

**EFEKTIFITAS METIL EUGENOL TERHADAP HAMA
LALAT BUAH (*Bactrocera* spp.) TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* L.)**

Putri Arisky Abas¹⁾, Mohamad Lihawa²⁾, Rida Iswati²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo ²⁾Dosen Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo Jl. Prof. Dr. Ing. BJ Habibie, Kabupaten Bone Bolango 96554

ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) plants are horticultural commodities with high economic value, and the demand for tomatoes has continued to increase annually. This study aimed to determine the effective dosage of methyl eugenol for controlling fruit fly pests. The study was conducted from August to October 2024 in Hulawa Village, Telaga Subdistrict, Gorontalo Regency, Gorontalo Province. The experimental design employed a Randomized Block Design (RBD) with factor P, namely the dosage of petrogenol, consisting of four treatment levels. Each treatment was replicated three times, resulting in a total of 12 experimental units. The treatments were as follows: P0: sterile water as a control in each trap; P1: petrogenol at a dose of 1 mL; P2: petrogenol at a dose of 1.5 mL; and P3: petrogenol at a dose of 2 mL. The findings indicated that petrogenol dosage had a significant effect on fruit fly pest control, with the 2 mL dose being the most effective in controlling fruit fly pests on tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) plants.

Keywords: Tomato, Methyl Eugenol, Dosage, Fruit Fly Species

ABSTRAK

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) adalah komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan permintaan akan kebutuhan tomat dari tahun ketahun selalu meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis metil eugenol yang efektif dalam mengendalikan hama lalat buah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2024. Bertempat di Desa Hulawa, Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor P yaitu dosis petrogenol. Faktor tersebut terdiri atas 4 taraf perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan, yaitu: P0: Kontrol air steril setiap perangkap, P1: Petrogenol dengan dosis 1 ml, P2: Petragonel dengan dosis 1,5 ml, P3: Petragonel dengan dosis 2 ml. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis petrogenol 2 ml berpengaruh nyata terhadap pengendalian hama lalat buah.

Kata Kunci : Tomat, Metil Eugenol, Dosis.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) adalah komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan permintaan akan kebutuhan tomat dari tahun ketahun selalu meningkat. Produksi tomat di Gorontalo pada tahun 2021 hingga 2022 mengalami peningkatan, pada tahun 2021 produksi tomat mencapai 28.077 kwintal dan pada tahun 2022 mengalami peningkatan produksi sebesar 43.701 kwintal (BPS, 2022). Namun kendala serangan hama lalat buah pada tanaman tomat menjadi masalah yang cukup serius di pertanian tomat.

Hama lalat buah merupakan serangga hama yang termasuk kedalam ordo Diptera family Tephritidae. Di dunia kurang lebih 4000 spesies yang tergolong dalam family Tephritidae dan dikelompokkan kedalam 500 genus. Dampak serangga hama ini yakni produksi dan mutu buah menjadi rendah, bahkan bisa mengakibatkan gagal panen akibat buah berjatuh sebelum masak atau buah menjadi rusak saat dipanen (Amirullah & Wati, 2019).

Salah satu strategi pengendalian hama lalat buah yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan metil eugenol sebagai antraktan nabati lalat buah. Metil eugenol yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metil eugenol yang mengandung petrogenol 800 g/l. Menurut Firmanto (2021) Petrogenol jenis antraktan efektif untuk meminimalisir intensitas serangan hama lalat buah. Berdasarkan hal itu, maka dilakukan penelitian tentang Efektivitas Penggunaan Metil Eugenol Terhadap Hama Lalat Buah (*Bactrocera* spp) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) Di Desa Hulawa, Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2024. Bertempat di Desa Hulawa, Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan, yaitu botol aqua bekas 1,5 liter, gunting, kapas, tali plastic, ajir, cangkul, parang. Bahan yang digunakan, yaitu cairan metil eugenol (Petrogenol 800 g/l), benih tanaman tomat, air.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor P yaitu dosis petrogenol. Faktor tersebut terdiri atas 4 taraf perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan, yaitu:

Prosedur Penelitian

Persiapan lahan

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini berukuran lebar 5 m x panjang 12 m kemudian lahan dikelola dahulu, dibersihkan dari sisa-sisa tanaman atau tumbuhan pengganggu.

Penanaman

Bibit tomat yang sudah berumur 14 hari dipindahkan pada petak penelitian dengan jarak tanam 50 x 50 cm. Penanaman dilakukan pada sore hari agar bibit tanaman tidak mengalami stress.

Pemeliharaan

Tomat disiram dua kali sehari, pagi dan sore. Pengendalian gulma dilakukan bersamaan dengan pemupukan (Npk Phonska) yaitu, dua minggu setelah tanam, selanjutnya pupuk kedua (Npk Phonska) diberikan dua minggu setelah pupuk pertama. Pemasangan ajir dilakukan pada saat bibit tomat berumur 14 hari setelah tanam. Pemasangan ajir pada bibit tomat berguna untuk mencegah tanaman tumbang akibat bertambahnya bobot buah.

Pembuatan perangkap lalat buah

Perangkap yang digunakan adalah perangkap yang dibuat dari botol plastik air mineral berukuran 1,5 liter yang di buat 3 lubang, lubang pertama adalah kepala botol yang dipotong dan diberdirikan dengan tujuan agar lebih banyak memerangkap lalat buah. Lubang kedua digunakan untuk mengantung kapas dan diletakkan di dalam dijadikan sebagai umpan bagi lalat buah. – selanjutnya botol diisi dengan sedikit air yang di campurkan metil eugenol sesuai perlakuan dengan tujuan untuk menarik lalat buah dan menahan atau mencegah lalat buah yang masuk kedalam perangkap agar tidak dapat terbang keluar. Selanjutnya kapas digantung pada botol kemudian diberikan cairan antraktan (metil eugenol) sesuai perlakuan untuk menarik lalat buah masuk kedalam perangkap.

Pemasangan perangkap

Perangkap dipasang pada setiap bedengan/petak tanaman yang sudah di tentukan ketinggiannya yaitu 100 cm dan 150 cm dari tanah. Sebelum pemasangan perangkap di pohon percobaan, masing-masing perangkap sudah diberi cairan metil eugenol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Lalat Buah Terperangkap

Hasil analisis ragam pada (Lampiran 2) menunjukan bahwa perlakuan petrogenol pada 43,46,49,52,55,58 Hari Setelah Tanam (HST) berbeda sangat nyata pada 61 Hari Setelah Tanam (HST) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Lalat Buah yang Terperangkap Setiap Pengamatan

Perangkap							
Perlakuan	43	46	49	52	55	58	61
	HST	HST	HST	HST	HST	HST	HST
P0 (Kontrol)	2.33 a	1.33 a	2.67 a	1.00 a	1.33 a	0.67 a	0.33
P1 (Petragenol 1 ml)	16.77 bc	10.00 b	12.00 b	10.00 b	6.67 b	5.33 bc	4
P2 (Petragenol 1,5 ml)	13.33 b	12.67 bc	10.00 b	9.33 b	8.33 b	4.67 b	3.33
P3 (Petragenol 2 ml)	19.33 c	16.67 c	15.00 c	10.00 b	8.00 b	6.67 c	5
BNT 5%	4.66	6.73	3.33	3.88	3.46	2.40	tn

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HST= Hari Setelah Tanam

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa aplikasi atraktan Petragenol memberikan pengaruh terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap. Tabel 1. Menunjukkan bahwa rerata populasi hama lalat buah (*Bactrocera spp.*) yang tertangkap pada pengamatan 43,46,49,52,55,58 dan 61 HST paling banyak diperoleh pada perlakuan P3 yang berbeda nyata dengan P1, P2 dan P0. Karena warna kuning merupakan warna yang disukai lalat buah dibandingkan dengan warna merah dan hijau. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasyim et al., (2010) bahwa lalat buah lebih tertarik pada warna kuning dibandingkan dengan jingga, merah, hijau dan transparan. Hal itu kemungkinan berdasarkan kebiasaan atau aktivitas lalat buah dalam bertelur.

Hal ini di perkuat dengan pernyataan Patty, (2018) yang dimana jumlah tangkapannya lebih besar Hal ini disebabkan karena kandungan metil eugenol lebih banyak dan proses penguapan terjadi juga lebih lambat sehingga jumlah penangkapan lebih besar. Selain *Bactrocera dorsalis* jantan yang tertarik oleh metil eugenol, lalat buah tersebut juga tertarik pada warna kuning dan putih. Lalat jantan mencari sumber metil eugenol yang diproduksi oleh beberapa bunga berwarna kuning. Hal ini sesuai menurut (Susanto et al., 2018) lalat buah lebih terpicat pada perangkap yang mengandung bahan aktif metil eugenol karena memiliki sifat paraferomon. Metil eugenol merupakan zat kimia yang memiliki sifat dapat menguap dan mengeluarkan bau wangi (Manurung & Ginting, 2010).

Langkah ini sangat baik digunakan pada budidaya tanaman tomat yang dimana dapat dilakukan sebagai strategi dalam budidaya tanaman yang ramah lingkungan yakni pengendalian secara kultur teknis. Pengendalian organisme pengganggu tanaman secara kultur teknis dapat mengurangi kerusakan tanaman yang disebabkan oleh serangan organisme pengganggu tanaman. Salah satu pengendalian yang aman bagi lingkungan dan cukup efektif dalam menekan populasi lalat buah adalah penggunaan metil eugenol sebagai atraktan nabati lalat buah (Mayasari et al., 2019). Menggunakan metil eugenol (C₁₂H₂₄O₂) sebagai atraktan (pemikat) adalah cara pengendalian yang ramah lingkungan karena atraktan bukanlah suatu bahan beracun dan tidak meninggalkan residu pada buah dan mudah diaplikasikan di lahan yang luas (Kardinan, 2019).

Menurut Manurung & Ginting., (2012) Metil eugenol merupakan zat kimia yang bersifat volatil ataupun dapat menguap dan melepaskan aroma wangi. Ketika aroma tersebut dilepaskan oleh lalat buah betina maka lalat buah jantan akan berusaha mencari lalat buah betina yang melepaskan aroma tersebut. Radius aroma dari metil eugenol itu dapat mencapai 20-100 m.

Weienzierl et al, (2015) mengemukakan bahwa daya tangkap metil eugenol bervariasi tergantung lokasi cuaca, komoditas, dan keadaan buah dilapangan. Metil eugenol dapat digunakan untuk mengendalikan lalat buah dalam tiga cara yaitu: mendeteksi atau memonitor populasi lalat buah, menarik lalat buah sehingga tertangkap dan mengacaukan lalat buah dalam melakukan perkawinan.

Peningkatan dan penurunan populasi lalat buah pada tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Tingginya populasi lalat buah erat kaitannya dengan keadaan lingkungan mereka hidup. Penggunaan dosis juga sangat berpengaruh terhadap lalat buah yang terperangkap. Menurut Oktaviani

et al., (2015) ketika dosis ditingkatkan maka dapat meningkatkan daya atraktan dalam memikat lalat buah.

Jenis Lalat Buah Terperangkap

a. *Bactrocera Dorsalis*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat hama lalat buah jenis *Bactrocera dorsalis* yang tertangkap pada areal pertanaman tomat memiliki ciri-ciri sebagai berikut: kepala berwarna hitam, pinggir kepala dekat pangkal sayap terdapat bercak kuning memanjang. Abdomennya berwarna coklat bata, bagian dorsal terdapat gambaran huruf T berwarna hitam. Panjang tubuh sekitar 8 mm dan rentang sayap dewasa sekitar 15 mm (Gambar 1).



Gambar 1 Hama *Bactrocera dorsalis*

Morfologi dari *Bactrocera dorsalis* adalah sebagai berikut:

1. Kepala/wajah terdapat facial spot yang besar, wajah yang berwarna kuning dengan sepasang spot hitam.
2. Sayap memiliki pola kosta sayap yang memanjang sampai ujung sayap. Costal band (pita costa) menyempit, tidak meluas, costa cell (garis anal) tidak berwarna hingga pada bagian ujung sayap.
3. Thoraks skutum hitam sampai merah kecoklatan. Lateral postsutural vittae berukuran medium hingga lebar.
4. Abdomen warna coklat pucat. Terhadap pola hitam pada huruf T pada terga ruas dengan bentuk warna gelap pada bagian pojok.

Menurut Nugroho (1997), kepala lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) berbentuk agak lonjong dan merupakan tempat melekat antena. Warna pada ruas-ruas antena merupakan salah satu ciri khas spesies lalat buah tertentu. Bagian punggung (dorsal) torak lalat buah mempunyai ciri khas tertentu. Ciri tersebut dapat berupa garis kuning di tengah (median). Arah dorsal tampak warna dasar skutum yaitu hitam atau hitam keabu-abuan pada bagian tertentu. Arah dorsal abdomen lalat buah mempunyai gambaran pakaian khas atau pola-pola tertentu misalnya huruf T yang jelas atau bercak-bercak hitam yang kurang jelas.

Pada hasil populasi yang didapatkan spesies lalat buah yang tertarik dengan perangkap yaitu lalat buah jantan. Lalat buah yang tertarik oleh senyawa yang bersifat penarik atau sebagai feromon seks ini adalah jenis jantan, karena diasumsikan apabila populasi serangga jantan lalat buah di alam berkurang akan memberi dampak pada menurunnya regenerasi populasi spesiesnya (Kardinan., 2019). Kandungan utama dari atraktan yang dikembangkan merupakan senyawa metil eugenol. Senyawa ini

yang digunakan untuk menarik lalat buah jantan. Lalat buah jantan akan membutuhkan senyawa ini sebagai

para-feromon, atau zat yang bisa membuat lalat buah jantan menjadi lebih superior sehingga lebih disukai atau dipilih lalat buah betina sebagai pasangan kawinnya (Pujiastuti et al., 2020). Dengan adanya senyawa ME ini, lalat buah jantan akan tertarik. lalat akan otomatis mengerubungi produk atau perangkap yang sudah dipasang atraktan.

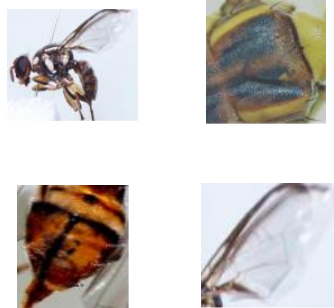
Serangan lalat Buah awalnya ditandai oleh lubang titik hitam pada bagian pangkalnya, tempat serangga lalat dewasa yang memasukkan telurnya kedalam buah. Seiring waktu telur tadi menetas dan menjadi larva, larva inilah yang membuat saluran di dalam buah dengan memakan daging buah serta menghisap cairan buah dan dapat menyebabkan terjadi infeksi oleh OPT lain, buah menjadi busuk dan biasanya jatuh ke tanah sebelum larva berubah menjadi pupa (Lengkong & Rante, 2019).

Tingkat serangan lalat buah juga sangat tergantung dari keberadaan populasi lalat buah di lapangan. Populasi tinggi tingkat serangannya juga cenderung tinggi. Disamping itu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain diantaranya suhu, kelembapan, cahaya, angin, tanaman inang dan musuh alami. Tingkat serangan lalat buah dipengaruhi juga oleh tekstur buah tanaman inang (Febrianti et al., 2022)

Lalat buah hanya menyerang buah dengan tekstur kulit buah yang lunak, warna daging buah, dan bau buah. Jika dilihat bahwa komoditas hortikultura berupa buah dan sayur yang diperdagangkan adalah buah dan sayur yang telah matang dan siap untuk dikonsumsi, sehingga ketersediaannya di pasar dapat menarik lalat buah betina untuk datang dan meletakkan telur. Mengingat pentingnya hama ini, pengendalian hama lalat buah dapat dilakukan dengan mengelola lahan budidaya, dan lingkungan di sekitarnya. Yaitu dengan mengantongi buah muda, sanitasi lahan, memasang perangkap, menanam genotipe tahan lalat buah, dan aplikasi insektisida (Sahetapy et al., 2019).

Bactrocera Carambolae

Bactrocera carambolae ditemukan pada tanaman tomat. Hal ini didukung pendapat Tariyani et al. 2013 *Bactrocera carambolae* menyerang buah belimbing, jambu biji, jambu air, tomat, kluwih dan cabai. *Bactrocera carambolae* bersifat polifag yaitu menyerang lebih dari satu inang. Secara morfologi *Bactrocera carambolae* mempunyai perbedaan dengan *Bactrocera Carambolae*



Gambar 2 Hama *Bactrocera Carambolae*

Morfologi dari *Bactrocera Carambolae* adalah sebagai berikut:

1. Sayap lebar costal band dipusat ke-3 vena, puncak dari costal band sedikit meningkat, warna sell costal.
1. Toraks bentuk lateral postsutural vittae sisi sejajar, ukurannya sedang dan berakhir di belakang intra allar bristle.

2. Abdomen pewarnaan tergum III lateral margins gelap di sudut anterolateral, tergum gelap di sudut tergum warna gelap dilateral longitudinal band dengan ukuran longitudinal band sekakrang.
3. Kaki warna femur depan pucat, tengah pucat, warna tibia depan gelap, tengah gelap, belakang gelap sampai hitam.

Corak sayap *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera albistrigata* sudah terlihat perbedaannya. Sayap *Bactrocera carambolae* pita hitam pada garis costa dan garis anal, sayap bagian apeks berbentuk seperti pancing. Ukuran tubuh *Bactrocera carambolae* lebih besar dibandingkan dengan *Bactrocera albistrigata*.

Bactrocera carambolae merupakan lalat buah yang mempunyai kelimpahan tertinggi kedua dan ketiga sebesar 368 individu/kg inang dan 172 individu/kg inang. *Bactrocera carambolae* menyerang pada tanaman tomat. Kelimpahan *Bactrocera carambolae* merupakan lalat buah yang mempunyai kelimpahan yang tinggi karena hal ini juga disebabkan tanaman tomat mempunyai warna dan bau yang menarik lalat buah *Bactrocera* spp.

Lalat buah *Bactrocera* spp biasanya menyerang pada buah yang berkulit tipis, mempunyai daging yang lunak. Kelimpahan *Bactrocera* spp semakin tinggi menyebabkan kualitas buah menjadi buruk dan mengalami kerugian bagi petani buah. Kelimpahan *Bactrocera* spp pada tanaman tomat sangat berpengaruh pada nilai ekonomi buah karena *Bactrocera carambolae* ini menyerang pada daging buah.

Kelimpahan lalat buah akan meningkat pada kelembapan yang tinggi dan angin yang tidak terlalu kencang serta curah hujan yang tinggi. Pada tanaman tomat mempunyai kelimpahan yang rendah karena tidak didukung dengan faktor abiotiknya. Faktor abiotik lingkungan dari buah ini rendah pada kelembapan diduga *Bactrocera* spp yang menyerang dan tidak dapat berkembang.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dosis metil eugenol yang efektif dalam mengendalikan hama lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.), dapat disimpulkan bahwa pemberian metil eugenol (petrogenol) dengan dosis 2 ml memberikan pengaruh paling nyata terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap dibandingkan dengan perlakuan dosis 1 ml, 1,5 ml, maupun kontrol. Hal ini disebabkan oleh kandungan metil eugenol yang bersifat mudah menguap dan memiliki aroma khas yang mampu menarik lalat buah jantan secara lebih efektif sehingga populasi hama di lahan tanaman tomat dapat ditekan. Dengan demikian, penggunaan petrogenol dosis 2 ml dinilai paling efisien dan dapat direkomendasikan sebagai strategi pengendalian hama lalat buah yang ramah lingkungan pada budidaya tanaman tomat.

Saran

Saran yang bisa saya berikan dari Hasil penelitian ini yang dimana mempunyai implikasi positif dalam konteks pertanian, dalam hal ini petani dapat mempertimbangkan penggunaan dosis petrogenol (2 ml) sebagai strategi yang lebih efektif untuk penanganan hama lalat buah. Namun perlu disesuaikan dengan kondisi lahan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Benelli, G. 2015. Aggression in tephritidae flies: Where, when, why? Future directions for research in integrated pest management. *Insects* 6(1): 38–53. doi: 10.3390/insects6010038.
- Budiyani, N.K., & Sukasana, I. W. (2020) pengendalian serangan hama lalat buah pada intensitas kerusakan buah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) dengan bahan petrogenol, *Agrica: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, 13(1), 15-27.
- Decharyanti, Pratiwi. (2019). Efektivitas Petrogenol Sebagai Atraktan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) di Perkebunan Jeruk Gerga (*Citrus* sp.) Desa Mojorejo Kabuoaten Rejang Lebong. Skripsi Universitas Bengkulu.

- Febrianti, B. A., Carolin, J., Febriyanti, N., Ginting, C. G., Sinaga, T. M., Aziz, M., Umayah, A., Gunawan, B., & Arsi. (2022). Populasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) yang Disampling Menggunakan Metil Eugenol pada Terong (*Solanum melongena* L.) di Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 6(1), 759–767.
- Gomarjoyo, H.; Khomeini, A.; Rahman, D.; Sanjaya, A. S. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Rendemen Minyak Sereh Wangi. *Ekuilibrium* 14, 57–61 (2015).
- Handayani, L. 2015. Efektivitas Tiga Jenis Atraktan terhadap Lalat Buah (Diptera:Tephritidae) pada Tanaman Jeruk Pamelo dan Belimbing di Kabupaten Magetan. [Skripsi]. Universitas Jember.
- Hasyim, A., Boy, A., & Hilman, Y. (2010). Respons Hama Lalat Buah Jantan terhadap beberapa Jenis Atraktan dan Warna Perangkap di Kebun Petani. *Jurnal Hortikultura*, 20(2), 164–170. <https://doi.org/https://doi.org/10.21082/jhort.v20n2.2010.p%p>
- Jailani, J. (2022). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L). Serambi Saintia: *Jurnal Sains dan Aplikasi*, 10(1), 1-8.
- Juniawan, J. (2021). Uji dayatarik tiga merk antraktan untuk pengendalian hama lalat buah (*Bactrocera* spp.) Pada tanaman sayuran dan buah- buahan. *AgriPeat*, 22(01), 59-64.
- Kardinan, A. (2003). Tanaman Pengendali Lalat Buah. Agromedia Pustaka.Tangerang
- Kardinan, A. (2019). Prospek Insektisida Nabati Berbahan Aktif Metil Eugenol (C₁₂H₂₄O₂) sebagai Pengendalian Hama lalat Buah *Bactrocera* Spp. (Diptera:Tephritidae). *Jurnal Perspektif*, 18(1), 16–27. <https://doi.org/10.21082/psp.v18n1.2019.16-27>
- Lengkong, M., & Rante, C. S. (2019). Identifikasi Morfologi Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera :Tephritidae) di Kabupaten Minahasa. *JURNAL Entomologi dan Fitopatologi*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.35791/jef.v1i1.27169>
- Manurung, B., & Ginting, E. L. (2010). Efektivitas Atraktan dalam Memerangkap Lalat Buah *Bactrocera* spp. dan Kajian Awal Fluktuasi Populasinya pada Pertanaman Jeruk di Kabupaten Karo. *Jurnal Sains Indonesia*, 34(2), 96–99.
- Manurung, B., & Ginting, E. L. (2012). Respon Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks terhadap Beberapa Atraktan pada Pertanaman Jeruk di Kabupaten Karo-Provinsi Sumatra Utara. *Prosiding Bidang Biologi*, 1(3), 509–513.
- Matanari, J. K. (2023) Efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Methyl eugenol dalam menarik imago hama lalat buah (*Bactrocera* spp) Pada tanaman anggur (*Doctoral Dissertation, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta*).
- Mayasari, I., Fitriana, Y., Wibowo, L., & Purnomo. (2019). Efektifitas Metil Eugenol terhadap Penangkapan Lalat Buah pada Pertanaman Cabai di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(1), 231–238. <https://doi.org/10.23960/jat.v7i1.2987>
- Mukherjee, S., A. Tithi, A. Al Bachchu, R. Ara, dan M.R. Amin. 2020. Life History and Management of Cucurbit Fruit Fly *Bactrocera Cucurbitae* on Sweet Gourd. (March).
- Oktaviani, N. E., Sutikno, A., & Salbiah, D. (2015). Uji Kemampuan Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Selasih Ungu (*Ocimum sanctum* L.) sebagai Atraktan Hama Lalat Buah pada Pertanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jom Faperta*, 2(2), 10–14. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0813.2015.03.002>

- Patty, J. A. (2018). Efektivitas Metil Eugenol Terhadap Penangkapan Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) Pada Pertanaman Cabai. *Jurnal Agrologia*, 1(1), 69–75. <https://doi.org/10.30598/a.v1i1.300>
- Pujiastuti, Y., Irsan, C., Herlinda, S., Kartini, L., & Yulistin, E. (2020). Keanekaragaman dan Pola Keberadaan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(3), 125–135. <https://doi.org/10.5994/jei.17.3.125>
- Ramadhani Agung. 2016. Inventarisasi Lalat Buah (*Bactrocerasp*) Pada Tanaman Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Dengan Berbagai Warna dan Ketinggian Perangkap Studi Kasus Didusun V. Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Univesitas Medan Area.
- Sahetapy, B., Uluputty, M. R., & Naibu, L. (2019). Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera spp*), pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) dan Belimbing (*Averrhoa Carambola* L.) dikecamatan Salahutu kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrikultura*, 30(2), 63–74. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v30i2.23659>
- Santoso, A., Bustommi, A., Setiawan, I. T., Rahayu, R. I., Miranda, R. D., Sembiring, R. S., & Arsi, A. (2023), January). Populasi lalat buah disampling Menggunakan Metil Eugenol pada tanaman cabai di Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. In Seminar Nasional Lahan Suboptimal (Vol. 10, No. 1, pp. 120-128).
- Sataral, M., & Lamandasa, F. H. (2021). Efektifitas Berbagai Jenis Atraktan Terhadap Populasi Dan Intensitas Serangan Lalat Buah (*Bactrocera spp*) pada tanaman tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, Vol 1(1), 21-26.
- Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah Terhadap Berbagai Papan Perangkap
- Setiawan, E. D. 2011. Pengaruh Kombinasi Petrogenol Dan Ekstrak Jeruk Terhadap Feeding Strategy Lalat Buah *Bactrocera dorsalis*. Skripsi Biologi FMIPA. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Suharsono, S., & Nuryadin, E. (2019), Pengaruh Suhu Terhadap Siklus Hidup Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*). Bioeksperimen: *Jurnal Penelitian Biologi*, 5(2), 114-120.

- Susanto, A., Natawigena, W. D., Puspasari, L. T., & Atami, N. I. N. (2018). Pengaruh Penambahan Beberapa Esens Buah pada Perangkap Metil Eugenol terhadap Ketertarikan Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks pada Pertanaman Mangga di Desa Pasirmuncang, Majalengka. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22(2), 150–159. <https://doi.org/10.22146/jpti.27001>
- Vargas, R.I., J.C. Piñero, dan 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(2): 297–318. doi: 10.3390/insects6020297.
- Yusmaizah, Y., Sahputra, H., & Lizmah, S. F. (2022). Pengaruh perangkap sintesis metil eugenol untuk mengendalikan hama lalat buah *Bactrocera* Spp. pada tanaman jeruk pamelo. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 243-252.