

Identifikasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Pada Pepaya California

Dwiwiyati Nurul Septariani¹, Retno Wijayanti¹, Zayyan Aulia N¹, Muhammad Arifin¹,
Sicilia Niken Dwi Saputri²

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Abstrak

Pepaya california memiliki sifat unggul dan berumur genjah, tinggi tanaman sekitar 1,5–2 meter. Pepaya california sudah dapat dipanen setelah berumur 8-9 bulan dan dapat terus berbuah hingga mencapai umur 4 tahun. Tanaman pepaya california merupakan salah satu komoditas pertanian daerah tropis yang memiliki peluang sangat besar untuk dikembangkan di Indonesia karena prospeknya yang menjanjikan. Namun, mutu kualitas dari buah pepaya california juga akan mempengaruhi harga jual. Identifikasi organisme pengganggu tanaman (OPT) baik hama maupun patogen penyebab penyakit harus dilakukan untuk menentukan jenis hama atau patogen penyakit pada suatu tanaman sehingga dapat menentukan cara pengendalian yang tepat agar tidak terjadi kerusakan atau bahkan gagal panen. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi hama dan penyakit pada pepaya california untuk menentukan pengendalian yang tepat. Hasil identifikasi OPT terdapat hama berupa kutu putih, ulat dan lalat buah. Selain itu, terdapat penyakit berupa layu daun bakteri *Erwinia papayae* dan bercak daun *Cercospora* sp. Berdasarkan hasil pengamatan, lalat buah merupakan hama dominan yang ditemukan pada budidaya pepaya california yaitu spesies *Bactrocera carambolae*. Upaya pengendalian yang dilakukan antara lain pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan penggunaan perangkap lalat dengan senyawa atraktan berupa petrogenol.

Kata kunci: bercak daun, kutu putih, layu daun bakteri, lalat buah, petrogenol, PGPR

1. PENDAHULUAN

Pepaya California merupakan komoditas hortikultura unggulan yang berkontribusi meningkatkan pendapatan petani (Malliling et al 2022). Pepaya ini mempunyai banyak dibudidayakan karena memiliki sifat genjah dan produktivitas tinggi. Tanaman ini memiliki ukuran batang yang relatif pendek dengan tinggi sekitar 1,5–2 meter sehingga memudahkan petani dalam proses pemeliharaan dan pemanenan (Idris dan Mei 2023). Selain itu, pepaya california mempunyai umur genjah yakni sudah mulai dapat dipanen pada umur sekitar 8–9 bulan setelah tanam, sehingga memberikan keuntungan berupa perputaran modal yang lebih cepat bagi petani. Tanaman ini juga memiliki masa produktif yang cukup panjang, yaitu dapat terus berbuah hingga mencapai umur sekitar 4 tahun (Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, 2012). Masa produktivitas yang panjang tersebut memberikan keuntungan ekonomi bagi petani karena tanaman dapat menghasilkan buah secara berkelanjutan.

Salah satu kendala dalam budidaya pepaya california adalah Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang berupa hama dan penyakit. Beberapa hama yang telah dilaporkan menyerang pepaya adalah kutu daun (Martin et al 2016), kutu putih (Fredrick et al 2025), lalat buah (Sarianawati et al 2025; Pratiwi et al 2022). Beberapa penyakit yang telah dilaporkan menyerang pepaya adalah papaya ringspot virus (Farida et al 2022), busuk akar dan busuk batang (Jami et al 2026).

Lalat buah (*Batrocera* spp.) merupakan salah satu hama penting yang menyerang tanaman pepaya California, terutama pada fase pembentukan dan pematangan buah. Hama ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada buah pepaya dan berdampak pada penurunan hasil produksi. Menurut Rasyid et al. (2022), serangan lalat buah pada tanaman pepaya dapat mengakibatkan kehilangan hasil hingga 100%, sehingga keberadaannya menjadi ancaman utama dalam budidaya pepaya. Lalat buah betina merusak buah dengan cara menusukkan ovipositornya ke dalam jaringan buah untuk meletakkan telur, yang kemudian berkembang menjadi larva dan memakan daging buah sebagai sumber nutrisi (Rasyid et al 2022; Siwi et al 2006).

Buah pepaya yang terserang lalat buah umumnya menunjukkan gejala berupa adanya bintik hitam bekas tusukan ovipositor, pembusukan pada bagian dalam buah, serta pada tingkat lanjut dapat menyebabkan buah menjadi busuk dan gugur sebelum panen (Kalshoven 1981; Siwi et al., 2006). Dalam kondisi serangan berat, lalat buah dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga mencapai 100% pada tanaman pepaya, sehingga dianggap sebagai hama utama yang sangat merugikan (Susanto et al 2022; Gressia & Hasjim 2023). Salah satu metode pengendalian yang umum digunakan adalah penggunaan perangkap lalat buah dengan senyawa atraktan seperti metil eugenol (petrogenol), yang berfungsi untuk menarik dan menurunkan populasi lalat buah di lapangan (Kardinan 2011; Rasyid et al 2022).

Pemanfaatan metil eugenol merupakan strategi pengendalian berbasis male annihilation technique (MAT) yakni penggunaan sex feromon untuk menarik dan mengurangi populasi lalat buah jantan di lapangan (Tan & Nishida 2012). Penggunaan perangkap berbasis metil eugenol dalam sistem pengendalian ini dapat meningkatkan efektivitas penekanan populasi hama di lapangan hingga jangka waktu tertentu (Chang et al 2013). Kajian terkait OPT pada tanaman pepaya sudah banyak dilakukan, namun informasi OPT yang menyerang tanaman pepaya california masih terbatas. Penelitian yang dilakukan bertujuan menginventarisasi OPT yang menyerang tanaman pepaya california dan mengetahui efektifitas perangkap petrogenol di Kaliboto Green Institute (KGI) Karanganyar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kaliboto Green Institute (KGI) Mojogedang, Karanganyar Jawa Tengah. Bahan yang tanaman pepaya fase generatif (fase berbuah), petrogenol, dan alkohol. Adapun alat yang digunakan jaring serangga, kaca pembesar, mikroskop denolite, dan perangkap lalat buah. Tahapan penelitian meliputi pengamatan tanaman yang ada di KGI, pengamatan OPT dan gejala serangannya, identifikasi OPT, dan pemasangan perangkap petrogenol.

1. Pengamatan tanaman pepaya california

Pengamatan dilakukan terhadap pepaya california yang sudah berbuah. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, dan jumlah bunga.

2. Pengamatan OPT

Sampe dipilih secara purposive, tanaman dengan gejala serangan dicatat dan difoto untuk diidentifikasi penyebabnya. OPT yang ditemukan pada tanaman diambil dan diidentifikasi.

3. Identifikasi OPT

Semua OPT yang ditemukan diidentifikasi berdasarkan ciri morfologi. Beberapa literatur digunakan sebagai acuan identifikasi

4. Pemasangan perangkap petrogenol

Pengendalian lalat buah di KGI dilakukan dengan perangkap petrogenol. Sejumlah 10 perangkap dipasang dengan jumlah petrogenol 1 ml per perangkap. Perangkap diletakkan di pinggir dan bagian tengah lahan. Penambahan petrogenol dilakukan setiap dua minggu. Hasil tangkapan lalat buah

dihitung setiap minggu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pepaya california di KGI ditanam dengan jarak tanam $3\text{m} \times 1,5\text{m}$. Jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Negara et al. (2023), menentukan jarak tanaman harus memperhatikan lebar daun setiap tanaman agar tidak menghalangi daun lain untuk mendapat sinar matahari. Rerata tinggi tanaman pepaya california di KGI yang sudah berbuah 147cm (Tabel 1).

Tabel 1 Hasil Pengamatan 10 Sampel Pepaya California (*Carica Papaya* L.)

sampel	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Jumlah bunga	jumlah buah
1	176	36	4	28
2	128	24	5	5
3	183	34	5	37
4	145	23	3	22
5	144	20	3	19
6	110	20	6	12
7	137	32	5	16
8	132	22	2	4
9	143	20	4	4
10	172	21	4	21
	147	25,2	4,1	16,8

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap 10 sampel tanaman pepaya california rata-rata memiliki jumlah buah 16, rata-rata jumlah daun 25, rata-rata jumlah bunga sebanyak 4, dan memiliki rata-rata tinggi 147cm (Gambar 1). Tanaman pepaya yang memiliki produksi buah baik yakni dapat ditunjukkan dari semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak pula buah yang dihasilkan, dimana berdasarkan pengamatan rata-rata jumlah daun berjumlah 25 dan dapat memberikan rata-rata jumlah buah sebanyak 16. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman pepaya yang dibudidaya tumbuh dengan baik. Menurut Murtryarny dan Rizal (2022), jumlah daun berpengaruh terhadap jumlah buah pepaya yang dihasilkan karena organ pada tanaman berfungsi sebagai penghasil enzyme dan hormone yang akan berpengaruh terhadap pembuahan dan produksi tanaman seperti jumlah buah pepaya.



Gambar 1. Tanaman pepaya california di KGI

Pada saat pengamatan ditemukan beberapa hama berupa lalat buah, ulat, dan kutu putih, serta penyakit seperti bercak daun *Cercospora* dan layu daun bakteri. Musuh alami juga ditemukan pada lahan budidaya yakni ada kumbang koxi, capung, dan lebah polinator. Secara umum hama yang ditemukan pada budidaya pepaya california di KGI yakni terdapat kutu putih, ulat, dan lalat buah pada Gambar 2.



Gambar 2. Hama dan gejala serangan hama pada tanaman pepaya di KGI

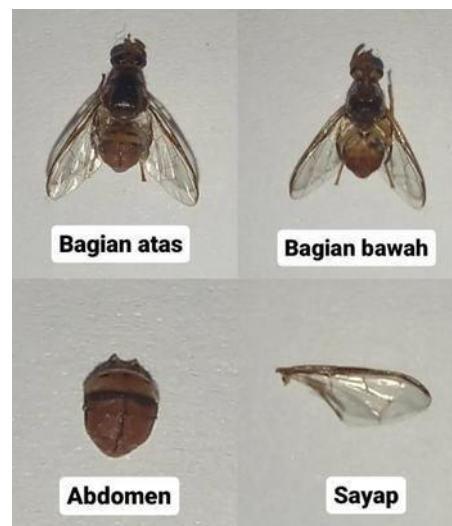
Hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) banyak ditemukan pada bagian buah dan daun pepaya. Serangan kutu putih ditandai oleh adanya gumpalan benang lilin berwarna putih pada permukaan buah atau daun. Kutu putih menyerang dengan mengisap cairan dalam jaringan daun atau buah dengan menusukkan ovipositor pada bagian tanaman. Menurut Rizal et al (2023), selain mengisap cairan kutu putih juga menginjeksi racun dalam jaringan buah pepaya. Serangan berat akan menyebabkan seluruh permukaan buah dan daun tertutupi, sehingga buah tidak dapat dijual atau dikonsumsi karena terdapat lapisan lilin tebal dan dapat ditumbuhi cendawan sehingga buah berwarna hitam. Gejala serangan ulat juga ditemukan pada daun pepaya dengan adanya kerusakan bekas gigitan atau berlubang hingga tersisa tulang daun saja. Hama lalat buah paling banyak dan sering ditemukan dalam budidaya pepaya di KGI terlihat banyaknya busuk pada buah dan banyak ditemukan hama lalat buah pada sekitar tanaman.

Selain hama, beberapa penyakit juga ditemukan menyerang pepaya california. Tanda dan gejala penyakit yang ditemukan pada budidaya pepaya di KGI terlihat pada Gambar 3 paling banyak yakni adanya penyakit layu daun bakteri dan bercak daun *Cercospora* sp. Penyakit layu daun pepaya disebabkan oleh patogen bakteri *Erwinia papayae*. Serangan patogen ini akan menyebabkan daun pepaya terkulai hingga gugur dan berubah menjadi warna coklat kekuningan, walaupun pada bagian lain sehat. Penyakit bercak daun *Cercospora* sp. juga banyak ditemukan dengan gejala adanya bercak pada daun berbentuk lesi kecil berwarna coklat dengan bagian tengah berwarna putih atau coklat muda. Menurut Arsi et al. (2021), serangan berat daun pada pepaya akan berlubang dan gugur. Gejala ini dapat meluas hingga dapat mengganggu proses fotosintesis. Hal ini menyebabkan menurunkan hasil produksi pada buah pepaya karena tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.



Gambar 3. Gejala penyakit pada tanaman pepaya california

Lalat buah merupakan hama utama pada berbagai buah termasuk pepaya california. Hama ini meletakkan telur pada buah dan larva akan makan buah. Akibat serangan lalat buah, buah akan busuk dan gugur. Lalat buah yang ditemukan menyerang pepaya california di KGI memiliki ciri morfologi yang terlihat berupa pita hitam pada garis costa dan garis anal, sayap bagian apeks memiliki bentuk seperti pancing, bagian abdomen terdapat pola T yang jelas dan pola hitam berbentuk segiempat pada tergum IV, skutum kebanyakan berwarna hitam suram dan memiliki pita yang berwarna kuning di sisi lateral (Gambar 4). Hasil pengamatan morfologi lalat buah yang ditemukan memiliki kesamaan dengan hasil penelitian Rasyid et al. (2022), yang mengidentifikasi lalat buah pada pepaya yakni termasuk dalam *Bactrocera carambolae* yang memiliki panjang tubuh antara 6-7 mm.



Gambar 4. Ciri morfologi lalat buah di KGI

Lalat buah menyerang tanaman pepaya pada fase berbuah, serangga ini aktif pada siang hingga sore hari terutama menjelang senja. Lalat buah memiliki sifat polifag yang memiliki banyak inang, salah satunya yakni pepaya. Lalat buah betina merusak buah pepaya dengan menusukkan ovipositornya ke dalam buah, lalu akan memasukkan telur pada buah tersebut. Menurut Sahetapy et al. (2019), lalat buah betina yang telah meletakkan telur pada daging buah pepaya dengan menusukkan ovipositornya sulit untuk dikenali karena bekas tusukan hanya ditandai dengan titik hitam kecil. Kulit buah yang telah tertusuk mengeluarkan tetesan lateks yang berwarna kontras dengan warna buah pepaya. Larva akan menetas setelah 3 hari dan akan memakan daging buah pepaya hingga menyebabkan busuk hingga gugur. Larva berada dalam buah selama 3 hingga 9 hari, kemudian akan jatuh ke tanah dan berubah menjadi pupa. Setelah 3 hari pupa menjadi imago atau lalat buah dewasa yang siap kawin dan akan meletakkan telur kembali pada buah pepaya. Dalam menemukan tanaman inang dapat ditentukan oleh warna dan aroma dari buah.

Gejala awal serangan lalat buah dapat dilihat dari adanya tanda berupa bintik-bintik atau noda hitam pada permukaan kulit buah pepaya yang disebabkan oleh bekas tusukan ovipositor lalat buah betina dalam meletakkan telurnya dalam buah, bintik hitam tersebut akan berkembang menjadi bercak

coklat di sekitar titik tersebut. Buah akan berlubang karena larva mencoba mencapai rongga benih dan memakan biji yang sedang berkembang. Kerusakan yang telah terjadi pada buah pepaya dapat diperparah dengan adanya bakteri yang masuk hingga menyebabkan buah membusuk. Menurut Biratu (2022), beberapa lalat buah betina saat menusukkan ovipositornya membawa bakteri yang akan berkembangbiak di dalam buah. Gejala lebih parah pada Gambar 5, buah pepaya akan busuk dan gugur sebelum matang sempurna.



Gambar 5. Gejala serangan lalat buah pada pepaya california

Ada beberapa cara pengendalian serangan lalat buah yakni mengumpulkan buah yang memiliki gejala serangan lalat buah dalam plastik, kemudian diikat rapat dan ditunggu hingga 4-5 hari agar larva mati sehingga akan mengurangi populasi larva yang akan menjadi imago atau mengubur buah yang telah terkumpul. Pembungkuan buah merupakan salah satu cara yang sering dilakukan. Pemasangan perangkap lalat buah menggunakan petrogenol juga dilakukan untuk mengurangi populasi lalat buah pada lahan budidaya.

Di KGI juga dilakukan pemerangkapan lalat buah menggunakan petrogenol. Petrogenol mengandung senyawa metyl eugenol yang dapat menarik datangnya lalat buah jantan. Pemasangan atraktan petrogenol dilakukan sejak tanaman pepaya california berumur 28 MST atau saat tanaman mulai berbuah. Penggantian perangkap dilakukan secara berkala dengan pertimbangan jumlah tangkapan. Merujuk pada Susanto et al. (2018), *methyl eugenol* ini dapat menarik lalat buah jantan karena senyawa ini merupakan feromon sex alami yang dikeluarkan oleh lalat buah betina. Menurut Chen et al. (2022), lalat buah jantan sangat tertarik pada senyawa fenilpropanoid yang mudah menguap 1,2-dimetoksi-4-(2-propenil) benzena atau yang lebih dikenal sebagai *methyl eugenol*. Banyaknya lalat buah jantan yang terjebak akan mengurangi populasi lalat buah jantan pada lahan budidaya, maka lalat buah betina tidak dapat melakukan reproduksi. Dampak dari pemasangan atraktan adalah serangan lalat buah pada lahan pepaya california di KGI akan berkurang, sehingga kerusakan buah akibat lalat buah berkurang. Setiap perangkap atraktan di KGI, menggunakan petrogenol dosis 1 ml/perangkap. Paijal et al. (2021), semakin tinggi dosis petrogenol yang digunakan maka semakin tinggi kandungan *methyl eugenol* sehingga aroma yang dihasilkan semakin tajam untuk menarik lalat buah. diletakkan pada bagian pinggir maupun tengah lahan budidaya selama 1 minggu dengan jumlah tangkapan rata-rata 21 ekor lalat buah.

4. KESIMPULAN

Hasil pengamatan Organisme Pengganggu Tanaman di KGI adalah :

1. OPT yang ditemukan menyerang tanaman pepaya california terdiri dari hama dan penyakit. Hama yang ditemukan adalah kutu putih, gejala serangan ulat daun, dan lalat buah. Penyakit yang ditemukan adalah busuk buah *Erwinia papayae* dan bercak daun *Cercospora* sp.
2. Lalat buah merupakan hama utama yang ditemukan di KGI
3. Perangkap petrogenol efektif untuk mengendalikan lalat buah di KGI

DAFTAR PUSTAKA

- Arsi A, Abdindra GG, Kusuma SSH, Gunawan B. 2021. Pengaruh teknik udidaya terhadap serangan penyakit pada tanaman ronggo (*Solanum melongena*) di Desa Gunung Cahya Kecamatan Buay Rawan, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *J Planta Simbios*, 3(2): 27-39. <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v3i2.2263>
- Biratu W. 2022. Papaya fruit pest and development of integrated pest managements: Critical review. *J of Biology, Agriculture, and Healthcare* 12(15): 1- 10.
- Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 2012. *Deskripsi varietas pepaya unggul (Carica papaya L.)*. Sumatera Barat: Balitbu Tropika
- Chang LC, Li QX, Manoukis NC, Vargas RI. 2013. A potential field suppression system for *Bactrocera dorsalis* Hendel *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 16 (4) : 513-519. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2013.08.006>
- Chen X, Yang H, Wu S, Zhao W. 2022. BdorOBP69a is involved in the perception of the phenylpropanoid compound methyl eugenol in oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis*) males. *J Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 147(1): 1-7
- Farida N, Damayanti TA, Efendi D, Hendrastuti SH. 2022. Insidensi dan Identifikasi Molekuler Papaya ringspot virus pada Pepaya di Jawa, *Jurnal of Fitopatologi Indonesia*. 18 (1): 43–51 <https://doi.org/10.14692/jfi.18.1.43-51>
- Fredrick A, Rahim A, Adiwena M. 2025. Environmental and agronomic factors affecting mealybug populations in papaya. *Wallacea Plant Protection Journal*, 1(2): 2–38. <https://doi.org/10.64128/wppj.v1i2.47965>
- Gressia G, Hasjim S. 2023. Population distribution of fruit flies (*Bactrocera sp.*) on papaya plants in Jember District. *Journal of Bioindustry*, 6(1): 39-51. <https://doi.org/10.31326/jbio.v6i1.16>
- Idris IDC dan Mei ASF. 2024. Respons Pemupukan pada Model Biologi Pohon Pepaya California (*Carica papaya L.*) Fase Vegetatif. *Jurnal Agropant*, 6(1):38–50. <https://doi.org/10.56013/agr.v6i1.1804>
- Jami F, Botha WJ, Bhiya T, Ntuli I, Phakalatsane T, Schoeman MH, Daneel M. 2026. *Phytophthora palmivora*: a serious threat to papaya production in South Africa *Eur J Plant Pathol*, 10p. <https://doi.org/10.1007/s10658-026-03203-8>
- Kalshoven LGE. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve
- Kardinan A. 2011. Pengendalian Hama Lalat Buah dengan Atraktan. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

- Malliling RPM, Rumagit GAJ, Laoh EOH. 2022. Analisis Pendapatan Usahatani Pepaya California Di Desa Talawaan Kecamatan Talawaan Kabupaten Minahasa Utara. *Agri-Sosioekonomi*, 18(3):593–600. <https://doi.org/10.35791/agrsossek.v18i3.44666>
- Martins DS, Ventura JA, Paula RCAL, Fornazier MJ, Rezende AM, Culik MP, Ferreir PSF, Peronti ALBG, Carvalho RCZC, Sousa-Silva CR. 2016. Aphid vectors of *Papaya ringspot virus* and their weed hosts in orchards in the major papaya producing and exporting region of Brazil. *Crop Protection*, 90: 191-196
- Murtryarny E, Rizal M. 2022. Korelasi karakteristi kuantitatif morfologi dengan jumlah buah tanaman pepaya (*Carica papaya*). *J Agrotela*, 1(2): 21- 27
- Pratiwi SN, Fatimatuazzahra, Marniati H, Isnawan Y. 2022. Inventarisasi Hama Lalat Buah (*Bactrocera* spp) di SKP Kelas I Bengkulu Wilker Pulau Baai Dengan Perangkap Methyl Eugenol. *Organisms*, 2(1)
- Paijal, Sayuthi M, Husni H. 2021. Pengaruh dosis atraktan petrogenol dan jumlah lubang perangkap dalam mengendalikan hama lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada tanaman jambu madu (*Syzygium aqueum*). *J Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 6(3): 367-373
- Rasyid A., dkk. (2022). Pengaruh serangan lalat buah terhadap kehilangan hasil pepaya. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 10(2), 45–52
- Rizal M, et al. 2023. Efektivitas insektisida nabati dalam mengendalikan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) *J Pertania Persisi* 7(1): 86-93
- Sarianawati, Sarbino, Syahputra E. 2013. Studi keragaman lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada pertanaman pepaya (*Carica papaya* L) di Siantan Hulu Kecamatan Pontianak Utara. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 2(1). <https://doi.org/10.26418/jspe.v2i1.2438>
- Shetapy B, Uluputty MR, Naibu L. 2019. Identifikasi lalat buah (*Bactrocera* spp.) asal tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) dan belimbing (*Averrhoa carambola* L.) di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *J Agrikultura* 30(2): 63-74
- Siwi SS, Purnama H, Suputa. 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah di Indonesia*. Bogor: BB Biogen
- Susanto A., et al. 2022. *The abundance of fruit flies (Bactrocera spp.) and yield loss in mango and papaya systems*. *International Journal of Fruit Science*.
- Susanto A, et al. 2018. Pengaruh penambahan beberapa esens buah pada perangka metil eugenol terhadap ketertarikan lalat buah *Bactrocera dorsalis* kompleks pada pertanaman manga di Desa Pasirmuncang, Majalengka. *J Perlindungan Tanaman Indonesia* 22(2): 150-159
- Tan KH, Nishida R. 2012. *Methyl eugenol: its occurrence, distribution, and role in nature*. *Journal of Insect Science* 12:56. <https://doi.org/10.1673/031.012.5601>