

DINAMIKA POPULASI LALAT BUAH PADA TANAMAN HORTIKULTURA (Dynamics of Fruit Flies Population in Horticultural Plant)

Juniawan¹

¹Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan, Jalan Ketindan Nomer 1 Lawang Malang

E-mail: juniawanwi@gmail.com

Diterima : 28/06/2020

Disetujui : 17/7/2020

ABSTRACT

Fruit flies are the major pest in vegetable and fruit plants, both in rainy and dry seasons. Plants that are attacked become damaged and rot. This study aims to determine the dynamics of fruit fly populations on the campus of the Indonesian Centre Agricultural Training (ICAT) Ketindan. This study conducted for 3 weeks in January 2020. This research was observational by setting fruit fly traps from 600 ml of mineral water bottles. 18 traps were hung on a tree at a height of 2 meters from the top of the land surface randomly and spread over an area of 4.7 hectares. Each trap was dropped 0.5 ml of methyl eugenol on cotton which was placed at the end of the wire in a dependent position and filled with 100 ml of clean water below it. Observations were made by collecting trapped fruit flies every morning. The yields are calculated and then tabulated to see the dynamics of the population. Observation results indicate that there are two types of fruit flies that attack plants with a very high number of fruit fly population of 67,955. This population is very dynamic and fluctuating where the number begins to decline sharply at the end of the third week from 6,609 to 128.

Keyword : fruit fly, population dynamics, fruit fly traps

ABSTRAK

Lalat buah menjadi hama utama pada tanaman sayur dan buah, baik di musim hujan maupun kemarau. Tanaman yang terserang menjadi rusak dan membusuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika populasi lalat buah di kampus Balai Besar Pelatihan Pertanian Ketindan. Dilakukan selama 3 pekan di bulan Januari 2020. Penelitian bersifat observasi dengan memasang perangkap lalat buah dari botol air mineral bening volume 600 ml. Perangkap sebanyak 18 buah dipasang pada ketinggian 2 meter dari atas permukaan tanah secara acak dan menyebar di areal seluas 4.7 hektar. Setiap perangkap diteteskan metil eugenol sebanyak 0.5 ml pada gumpalan kapas yang diletakkan pada ujung kawat dengan posisi tergantung dan di bawahnya diisi dengan air bersih sebanyak 100 ml. Pengamatan dilakukan dengan memanen lalat buah yang terperangkap setiap pagi hari. Hasil panen dihitung lalu ditabulasi untuk melihat dinamika populasinya. Hasil observasi menunjukkan bahwa ada dua jenis lalat buah yang menyerang tanaman dengan populasi lalat buah sangat tinggi yaitu 67,955 ekor, sangat dinamis karena fluktuatif dan mulai menurun tajam pada akhir pekan ketiga dari 6,609 ekor menjadi 128 ekor.

Kata kunci : lalat buah, dinamika populasi, perangkap lalat buah

PENDAHULUAN

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan mempunyai areal seluas 4.7 hektar, pada ketinggian sekitar 525 meter dari permukaan laut, 50 persen diantaranya sudah menjadi bangunan fisik sebagai sarana perkantoran, ruang kelas, ruang laboratorium, *rest area*, lapangan upacara, parkir dan

pekarangan. Sisanya merupakan lahan praktek, *screen house*, kolam dan kebun koleksi tanaman obat, koleksi tanaman pestisida, koleksi tanaman buah dan lahan produksi. Tanaman tahunan yang ditanam di tanah adalah mangga apel, mangga golek, mangga manalagi, jambu biji, jambu air, lengkeng, matoa, durian, pisang, pepaya, jeruk keprok, kelapa, buah naga, sirsak, srikaya, petai, alpukat, jambu air,

asam, belimbing wuluh, mengkudu, mimba, mindi, jati belanda, kakao, jambu darsono, delima merah, mangga golek, mangga apel, mangga manalagi, buah naga, srikaya dan rambutan. Sedangkan yang ditanam di pot adalah blimbing, belimbing wuluh, mangga apel, jambu biji merah, lengkung, jeruk nambangan, buah naga, jambu air, jeruk keprok, daun salam, dewadaru, nangka, srikaya, anggur, mindi.

Tanaman semusim yang ditanam adalah padi, jagung, kedelai, cabe bawang merah, bawang putih, sayuran (cabe rawit, terong besar, sawi kembang, cabe rawit, kacang panjang, kubis). Sedangkan tanaman obat yang ada adalah laos, jahe, temu putih, temu giring, kumis kucing, brotowali, sereh wangi, selasih, kembang sepatu, iles-iles, kembang kertas, legundi, mint, bintaro, patah tulang, tuba, daun katuk dan nanas. Selain itu, juga ada kembang telang, bunga matahari, dan bawang pre.

Lalat buah di areal tersebut mendapatkan kelimpahan tanaman yang menjadi konsumsi setiap saat. Makanan yang melimpah dan tersedia sepanjang tahun, suhu udara yang stabil, dan kelembaban dapat menjadi faktor pendukung keberadaan hama lalat buah. Buah tersedia sepanjang tahun yaitu, mulai dari mangga, jambu air, jambu biji, blimbing, jeruk keprok, jeruk nambangan, lengkung, anggur pohon dan daun salam. Tanaman sayur yang tersedia adalah cabe rawit, dan cabe besar.

Ada satu jenis perangkap dan satu jenis atraktan yang digunakan yaitu alat perangkap dengan menggunakan botol air mineral bening dengan kapasitas 600 ml, dan minyak metil eugenol pasaran dari pabrikan. Alat dan bahan ini dipasang secara proporsional sesuai dengan sebaran tanaman inang untuk menjangkau keberadaan lalat buah jantan. Lalat buah jantan yang tertangkap merupakan indikator tingkat populasi hama ini.

Lalat buah yang banyak terdapat di Indonesia, selain menurunkan tingkat produksi dan menyebabkan gagal panen, menjadi faktor pembatas perdagangan (*trade barrier*). Lalat buah yang banyak terdapat di Indonesia yaitu dari genus *Bactrocera* dan salah satu spesies yang paling penting adalah *Bactrocera carambola* Hendel (Kardinan, dkk. 2009). Di wilayah provinsi Jawa Timur dan Bali intensitas serangan memperlihatkan variasi

yang sangat tinggi yaitu antara 6.4% hingga 70% (Sarwono, 2003). Pada tanaman mangga, intensitas serangan lalat buah berkisar antara 14.8% - 23%, meskipun seringkali serangan lalat buah menyebabkan terjadinya gagal panen pada tanaman belimbing dan jambu biji (Sodiq, 2004).

Gejala serangan lalat buah pada setiap tanaman tidak sama. Serangan pada jambu biji (*Psidium guajava*) tidak tampak jelas selama perkembangan fisiologis buah. Berbeda jika serangan terjadi pada jambu air (*Syzygium aqueum*), pada tahap pemasakan fisiologis buah akan berwarna coklat, membusuk dan akhirnya gugur. Serangan lalat buah pada buah mangga kelihatan dengan jelas pada bagian yang diserang karena terjadi perubahan warna dari hijau menjadi coklat dan jika ditekan tekstur buah menjadi lunak, meskipun buah tidak segera gugur.

Serangan lalat buah pada tanaman sayuran seperti pare dan cabe kecil dan cabe besar menunjukkan gejala yang hampir sama. Bagian yang terserang menunjukkan gejala malformasi (berubah bentuk), cekung, warnanya berubah dari hijau menjadi coklat dan akhirnya membusuk. Buah cabe yang terserang seringkali gugur tetapi buah pare tidak.

Serangan lalat buah yang sangat tinggi pada aneka jenis tanaman sayuran dan buah-buahan di kampus BBPP Ketindan mendorong untuk dilakukan penelitian guna mengetahui dinamika populasi lalat buah, khususnya pada musim hujan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kampus BBPP Ketindan Malang Jawa Timur pada bulan Januari 2019 selama 3 (tiga) pekan dengan menggunakan perangkap yang dibuat dari botol air mineral bening volume 600 ml. Bahan-bahan yang diperlukan adalah air bersih, minyak atsiri (metil eugenol), dan kapas steril. Sedangkan alat yang dibutuhkan adalah kawat benrad (20 cm), botol air mineral (volume 600 ml), gunting, tang, spuit plastik (12 ml), gayung berskala (1 liter), pinset, lup, kertas koran, baskom plastik, ember plastik (10 liter), sarung tangan karet, cutter, hand counter, saringan teh, kertas koran dan masker.



Gambar 1. Bahan dan Alat yang Dibutuhkan (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Keterangan:

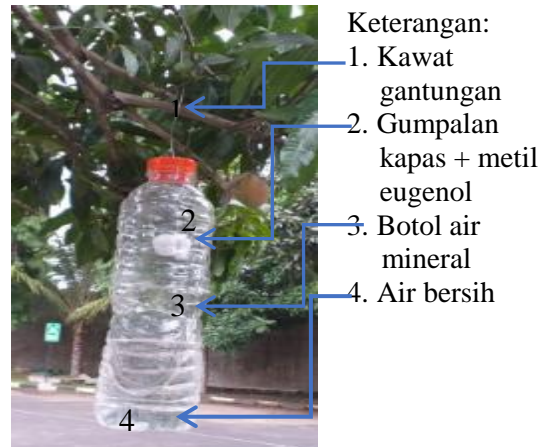
- | | |
|----------------------|------------------|
| 1. Botol air mineral | 4. Spuit plastik |
| 2. Minyak atsiri | 5. Tang |
| 3. Kawat benrad | 6. Kapas steril |

Pembuatan Perangkap

Cara pembuatan alat perangkap lalat buah adalah sebagai berikut: botol air mineral dibersihkan. Sekitar 13 cm dari mulut botol dibuat lubang setiga dengan posisi piramida terbalik dengan lebar 1 cm dan tinggi 1.5 cm. Plastiknya hasil sayatan lalu dilipat ke atas untuk memastikan lubang tetap terbuka sekitar 0.5 cm. Tutup botol dilubang dengan ujung pisau cutter berbentuk segitiga dengan lebar sekitar 2 mm.

Kawat benrad ditusukkan pada lubang tutup botol, pada posisi 8 cm dari arah bawah (kawat yang akan dimasukkan ke dalam botol) ditekuk sebagai penyangga agar botol bisa digantung dan di ujung bawah kawat ditekuk sepanjang 1 cm sebagai tempat pemasangan kapal. Satu sentimeter di atas lubang tutup botol, kawat kembali ditekuk agar kawat beserta kapasnya tidak jatuh ketika botol didudukkan. Di ujung atas kawat ditekuk sesuai dengan besar tempat gantungannya.

Ke dalam botol perangkap dimasukkan air bersih sebanyak 100 ml. Sebelum kawat dimasukkan ke dalam botol, minyak atsiri yang diambil dengan spuit plastik sebanyak 1 ml diteteskan pada kapas. Berikan label nomer botol untuk memudahkan monitoring. Alat perangkap lalat buah sudah siap untuk dipasang.



Gambar 2. Botol perangkap lalat buah (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam bentuk data kuantitatif yang merupakan hasil penghitungan jumlah lalat buah yang terperangkap dalam botol. Panen lalat buah dilakukan setiap pagi hari dari perangkap sebanyak 18 buah. Panen bangkai lalat buah dilakukan dengan membuka botol secara perlahan agar air tidak mengenai kapas dan lalat yang sudah terperangkap tetapi masih hidup tidak keluar. Umumnya lalat yang sudah tergenang dalam air sudah mati, sedangkan lalat yang belum mati dibunuh dengan mengocok botol berulang kali. Setelah seluruh perangkap dipanen, airnya lalu ditiriskan secara perlahan.

Selanjutnya bangkai lalat buah dituang ke atas kertas koran, dideder, dibiarkan hingga kering angin selama sekitar 4 jam. Setelah lalat buah kering dihitung secara manual. Data yang diperoleh dimasukkan dalam tabel pengamatan, ditabulasi lalu dianalisis dengan program excel. Identifikasi lalat buah secara visual (morfologis) untuk mengetahui spesiesnya merujuk pada Hasyim, dkk. (2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan

Jenis Lalat Buah

Sejumlah 67,955 ekor lalat buah berhasil ditangkap selama 3 pekan (21 hari) dengan menggunakan perangkap botol plastik. Setelah diidentifikasi secara morfologis diperoleh dua jenis lalat buah jantan yaitu *Bactrocera carambola* (Hendel) dan *Bactrocera umbrosa*

(Faricius). Dari kedua jenis lalat buah ini yang dominan adalah spesies *B. carambola*, sedangkan *B. umbrosa* sangat sedikit (Gambar 3).

Hasil Panen Lalat Buah

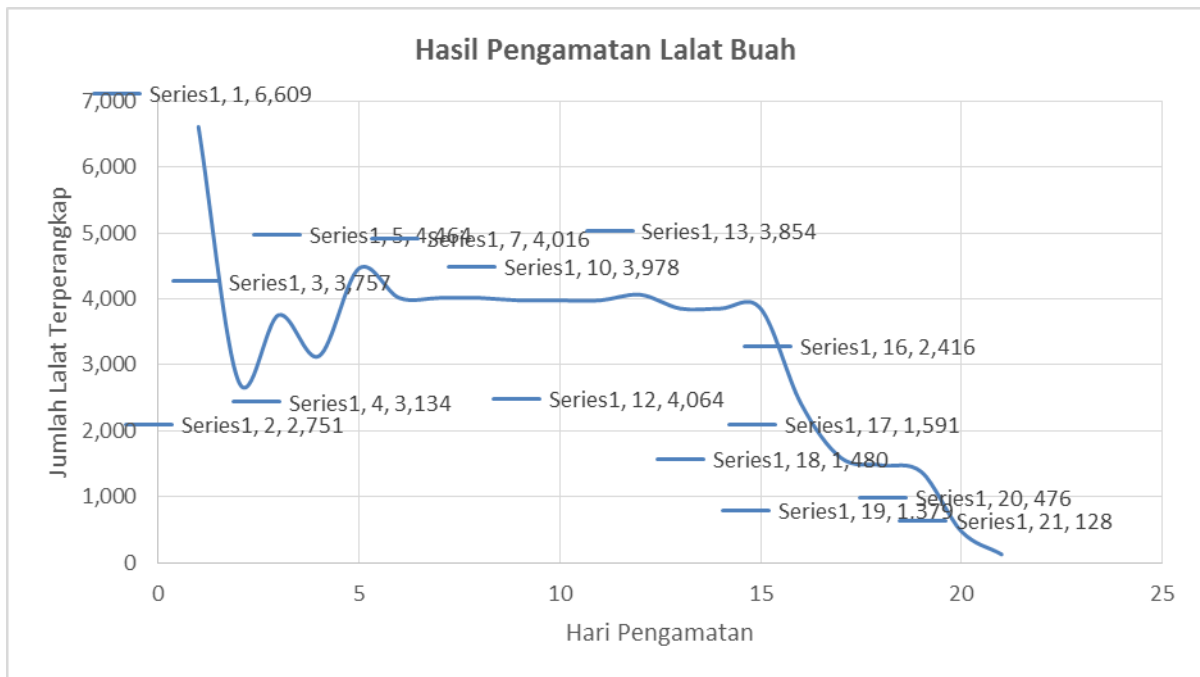
Jumlah lalat buah yang diperoleh selama penelitian adalah sebanyak 67,955 ekor, sebagaimana tertera pada Tabel 1. dan Gambar 5.



Gambar 3. Dua Jenis Lalat Buah yang Terperangkap; A : *B. Carambola*, B : *B. umbrosa*



Gambar 4. Penghitungan jumlah bangkai lalat buah (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5. Grafik Dinamika Populasi Lalat Buah

Tabel 1. Hasil Pengamatan Populasi Lalat Buah

Pekan	Hari Pengamatan Ke-/Jumlah Ekor							Jumlah Perpekan
	1	2	3	4	5	6	7	
Pekan 1	6,609	2,751	3,757	3,134	4,464	4,016	4,016	28,747
Pekan 2	4,016	3,978	3,978	3,978	4,064	3,854	3,854	27,722
Pekan 3	3,854	2,416	1,591	148	1,379	476	128	11,324
Total								67,793



Gambar 6. Lalat Buah *B. umbrosa* (Sumber: Rahmawati, dkk., 2018)

Pembahasan

Jenis Lalat Buah

Lalat buah jantan yang tertangkap dengan perangkap diperoleh dua jenis lalat buah yaitu *Bactrocera carambola* dan *B. umbrosa*. *B. umbrosa* mempunyai ciri khas adalah rentang sayap berkisar 5.5 mm-8.1 mm. Pada sayapnya terdapat tiga pita melintang yang melintas mulai dari pita kostal hingga pinggir belakang sayap (Gambar 6.). Bagian sceletumnya hitam dan adanya pita kuning pada sisi lateralnya (Gambar 7.) Warna abdomennya kecoklatan dengan beberapa macam pola dan pada lalat jantan di tergigit ruas ketiga abdomen terdapat pekten (Putra, 1997).

Lalat *B. umbrosa* ukuran tubuhnya relatif besar. Lalat ini menjadi perusak utama sekitar 100 jenis tanaman hortikultura terutama buah dan sayuran (Patty, 2012). Lalat buah mampu menyebabkan kerusakan langsung terhadap 150 spesies tanaman buah dan sayuran baik di daerah tropis maupun daerah subtropis (Hasyim, dkk., 2014).



Gambar 7. Bagian skeletum hitam dan ada pita kuning dibagian lateral (Sumber: Rahmawati, dkk., 2018)

Lalat *B. carambola* merupakan lalat buah dengan kisaran tanaman inang yang banyak, di antaranya: belimbing, jambu air, kluwih, cabai besar, cabe rawit, jambu biji, nangka dan mangga (Hasyim, dkk., 2014). Ciri-cirinya adalah adanya pita hitam pada garis costa dan garis anal, pola sayap bagian ujung (apex) berbentuk seperti pancing. Pada toraksnya skutum umumnya berwarna hitam buram, ada pita berwarna kuning di sisi lateralnya. Postpronotal warnanya kuning atau orange. Anepisternum di sisi lateralnya terdapat bercak kuning. Juga ada titik berwarna hitam atau

coklat tua pada apical paha depan lalat betina. Abdomennya berwarna coklat orange dengan pola yang tegas (Siwi, dkk., 2006).

Identifikasi morfologis dari lalat *B. carambola*, yaitu adanya pita hitam pada garis costa dan garis anal. Pada ujung sayap (apex) berbentuk seperti pancing (Gambar 8). Abdomennya berpola T sangat jelas dan adanya pola hitam segiempat pada tergum IV. (Gambar 9). Skutumnya kebanyakan berwarna hitam buram dengan pita kuning di bagian lateralnya (Gambar 10).

Di Indonesia bagian Barat terdapat 89 jenis spesies lalat buah yang menjadi jenis lokal dan yang terpenting hanya beberapa spesies yaitu *Bactrocera albistrigata* (Meijere), *B. dorsalis* Hendel, *B. carambola* (Drew & Hancock), *B. papayae* Drew & Hancock, *B. umbrosa* (Fabricius), *B. caudata* (Fabricius), *B. tau* (Walker), *B. cucurbitae* (Coquillet), dan *Dacus longicornis* (Weidemann) (Hasyim, dkk., 2014).

Dinamika populasi

Selama 21 hari pengamatan dengan 21 kali panen, diperoleh lalat buah jantan sebanyak 67,955 ekor sehingga jika dibagi harian maka diperoleh angka 3,256 ekor. Jika direratakan dari 18 botol perangkap, maka setiap botol mampu menangkap 179.8 ekor perhari. Membaca sebaran data dalam pekanan, pada pekan pertama rerata 4,107 ekor, pekan kedua sebanyak rerata 3,984 ekor dan pada pekan terakhir sejumlah 1,618 ekor. Jumlah tangkapan menurun secara stabil mulai dari pekan pertama hingga pekan terakhir. Artinya, pengaruh penangkapan pejantan lalat buah mampu menurunkan populasi yang ada di lokasi.

Menelaah data harian pada pekan pertama, pekan kedua dan pekan ketiga terjadi dinamika

yang tinggi. Jumlah tangkapan pada pekan pertama masih sulit untuk dibaca maknanya karena grafiknya awalnya curam tapi hari berikutnya naik lagi. Begitupun pada pekan ketiga, bedanya di pekan kedua sudah menurun jumlahnya dan relatif stabil. Bila dilihat angka tangkapan harianpun angkanya berdekatan. Angka tangkapan yang berubah drastis dan signifikan itu pada pekan ketiga. Jumlah lalat yang bisa ditangkap menurun sekali dari rerata 367.2 ekor per botol per hari menjadi 26.4 ekor per botol per hari, artinya ada penurunan populasi lalat buah jantan menjadi tinggal 14% saja. Artinya upaya untuk menekan populasi lalat buah yang menyerang tanaman baru akan berhasil bila dilakukan dalam rentang waktu yang cukup lama (3 pekan).

Faktor pendukung

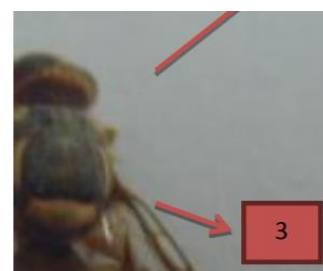
Ada beberapa faktor yang mendukung tingginya populasi lalat buah, yaitu suhu, kelembaban, cahaya, angin, tanaman inang dan musuh alami (Siwi, dkk. 2006). Suhu di musim hujan cenderung stabil pada kisaran 30 °C mendukung perkembangan yang optimal dari lalat buah. Demikian pula pada tingkat kelembaban yang rendah dapat meningkatkan angka mortalitas lalat dewasa, sedangkan peletakan telur tertekan pada kelembaban yang tinggi. Cahaya matahari juga berpengaruh penting dalam peletakan telur lalat buah, lalat betina yang mendapatkan banyak sinar matahari akan lebih cepat bertelur. Angka 62-90% dari kelembaban merupakan angka optimum untuk perkembangan lalat buah (Landolt & Quilici, 1996). Cahaya matahari mempengaruhi suhu dan kelembaban ekosistem pertanian, selain berpengaruh pada terbentuknya iklim mikro dengan adanya cahaya difus pada mikrohabitat tanaman.



Gambar 8. Ujung sayap berbentuk pancing



Gambar 9. Pola T pada abdomen



Gambar 10. Pita kuning di sisi lateral

(Sumber: Rahmawati, dkk. 2018)

Angin menjadi faktor yang sangat menentukan dalam menyebarnya aroma metil eugenol yang menjadi penarik datangnya lalat buah jantan ke dalam perangkap. Aroma metil eugenol menyebar pada radius 20 - 100 meter dan dengan bantuan angin maka jangkauan mobilitas lalat buah dapat mencapai 3 km (Mayasari, 2018). Ketersediaan makanan dalam jumlah dan kontinuitasnya dapat mempengaruhi distribusi dan keragaman spesies lalat buah di suatu daerah. Metil eugenol ($C_{12}H_{24}O_2$) yang aromanya disebarkan oleh angin, dikonsumsi oleh lalat buah jantan, lalu di dalam tubuhnya diproses melalui metabolisme menjadi *sex pheromone* yang diperlukan untuk menarik lalat betina (Hee and Tan, 2001; Kardinan, dkk., 2009).

Tanaman inang yang buahnya berproduksi musiman seperti mangga, menjadi faktor pembatas bagi populasi lalat buah. Berbeda dengan tanaman inang yang terus berbuah seperti belimbing, pepaya, atau tanaman yang terus tersedia sepanjang tahun cabe besar dan cabe rawit yang jumlahnya berlimpah. Selain itu juga dipengaruhi oleh faktor iklim, seperti musim hujan dan musim kemarau (Sutanto, 2017). Di kampus BBPP Ketindan, tanaman inang terus memproduksi buah yang menjadi sasaran serangan lalat buah, seperti buah mangga yang berbuah sekali setahun, mangga yang berbuah dua kali setahun. Belimbing Blitar dan belimbing wuluh yang terus menerus berbuah. Selain itu terdapat tanaman pepaya yang berbuah sepanjang tahun, juga sawo, sirsak, jeruk nambangan. Tanaman cabe juga selalu ditanam baik cabe rawit maupun cabe besar, baik untuk keperluan pelatihan maupun ditanam di pekarangan rumah para karyawan, sehingga lalat buah dapat bertelur untuk menyambung siklus hidupnya.

Lalat buah berumur antara 23-34 hari, sehingga dalam satu periode tanaman cabe saja sudah bisa berbiak tiga kali. Apalagi jika inangnya mangga parkit yang memerlukan waktu pematangan buah setelah 6 bulan. Jika seekor lalat buah betina bertelur 100-500 butir maka peningkatan populasi akan sangat signifikan dalam tempo satu periode berbuah dari tanaman sayur dan buah-buahan. Kampus BBPP Ketindan juga memiliki kolam yang menampung sepanjang tahun dan aliran air dari mata air sumber yang juga mengalir secara

terus menerus. Adanya pohon-pohon yang bermahkota lebar seperti lengkung, mangga, beringin, matoa, petai, asam, rambutan dan mindi dapat menciptakan habitat yang teduh dengan kelembapan tinggi dan suhu yang rendah. Keadaan ini sangat mendukung kehidupan dan perkembangbiakan lalat buah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa populasi lalat buah jantan di kampus BBPP Ketindan sangat dinamis dari 6,609 ekor di hari pertama menjadi 128 ekor pada hari ke-21, total populasi lalat buah yang tertangkap sebanyak 67,955 ekor. Teridentifikasi dua jenis lalat buah jantan yaitu *Bactrocera carambola* (Hendel) dan *Bactrocera umbrosa* (Faricius) dengan jenis dominan adalah spesies *B. carambola*. Hal ini didukung oleh banyak faktor yang terjadi dan dimiliki oleh kampus BBPP Ketindan

DAFTAR PUSTAKA

- Hasyim, A., Setiawati, W. dan Liferdi, L., 2014. Teknologi Pengendalian Hama Lalat Buah Pada Tanaman Cabe. Buletin Iptek Hortikultura Nomor 10 Agustus 2014. p.20-25.
- Hee, A.K. and K.H. Tan, 2001. Transport of methyl eugenol derivat sex pheromonal component in male fruit fly, *Bactrocera dorsalis*. Journal of Chemical Ecology.27:5.
- Kardinan. A, M.H. Bintoro, M. Syakir dan A.A.Amin, 2009. Penggunaan Selasih Dalam Pengendalian Hama Lalat Buah Pada Mangga. Jurnal Litri 15 (3) September 2009. p.101-109.
- Landolt PJ and Quilici,S. 1996. Overview of research on the behavior of fruit flies. In Fruit Fly Pest: A World Assessment of Their Biology and Management. Florida: St. Lucie Press
- Mayasari, Indah. 2018. Efektivitas metil eugenol terhadap penangkapan lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman cabai (*Capsicum annum* l.) Di Kabupaten Tanggamus (skripsi)

- Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Putra, 1997. Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya. Yogyakarta. Kanisius.
- Rahmawati Arma, Dian Ekawati Sari, Irsan, 2018. Identifikasi Hama Lalat Buah (*Bactrocera* sp.) pada Tanaman Cabe. Jurnal Agrominansia 3 (2) Desember 2018. p.109-119.
- Sarwono, 2003. Lalat Buah pada Mangga. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian, Litbang Pertanian, BPTP Jawa Timur. P. 142-149.
- Sodiq, M. 2004. Kehidupan lalat buah pada tanaman sayuran dan buah-buahan. Lokakarya masalah kritis pengendalian layu pisang, nematoda sista kuning pada kentang dan lalat buah. Puslitbang Hortikultura. Jakarta. 19p.
- Siwi, SS. Hidayat, P. dan Suputa, 2006. Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia. Diptera: Tephritidae. Cetakan kedua. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Susanto, A. 2017. Fluktuasi Populasi Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera : Tephritidae) pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum*) di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.