Jurnal Pertanian Khairun
Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Khairun
Volume 5, Nomor 2, Tahun 2026 (Desember, 2026)
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jpk **E-ISSN : 2829-9728**

Teknik Budidaya, Intensitas Serangan Hama *Bactrocera* Spp., dan Produksi Jeruk Manis di Desa Wairoro Indah

Cultivation Practices, Bactrocera spp., Infestation Intensity, and Sweet Orange Production in Wairoro Indah Village

Rahmatullah[1], Suratman Sudjud[2], Rima Melati[3], Sri Soenarsih DAS[3], Sofyan Samad[2], Abd Rahmat Mandea[3]
[1]*Mahasiswa Program Studi Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia*
[2]*Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia*
**Korespondensi: fapertarahmat@gmail.com*

Received: 2 Agustus 2026
Accepted:20 Oktober 2026
Available online: 3 November 2026

ABSTRACT
The productivity of Siam Banjar sweet orange (Citrus sinensis) is influenced by cultivation practices and pest pressure, including infestation by Bactrocera spp. However, empirical evidence integrating cultivation practices, fruit fly trap catches, infestation intensity, and crop production in local agroecosystems remains limited. This study aimed to characterize cultivation practices, assess Bactrocera spp. catches and infestation intensity, and analyze the relationship between infestation intensity and orange production. An observational survey was conducted from January to May 2026 in three orchards in Wairoro Indah Village, Central Halmahera Regency, North Maluku, Indonesia, comprising 15 observation plots and 60 sampled trees. Cultivation practices were assessed using a composite index comprising eight components, while fruit flies were monitored for 12 weeks using methyl eugenol-baited traps. Infestation intensity was calculated as the proportion of infested fruits, and its relationship with production was analyzed using descriptive statistics, analysis of variance (ANOVA), and linear regression. The cultivation practice index ranged from 34.62 to 53.85, with a mean of 46.16 ± 8.60. A total of 16,038 Bactrocera spp. individuals were captured, while infestation intensity ranged from 3.83% to 11.34%. Infestation intensity differed significantly among orchards ($p = 0.048$) and was negatively associated with production ($R^2 = 0.801$, $p < 0.001$). These findings highlight the importance of orchard sanitation and fruit fly monitoring. However, the observed statistical association does not establish a causal relationship between infestation intensity and production.

Keywords: Bactrocera spp.; sweet orange; infestation intensity; cultivation practices; orange production

I. PENDAHULUAN

Produktivitas tanaman jeruk (*Citrus sinensis*) ditentukan oleh interaksi potensi tanaman, kondisi agroekosistem, dan praktik pengelolaan kebun. Pemilihan bahan tanam, pemupukan, pengairan, pengaturan tajuk, penyiangan, sanitasi, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman merupakan komponen yang bersama-sama membentuk kondisi pertumbuhan dan perkembangan buah. Studi pada jeruk manis telah menyoroti pentingnya adaptasi pola tanam terhadap iklim ekstrem (Rusmayadi et al., 2022), sementara pengelolaan air, pemangkasan, dan pemupukan juga relevan bagi hasil dan mutu buah (Sakhidin et al., 2021; Wan et al., 2021; Romadhon et al., 2025). Di antara kendala biotik, lalat buah dari genus *Bactrocera* (*Diptera: Tephritidae*) dapat merusak buah melalui peletakan telur dan perkembangan larva di dalam jaringan buah. Kerusakan dapat menurunkan kualitas, memicu pembusukan, dan menyebabkan buah gugur sebelum panen. Keberadaan beberapa spesies *Bactrocera* pada pertanaman jeruk telah dilaporkan di Indonesia, termasuk di Bali dan Jawa Barat (Wiratama et al., 2017; Keliat et al., 2025). Tingkat serangan dapat bervariasi menurut lokasi, kondisi pertanaman, dan perkembangan buah, sehingga pengukuran langsung di tingkat kebun diperlukan untuk menilai situasi setempat.

Praktik budidaya berpotensi berkaitan dengan tekanan lalat buah, terutama melalui sanitasi kebun dan pengelolaan buah terserang atau gugur yang dapat menjadi substrat perkembangan larva. Pada saat yang sama, produksi juga dipengaruhi faktor selain serangan, antara

lain umur dan kondisi tanaman, ketersediaan air dan hara, serta karakteristik kebun. Hubungan antara teknik budidaya, intensitas serangan, dan produksi perlu dianalisis sebagai asosiasi dalam sistem produksi nyata, bukan langsung dianggap sebagai hubungan sebab akibat.

Sejumlah penelitian mutakhir tentang masalah lalat buah dalam konteks agroekosistem dan pengelolaan kebun jeruk di Jawa Timur, variasi tipe habitat berkaitan dengan komposisi dan keanekaragaman *Bactrocera* spp., sedangkan pemantauan lintas varietas menunjukkan dinamika populasi yang berubah sepanjang waktu serta perbedaan keberadaan parasitoid *Opius* sp. (Rahmawati et al., 2024). Pada sisi pengelolaan tanaman, strategi pemupukan juga dapat memengaruhi perkembangan tanaman jeruk dan efisiensi penggunaan hara (Ma et al., 2022). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa kelimpahan lalat buah, kondisi tanaman, dan hasil produksi merupakan komponen yang saling terkait, tetapi tidak dapat dipertukarkan sebagai indikator yang sama. Meskipun kajian tentang *Bactrocera* pada jeruk manis telah banyak dilakukan tentang identifikasi, keberadaan, dan pengendalian, akan tetapi, bukti lokal yang mengintegrasikan skor praktik budidaya, pemantauan perangkap, intensitas serangan buah, dan hasil panen pada agroekosistem di wilayah Kabupaten Halmahera Tengah Maluku Utara masih terbatas. Kesenjangan yang ditangani penelitian ini bersifat kontekstual dan integrative melalui menyediakan gambaran terukur dari tiga kebun jeruk manis di Wairoro Indah serta menguji apakah intensitas serangan berkaitan dengan variasi produksi di antara petak pengamatan. Pengamatan perangkap perlu dibaca bersama pengukuran kerusakan buah dan data produksi. Pendekatan terpadu semacam ini relevan untuk menyediakan dasar empiris awal bagi penentuan prioritas pemantauan di kebun jeruk Wairoro Indah.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan penerapan teknik budidaya jeruk Siam Banjar menggunakan indeks komposit; (2) menguraikan dinamika tangkapan *Bactrocera spp*. dan intensitas serangan buah; serta (3) menganalisis hubungan statistik antara intensitas serangan dan produksi. Kontribusi praktisnya adalah mengidentifikasi aspek pengelolaan kebun yang perlu menjadi prioritas pemantauan dan penelitian lanjutan.

II. METODE

A. Lokasi dan rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada pertanaman jeruk manis di Desa Wairoro Indah, Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2026. Penelitian menggunakan metode survei observasional dengan pemilihan kebun secara purposif berdasarkan keberadaan tanaman produktif, pengelolaan aktif, dan kesediaan petani memberi informasi.

B. Unit sampel dan pengamatan

Tiga kebun jeruk dipilih secara purposif sebagai lokasi penelitian. Setiap kebun dibagi menjadi lima petak, sehingga diperoleh 15 petak pengamatan. Setiap petak terdiri atas 20 tanaman, dengan empat tanaman dipilih sebagai tanaman sampel, sehingga total tanaman yang diamati mencapai 60 tanaman. Desain pengambilan sampel ini digunakan untuk menggambarkan variasi kondisi pertanaman dan intensitas serangan *Bactrocera spp*. pada lokasi penelitian (Rahmawati, et al., 2024).

Data praktik budidaya dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan petani dan diverifikasi melalui pengamatan langsung terhadap kondisi aktual pertanaman. Informasi yang dikumpulkan mencakup penerapan komponen pengelolaan kebun yang ditetapkan dalam instrumen penelitian, kemudian digunakan untuk mendeskripsikan praktik budidaya dan menyusun indeks praktik budidaya. Kombinasi wawancara dan verifikasi lapangan membantu meningkatkan konsistensi informasi pengelolaan dengan kondisi faktual kebun (Wicaksono et al., 2024). Dalam analisis, tanaman sampel diperlakukan sebagai subsampel yang berada dalam petak dan kebun masing-masing.

C. Penilaian teknik budidaya

Teknik budidaya dinilai melalui delapan komponen yaitu (1) bahan tanam, (2) jarak tanam, (3) pemupukan, (4) pengairan, (5) pemangkasan, (6) penyiangan, (7) sanitasi kebun, dan (8) pengendalian organisme pengganggu tanaman. Setiap parameter diberi skor berdasarkan kriteria operasional dalam naskah sumber, kemudian diringkas menjadi Indeks Teknik Budidaya Kebun (ITBK). Rentang dan rumus normalisasi indeks perlu dituliskan secara eksplisit pada versi final agar pembaca dapat mereplikasi penghitungan.

D. Pemantauan Bactrocera spp. dan pengukuran serangan

Keberadaan lalat buah dipantau menggunakan perangkap botol yang dilengkapi *atraktan methyl eugenol*. Sebanyak lima perangkap dipasang pada setiap kebun, sehingga jumlah keseluruhan mencapai 15 perangkap, dan pemantauan dilakukan selama 12 minggu dengan interval/minggu. Jumlah individu yang tertangkap dicatat pada setiap periode pengamatan untuk menggambarkan variasi tangkapan selama periode pemantauan. Spesimen yang diperoleh diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi dan dicatat sebagai *Bactrocera spp.* Penggunaan atraktan metil eugenol merupakan metode yang banyak diterapkan dalam surveilans lalat buah, tetapi hasil tangkapan perlu ditafsirkan sebagai indeks aktivitas atau kelimpahan relatif lalat yang tertarik pada atraktan, bukan sebagai ukuran langsung seluruh populasi lalat buah di kebun (Setiawan et al., 2024)

Intensitas serangan diukur berdasarkan proporsi buah yang menunjukkan gejala serangan terhadap seluruh buah yang diamati, menggunakan persamaan : I (%) =

(n/N) × 100, dengan n adalah jumlah buah terserang dan N jumlah seluruh buah yang diamati. Nilai dihitung pada tanaman sampel dan diringkas per petak serta kebun. Pengukuran dilakukan pada tanaman sampel, kemudian hasilnya diringkas pada tingkat petak dan kebun untuk menggambarkan variasi serangan antarunit pengamatan. Parameter ini merepresentasikan proporsi buah yang menunjukkan gejala serangan, sehingga perlu dibedakan dari jumlah lalat yang tertangkap perangkap: tangkapan menggambarkan respons lalat terhadap atraktan, sedangkan intensitas serangan menggambarkan kejadian kerusakan pada buah. Penggunaan kedua parameter secara bersamaan memberikan informasi yang saling melengkapi untuk mengevaluasi tekanan lalat buah dan kerusakan aktual pada pertanaman jeruk (Yusmaizah et al., 2022).

Pengukuran produksi dan analisis data

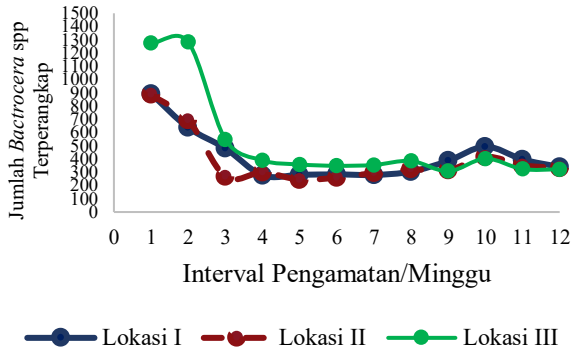
Produksi diukur berdasarkan jumlah buah dan bobot buah yang dipanen. Data dianalisis secara deskriptif, menggunakan ANOVA satu arah untuk membandingkan intensitas antar lokasi, serta korelasi dan regresi linear sederhana untuk mengevaluasi hubungan intensitas serangan dengan produksi. Analisis regresi dilaporkan dengan produksi sebagai variabel respons dan intensitas serangan sebagai prediktor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Tangkapan *Bactrocera spp.* pada Lokasi Penelitian

Selama 12 minggu pengamatan, diperoleh 16.038 individu Bactrocera spp. dari 15 perangkap pada tiga kebun jeruk. Tangkapan tertinggi ditemukan di Lokasi 3 (6.299 individu; rata-rata 104,98 individu per perangkap per minggu), diikuti Lokasi 1 (5.055 individu; 84,25 individu per perangkap per minggu) dan Lokasi 2 (4.684 individu; 78,07 individu per perangkap per minggu). Tangkapan di Lokasi 3 sekitar 34,5% lebih tinggi daripada Lokasi 2. Secara temporal, tangkapan berfluktuasi di seluruh lokasi. Lokasi 1 dan 2 menunjukkan tangkapan tertinggi pada minggu pertama, masing-masing 178,6 dan 177,2 individu per perangkap, kemudian menurun dan kembali berfluktuasi. Di Lokasi 3, tangkapan tertinggi terjadi pada minggu kedua (256,4 individu per perangkap), setelah mencapai 254,8 individu pada minggu pertama (Gambar 1 dan 2).

Pola ini menunjukkan variasi aktivitas *Bactrocera spp.* selama periode pengamatan, tetapi belum cukup untuk memastikan perubahan populasi biologis atau faktor penyebabnya. Perbedaan tangkapan antarlokasi mengindikasikan heterogenitas spasial aktivitas lalat buah. Namun, perangkap bermetil eugenol terutama menarik lalat jantan dari spesies yang responsif terhadap atraktan. Oleh karena itu, jumlah tangkapan lebih tepat diperlakukan sebagai indeks aktivitas atau kelimpahan relatif, bukan ukuran langsung seluruh populasi Bactrocera spp. Komposisi spesies dan respons terhadap atraktan juga perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil (Tarno et al., 2022; Setiawan et al., 2024).



Gambar 1. Populasi *Bactrocera spp* pada Setiap Waktu Pengamatan



Bactrocera spp (a) | Alat Perangkap (b) | Botol Koleksi (c)

Gambar 2. Pengamatan *Bactrocera spp* di Lokasi Penelitian

Variasi tangkapan tersebut belum dapat dikaitkan secara kausal dengan teknik budidaya karena diperlukan data pendukung mengenai kondisi agroekosistem dan praktik pengelolaan kebun. Selain itu, tingginya tangkapan tidak selalu menunjukkan intensitas serangan buah yang lebih tinggi. Tangkapan perangkap dan proporsi buah terserang merupakan indikator berbeda yang perlu dianalisis secara terpisah sebelum hubungan keduanya dengan produksi ditafsirkan. Penggunaan perangkap metil eugenol dalam kajian lalat buah pada tanaman jeruk telah dilaporkan oleh Yusmaizah et al. (2022).

B. Intensitas Serangan *Bactrocera spp.*

Hasil pengamatan terhadap 60 tanaman sampel menunjukkan bahwa intensitas serangan Bactrocera spp. bervariasi antarpetak dan antarkebun (Tabel 1). Rata-rata intensitas serangan tertinggi ditemukan pada Kebun 3 (7,39%), diikuti Kebun 1 (6,91%) dan Kebun 2 (4,36%), dengan rata-rata keseluruhan sebesar 6,22%. Pada Kebun 3, intensitas serangan berkisar 4,48–11,34%, menunjukkan variasi antarpetak yang lebih lebar dibandingkan Kebun 1 (6,48–7,74%) dan Kebun 2 (3,83–5,14%). Pola ini mengindikasikan bahwa serangan tidak terdistribusi secara seragam, baik di dalam satu kebun maupun antarkebun.

Tabel 1. Pengamatan Intensitas Serangan *Bactrocera spp.*

Petak Pengamatan	Jumlah Tanaman				Rata-rata/ petak (%)
	I	II	III	IV	
I	5,74	9,47	8,62	7,11	7,74
II	7,44	5,36	7,25	6,17	6,56
III	6,06	9,27	7,08	5,80	7,05
IV	7,32	4,48	7,04	7,06	6,48
V	6,64	7,34	8,44	4,58	6,75
Rata-rata IS kebun 1					***6,91***
I	4,02	4,47	4,28	4,51	4,32
II	5,84	3,85	5,10	5,76	5,14
III	5,03	4,34	3,00	4,24	4,15
IV	5,57	2,84	3,64	3,28	3,83
V	4,75	3,74	4,49	4,45	4,36
Rata-rata IS kebun 2					***4,36***
I	16,54	8,80	8,51	6,12	9,99
II	13,82	8,05	15,56	7,94	11,34
III	6,08	5,73	5,29	2,82	4,98
IV	5,33	3,77	4,42	4,39	4,48
V	6,50	4,84	6,09	7,12	6,14
Rata-rata IS kebun 3					***7,39***

Sumber : data diolah, 2026

Perbedaan intensitas serangan tersebut dapat berkaitan dengan variasi kondisi agroekosistem, ketersediaan buah inang, sanitasi kebun, dan praktik pemeliharaan tanaman. Namun, faktor-faktor tersebut perlu didukung oleh data pengamatan sebelum dapat ditetapkan sebagai penyebab perbedaan serangan. Selain itu, intensitas serangan buah perlu dibedakan dari jumlah lalat yang tertangkap perangkap metil eugenol. Perangkap tersebut terutama menarik lalat jantan dari spesies yang responsif terhadap atraktan, sedangkan intensitas serangan menggambarkan proporsi buah yang menunjukkan gejala serangan. Karena itu, kedua parameter memberikan informasi yang saling melengkapi, tetapi tidak dapat dianggap sebagai indikator yang identik (Tarno et al., 2022; Yusmaizah et al., 2022).

Secara agronomis, tingginya intensitas serangan pada Kebun 3 menunjukkan perlunya perhatian lebih dalam pemantauan kerusakan buah dan evaluasi pengelolaan kebun. Meskipun demikian, data deskriptif ini belum membuktikan bahwa perbedaan teknik budidaya menyebabkan variasi serangan. Hubungan antara tangkapan lalat, intensitas serangan, dan produksi jeruk Siam Banjar perlu dievaluasi berdasarkan unit pengamatan yang sama dan melalui analisis statistik yang sesuai. Pendekatan ini penting agar rekomendasi pengelolaan didasarkan pada keterkaitan antara keberadaan hama, kerusakan aktual buah, dan hasil produksi, bukan hanya pada jumlah lalat yang tertangkap.

C. Produksi Jeruk Manis Berdasarkan Petak Pengamatan

Produksi jeruk manis bervariasi antar lokasi dan petak pengamatan. Lokasi 2 menghasilkan rata-rata tertinggi, yaitu 48,92 kg/petak, diikuti Lokasi 3 sebesar 33,77 kg/petak dan Lokasi 1 sebesar 29,31 kg/petak. Produksi Lokasi 2 sekitar 66,9% lebih tinggi daripada Lokasi 1, sedangkan Lokasi 3 sekitar 15,2% lebih tinggi. Variasi antarp plot paling besar ditemukan di Lokasi 3 (18,09–49,28 kg/petak), menunjukkan heterogenitas produksi yang lebih tinggi dibandingkan Lokasi 1 dan 2.

Perbedaan produksi tersebut dapat berkaitan dengan kondisi tanaman, beban buah, pemeliharaan, ketersediaan air dan hara, serta tekanan hama dan penyakit. Hubungan produksi dengan intensitas serangan *Bactrocera* tidak dapat disimpulkan hanya berdasarkan perbandingan antarlokasi, karena Lokasi 3 memiliki produksi lebih tinggi daripada Lokasi 1 meskipun intensitas serangannya lebih tinggi. Hubungan antara serangan lalat buah dan kehilangan hasil telah dilaporkan pada pertanaman jeruk, terutama melalui kerusakan dan gugurnya buah terserang (Wijaya et al., 2018). Jumlah lalat buah yang tertangkap perangkap tidak selalu mencerminkan tingkat infestasi buah secara langsung, karena infestasi juga dipengaruhi oleh karakteristik dan tingkat kematangan buah (Grechi et al., 2021). Oleh karena itu, hubungan antara intensitas serangan *Bactrocera spp.* dan produksi jeruk berdasarkan data infestasi buah dan produksi pada unit pengamatan yang sama.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian selama 12 minggu pada tiga kebun jeruk, dapat disimpulkan bahwa keberadaan Bactrocera spp. menunjukkan variasi kelimpahan relatif dan intensitas serangan antar lokasi pengamatan. Total lalat buah yang tertangkap menggunakan perangkap metil eugenol sebanyak 16.038 individu, dengan tangkapan tertinggi pada Lokasi 3 (6.299 individu), diikuti Lokasi 1 (5.055 individu) dan Lokasi 2 (4.684 individu). Intensitas serangan rata-rata keseluruhan mencapai 6,22%, dengan serangan tertinggi pada Kebun 3 sebesar 7,39%, sedangkan terendah pada Kebun 2 sebesar 4,36%. Sementara itu, produksi jeruk tertinggi diperoleh pada Lokasi 2, yaitu 48,92 kg/petak, diikuti Lokasi 3 sebesar 33,77 kg/petak dan Lokasi 1 sebesar 29,31 kg/petak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingginya tangkapan lalat buah maupun intensitas serangan tidak selalu diikuti oleh rendahnya produksi jeruk. Perbedaan tersebut mengindikasikan adanya variasi kondisi agroekosistem dan faktor budidaya yang perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, pemantauan populasi lalat buah, pengamatan intensitas serangan, sanitasi kebun, dan pengelolaan tanaman secara terpadu perlu dilakukan untuk mendukung pengendalian Bactrocera spp. serta mempertahankan produktivitas jeruk secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Desa Wairoro Indah dan Petani Jeruk Manis atas segala bantuan izin penggunaan lahan kebun sebagai lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Grechi, I., Preterre, A.-L., Caillat, A., Chiroleu, F., & Ratnadass, A. (2021). Linking mango infestation by fruit flies to fruit maturity and fly pressure: a prerequisite to 2 improve fruit fly damage management via harvest timing optimization. *Crop Protection*, *146*, 1–29. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105663

Keliat, C. Y., Susanto, A., Maharani, Y., Suganda, T., Jatinangor, K., Km, J. R. B., Hewan, B. K., Maluku, T., & No, J. Y. S. (2025). *Eksplorasi Jamur Entomopatogen sebagai Agen Biokontrol Lalat Buah Bactrocera spp . pada Berbagai Varietas Jeruk di Kabupaten Garut*. *36*(1), 29–38.

Ma, X., Li, F., Chen, Y., Chang, Y., Lian, X., Li, Y., Ye, L., Yin, T., & Lu, X. (2022). Effects of Fertilization Approaches on Plant Development and Fertilizer Use of Citrus. *Plants*, *11*(2547), 1–12. https://doi.org/10.3390/plants11192547

Rahmawati, Y. F., Leksono, A. S., Gama, Z. P., & Rizali, A. (2024). Diversity of Bactrocera spp . in Different Habitat Types in Citrus Orchards at Malang Regency. *Journal of Biology and Applied Biology*, *7*(2), 107–118. https://doi.org/10.21580/ah.v7i2.20834

Rahmawati, Y. F., Leksono, A. S., Rizali, A., & Gama, Z. P. (2024). Population dynamics of Bactrocera spp ., and parasitization efficacy of Opius sp . (Hymenoptera : Braconidae) in citrus varieties. *Biodiversitas*, *25*(11), 4350–4359. https://doi.org/10.13057/biodiv/d251134

Romadhon, M. F., Haryati, N., Yustitia, B. P., & Lim, G. C. (2025). *Evaluasi Manajemen dan Finansial Berbasis Implementasi Rancang Bangun Irigasi Tetes sebagai Strategi Adaptasi Perubahan Iklim (Studi pada Petani Jeruk Siam)*. *36*(1), 1–12.

Rusmayadi, G., Salawati, U., & Adriani, D. E. (2022). *Adaptasi terhadap Dampak Iklim Ekstrem pada Pola Tanam Jeruk Siam Banjar (Citrus suhuensis) dengan Sistem Surjan (Adaptation to Extreme Climate Impact on Planting Pattern of Siam Banjar Orange (Citrus suhuensis) under Surjan System)*. *27*(April). https://doi.org/10.18343/jipi.27.2.237

Sakhidin, Silva, J. A. T. da, Slamet, A. P., & Rohadi, S. (2021). *Increasing yield and quality of citrus by pruning and fertilization*. *23*(3), 249–253. https://doi.org/10.37855/jah.2021.v23i03.44

Setiawan, Y., Hamdoen, F. M., Muhammad, F. N., Hata, K., Tarno, H., & Wang, J. (2024). Species composition of Bactrocera fruit flies (Diptera : Tephritidae) and their parasitoids on horticultural commodities in Batu City and Malang District , East Java , Indonesia. *Biodiversitas*, *25*(1), 305–311. https://doi.org/10.13057/biodiv/d250135

Tarno, H., Octavia, E. V. Y., Himawan, T., & Setiawan, Y. (2022). Detection of fruit flies (Diptera : Tephritidae) using cue-lure and methyl eugenol in Depok City and Bogor District , West Java , Indonesia. *Biodiversitas*, *23*(8), 4202–4208. https://doi.org/10.13057/biodiv/d230843

Wan, L., Tian, Y., He, M., & Zheng, Y. (2021). Effects of Chemical Fertilizer Combined with Organic Fertilizer Application on Soil Properties , Citrus Growth Physiology , and Yield. *Agriculture*, *11*(1207), 1–15. https://doi.org/10.3390/agriculture1112207

Wicaksono, R. C., Endarto, O., Istianto, M., Budiarto, K., Tarigan, R., Triasih, U., & Wuryantini, S. (2024). Penerapan prosedur operasional standar budi daya tanaman jeruk ramah lingkungan untuk menekan infestasi kutu perisai merah Aonidiella aurantii (Maskell) (Hemiptera : Diaspididae) Implementation of environmentally friendly standard operational procedur. *Jurnal Entomologi Indonesia*, *21*(2), 93–104. https://doi.org/10.5994/jei.21.2.93

Wijaya, I. N., Adiartayasa, W., & Dwipananda, I. G. B. (2018). Kerusakan dan Kerugian Akibat Serangan Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) pada Pertanaman Jeruk. *Jurnal Agrotrop*, *8*(1), 65–70.

Wiratama, M. ., Susila, I. ., & Supartha, I. W. (2017). Jenis Lalat Buah Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) yang Menyerang Pertanaman Jeruk di Kabupaten Gianyar dan Bangli. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, *6*(4), 405–413.

Yusmaizah, Sahputra, H., & Lizmah, S. F. (2022). Pengaruh Perangkap Sintetis Metil Eugenol Untuk Mengendalikan Hama Lalat Buah Bactrocera Spp. Pada Tanaman Jeruk Pamelo. *Jurnal Pertanian Agros*, *24*(1), 243–252.