,67	3,94

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%.

Data Tabel 3. Menunjukkan bahwa jumlah hama lalat buah *Bactrocera spp* yang terperangkap pada tiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil uji dilanjutkan dengan uji BNJ 5% pengaruh dari beberapa hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan feromon, yellow sticky dan yellow trap memberikan pengaruh yang berbeda dalam memerangkap populasi hama lalat buah di Tanaman Jambu Air. Pada perlakuan JP2 (*Yellow Sticky Trap*) dan JP3 (*Yellow Pan Tap*) untuk rata-rata keseluruhan pengamatan tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan perlakuan JP1 (Feromon seks). Jumlah lalat buah yang terperangkap sangatlah tergantung pada jenis perangkap yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang dapat menangkap hama lalat buah (*Bactrocera spp*) tertinggi terdapat pada perlakuan JP1 (feromon seks) dengan rata-rata keseluruhan yaitu 24,34 ekor, kemudian diikuti perlakuan JP2 (yellow sticky trap) dengan rata-rata 8,47 ekor dan terendah pada perlakuan JP3 (yellow pan trap) dengan rata-rata 4,65 ekor. Jenis perangkap yang paling efektif pada penelitian ini adalah perangkap JP1 (feromon seks) yaitu dari ketiga jenis perangkap yang digunakan perlakuan ini dapat menangkap (3634) ekor lalat buah dari minggu ke 1 hingga minggu ke 4 dengan rata-rata keseluruhan tertinggi yaitu 24,34 ekor dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diperkirakan bahwa pada umumnya lalat buah menggunakan isyarat visual atau isyarat kimia untuk menemukan inangnya dari hasil penelitian ini perangkap perekat pada feromon seks. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasyim, *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa hama lalat buah menggunakan sejumlah isyarat visual ataupun isyarat kimia untuk menemukan inangnya berupa buah atau sayuran. Kesesuaian isyarat visual maupun isyarat kimia akan menyebabkan lalat buah tertarik untuk menemukan inangnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kardinan *et al* (2003), yang menyatakan bahwa metil eugenol mengeluarkan aroma yang dapat menarik lalat buah untuk mengampirinya. Metil eugenol memiliki unsur

kimia $C_{12}H_{24}O_2$. Senyawa ini merupakan hormon yang dibutuhkan oleh lalat buah jantan untuk dikonsumsi dan berguna dalam proses perkawinan. Radius aroma metil eugenol dapat mencapai 20-100 m. Penggunaan atraktan metil eugenol untuk menarik serangga jantan akan sangat berpengaruh terhadap spesifitas jenis lalat buah yang terperangkap. Hasil penelitian Muryati dan Riska (2008) menyatakan bahwa referensi tertinggi spesies lalat buah terhadap atraktan metil eugenol adalah ditunjukkan oleh spesies *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera umbrosa* dan *Bactrocera papaya*.

Perlakuan JP3 (yellow pan trap) memiliki kemampuan menangkap lalat buah paling rendah diantara perangkap serangga yang lainnya yaitu (141) ekor dari pengamatan minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 4 dengan jumlah rata-rata 4,6 ekor, perangkap ini termasuk perangkap yang kurang efektif dibandingkan dengan jenis perangkap lainnya. Hal ini kemungkinan karena pada perlakuan ini yang digunakan adalah deterjen yang memiliki aroma keras, memungkinkan lalat buah kurang tertarik pada perangkap ini karena pengaruh dari aroma deterjen yang keras.

Jumlah lalat buah yang terperangkap selanjutnya pada pengamatan minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 4 semakin menurun karena pada pengamatan ke 1 populasi lalat buah tinggi sehingga lalat buah yang terperangkap banyak sedangkan pada pengamatan selanjutnya populasi lalat buah telah berkurang. Tingginya populasi lalat buah disebabkan serangga ini merupakan hama utama pada pertanaman jambu air, selain itu pada saat penelitian tingkat ketersediaan sumber makanan bagi hama ini berlimpah karena buah jambu air sebagian besar dalam kondisi siap panen dan buah jambu air yang jatuh akibat serangan lalat buah masih banyak di lapangan.

Spesies Lalat Buah

Hasil pengamatan yang dilakukan di laboratorium dan di lahan diperoleh lima spesies lalat buah yaitu *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera occipitalis*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera rubigina*. Jumlah spesies yang terperangkap pada beberapa jenis perangkap tumbuhan jambu air seperti di sajikan pada tabel 4.

Table 4. Jumlah efektivitas spesies lalat buah yang terperangkap

Spesies	JP1	JP2	JP3
<i>Bactrocera umbrosa</i>	3,92 ^a	1,74 ^b	1,20 ^b
<i>Bactrocera carambolae</i>	2,43 ^a	1,53 ^b	0,86 ^b
<i>Bactrocera occipitalis</i>	5,14 ^a	1,59 ^b	0,98 ^b
<i>Bactrocera dorsalis</i>	15,0 ^a	5,09 ^b	2,57 ^b
<i>Bactrocera rubigina</i>	1,15 ^a	0,70 ^b	0,70 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%.

Pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa perbedaan perangkap berferomon berpengaruh nyata pada perangkap yellow sticky trap dan yellow pan trap hasil tangkapan spesies lalat buah. Dari keseluruhan pengamatan didapat bahwa spesies lalat buah yang paling banyak terperangkap pada perangkap feromon, yellow sticky, dan yellow pan trap adalah *Bactrocera dorsalis* dengan nilai efektivitas secara berturut-turut yaitu 15,0 ekor, 5,09 ekor, dan 2,57 ekor. Sedangkan spesies lalat buah yang paling rendah terperangkap pada perangkap feromon, yellow sticky, dan yellow pan trap adalah *Bactrocera rubigina* dengan nilai efektivitas secara berturut-turut yaitu 1,15 ekor, 0,70 ekor, dan 0,70 ekor. Banyaknya jumlah tangkapan pada perangkap feromon (JP1) dibandingkan dengan perangkap warna lain dikarenakan metil eugenol akan menambah jumlah serangga khususnya lalat buah yang tertangkap pada perlakuan tersebut.

Berdasarkan pengamatan pada lahan penelitian selama peletakkan perangkap di lapangan diperoleh bahwa spesies *Bactrocera dorsalis* merupakan spesies dengan populasi terbanyak ditemukan selama satu bulan pengamatan dengan rata-rata 79,4 ekor. Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa dari lima spesies yang berpotensi merusak buah jambu air, terdapat dua spesies yang merusak buah jambu air meski sudah dilakukan pengendalian dengan cara penggunaan perangkap feromon, *yellow sticky trap* dan *yellow pan trap*. Banyaknya lalat ini ditemukan karena salah satu tanaman inang dari *Bactrocera dorsalis* dari jenis family Solanaceae. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan Pujiastuti (2007), menunjukkan bahwa tanaman buah dan sayuran dari family Solanaceae diserang oleh satu spesies lalat buah yaitu *Bactrocera dorsalis*.

Keragaman Spesies Lalat Buah

Berdasarkan hasil analisis keragaman spesies lalat buah yang terperangkap pada tanaman jambu air di Kabupaten Lombok Barat yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keragaman masing-masing perangkap lalat buah

Perlakuan	Spesies	Jumlah	Keragaman
Feromon	<i>Bactrocera umbrosa</i>	216	0,16
	<i>Bactrocera carambolae</i>	77	0,08
	<i>Bactrocera occipitalis</i>	439	0,25
	<i>Bactrocera dorsalis</i>	2888	0,18
	<i>Bactrocera rubigina</i>	14	0,02
	total	3634	0,70

Yellow sticky trap	<i>Bactrocera umbrosa</i>	37	0,20
	<i>Bactrocera carambolae</i>	32	0,18
	<i>Bactrocera occipitalis</i>	34	0,19
	<i>Bactrocera dorsalis</i>	352	0,19
	<i>Bactrocera rubigina</i>	0	0
total		455	0,78
Yellow pan trap	<i>Bactrocera umbrosa</i>	17	0,25
	<i>Bactrocera carambolae</i>	4	0,10
	<i>Bactrocera occipitalis</i>	11	0,19
	<i>Bactrocera dorsalis</i>	109	0,19
	<i>Bactrocera rubigina</i>	0	0
Total		141	0,75

Tabel 5. Menunjukkan bahwa indeks keragaman serangga pada pertanaman jambu air pada pengamatan minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 4 adalah rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan lima spesies lalat buah selama penelitian di Kabupaten Lombok Barat. Kelima spesies lalat buah tersebut adalah *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera occipitalis*, *Bactrocera carambolae*, dan *Bactrocera rubigina*. Diantara kelima spesies tersebut ada satu spesies dominan yang ditemukan yaitu *Bactrocera dorsalis*. Ada perbedaan indeks keragaman spesies lalat buah diantara beberapa jenis perangkap yaitu pada perangkap feromon memiliki nilai indeks keragaman jenis 0,70 yang pada perangkap yellow sticky trap memiliki nilai indeks 0,78, sedangkan untuk yellow pan trap memiliki nilai indeks keragaman jenis 0,75.

Rendahnya nilai indeks keragaman tersebut disebabkan oleh rendahnya jumlah spesies (jenis) lalat buah dan individu per jenis yang ditemukan selama pengamatan di semua lokasi Kecamatan Gunungsari, Narmada dan Labu api di Kabupaten Lombok Barat. Dibandingkan dengan jumlah spesies lalat buah yang ditemukan sebelumnya di Indonesia yaitu 66 spesies oleh Hardy (1985); 47 spesies Balai Karantina Indonesia Pusat (1994); 90 spesies oleh Orr (2002) dan 63 spesies oleh Australian Quarantine and Inspection Service (2008) maka jumlah spesies yang ditemukan di semua lokasi penelitian tergolong sangat rendah. Rendahnya jumlah spesies dan individu pada masing-masing spesies disebabkan oleh sedikitnya jenis dan jumlah volume buah-buahan selama pengamatan. Selain itu pula rentang waktu pengamatan sangat singkat sehingga tidak semua jenis lalat buah yang kemungkinan ada di setiap perangkap. Adanya variasi nilai indeks tersebut disebabkan oleh perbedaan jumlah spesies lalat buah dan jumlah individu per spesies di setiap lokasi.

Efektivitas Perangkap

Tabel 6. Tingkat efektivitas beberapa bahan perangkap lalat buah

Perlakuan	Lalat Buah	Kriteria
JP1(Feromon)	92,5% a	Sangat Efektif
JP2(Yellow Sticky Trap)	12,8% b	Tidak Efektif
JP3(Yellow Pan Trap)	3,7% c	Tidak Efektif
BNJ 5%	7,02	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 6. Menunjukkan tingkat efektivitas beberapa jenis perangkap Lalat Buah selama pengamatan memperlihatkan rata-rata presentase terperangkap tertinggi pada perlakuan JP1 (feromon seks) sebanyak 92,5% dan terendah pada perlakuan JP3 (yellow pan trap) sebanyak 3,7% rata-rata masing jenis perlakuan adalah berbeda nyata pada setiap pengamatan. Pada perlakuan JP1 (feromon seks), JP2 (yellow sticky trap) dan JP3 (yellow pan trap) rata-rata keseluruhan adalah berbeda nyata, namun pada PJ2 (yellow sticky trap) dan PJ3 (yellow pan rap) keseluruhan pengamatan sangat berbeda nyata.

Data menunjukkan bahwa jumlah individu serangga terperangkap berdasarkan jenis perangkap yang digunakan. Hasil penangkapan yang tertinggi didapatkan melalui perangkap feromon (metil eugenol) yaitu sebanyak 92,5% Sedangkan pada perangkap kuning yellow sticky trap dan yellow pan trap serangga yang tertangkap hanya sebanyak 12,8% individu. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efektivitas pemerangkapan pada perangkap feromon lebih tinggi dibandingkan dengan perangkap kuning. Alasan kurangnya efektif itas dari perangkap kuning dapat terjadi karena tingkat kerekatan yang kurang, ditambah lagi dengan kondisi hujan yang terjadi menjadikan perangkap tidak dapat memerangkap secara optimal. Sesuai literatur Sastono *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa lingkungan sangat berperan penting didalam efektivitas masing-masing perangkap. Contohnya adalah hujan yang dapat mempengaruhi kekuatan lem dalam menangkap sasaran.

Berdasarkan hasil tangkapan yang didapatkan, penggunaan perangkap kuning (yellow sticky trap dan yellow pan trap) juga dinilai kurang selektif dan kurang efektif dalam memerangkap hama lalat buah. Kebanyakan serangga yang terperangkap bukan merupakan serangga pollinator, dengan jenis serangga paling banyak terperangkap adalah dari Genus *Musca* dan *Ophiomyia* (Diptera; Agromyzidae) yang bukan termasuk dalam jenis serangga pollinator. Sesuai dengan literatur Sastono *et al.* (2017) yang menyatakan meskipun

perangkap kuning juga memiliki spektrum warna kuning untuk menarik perhatian serangga untuk terperangkap, Hasibuan (2017) menyatakan bahwa dilihat dari hasil penelitian dilapang spectrum warna kuning berada pada panjang gelombang 570-590nm dan panjang gelombang yang dapat diterima mata serangga secara umum berkisar antara 540-600nm. Serangga yang tertarik pada warna kuning biasanya merupakan hama yang menyerang daun (Kurniawan, 2015), sehingga warna kuning disenangi serangga untuk menjalankan aktivitas hidup seperti sumber makanan, kopulasi, dan peletakan telur (Hasibuan, 2017).

Sex Ratio

Setelah menghitung jumlah lalat buah yang terperangkap pada masing-masing jenis perangkap menunjukkan perbandingan jumlah lalat buah jantan dan lalat buah betina yang terperangkap pada areal tanaman jambu air. (Sex ratio) dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. sex ratio jantan : betina lalat buah yang terperangkap pada berbagai jenis perangkap

Perangkap	Jantan	betina	Perbandingan
Feromon	3634	0	3634
Yellow sticky trap	165	290	0,57
Yellow pan trap	31	113	0.28

Berdasarkan Tabel 7. Jumlah lalat buah yang banyak terperangkap pada perlakuan JP1 (feromon seks) yaitu hanya lalat buah jantan saja yang terperangkap. Hal ini diduga karena lalat jantan tertarik terhadap senyawa metil eugenol, sedangkan lalat buah betina tidak tertarik dengan senyawa metil eugenol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kardinan (2003), yang menyatakan bahwa metil eugenol mengeluarkan aroma yang dapat menarik lalat buah jantan untuk menghampirinya. Metil eugenol memiliki unsur kimia $C_{12}H_{24}O_2$. Pengaruh bahan atraktan terhadap jumlah lalat buah jantan yang terperangkap menunjukkan bahwa rerata jumlah lalat buah jantan yang banyak terperangkap diperoleh pada perangkap menggunakan bahan atraktan ME 90%. Hal ini mengindikasikan bahwa ME 90% lebih menarik bagi hama lalat buah jantan dibandingkan dengan bahan atraktan lainnya (Hasyim dan Muryati, 2006).

Tabel 7. bahwa nilai sex ratio pada masing-masing jenis perangkap feromon, yellow sticky trap dan yellow pan trap dengan sex ratio masing-masingnya adalah 3634 pada jenis perangkap yellow sticky trap dan yellow pan trap dengan masing-masing sex ratio 165 : 290 dan 31 : 113, sehingga terlihat *ratio* perbedaan yang jauh antara jumlah lalat buah jantan dan betina, karena pada perangkap yang berbentuk yellow sticky trap dan yellow pan trap lebih

banyak di datangi lalat buah betina dibandingkan dengan lalat buah jantan. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa yang lebih disukai oleh lalat buah jantan yaitu senyawa metil eugenol, lalat buah betina terperangkap oleh perlakuan warna kuning.

Serta adanya pengaruh terhadap rasio seks dimana, penurunan rasio seks tergantung juga terhadap meningkatnya tanaman inang lalat buah, apabila tanaman inang semakin tinggi maka lalat buah betina semakin banyak, dan begitu juga sebaliknya, karena pada saat melakukan penelitian tanaman inang hanya tanaman jambu air saja, dan pertanaman jambu air pada saat itu tidak terlalu banyak. Hal ini sesuai dengan Sunarno (2011) menyatakan bahwa ketertarikan serangga terhadap warna yang merupakan stimulus visual serta memberikan tanggapan tertentu terhadap serangga. Aktivitas serangga hama lalat buah dalam menentukan tanaman inang ditentukan oleh warna dan aroma dari buah. Lalat buah jantan mengenal pasangannya selain melalui feromon, juga melalui kilatan warna tubuh dan pita atau bercak pada sayap. Shelly dan Dewire (1994) juga menyatakan bahwa penurunan rasio seks dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah buah yaitu, semakin tinggi jumlah buah maka cenderung akan menghasilkan individu betina yang banyak, sebaliknya semakin rendah jumlah buah maka cenderung lebih banyak dihasilkan individu jantan.

Tabel 8. Perbedaan kelamin lalat buah jantan dan betina

a. Jantan	b. Betina
	

Gambar 1. Jenis Kelamin: a) Jantan dan b) Betina

Pada pengamatan yang dilakukan cara membedakan lalat buah jantan dan betina adalah dengan melihat perbedaan morfologi antara lalat buah jantan dan lalat buah betina, walaupun tampak sekilat keduanya sangat mirip. Menurut Cames (2015) pada lalat buah jantan mempunyai ciri-ciri yaitu ujung abdomen membulat, terdapat sisir kelamin berupa 10 buah rambut kaki berwarna hitam di permukaan distal tarsus terakhir kaki depan (Gambar 4a). Sedangkan pada lalat buah betina memiliki ciri-ciri yang ujung abdomen memanjang dan meruncing, dan tidak memiliki sisir kelamin (Gambar 4b). Pada lalat buah betina ujung abdomen yang meruncing berfungsi untuk menusuk buah muda berdaging dan untuk menyalurkan telurnya. Ujung abdomen tersebut mengandung bahan serupa lapisan tanduk. Selain itu, Menurut James (2011) terdapat perbedaan ciri pada lalat buah jantan dan lalat

buah betina yaitu ukuran jantan lebih kecil dan betina lebih besar. Berwarna kehitaman dan betina lebih putih dan terang. Terdapat struktur unik pada kaki depan jantan yaitu sisir kelamin (*sexcomb*) dan tidak ada pada lalat buah betina. Ukuran sayap jantan lebih pendek dan betina relatif lebih panjang.

Seekor imago lalat buah betina meletakkan telur antara 1-10 butir di satu buah dan dalam sehari mampu meletakkan telur sampai 40 butir (Kardinan, 1998), sedangkan menurut Fukai, Narayan dan Batra (Dhillon *et al.*, 2005) bahwa lalat buah imago mampu hidup 21 hingga 179 hari. Menurut Sodiq (1999), pakan larva dan imago berpengaruh terhadap perkembangan, keperidian, dan ketahanan hidup serangga. Jenis pakan yang banyak mengandung asam amino, vitamin, mineral, air dan karbohidrat dapat memperpanjang lama hidup serta meningkatkan keperidian serangga.

Identifikasi Lalat Buah

Berdasarkan hasil pengamatan selama 1 bulan (4 kali pengamatan) dan identifikasi lalat buah yang terkoleksi dari perangkap feromon Metil eugenol (ME), perangkap yellow sticky trap, dan yellow pan trap, ditemukan lima spesies lalat buah yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada buah jambu air di Kabupaten Lombok Barat, yaitu *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera occipitalis*, dan *Bactrocera rubigina*.

Tabel 9. Hasil Observasi Ciri-ciri Morfologis *Bactrocera dorsalis*

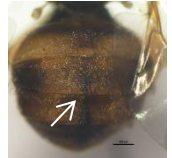
No	Gambar	Deskripsi
1	 Gambar 1a. Caput	Bagian kepala terdapat spot yang mungkin minim atau jelas (Gambar 1a).
2	 Gambar 2b. Toraks	Pada bagian torak dan scutellum, penciri utama yang digunakan adalah ada/tidaknya Medial Postsutural Vittae dan Lateral Postsutural Vittae. <i>Bactrocera dorsalis</i> memiliki Skutum berwarna merah sampai coklat hitam, lobus postpronotal dan notopleura kuning keputihan, scutellum berwarna kuning (Gambar 2b).
3		Abdomennya terdapat garis T dan terdapat spot yang mungkin minim atau jelas di sisi lateral abdomen pada terga 4 dan 5. Abdomen pada <i>Bactrocera dorsalis</i> memiliki pola dasar berwarna hitam berbentuk huruf T pada terga ruas ke III (Gambar 3c).

	Gambar 3c. Abdomen	
4	 Gambar 4b. Sayap	<i>Bactrocera dorsalis</i> Terdapat pita yang berwarna coklat kehitaman di tengah sayap. Sayapnya memiliki garis dibagian atas sayap dengan costal band yang sempit dan masuk ke ujung R_{2+3} (Gambar 4d).
5	 Gambar 5e. Tungkai	Bagian tibia pada kaki depan dan belakang berwarna gelap (Gambar 5e).

Tabel 10. Hasil Observasi Ciri-ciri *Bactrocera carambolae*

No	Gambar	Deskripsi
1	 Gambar 1a. Caput	Muka dengan sepasang spot hitam berukuran besar berbebtuk oval (Gambar 1a).
2	 Gambar 2b. Toraks	Toraks skutum kebanyakan warna hitam suram dengan pita/band berwarna kuning disisi lateral (lateral postsutural vittae) (Gambar 2b.1). <i>Pospronotal</i> berwarna kuning atau oranye. <i>Anapisternum</i> sisi lateral mempunyai bercak berwarna kuning (<i>Notopleuron</i> sampai <i>Katepisternum</i>) (Gambar 2b.2).
3	 Gambar 3c. Abdomen	Abdomen berwarna coklat oranye dengan pola-pola yang jelas (Gambar 3c.1). Abdomennya terdapat garis T yang jelas dan terdapat spot berbentuk kotak pada sisi lateral tergum 4 (Gambar 3c. 2).
4	 Gambar 4d. Sayap	Sayap pita hitam pada garis costa dan garis anal (anal streak), pola sayap bagian ujung (apex) berbentuk seperti pancing. Sayap spesies ini memiliki costal band yang sedikit tumpang tindih dengan R_{2+3} dan meluas di sekitar R_{4+5} yang terlihat seperti kaki ikan (Gambar 4d).
5	 Gambar 5e. Tungkai	Terdapat spot berwarna hitam atau coklat tua pada bagian apical femur kaki depan lalat buah betina (Gambar 5e).

Tabel 11. Hasil Observasi Ciri-ciri *Bactrocera umbrosa*

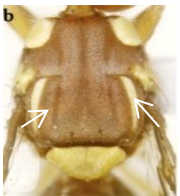
No	Gambar	Deskripsi
1	 Gambar 1a. Caput	Spot hitam pada muka, berukuran sedang berbentuk bulat (Gambar 1a).
2	 Gambar 2b. Toraks	Skutum berwarna hitam kecuali bagian samping sisi lateral (Gambar 2b.1) pospronatal lobes dan moto pleuro berwarna kuning ada pita kuning yang lebar atau sedikit di belakang intra alar seta, skutelum berwarna kuning (Gambar 2b. 2).
3	 Gambar 3c. Abdomen	Abdomen tergum III-IV bervariasi dari coklat oranye dengan garis medial longitudinal berwarna hitam melewati tergum IV dan V, ada sepasang spot ceromae mengkilap pada tergum ke V (Gambar 3c).
4	 Gambar 4d. Sayap	Mudah dikenal dengan gambaran tiga pita melintang pada sayapnya, skutum berwarna hitam dengan strip kuning di kedua sisi lateral (Gambar 4d).
5	 Gambar 5e. Tungkai	Rambut terdapat di anterior supra alar dan <i>pre-scutella acrostichal</i> dan 2 rambut pada <i>scutella</i> , kaki berwarna kuning, bagian basal dan posterior berbulu (Gambar 5e).

Tabel 12. Hasil Observasi Ciri-ciri *Bactrocera occipitalis*

No	Gambar	Deskripsi
1	 Gambar 1a. Caput	Memiliki dua spot hitam pada wajahnya (Gambar 1a).

2	 Gambar 2b. Toraks	Toraksnya berwarna hitam dengan spot kecil berwarna merah kecoklatan (Gambar 2b).
3	 Gambar 3c. Abdomen	Abdomen pada spesies ini memiliki garis tengah yang tebal dengan garis T yang melebar (Gambar 3c)
4	 Gambar 4d. Sayap	Anal streak sayapnya sempit dan memiliki costal band yang tumpang tindih dengan R_{2+3} dan meluas pada ujung sayap (Gambar 4d).
5	 Gambar 5e. Tungkai	Tungkainya memiliki tibia yang berwarna gelap (Gambar 5e).

Tabel 13. Hasil Observasi Ciri-ciri *Bactrocera rubigina*

No	Gambar	Deskripsi
1	 Gambar 1a. Caput	Muka penuh dengan bintik hitam memanjang di setiap alur antenna (Gambar 1a).
2	 Gambar 2b. Toraks	Skutum coklat kemerahan, dengan vitta postutural lateral lebar berwarna kuning meruncing ke belakang dan berakhir di seta intra-alar, vitta postutural media kurang, garis anepisternal mencapai pertengahan antara seta notopleural anterior dan lobus notopleural, berlanjut sebagai titik melintang kecil pada katapisternum, scutellum kuning dengan pita basal sempit berwarna hitam, mediotergit dan subscutellum merah coklat (Gambar 2b).
3		Perut lonjong, tergites I+II fulvous dengan pita melintang sempit pada tergite II, tergites III berwarna merah kecoklatan kecuali pita melintang sempit pada tergite III dan vita longitudinal media yang sempit pada

	 Gambar 3c. Abdomen	tergites IIIyV, tergite III dengan pectin, stenite V lelakai dengan emarginasi posterior yang dalam (Gambar 3c).
4	 Gambar 4d. Sayap	Sayap (5,2y5,4 mm) didominasi hialin, sel bc dan c hialin, pita kosta sempit dari sel sc ke puncak sayap tumpang tindih vena R_{2+3} , sedikit melebar ke arah puncak sel bcu lebih panjang dari bcu, terdapat garis anal (Gambar 4d).
5	 Gambar 5e. Tungkai	Scutellum kuning dengan pita basal sempit berwarna hitam, mediotergit dan subscutellum merah coklat (Gambar 5e).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Feromon merupakan perangkap yang paling efektif dalam menangkap lalat buah dari genus *Bactrocera* dibandingkan dengan perangkap yellow sticky trap dan yellow pan trap.
2. Perangkap feromon yang efektif untuk menangkap *Bactrocera dorsalis* dengan rata-rata sebesar 23,4 ekor.
3. Jumlah lalat buah yang paling banyak adalah *Bactrocera dorsalis* dengan jumlah individunya sebanyak 3349, dimana jambu air merupakan salah satu tanaman inangnya.
4. Diperoleh 5 jenis spesies lalat buah yang ditemukan pada tanaman jambu air yaitu *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera occipitalis*, *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera rubigina*.
5. Perangkap feromon hanya efektif merangkap lalat buah jantan daripada lalat buah betina. Jumlah imago lalat buah jantan yang terperangkap adalah sebanyak 3830 ekor dan pada lalat buah betina terperangkap sebanyak 403 ekor.
6. Perangkap feromon efektif merangkap lalat buah *Bactrocera rubigina* dibandingkan dengan perangkap yellow pan trap dan yellow sticky trap.

DAFTAR PUSTAKA

- Australian Quarantine & Inspection Service. (2008). *Fruit Flies Indonesia: Their Identification, Pest Status and Pest Management. Conducted by the international center for the management of pest fruit flies Griffith University, Brisbane, Australia, and Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia.*
- Carnes, M. U. (2015). The genomic basis of postponed senescence in *Drosophila melanogaster*. *PLOS ONE*, 10(9), 1-22.
- Dhillon, M. K., Singh, R., Naresh, J. S., & Sharma, H. C. (2005). *The Melon Fruit Fly, B. Cucurbitae: A Review of its Biology and Management*” <http://www.insectscience.org> [07/03/2024].
- Hasibuan, S. (2017). *Efektivitas Perangkap Warna Dengan Sistem Pemagaran Pada Serangga Hama Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Asahan. Sumatera Utara.
- Hasyim. & Muryati, W. J. (2006). *Efektifitas Model Dan Ketinggian Perangkap Dalam Menangkap Hama Lalat Buah Jantan (bactrocera spp.)*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Bandung.
- Indriyanti, D. R., Duhita, P., & Bambang, P. (2014). *Keanekaragaman Spesies Bactrocera Dan Parasitoidnya Yang Menyerang Berbagai Jenis Buah Di Pasar Bandunga*. Universitas Negeri Semarang. 14(1): 43.
- James, H. S. (2011). *Drosophila melanogaster: The Fruit Fly*. Fitzroy Dearborn Publishers. USA.
- Kardinan, A., Iskandar, M., Rusli, S., & Makmun. (2003). *Tanaman Pengendali Lalat buah*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kuswandi. (2008). *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Jambu Air Secara Klonal*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok. Sumatera Barat.
- McPherson, B. A. G. J. & Steck. (1996). *Overview of research on the behavior of fruit flies. In Fruit Fly Pests: A World Assessment of Their Biology and Management*. Florida. St Lucie Press.
- Muryati, A. & Riska, H. (2008). Preferensi Spesies Lalat Buah Terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau. *Jurnal Hortikultura*, 18(2), 227-233.
- Plant Health Australia. (2018). *The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies (version 3.1)*. Canberra: Plant Health Australia.

- Pujiastuti, Y. (2007). *Keanekaragaman Spesies Parasitoid Lalat Buah Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) di Dataran Tinggi Sumatera Selatan: Potensi dan Peluang Identifikasi Lalat Buah (Bactrocera spp.) Sebagai Agens Hayati*. Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Sastono, I. W., Wijaya I. N., & Adnyana, I. M. M. (2017). Uji Efektivitas Perangkap Kuning Berperekat dan Atraktan terhadap Serangan Lalat Buah pada Pertanaman Jeruk di Desa Katung, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(4), 360-369.
- Shelly, T. E. & Dewire, L. M. (1994). Chemicelly mediated mating success in male oriental fruit flies (Diptera:Tephritidae). *Ann Entomol*, 87(3), 375-382.
- Siwi, S. S., Hidayat, P., & Suputa. (2006). *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Bogor.
- Sunarno. (2011). Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah Terhadap Berbagai Papan Perangkap Warna sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Jurnal Agroforestri*, 6(2), 130-134.
- Suputa., Cahyanti, A., Kustaryati, M., Railan., Issusilaningtyas, A., & Taufiq. (2006). *Pedoman Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae)*. UGM. Yogyakarta.
- White, I. M., & Harris, E. M. (1994). *Fruit flies of economic significance: Their Identification and Bionomics*. CAB International, Wallingford, Oxon Ox 10 8DE UK. ACIAR.