

KEANEKARAGAMAN HAMA LALAT BUAH PADA TANAMAN SAYURAN BUAH DI KABUPATEN BANGKA DAN KUNCI IDENTIFIKASINYA

DIVERSITY OF FRUIT FLIES PESTS ON FRUIT VEGETABLE CROPS IN BANGKA REGENCY AND IT'S IDENTIFICATION KEY

Herry Marta Saputra¹, Tasya Dwi Nanda¹, Rion Apriyadi¹, Henri², dan Fahri Setiawan³

¹Jurusan Angroteknologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

²Jurusan Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

³Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

*Email:hartsaputra3103@gmail.com

* Corresponding Author, Diterima: 14 Nov. 2022, Direvisi: 29 Feb. 2023, Disetujui: 27 Jul. 2023

ABSTRACT

*Fruit flies (Diptera: Tephritidae) are important invasive pests that attack horticultural crops, especially fruit and vegetable crops. Information related to the species of fruit flies needs to be reported as an anticipation in efforts to control fruit fly pests. Collection of fruit flies in addition to using attractants can also be done using host rearing. This study was aimed to determine the distribution and species fruit fly species found in fruit vegetable plants in Bangka Regency. The study was designed using a survey method conducted in each sub-district and the research sample was taken by purposive sampling method. Samples of fruit flies were taken and reared in laboratory. The results showed 10 species of host plants fruit flies were found, including big chili *Capsicum annuum*; cayenne pepper *Capsicum frutescens*; cucumber *Cucumis sativus*; pumpkin *Cucurbita moschata*; melinjo *Gnetum gnemon*; sponge gourd *Luffa acutangula*; bitter melon *Momordica charantia*; tomato *Solanum lycopersicum*; eggplant *Solanum melongena*, and yardlong bean *Vigna unguiculata*. There were 6 species of fruit flies collected which were *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. mcgregori*, *Zeugodacus cucurbitae*, *Z. sp1* and *Z. sp2*, with a total of 1.113 individuals. The most dominant species was *Z. cucurbitae* on fruit vegetable crops in Bangka Regency. The diversity and richness of fruit and vegetable crops in Bangka Regency was categorized as low.*

Keywords : Bactrocera, diversity, fruit flies, host rearing, zeugodacus.

ABSTRAK

Lalat buah (Diptera: Tephritidae) merupakan hama penting bersifat invasif yang menyerang pada komoditas tanaman hortikultura khususnya tanaman buah dan sayuran buah. Informasi terkait jenis-jenis lalat buah perlu dilaporkan sebagai antisipasi dalam upaya pengendalian hama lalat buah. Pengoleksian lalat buah selain menggunakan atraktan juga dapat dilakukan dengan menggunakan *host rearing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi dan jenis spesies lalat buah apa saja yang terdapat pada tanaman sayuran buah di Kabupaten Bangka. Penelitian dirancang dengan menggunakan metode survei yang dilakukan di setiap kecamatan dan sampel penelitian diambil secara *purposive sampling*. Sampel yang menjadi target yang terindikasi lalat buah diambil dan kemudian di *rearing*. Lalat buah kemudian diidentifikasi dan dibuatkan kunci dikotomus. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 10 jenis tanaman inang lalat buah antara lain cabai besar *Capsicum annuum*, cabai rawit *Capsicum frutescens*, mentimun *Cucumis sativus*, labu kuning *Cucurbita moschata*, melinjo *Gnetum gnemon*, oyong *Luffa acutangula*, pare *Momordica charantia*, tomat *Solanum lycopersicum*, terung *Solanum melongena*, dan kacang panjang *Vigna unguiculata*. Lalat buah yang terkoleksi dalam penelitian ini sebanyak 6 spesies yaitu *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. mcgregori*, *Zeugodacus cucurbitae*, *Z. sp 1* dan *Z. sp 2*, dengan jumlah sebanyak 1.113 individu. Spesies yang paling dominan yaitu *Z. cucurbitae* pada tanaman sayuran buah di Kabupaten Bangka. Keanekaragaman dan kekayaan pada tanaman sayuran buah di Kabupaten Bangka dikategorikan rendah.

Kata kunci : *Bactrocera*, keanekaragaman, lalat buah, *host rearing*, *zeugodacus*

1. PENDAHULUAN

Lalat buah (Diptera: Tephritidae) merupakan hama utama yang menyerang tanaman buah dan sayuran buah dan bersifat invasif (Wahyuni & Deornay 2018). Larva lalat buah berkembang dan hidup di dalam daging buah sekitar 40% (Heriza 2017). Terdapat 8 spesies lalat buah yang teridentifikasi menyerang tanaman sayuran buah seperti tomat, cabai, terung, pare, mentimun dan paprika dari 90 spesies yang tercatat di Indonesia (Suwarno *et al.* 2018).

Lalat buah tribe Dacini saat ini tercatat memiliki empat genus yang terdiri dari *Dacus* Fabricius, *Monacrostichus* Bezzi, *Bactrocera* Macquart dan *Zeugodacus* Hendel (Dooreenweerd *et al.* 2018). Genus yang banyak menyerang berbagai tanaman hortikultura dan tersebar luas di seluruh daerah tropis dan sub-tropis yakni genus *Bactrocera* (Vargas *et al.* 2015). Manwan dan Nurjanani (2017), melaporkan bahwa di Pulau Jawa dan Kalimantan terdapat 7 dari 26 spesies yang bersifat sebagai hama utama diantaranya genus *Bactrocera* spp.

Hambatan produk ekspor di Indonesia sering terjadi karena terdapatnya infestasi lalat buah sehingga menjadi tantangan dalam perdagangan sayuran buah (Sodiq *et al.* 2015). Lalat buah sering mengikuti pola sebaran inangnya sehingga dapat mengakibatkan terhambatnya perdagangan ekspor (Juniawan 2020). Lalat buah biasanya akan menusukkan ovipositornya ke dalam buah dan kemudian meletakkan telurnya. Telur yang sudah menetas akan menjadi larva yang kemudian akan memakan daging buah hingga menjadi busuk dan jatuh ke tanah (Susanto *et al.* 2017).

Produksi tanaman hortikultura akibat dari serangan lalat buah akan menyebabkan penurunan kuantitas, kualitas serta kontinuitas (Oliveira *et al.* 2016). Penurunan produksi merupakan ciri dari kerusakan secara kuantitas, sedangkan buah busuk, terdapat lubang, terdapat ulat dan gugur sebelum fase pematangan merupakan ciri dari kerusakan secara kualitas (Sahetapy *et al.* 2019). Sayuthi *et al.* (2019), menyebutkan bahwa buah yang terinfestasi oleh lalat buah dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 30-60% dan jika tidak dikendalikan akan menyebabkan gagal panen.

Tercatat keanekaragaman lalat buah di Kabupaten Bangka menggunakan atraktan oleh penelitian Supratiwi *et al.* (2020), spesies lalat buah yang tertangkap menggunakan atraktan *methyl eugenol* (ME) dan *Cue lure* (CL) yaitu *B. dorsalis*,

B. umbrosa, *B. carambolae*, *B. c.f. occipitalis*, *Z. cucurbitae*, *B. albistrigata*, *Z. caudata*, *B. limbifera* dan *D. nanggala*. Menurut penelitian Saputra *et al.* (2019), penggunaan atraktan *methyl eugenol* di Desa Paya Benua, Kabupaten Bangka ditemukan 3 spesies lalat buah yaitu *B. carambolae*, *B. dorsalis* dan *B. umbrosa*. Walaupun sudah diketahui ketertarikan terhadap atraktan, namun spesies-spesies lalat buah tersebut belum diketahui menyerang tanaman hortikultura apa saja di Kabupaten Bangka.

Pengoleksian lalat buah yang paling sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan *host rearing*. Pengoleksian menggunakan *host rearing* memiliki keunggulan yaitu dapat mengetahui faktor atau ciri dari kriteria sasaran inang lalat buah dan memudahkan dalam mengidentifikasi inang lalat buah (Nor *et al.* 2018). Lalat buah yang telah teridentifikasi perlu dilakukan kunci identifikasi agar dapat membantu dalam mengetahui tinggi rendahnya populasi lalat buah (Rahmat *et al.* 2021).

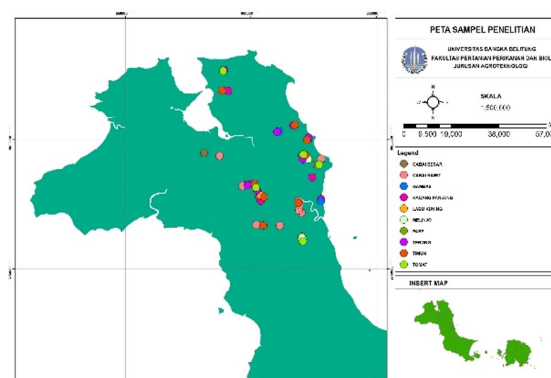
Terdapatnya kunci identifikasi lalat buah dapat membantu dalam membedakan spesies lalat buah yang berpotensi menjadi hama dan non hama. Kunci identifikasi lalat buah juga dapat membantu dalam pengelolaan hama sehingga dapat dilaksanakan dengan lebih mudah (Larasati *et al.* 2016). Kunci identifikasi juga dapat membantu memberikan informasi terbaru terkait bidang taksonomi (Prabhakar *et al.* 2012).

Informasi mengenai lalat buah pada tanaman sayuran buah di Kabupaten Bangka saat ini masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian ini dengan tujuan memberikan informasi terkait sebaran inang lalat buah dan jenis lalat buahnya serta diharapkan dibuatkannya kunci identifikasi membantu para pihak akademisi atau pihak-pihak lainnya yang membutuhkan terkait lalat buah dan sebagai langkah antisipasi dalam upaya pengendalian lalat buah.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai Februari 2022. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Lahan pertanian hortikultura di Kabupaten Bangka (Gambar 1) dan identifikasi lalat buah dilakukan di Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi (FPPB), Universitas Bangka Belitung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

perbedaan bentuk, warna dan pola pada pembuluh sayap (*costa band*), bentuk spot pada muka dan warna di kepala, toraks, bentuk dan pola pada abdomen, warna mesonotum, ada tidaknya pita kuning di kedua sisi lateral dan tengah toraks, warna, pola dan jumlah rambut pada skutelum, warna dan spot pada tungkai, tipe aculeus pada ovipositor dan panjang ovipositor (Astriyani *et al.* 2016).

2.5 Parameter yang diamati

Parameter yang diamati yaitu jumlah lalat buah dan jenis inangnya, jumlah lalat buah per berat buah, indeks keanekaragaman lalat buah, indeks kekayaan, indeks kemerataan dan indeks dominansi.

2.6 Analisis Data

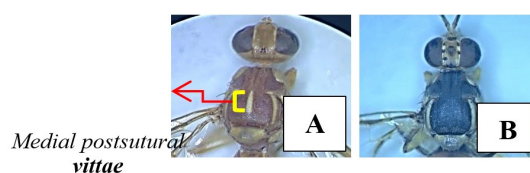
Data yang diperoleh disusun secara deskriptif, kuantitatif dan dibuatkan kunci identifikasi dikotomus. Data tentang spesies lalat buah dan tanaman inangnya disusun dalam bentuk tabulasi dan dianalisis secara deskriptif. Sedangkan data kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel dan foto.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

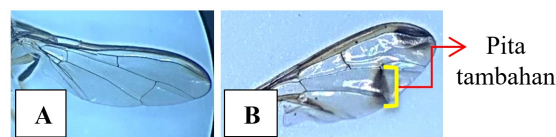
3.1 Kunci Identifikasi Lalat Buah

- 1a Terdapat *medial postsutural vittae* (Gambar 2a) 2
- 1b Tidak terdapat *medial postsutural vittae* (Gambar 2b)..... 4
- 2a Sayap tidak berwarna dan tidak dengan *infuscation* atau tambahan di sepanjang satu atau kedua garis pembuluh, tidak terdapat *anal streak* (Gambar 3a) *Zeugodacus* sp 1
- 2b Sayap dengan *infuscation* atau tambahan di sepanjang satu atau kedua garis pembuluh, terdapat *anal streak* (Gambar 3b) 3
- 3a Pita kostal gelap yang luas bertemu dengan R_{4+5} tetapi pucat diantara R_{2+3} dan R_{4+5} kemudian memipih diujung sayap (Gambar 4a) *Zeugodacus* sp 2
- 3b Pita kostal dengan spot membulat besar diujung sayap; skutum dengan warna dasar merah-coklat dengan atau tidak dengan tanda hitam (Gambar 4b) *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett)
- 4a Abdomen tidak dengan pola berbentuk 'T' hitam, tetapi pada tegum IV terdapat garis hitam memanjang ke bawah; toraks dengan notopleuron sepenuhnya kuning; skutum dengan pita kuning lateral di antara *postpronotal lobe*

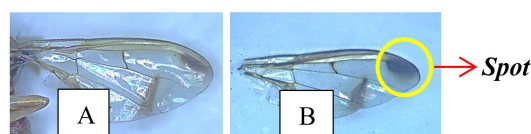
- dan bintik kuning ke *notopleural sutura* (Gambar 5a) *Bactrocera mcgregori* (Bezzi)
- 4b Abdomen tergum III – V dengan pola berbentuk 'T' hitam dengan atau tidak dengan bagian gelap lateral (Gambar 5b) 5
 - 5a Pita kostal bertemu dengan R_{2+3} dan tidak meluas melintasi ujung dari sayap (Gambar 6a) *Bactrocera dorsalis* (Hendel)
 - 5b Pita kostal hanya tumpang tindih pada R_{2+3} dimana warnanya lebih pucat dan hanya berkembang sedikit di ujung; anterolateral terga IV berbentuk persegi panjang (Gambar 6b) *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock



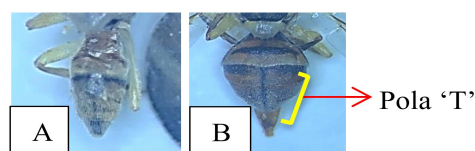
Gambar 2. A: toraks dengan *medial postsutural vittae*; B: tidak terdapat *medial postsutural vittae* pada toraks



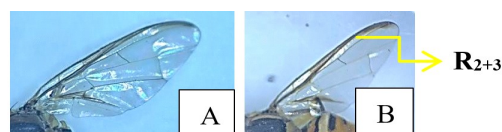
Gambar 3. A: sayap tanpa *infuscation*; B: sayap dengan *infuscation*.



Gambar 4. A: pita kostal memipih di ujung sayap; B: pita kostal membulat besar di ujung sayap.



Gambar 5. A: Abdomen tidak memiliki pola 'T'; B: Abdomen memiliki pola 'T'.



Gambar 6. A: pita kostal bertemu dengan R_{2+3} dan tidak meluas; B: pita kostal tumpang tindih pada R_{2+3} dan hanya berkembang sedikit.

3.1.2 Kondisi Lingkungan

Pengamatan kondisi lingkungan yang diamati berupa suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Tabel 1. menunjukkan bahwa suhu tertinggi terdapat pada Kecamatan Bakam dengan suhu rata-rata harian mencapai angka 35,2°C, kelembaban rata-rata harian terendah dengan angka 45,71% dan intensitas cahaya rata-rata harian terendah yaitu 13.310 lux. Sedangkan suhu terendah terdapat pada kecamatan Belinyu dengan suhu rata-rata harian

mencapai angka 28,0°C, kelembaban rata-rata harian tertinggi dengan angka 83,78% dan intensitas cahaya rata-rata harian tertinggi yaitu 49.247 lux.

Gejala serangan lalat buah yang ditemukan hampir sama pada semua sayuran buah yang didapatkan (Gambar 7.). Ciri-ciri gejala yang terlihat dapat berupa bintik hitam pada permukaan sayuran buah dan biasanya busuk berair dan jika dibelah bagian sayuran buah yang busuk tersebut didalamnya akan terlihat larva berwarna putih yang bergerak-gerak atau terkadang melompat.



Gambar 7. Sayuran buah yang terinfestasi lalat buah. A: cabai rawit; B: cabai besar; C: kacang panjang; D: labu kuning; E: melinjo; F: oyong/gambas; G: pare; H: terung; I: mentimun; J: tomat

Tabel 1. Rerata Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada Setiap Lokasi Pengambilan Sampel.

No.	Kecamatan	Parameter		
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (lux)
1.	Bakam	35,2	45,71	13.310
2.	Belinyu	28,0	83,78	49.247
3.	Mendo Barat	33,3	52,28	37.934
4.	Merawang	33,8	63,80	43.032
5.	Pemali	31,0	67,50	35.076
6.	Puding Besar	32,6	65,14	38.788
7.	Riau Silip	33,1	66,71	35.674
8.	Sungailiat	34,5	54,95	38.663

Tabel 2. Jumlah Individu Spesies Lalat Buah yang ditemukan pada 8 kecamatan di Kabupaten Bangka

Jenis Lalat Buah	Jenis Sayuran Buah yang Ditemukan									
	CB	CR	KP	LK	M	O	P	Te	Ti	To
<i>B. carambolae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>B. dorsalis</i>	10	29	-	-	-	-	-	17	-	52
<i>B. mcgregori</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>Z. cucurbitae</i>	-	-	8	116	-	105	19	1	690	3
<i>Z. sp 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-
<i>Z. sp 2</i>	-	-	-	3	-	4	9	-	25	-
Jumlah	10	29	8	119	4	109	28	18	731	57

Keterangan : B = *Bactrocera*; Z = *Zeugodacus*; sp = spesies; CB = Cabai besar; CR = Cabai rawit; KP = Kacang panjang; LK = Labu kuning; M = Melinjo; O = Oyong; P = Pare; Te = Terung; Ti = Mentimun; To = Tomat

3.1.3 Jumlah Lalat Buah dan Jenis Inangnya

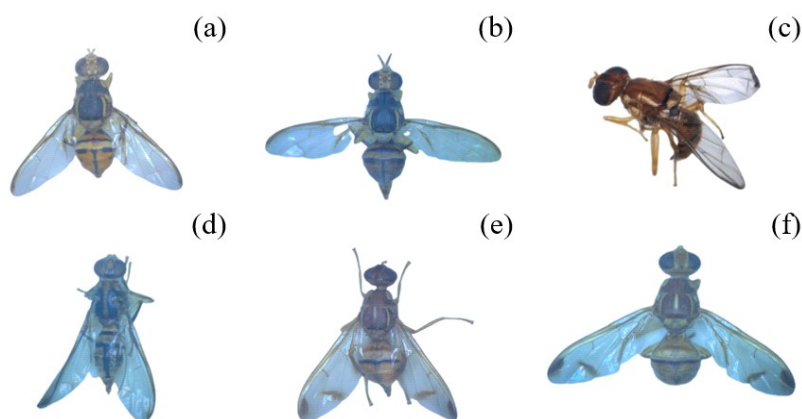
Setiap jenis tanaman inang memiliki variasi jumlah dan spesies lalat buah yang berbeda dan terdistribusi secara tidak merata. Jenis lalat buah yang ditemukan pada sampel sayuran buah yang terkoleksi di 8 kecamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. menunjukkan bahwa terdapat 6 spesies lalat buah yang ditemukan di Kabupaten Bangka. Spesies lalat buah yang ditemukan yakni *B. carambolae*, *B. dorsalis*, *B. mcgregori*, *Z. cucurbitae*, *Z. sp 1* dan *Z. sp 2*. Jumlah individu tertinggi terdapat pada sayuran buah timun dengan jumlah individu sebanyak 731 spesimen. Jenis lalat buah yang ditemukan pada timun yaitu *Z. cucurbitae*, *Z. sp 1* dan *Z. sp 2*. Sedangkan jumlah individu terendah terdapat pada buah melinjo dengan jumlah individu sebanyak 4 spesimen. Spesies yang ditemukan pada buah melinjo berupa *B. mcgregori*.

Jumlah individu pada setiap spesies lalat buah yang ditemukan pada 8 kecamatan di Kabupaten Bangka disajikan pada Tabel 3.

Total spesimen yang diperoleh dari 8 kecamatan di Kabupaten Bangka yaitu sebanyak 1.113 spesimen. Spesies tertinggi terdapat pada spesies lalat buah *Z. cucurbitae* dengan jumlah sebanyak 942 spesimen. Jumlah spesimen *Z. cucurbitae* terbanyak terdapat pada Kecamatan Merawang (Tabel 3). Sedangkan jumlah individu lalat buah terendah terdapat pada spesies lalat buah *B. carambolae* dengan jumlah individu sebanyak 2 spesimen yang ditemukan di kecamatan Mendo Barat. Spesimen-spesimen lalat buah yang ditemukan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 8.

Terdapat spesimen baru yang belum diketahui jenisnya dikodekan dengan *Zeugodacus* sp 1 dan *Zeugodacus* sp 2 (Gambar 8.). Terdapat perbedaan morfologi dari kedua spesimen ini yaitu



Gambar 8. a: *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock; b: *Bactrocera dorsalis* (Hendel); c: *Bactrocera mcgregori* (Bezzi.); d: *Zeugodacus* sp 1; e: *Zeugodacus* sp 2; f: *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett)

Tabel 3. Keanekaragaman dan kelimpahan individu spesies lalat buah di Kabupaten Bangka

Kecamatan	Spesies Lalat Buah					
	<i>B. carambolae</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. mcgregori</i>	<i>Z. cucurbitae</i>	<i>Z. sp 1</i>	<i>Z. sp 2</i>
Bakam	-	14	-	176	-	16
Belinyu	-	11	-	98	-	1
Mendo Barat	2	41	-	124	16	12
Merawang	-	18	-	324	-	8
Pemali	-	3	4	22	-	-
Puding Besar	-	15	-	150	-	3
Riau Silip	-	2	-	27	-	1
Sungailiat	-	4	-	21	-	-
N	2	108	4	942	16	41

Keterangan : B. = Bactrocera; Z = Zeugodacus; sp = Spesies; N = Total individu

pada *Zeugodacus* sp 1 mempunyai ciri morfologi yang hampir mirip dengan spesies lalat buah *Z. tau*, tetapi terdapat perbedaan diantara keduanya yaitu tidak terdapatnya *anal streak* pada *Zeugodacus* sp 1. Sedangkan untuk *Zeugodacus* sp 2 mempunyai kemiripan morfologi dengan *Z. cucurbitae*, tetapi terdapat perbedaan dibagian sayap dari spesies *Z. sp 1* ini yaitu terdapat celah diantara sayap R_{2+3} dan R_{4+5} serta diujung sayap terdapat spot pipih.

3.1.4 Jumlah Lalat Buah Per Berat Buah

Setiap individu lalat buah memiliki kelimpahan yang berbeda-beda yang ditunjukkan pada Tabel 4. Jumlah kelimpahan tertinggi terdapat pada spesies *Z. cucurbitae* dengan jumlah sebanyak 690

individu di tanaman metimun. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada spesies *B. carambolae* dengan jumlah sebanyak 2 spesimen pada sayuran buah tomat. Perbandingan sex rasio betina : jantan tertinggi dengan nisbah sebesar 0:4 terdapat pada spesies *B. mcgregori* dan perbandingan sex rasio betina : jantan terendah terdapat pada spesies *Z. cucurbitae* dengan nisbah sebesar 0:1 pada sayuran buah terong.

3.1.5 Indeks Keanekaragaman, Kekayaan dan Kemerataan Lalat Buah

Hasil analisis indeks keanekaragaman jenis dan indeks kekayaan jenis pada 8 kecamatan di Kabupaten Bangka masuk ke dalam kategori rendah dengan nilai indeks keanekaragaman dan

Tabel 4. Kelimpahan dan Sex Rasio Spesies Lalat Buah pada Sayuran Buah di Kabupaten Bangka

Spesies Lalat Buah	Sayuran Buah	Kelimpahan	Jumlah		Seks Rasio
			Jantan	Betina	
<i>Bactrocera carambolae</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	2	2	0	2:0
<i>Bactrocera dorsalis</i>	<i>Capsicum annum</i>	10	5	5	1:1
	<i>Capsicum frutescens</i>	29	12	17	1:1
	<i>Solanum lycopersicum</i>	52	24	28	1:1
	<i>Solanum melongena</i>	17	10	7	1:1
<i>Bactrocera mcgregori</i>	<i>Gnetum gnemon</i>	4	0	4	0:4
<i>Zeugodacus cucurbitae</i>	<i>Cucumis sativus</i>	690	342	348	1:1
	<i>Cucurbita moschata</i>	116	61	55	1:1
	<i>Luffa acutangula</i>	105	60	45	1:1
	<i>Momordica charantia</i>	19	13	6	2:1
	<i>Solanum lycopersicum</i>	3	1	2	1:2
	<i>Solanum melongena</i>	1	0	1	0:1
	<i>Vigna unguiculata</i>	8	6	2	3:1
<i>Zeugodacus</i> sp 1	<i>Cucumis sativus</i>	16	5	11	1:2
	<i>Cucumis sativus</i>	25	17	8	2:1
<i>Zeugodacus</i> sp 2	<i>Cucurbita moschata</i>	3	2	1	2:1
	<i>Luffa acutangula</i>	4	4	0	4:0
	<i>Momordica charantia</i>	9	6	3	2:1

Tabel 5. Keanekaragaman, kekayaan, dan kemerataan spesies lalat buah pada 8 kecamatan di Kabupaten Bangka

Kecamatan	Jumlah Spesies	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Kekayaan (Dmg)	Indeks Kemerataan (E)
Bakam	3	0.51 ^R	0.25 ^R	0.46 ^S
Belinyu	3	0.37 ^R	0.19 ^R	0.34 ^S
Mendo Barat	5	1.03 ^R	0.54 ^R	0.64 ^T
Merawang	3	0.31 ^R	0.13 ^R	0.28 ^R
Pemali	3	0.71 ^R	0.39 ^R	0.65 ^T
Puding Besar	3	0.38 ^R	0.19 ^R	0.35 ^S
Riau Silip	3	0.38 ^R	0.18 ^R	0.35 ^S
Sungailiat	2	0.43 ^R	0.26 ^R	0.63 ^T
Rata-rata		0.51 ^R	0.27 ^R	0.46 ^S

Keterangan : ^R = Kategori Rendah; ^S = Kategori Sedang; ^T = Kategori Tinggi

kekayaan berturut-turut yaitu 1,03 dan 0,54 di kecamatan Mendo Barat dengan jumlah spesies yaitu 5 spesies (Tabel 5.). Sedangkan untuk nilai indeks keanekaragaman dan indeks kekayaan terendah dengan nilai berturut-turut yaitu 0,31 dan 0,13 yaitu pada Kecamatan Merawang dengan jumlah spesies yaitu 3 spesies.

Hasil analisis indeks pemerataan jenis di Kabupaten Bangka dikategorikan sedang ke tinggi. Nilai indeks pemerataan jenis tertinggi yaitu pada Kecamatan Pemali dengan nilai 0,65 dan jumlah spesies sebanyak 3 spesies. Sedangkan untuk nilai indeks pemerataan jenis terendah yaitu pada Kecamatan Merawang dengan nilai 0,28 dan jumlah spesies sebanyak 3 spesies.

3.1.6 Indeks Dominansi Lalat Buah

Berdasarkan jenis inangnya, lalat buah *Bactrocera dorsalis* dan *Zeugodacus cucurbitae* merupakan lalat buah dominan yang menyerang sayuran buah di Kabupaten Bangka (Tabel 6). Spesies lalat buah *B. dorsalis* dominan menyerang tanaman Solanaceae, sedangkan *Z. cucurbitae* menyerang tanaman Cucurbitaceae. Berdasarkan Tabel 7, lalat buah *Z. cucurbitae* merupakan spesies yang mendominasi pada 8 kecamatan di Kabupaten Bangka dengan jumlah 942 spesimen. Sedangkan untuk spesies non dominan merupakan spesies yang sedikit atau jarang ditemukan yaitu *B.*

carambolae, *B. dorsalis*, *B. mcgregori*, *Z. sp 1* dan *Z. sp 2* (Tabel 7).

Famili tanaman sayuran buah yang terinfestasi lalat buah di Kabupaten Bangka antara lain Cucurbitaceae, Fabaceae, Gnetaceae, dan Solanaceae. Terdapat tiga spesies lalat buah yang ditemukan menginfestasi famili Cucurbitaceae yaitu *Zeugodacus cucurbitae*, *Z. sp 1*, dan *Z. sp 2*. Terdapat satu spesies lalat buah yang ditemukan menginfestasi famili Fabaceae adalah *Z. cucurbitae*. Terdapat satu spesies lalat buah yang ditemukan menginfestasi famili Gnetaceae yaitu *Bactrocera mcgregori*. Terdapat tiga spesies yang ditemukan menginfestasi sayuran buah famili Solanaceae antara lain *B. carambolae*, *B. dorsalis*, dan *Z. cucurbitae*. Dari keenam spesies lalat buah yang ditemukan, terdapat lima spesies yang berperan sebagai hama yaitu *B. carambolae*, *B. dorsalis*, *Z. cucurbitae*, *Z. sp1*, dan *Z. sp2*. Salah satu lalat buah yang tidak dikategorikan sebagai hama adalah *B. mcgregori*. Aryuwandari *et al.* (2020), menyatakan bahwa infestasi *B. mcgregori* hanya menyerang bagian kulit buah dan bukan bagian yang memiliki nilai ekonomi serta tidak dikonsumsi manusia. Beberapa penelitian tentang *B. mcgregori* di Indonesia melaporkan bahwa spesies ini hanya menyerang melinjo *G. gnemon* (Suputa *et al.* 2010; Rahmani *et al.* 2019; Aryuwandari *et al.* 2020). Tanaman Gnetum gnemon juga dilaporkan menjadi inang bagi *B. carambolae* di Malaysia (Yong *et al.* 2014).

Tabel 6. Kelimpahan dan Dominansi Individu Lalat Buah pada Sayuran Buah di Kabupaten Bangka

Sayuran Buah	Jenis Lalat Buah						N
	<i>B. carambolae</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. mcgregori</i>	<i>Z. cucurbitae</i>	<i>Z. sp 1</i>	<i>Z. sp 2</i>	
Cucurbitaceae							
<i>Cucumis sativus</i>	-	-	-	690 ^d	16 nd	25 nd	731
<i>Cucurbita moschata</i>	-	-	-	116 ^d	-	3 nd	119
<i>Luffa acutangula</i>	-	-	-	105 ^d	-	4 nd	109
<i>Momordica charantia</i>	-	-	-	19 ^d	-	9 nd	28
Gnetaceae							
<i>Gnetum gnemon</i>	-	-	4 ^d	-	-	-	4
Fabaceae							
<i>Vigna unguiculata</i>	-	-	-	8 ^d	-	-	8
Solanaceae							
<i>Capsicum annum</i>	-	10 ^d	-	-	-	-	10
<i>Capsicum frutescens</i>	-	29 ^d	-	-	-	-	29
<i>Solanum lycopersicum</i>	-	17 ^d	-	1 nd	-	-	18
<i>Solanum melongena</i>	2 nd	52 ^d	-	3 nd	-	-	57
Total	2	108	4	942	16	41	1113

Keterangan : *B.* = *Bactrocera*; *Z.* = *Zeugodacus*; sp = spesies; N = jumlah; d = dominan; nd = non-dominan

Lalat buah *Bactrocera dorsalis* complex yang ditemukan menyerang tanaman sayuran buah di Kabupaten Bangka terdiri atas dua spesies yaitu *B. carambolae* dan *B. dorsalis*. Kedua spesies ini merupakan hama polifag (Drew & Hancock 2022). Spesies *B. dorsalis* di Kabupaten Bangka ditemukan menginfestasi tanaman famili Solanaceae, yaitu *C. annuum*, *C. frutescens*, *S. lycopersium*, dan *S. melongena*. Hal ini sejalan dengan Allwood et al. (1999), yang melaporkan *C. annuum*, *C. frutescens*, *S. lycopersium*, dan *S. melongena* merupakan tanaman inang *B. dorsalis*. Lalat buah *B. dorsalis* pada beberapa daerah di Indonesia dilaporkan menginfestasi *C. annuum* dan *C. frutescens* (Suputa et al. 2010; Aryuwandari et al. 2020; Daud et al. 2020).

Lalat buah *B. dorsalis* merupakan lalat buah dominan yang menginfestasi pada tanaman *C. annuum*, *C. frutescens*, *S. lycopersium*, dan *S. melongena* di Kabupaten Bangka. Penelitian Saputra et al. (2019) melaporkan bahwa *B. dorsalis* merupakan spesies dominan di pertanaman cabai di Kabupaten Bangka. Dominansi *B. dorsalis* disebabkan karena spesies ini memiliki sifat kompetitif yang tinggi sehingga cepat menjadi hama dominan di suatu pertanaman budidaya (Vargas et al. 2015). Dua spesies non dominan lainnya yang ditemukan menginfestasi famili Solanaceae di Kabupaten Bangka adalah *B. carambolae* dan *Z. cucurbitae*. Spesies *B. carambolae* di Kabupaten Bangka ditemukan menyerang *S. lycopersicum*. Spesies *B. carambole* yang menyerang *S. lycopersicum* juga dilaporkan oleh Allwood et al. (1999) dan Bay dan Pakaenoni et al. (2021). Spesies *Z. cucurbitae* di Kabupaten Bangka ditemukan menginfestasi famili Solanaceae yaitu *S. melongena* dan *S. lycopersicum*. Pernah dilaporkan oleh Allwood et al. (1999); Khan et al.

(2011); Leblanc et al. (2012); Piñero et al. (2021) bahwa tanaman *S. lycopersicum* dan *S. melongena* merupakan inang *Z. cucurbitae*.

Lalat buah *Z. cucurbitae* ditemukan pada semua kecamatan di Kabupaten Bangka. Lalat buah *Z. cucurbitae* di Kabupaten Bangka selain menyerang tanaman famili Solanaceae, juga menyerang tanaman famili Fabaceae yaitu *Vigna unguiculata* serta tanaman famili Cucurbitaceae antara lain *C. sativus*, *C. moschata*, *L. acutangula*, dan *M. charantia*. Hal ini sejalan dengan Allwood et al. (1999) yang melaporkan bahwa *C. sativus*, *C. moschata*, *L. acutangula*, *M. charantia* dan *V. unguiculata* merupakan tanaman inang *Z. cucurbitae*. Lalat buah *Z. cucurbitae* menjadi spesies yang dominan pada tanaman inang yang ditemukan khususnya famili Cucurbitae di Kabupaten Bangka. Status lalat buah *Zeugodacus* sp1 dan *Z. sp2* pada tanaman Cucurbitaceae tidak dominan. Hal ini dapat terjadi karena adanya kompetisi interspesifik atau antar spesies lalat buah yang mengakibatkan peningkatan kepadatan populasi satu spesies dan mengakibatkan penurunan populasi spesies lainnya. Kompetisi interspesifik lalat buah berakibat pada menurunnya fekunditas (kesuburan), tingkat keberlangsungan hidup, dan pertumbuhan suatu spesies akibat eksploitasi sumberdaya yang sama oleh spesies lain (Duyck et al. 2004). Spesies yang memiliki adaptasi yang baik dalam terhadap faktor-faktor lingkungan akan memiliki keunggulan kompetitif. Duyck et al. (2004) serta Susila dan Supartha (2020) menjelaskan bahwa beberapa faktor yang dapat mempengaruhi distribusi dan kompetisi lalat buah yaitu suhu, kelembaban, tanaman inang dan musuh alami. Selain faktor eksternal tersebut, faktor internal *Z. cucurbitae* yang bersifat invasif dan kompetitif tinggi menyebabkan spesies ini cepat menjadi hama dominan di suatu pertanaman

Tabel 7. Dominasi Lalat Buah pada sayuran buah di Kabupaten Bangka

Spesies Lalat Buah	N	F	D	Kategori
<i>Bactrocera carambolae</i>	2	0,001		Nd
<i>Bactrocera dorsalis</i>	108	0,097		Nd
<i>Bactrocera mcgregori</i>	4	0,003		Nd
<i>Zeugodacus cucurbitae</i>	942	0,846	0,16	D
<i>Zeugodacus</i> sp 1	16	0,014		Nd
<i>Zeugodacus</i> sp 2	41	0,036		Nd
Total Individu	1113			
S	6			

Keterangan : N = Total individu; F = Frekuensi; D = Dominasi (1/seluruh spesies lalat buah); F>D = Dominan, F<D = Non dominan (Saputra et al. 2019)

(Vargas *et al.* 2015). Berbeda dengan *B. carambolae* dan *B. dorsalis* yang merupakan hama polifag generalis pada berbagai buah edibel bernilai ekonomi tinggi, *Z. cucurbitae* merupakan hama spesialis yang sangat merusak pada tanaman cucurbitaceae (Vargas *et al.* 2015).

Perbandingan nisbah sex rasio lalat buah di berbagai tanaman di Kabupaten Bangka menunjukkan hasil yang bervariasi. Semakin banyak jumlah lalat buah betina maka kelimpahan lalat buah di suatu kawasan tersebut akan semakin meningkat (Indriyanti *et al.* 2014). Penelitian Prastiti *et al.* (2020), menyatakan bahwa lalat buah betina dapat kawin lebih dari satu kali dan jarak perkawinan tersebut tidak lama dari perkawinan pertama. Lalat buah jantan dapat membuahi atau kawin lebih dari satu kali dengan lalat buah betina (Huang *et al.* 2016) sehingga akan memengaruhi populasi atau kelimpahan individu suatu spesies lalat buah.

Populasi suatu spesies lalat buah dapat memengaruhi nilai indeks keanekaragaman spesies lalat buah. Nilai indeks keanekaragaman lalat buah di Kabupaten Bangka tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan terdapat satu atau beberapa spesies yang mendominasi suatu wilayah. Nilai indeks keanekaragaman jenis rendah dapat disebabkan karena dominasi suatu spesies (Oliveira *et al.* 2016) sehingga proporsi kelimpahan antara spesies yang satu dengan yang lainnya jauh berbeda. Spesies yang mendominasi dalam penelitian ini yaitu spesies *Z. cucurbitae*. Hasil penelitian Wahyuningsih *et al.* (2019), suatu komunitas dapat dikatakan merata apabila memiliki jumlah individu yang sama dan jika didominasi oleh suatu spesies maka nilai pemerataan tersebut akan menurun. Nilai indeks pemerataan yang tinggi menunjukkan bahwa dalam suatu area tersebut terdapat banyak spesies dengan nilai individu yang relatif sama (Anjani *et al.* 2022). Keanekaragaman dan kelimpahan individu lalat buah dipengaruhi oleh jenis tanaman inang dan kompetisi interspesifik antar lalat buah (Meyer *et al.* 2015).

4. KESIMPULAN

Terdapat 6 spesies lalat buah yang ditemukan pada 8 kecamatan di Kabupaten Bangka diantaranya yaitu *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. mcgregori*, *Zeugodacus cucurbitae*, *Z. sp 1* dan *Z. sp 2*. Spesies lalat buah *B. dorsalis* dan *Z. cucurbitae* ditemukan merata pada setiap kecamatan di Kabupaten Bangka. *Z. cucurbitae* merupakan spesies lalat buah yang

paling dominan ditemukan pada tanaman sayuran buah di Kabupaten Bangka.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh LPPM Universitas Bangka Belitung melalui Skema Penelitian Akselerasi Tahun Anggaran 2022 Nomor: 282.J/UN50/L/PP/2022. Terima kasih kepada Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) di Kabupaten Bangka yang telah membantu selama penelitian di lapangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Allwood A.J., A. Chinajariyawong, S. Kritsaneepaiboon, R. A. I. Drew, E. L. Hamacek, D. L. Hancock, C. Hengsawad, J. C. Jipanin, M. Jirasurat, & C. K. Krong. . 1999. Host Plant Records for Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in South East Asia. *The Raffles Bulletin of Zoology : An International Journal of Southeast Asian Zoology*. 7 1-92.
- Anjani W., A. H. Umam, & A. Anhar. 2022. Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Vegetasi Hutan Pada Taman Hutan Raya Lae Kombih Kecamatan Penanggalan, Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(2):770-778.
- Aryuwandari V. E. F., Y. A. Trisyono, Suputa, S. D. Faveri, & S. Vijaysegaran. 2020. Survey of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) from 23 Species of Fruits Collected in Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 24(2):122–132.
- Astriyani N. K, I. W. Supartha, & I.P. Sudiarta. 2016. Kelimpahan Populasi dan Persentase Serangan Lalat Buah yang Menyerang Tanaman Buah-Buahan di Bali. *J. Agric. Sci. and Biotechnol*. 5(1):19-27.
- Bay M. M. & G. Pakaenoni. 2021. Potensi Serangan Hama Lalat Buah *Bactrocera* sp (Diptera: Tephritidae) pada beberapa Komoditas Hortikultura di Pasar Rakyat Kota Kefamenanu. *Savana Cendana : Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 6(1):1-3.
- Daud I. D., Melina, D. H. Khomsah, & M. Tuwo. 2020. Fruit Fly Identification from Fruits and Vegetables of Turikale Maros, South Sulawesi, Indonesia. di dalam: editor. *International Conference and the 10th*

- Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2019)*. Atlantis Press SARL. hlm:94-100.
- Doorenweerd C., L. Leblanc, A. L. Norrbom, M. S. Jose, & D. Rubinoff. 2018. A Global Checklist of the 932 Fruit Fly Species in the Tribe Dacini (Diptera, Tephritidae). *ZooKeys*. 730:19-56.
- Drew R. & D. Hancock. 2022. Biogeography, Speciation and Taxonomy within the Genus *Bactrocera* Macquart with Application to the *Bactrocera dorsalis* (Hendel) Complex of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae). *Zootaxa*. 5190 (3): 333-360.
- Drew R. A. I., & M. C. Romig. 2016. *Keys to the Tropical Fruit Flies of South-East Asia (Tephritidae: Dacinae)*. USA: CAB International.
- Duyck P-F, P. David, & S. Quilici. 2004. A Review of Relationships Between Interspecific Competition and Invasions in Fruit Flies (Diptera: Tephritidae). *Ecological Entomology*. 29:511–520.
- Heriza, S. 2017. Dinamika Populasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Tanaman Buah-Buahan di Kabupaten Dharmasraya. *Agrin*. 21(1):59-70.
- Huang KY-B, R. Atlihan, A. Gokce, JY. B. Huang, & H. Chi. 2016. Demographic Analysis of Sex Ratio on Population Growth of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) With Discussion of Control Efficacy Using Male Annihilation. *Journal of Economic Entomology*. 109 (6) :2249–2258.
- Indriyanti D. R., Y. N. Isnaini, & B. Priyono. 2014. Identifikasi dan Kelimpahan Lalat Buah *Bactrocera* pada Berbagai Buah Terserang. *Biosaintifika*. 6(1):38-44
- Juniawan. 2020. Dinamika Populasi Lalat Buah Pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Agri Peat*. 21(2):96 - 103.
- Khan M., Tahira-Binte-Rashid, & A. J. Howlader. 2011. Comparative Host Susceptibility, Oviposition, and Colour Preference of Two Polyphagous Tephritids: *Bactrocera cucurbitae* (Coq.) and *Bactrocera tau* (Walker). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 7(3):343-349.
- Larasati A., P. Hidayat, & D. Buchori. 2016. Kunci Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 13(1):49–61.
- Leblanc L., E. T. Vueti, R. A. I. Drew, & A. J. Allwood. 2012. Host Plant Records for Fruit Flies (Diptera: Tephritidae: Dacini) in the Pacific Islands. *Proceedings of The Hawaiian Entomological Society* 44:11-53.
- Manwan, S. W., & Nurjanani. 2017. Identifikasi dan Karakteristik Morfologi Lalat Buah di Kabupaten Soppeng. *J. Agrotan*. 3(1):1- 17.
- Meyer M. D., H. Delatte, & M. Mwatawala, S. Quilici, J-F. Vayssières, M. Virgilio. 2015. A Review of the Current Knowledge on *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett) (Diptera, Tephritidae) in Africa, with a List of Species Included in *Zeugodacus*. *ZooKeys*. 540:539–557.
- Nor, S. M., S. Mohamed, M. H. Sajili, & N. Ngah. 2018. Ovipositional Behaviour Preference of Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera : Tephritidae) on Different Host Fruits. *J. Agrobiotech*. 9(15):173-181.
- Oliveira, N., I. W. Susila, & I. W. Supartha. 2016. Keragaman Jenis Lalat Buah dan Tingkat Parasitisasi Parasitoid yang Berasosiasi dengan Tanaman Buah-Buahan di Distrik Lautem, Timor Leste. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 5(1):93-102.
- Piñero, J. C., S. K. Souder, D. H. Cha, R. M. Collignon, & R. I. Vargas. 2021. Age-dependent Response of Female Melon Fly, *Zeugodacus cucurbitae* (Diptera: Tephritidae), to Volatiles Emitted from Damaged Host Fruits. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 24:759–763.
- Prabhakar, C. S., P. Sood, & P. K. Mehta. 2012. Pictorial Key for Predominant *Bactrocera* dan *Dacus* Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of North Western Himalaya. *Arthropods*. 1(3):101-111.
- Prastiti, D., Suputa, & Y. A. Trisyono. 2020. Polyandry in the Fruit Fly *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 24(2):209–215.
- Rahmani, M., I. M. Pramudi, & N. Aidawati. 2019. Identification and Abundance of Fruit Fly Species (*Bactrocera mcgregori*) in Melinjo Plant (*Gnetum gnemon*) in Damit Village, Batu Ampar Sub-district, Tanah Laut Regency. *International Journal of Biosciences*. 14(2):146-152.
- Rahmat, S. R. A., E. Liestiany, & M. I. Pramudi. 2021. Inventarisasi Lalat Buah pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Desa

- Karya Maju Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Proteksi Tanaman Tropika*. 4(3):397-406.
- Rusidi, Soetoro, & T. Hardiyanto. 2017. Tingkat Peranan dan Pendapatan Anggota Kelompok Tani Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*. 4(1):572-576.
- Sahetapy, B., M. R. Uluputty, & L. Naibu. 2019. Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Asal Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) dan Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrikultura*. 30(2):63-74.
- Saputra, H. M., Sarinah, & M. Hasanah. 2019. Kelimpahan dan Dominansi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.), di Desa Paya Benua, Bangka. *Agrosainstek*. 3(1):36-41.
- Sayuthi M., Hasnah, A. Rusdy, & C.D.P.S. Noera. 2019. Persebaran Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pasar Tradisional di Provinsi Aceh. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 5(1):89-94.
- Sodiq, M., Sudarmadji, & Sutoyo. 2015. Efektifitas Atraktan terhadap Lalat Buah Belimbing di Jawa Timur. *Agrotrop*. 5(1):71 – 79.
- Supratiwi, R., R. Apriyadi, & E. Asriani. 2020. Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) Diversity In Horticultural Farm Of Merawang Sub-District, Bangka District, Bangka Belitung Islands. *J. HPT Tropika*. 20(1):61–70.
- Suputa, Y. A. Trisyono, E. Martono, & S. S. Siwi. 2010. Update on The Host Range of Different Species of Fruit Flies In Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 16(2):62–75.
- Susanto, A., F. Fathoni, N. I. N. Atami, & Tohidin. 2017. Fluktuasi Populasi Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Kompleks.) (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Pepaya di Desa Margaluyu, Kabupaten Garut. *Jurnal Agrikultura*. 28(1):32-38.
- Susila, I. W., & I. W. Supartha. 2020. Jenis dan Peranan Parasitoid dalam Mengendalikan Populasi Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Complex.) (Diptera: Tephritidae) yang Menyerang Buah Mangga (*Mangifera indica* L) di Kabupaten Buleleng. *Agrotrop*. 10(1):29 - 38.
- Suwarno, S., L. Arianti, S. Rasnovi, Y. Yasmin, & M. Nasir. 2018. Inventarisasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Buah-buahan di Kota Jantho, Aceh Besar. *Jurnal Bioleuser*. 2(1):5-11.
- Vargas, R. I., J. C. Piñero, & L. Leblanc. 2015. an Overview of Pest Species of Bactrocera Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and The Integration of Biopesticides with Other Biological Approaches for Their Management with a Focus on the Pacific Region. *Insects*. 6:297-318.
- Wahyuni, S. & P. B. Deornay. 2018. Aplikasi Beberapa Ekstrak Tanaman Sebagai Bahan Perangkap Lalat Buah (*Bactrocera* sp.) *Agrica*. 11(2):95 – 104.
- Wahyuningsih, E., & E. Faridah, Budiadi, & A. Syahbudin. 2019. Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan pada Habitat Ketak (*Lygodium circinatum* (BURM.(SW.) di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*. 7(1):92-105.
- Yong, H. S., P. E. Lim, J. Tan, & I. W. Suana. 2014. *Gnetum gnemon* (Gnetaceae) : A New Host Plant of Carambola Fruit Fly *Bactrocera carambolae* (Insecta : Tephritidae). *Journal of Science and Technology in The Tropics*. 10:39-44.