Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Fruit Fly (*Bactrocera* spp.) Catches Using Basil and Sweet Flag Ethanol Extract Attractants

Mogan Diah Wari*, Syamsul Bahri, Mohammad Liwa Ilhamdi
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History
Received : September 22th, 2026
Revised : September th, 2026
Accepted : October 17th, 2026

*Corresponding Author: **Mogan Diah Wari**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: mogandiah@gmail.com

Abstract: This study aimed to analyze the effectiveness of ethanol extracts of basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) and sweet flag rhizomes (*Acorus calamus* L.) as attractants and to evaluate the effect of extract concentration on fruit fly catches (*Bactrocera* spp.). The study was conducted in a crystal guava plantation in the Jempong Baru area of Mataram from June to August 2026. Fruit fly catches were observed using attractant traps containing ethanol extracts at concentrations of 0%, 5%, 15%, 30%, 45%, and 60%, with three replications for each treatment. The data were analyzed using a Generalized Linear Model (GLM) with a Poisson distribution, Followed by Benferroni-adjusted pairwise comparisons. A total of 296 fruit fly individuals belonging to *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera umbrosa*, and *Bactrocera carambolae* were collected. Fruit fly catches differed significantly between the two plant extracts and concentrations ($p < 0.001$). Basil leaf ethanol extract attracted more fruit flies than sweet flag rhizome ethanol extract, with estimated mean catches of 12.4 and 3,6 individuals, respectively. Mean fruit fly catches tended to increase with increasing extract concentration, with the highest mean catch observed at 60%. However, the 45% and 60% concentrations were not significantly different in the reported pairwise comparison. Thus, the 60% concentration produced the highest observed mean catch, but cannot be stated as an optimal concentration based solely on the present statistical comparison.

Keywords: *Acorus calamus L.; Bactrocera spp.;* Botanical attractant; Gruit fly trapping; *Ocimum basilicum L.*

Pendahuluan

Lalat buah merupakan salah satu kelompok serangga hama bagi beberapa buah dan sayuran (Krismarianto et al., 2024). Genus yang banyak menyerang buah adalah *Bactrocera spp*. Organisme ini tersebar hampir di seluruh dunia (Ariningsih *et al.,* 2022, Liu *et al*., 2019). Jambu kristal (*Psidium guajava*) merupakan salah satu inang dari *Bactrocera spp.* Serangan ditandai dengan adanya titik hitam pada kulit buah yang diakibatkan aktivitas peletakan telur, yang selanjutnya dapat menyebabkan perubahan fisik buah dan dapat menyebabkan buah menjadi busuk sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas buah bagi petani (Astriyani *et al*., 2016).

Pengendalian hama lalat buah yang umum dilakukan petani antara lain dengan menggunakan dua cara yaitu dengan membungkus buah dengan plastik (Cahyani *et al.,* 2023) dan menggunakan pestisida kimia (Bakara & Kuniawati *et al.,* 2020). Penggunaan pestisida secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan dan produk hasil pertanian (Haq *et al*., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya alternatif pengendalian hama ramah lingkungan dan aman bagi petani. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu penggunaan atraktan nabati. Atraktan adalah zat penarik yang merangsang hewan uuntuk mendekat karena aromanya atau senyawa volatil tertentu (Kardinan, 2005). Senyawa volatile dapat menarik perhatian serangga, sehingga serangga bisa menemukan lokasii inang yang sesuai dan dijadikan sebagai sumber makanan serta dijadikan tempat bertelur (Sari *et al*., 2021).

Selasih (*Ocimum basilicum* L.) juga dapat digunakan dalam mengendalikan hama karena memiliki senyawa volatil. T *basilicum* L.), terutama daun dan bunganya, memiliki senyawa

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2026 The Author(s). This article is open access

metil eugenol yang berfungsi sebagai *food lure* atau diperlukan oleh lalat buah jantan (Oktaviani *et al.*, 2015). Metil eugenol dapat menarik banyak lalat buah jantan (*Bactrocera* spp.) (Simarmata *et al.*, 2014). Selain selasih (*Ocimum basilicum* L.), tanaman jeringau (*Acorus calamus* L.) mengandung berbagai senyawa bioaktif, salah satunya yaitu metil eugenol (Liu *et al.*, 2013). Kandungan metil eugenol ini bisa menarik lalat buah jantan. Oleh karena itu, menurut Kumar *et al.* (2015), jeringau (*Acorus calamus* L.) dapat digunakan sebagai bahan pengendali hama yang aman dan ramah lingkungan.

Selasih telah banyak dilaporkan sebagai atraktan nabati lalat buah, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembanding. Sementara itu, pemanfaatan rimpang jeringau sebagai atraktan lalat buah masih terbatas. Studi sebelumnya mengenai kedua tanaman tersebut umumnya membahas potensi masing-masing bahan secara terpisah, sehingga informasi mengenai perbandingan langsung daya tarik ekstrak etanol daun selasih dan ekstrak etanol rimpang jeringau pada seri konsentrasi yang sama, khususnya pada kondisi pertanaman jambu kristal, masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian mengenai potensi rimpang jeringau sebagai atraktan nabati dibandingkan dengan selasih.

Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi komparatif kedua ekstrak menggunakan seri konsentrasi yang sama pada kondisi lapangan di perkebunan jambu kristal. Pemanfaatan kedua tanaman tersebut diharapkan menjadi alternatif pengendalian lalat buah yang ramah lingkungan dan memanfaatkan sumber daya lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membandingkan jumlah tangkapan lalat buah (*Bactrocera* spp.) menggunakan ekstrak etanol daun selasih (*Ocimum basilicum* L.) dan ekstrak etanol rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) pada perkebunan jambu kristal (*Psidium guajava*).

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni–Agustus 2026. Pembuatan ekstrak dilakukan di Unit Penunjang Akademik Laboratorium Terpadu Universitas Mataram, sedangkan identifikasi dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Mataram. Pengujian lapangan dilaksanakan pada kebun jambu kristal (*Psidium guajava*) di Jl. Lingkar, Kelurahan Jempong Baru, Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (Gambar 1). Lokasi penelitian berada pada koordinat 8°37'11.70"S dan 116°05'43.36"E .

Kebun yang digunakan memiliki luas sekitar 1.700,41 m²/ha. Tanaman jambu kristal berumur produktif yang berada pada kondisi berbuah awal selama periode penelitian. Jarak tanam antarpohon sekitar 2 m × 2 m. Selama penelitian, praktik pengelolaan kebun yang meliputi penggunaan pestisida, insektisida, fungisida, pemupukan, dan penyiraman dicatat untuk memastikan kondisi perlakuan lapangan dapat dijelaskan. Selama periode pemasangan perangkap, penggunaan insektisida atau bahan pengendali lalat buah tidak dilakukan.

Kondisi lingkungan lokasi penelitian, meliputi suhu udara, kelembapan relatif, curah hujan, dan kondisi angin selama periode pengamatan, dicatat sebagai informasi pendukung karena faktor lingkungan dapat memengaruhi aktivitas dan penyebaran lalat buah serta pelepasan dan penyebaran senyawa volatil dari atraktan.



Gambar 1. Peta lokasi kebun jambu kristal di daerah Jl. Lingkar Kelurahan Jempong Baru, Kecamatan Sekarbela (Sumber: Citra Google Earth, 2025).

Pembuatan Ekstrak

Daun selasih (*Ocimum basilicum* L.) dan rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran dan bagian yang tidak digunakan. Rimpang jeringau dirajang menjadi bagian-bagian kecil, sedangkan daun selasih digunakan dalam kondisi [segar/hasil sortasi]. Daun selasih dan rimpang jeringau yang telah dirajang kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang tanpa paparan cahaya matahari langsung selama 16 hari hingga diperoleh bahan kering. Bahan kering selanjutnya dihaluskan hingga diperoleh serbuk halus. Sebanyak 500 g serbuk kering masing-masing bahan ditimbang dan diekstraksi secara maserasi menggunakan etanol 96%.

Proses maserasi dilakukan dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:6 (b/v), menggunakan total etanol 96% sebanyak 3.000 mL untuk masing-masing bahan. Maserasi dilakukan selama 3 hari pada suhu ruang, dengan 3 kali siklus maserasi. Pada setiap siklus, bahan direndam dalam pelarut selama 24 jam dan dilakukan pengadukan 3-4 kali per hari. Setelah proses maserasi selesai, ekstrak disaring menggunakan kertas saring. Apabila dilakukan penggantian pelarut pada setiap siklus, filtrat dari seluruh siklus digabungkan sebelum proses pemekatan.

Filtrat kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan bobot ekstrak kental terhadap bobot bahan kering awal dan dinyatakan dalam persen. Ekstrak kental yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup pada suhu ruang dan digunakan dalam pembuatan larutan atraktan setelah 1 hari penyimpanan.

Pembuatan Larutan Atraktan

Ekstrak kental daun selasih dan rimpang jeringau selanjutnya diencerkan untuk memperoleh konsentrasi 5%, 15%, 30%, 45%, dan 60%. Konsentrasi ekstrak ditetapkan secara v/v, dengan ekstrak dilarutkan menggunakan aquades. Konsentrasi 5%, 15%, 30%, 45%, dan 60% masing-masing dibuat dengan volume akhir sebesar 10 mL. Sebanyak 1 mL larutan atraktan dari masing-masing konsentrasi diteteskan/diberikan pada kapas yang ditempatkan pada setiap perangkap. Perlakuan kontrol 0% menggunakan air dengan volume yang sama.

Pembuatan Perangkap

Perangkap atraktan dibuat menggunakan botol plastik bekas berkapasitas 1.500 mL. Pada bagian samping botol dibuat sebanyak 10-12 lubang masuk dengan diameter masing-masing sekitar 7-8 mm. Lubang ditempatkan pada ketinggian sekitar 10 cm dari dasar botol. Pada bagian tutup botol dibuat satu lubang berdiameter sekitar 0,5-1 mm sebagai tempat memasukkan kawat untuk menggantung kapas yang telah diberi larutan atraktan.

Bagian kepala botol diikat menggunakan kawat sehingga perangkap dapat digantung pada tanaman jambu kristal. Kapas yang telah diberi larutan atraktan sebanyak 1 mL ditempatkan pada bagian dalam perangkap. Perangkap dipasang pada ketinggian sekitar 2 m dari permukaan tanah dan ditempatkan pada posisi di dalam tajuk tanaman. Jarak antarperangkap adalah sekitar 4-5 m untuk mengurangi kemungkinan pengaruh silang antaratran.

Larutan atraktan pada kapas diganti setiap 3 hari sekali, sedangkan perangkap diperiksa setiap 3 hari. Pada setiap pemeriksaan, lalat buah dihitung dan dipindahkan ke wadah kecil yang diberikan alcohol untuk diawetkan. Lalat buah selanjutnya diidentifikasi berdasarkan morfologi. Posisi perangkap dirotasi selama periode pengamatan sesuai dengan rancangan penelitian..



Gambar 2. Perangkap Lalat Buah

Pemasangan Perangkap dan Pengambilan Data

Perangkap dipasang secara acak pada area perkebunan jambu kristal dengan 11 kondisi perlakuan yang terdiri atas satu kontrol dan dua jenis ekstrak pada lima tingkat konsentrasi. Perlakuan tersebut meliputi kontrol (0%), ekstrak etanol daun selasih (*Ocimum basilicum* L.) dengan konsentrasi 5%, 15%, 30%, 45%, dan 60%, serta ekstrak etanol rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) dengan konsentrasi 5%, 15%, 30%, 45%, dan 60%. Setiap kondisi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 45 unit perangkap. Lima perangkap kontrol air digunakan pada setiap pengulangan sebagai unit pengamatan dari satu kondisi yang kontrol (0%).

Perangkap ditempatkan secara acak dengan jarak antarperangkap sekitar 4–5 m. Randomisasi dilakukan untuk mengurangi pengaruh sistematis posisi perangkap terhadap jumlah lalat buah yang tertangkap. Posisi perangkap dirotasi antarperiode pengamatan untuk mengurangi pengaruh lokasi terhadap perlakuan. Jarak antarperangkap ditetapkan untuk memberikan pemisahan antarunit perangkap di dalam area penelitian, meskipun kemungkinan terjadinya tumpang tindih sebaran senyawa volatil (*plume*) antarkondisi perlakuan tetap menjadi keterbatasan penelitian lapangan.

Perangkap dipasang pada pukul 09.00 WITA dan dibiarkan selama 3 × 24 jam. Pengamatan dan pengambilan hasil tangkapan dilakukan pada hari ketiga pada pukul 09.00 WITA. Jumlah individu lalat buah yang tertangkap pada setiap perangkap dicatat dan selanjutnya dilakukan identifikasi berdasarkan karakter morfologi di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Mataram. Selama periode pengamatan, atraktan tidak diganti karena setiap perangkap hanya digunakan selama satu periode 3 × 24 jam/ganti atraktan dilakukan setiap 3 hari.

Identifikasi Lalat Buah

Setelah lalat buah dihitung, spesimen diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri morfologi menggunakan *Buku Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia* (Siwi et al., 2006) dan kunci identifikasi taksonomi yang relevan. Karakter morfologi yang diamati meliputi pola dan warna tubuh, warna serta pola pada toraks dan abdomen, bentuk dan pola sayap, serta karakter lain yang digunakan untuk membedakan spesies *Bactrocera*. Setiap spesimen juga diamati jenis kelaminnya berdasarkan karakter morfologi eksternal untuk menentukan komposisi jantan dan betina dalam hasil tangkapan. Spesimen hasil identifikasi didokumentasikan melalui foto sebagai dokumentasi identifikasi dan disimpan sebagai spesimen rujukan selama proses analisis.

Analisis Data

Data jumlah lalat buah yang tertangkap dianalisis berdasarkan rancangan faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak. Karena variabel respons berupa data hitungan (jumlah individu lalat buah), analisis dilakukan menggunakan Generalized Linear Model (GLM) dengan distribusi Poisson. Sebelum interpretasi model, dilakukan pemeriksaan overdispersion dengan membandingkan nilai residual deviance terhadap derajat bebas residual. Apabila ditemukan overdispersion, model dianalisis menggunakan distribusi negative binomial. Model mencakup pengaruh utama jenis ekstrak, konsentrasi, dan interaksi antara jenis ekstrak dan konsentrasi. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan, perbandingan antarperlakuan dilakukan menggunakan *planned contrasts* atau uji perbandingan ganda yang sesuai dengan model. Perlakuan kontrol dibandingkan dengan kelompok ekstrak melalui kontras terencana untuk mengetahui perbedaan jumlah tangkapan antara tanpa ekstrak dan penggunaan ekstrak.

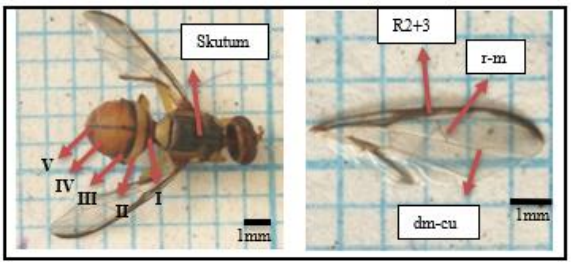
Hasil dan Pembahasan

Jenis Lalat Buah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lalat buah yang tertangkap terdiri atas tiga spesies, yaitu *Bactrocera umbrosa* sebanyak 4 individu, *Bactrocera dorsalis* sebanyak 157 individu, dan *Bactrocera carambolae* sebanyak 135 individu, dengan total 296 individu. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa *B. dorsalis* merupakan spesies yang paling banyak tertangkap, diikuti oleh *B. carambolae*, sedangkan *B. umbrosa* ditemukan dalam jumlah yang relatif sedikit.

Bactrocera dorsalis (Gambar 3) memiliki skutum berwarna hitam dengan *lateral postsutural vittae* berwarna kuning yang memanjang hingga mendekati rambut supra-alar. *Lateral postsutural vittae* tampak memanjang pada bagian lateral toraks. Sayap memiliki pita hitam pada bagian costa dan *anal streak*, tanpa pita tambahan yang jelas pada vena r-m maupun dm-cu. Karakter morfologi tersebut digunakan sebagai dasar dalam identifikasi spesimen *B. dorsalis*.

Selain itu, tidak terdapat pita melintang yang membentang dari batas kosta hingga bagian sayap. *Costa band* memanjang mengikuti tepi sayap hingga melewati vena R2 +3. Abdomen didominasi warna oranye kecoklatan hingga merah pucat dengan pola berbentuk huruf T yang utuh pada terga II-V. Memiliki pola pita *longitudinal medial* yang sempit pada terga III-IV,serta disertai pita hitam melintang pada tergit II dan III (Hudiwaku *et al*., 2022; Siwi *et al*., 2006).



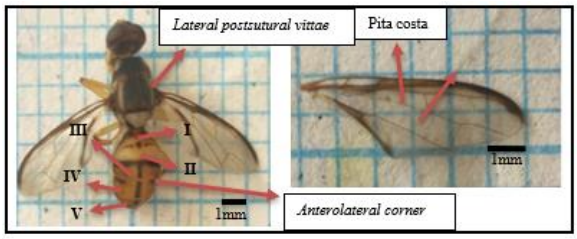
Gambar 3. *Bactrocera dorsalis*

Bactrocera carambolae (Gambar 4), memiliki ciri morfologi seperti memiliki sayap dengan pita hitam pada bagian costa yang memanjang sehingga mendekati ujung sayap. Thoraks berwarna hitam dengan *lateral postsutural vittae* bewarna kuning dan berbentuk paralel, Sedangkan abdomen memiliki warna cokelat keoranyean dengan pola berbentuk T yang tidak terputus pada terga III-IV dengan *medial longitudinal band* yang lebar,

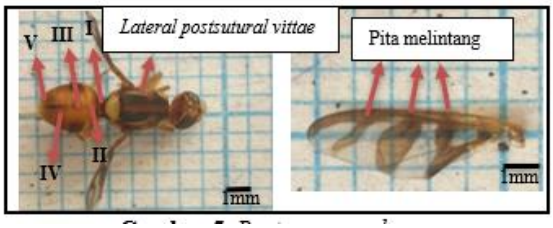
anterolateral corner pada terga IV berbentuk persegi (Hudiwaku *et al.,* 2022; Siwi *et al.,* 2006).

Bactrocera umbrosa (Gambar 5), memiliki morfologi spot hitam pada bagian muka dan mudah dikenali dari pola tiga pita melintang pada sayap. Sayap tidak memiliki tambahan pita pada vena r-m dan dm-cu. Skutum bewarna hitam dengan pita atau strip kuning pada kedua sisi lateral (*lateral postsutural vittae*). Pola abdomen bervariasi, pada umumnya memiliki warna hitam yang melebar pada bagan lateral di tergit III (Hudiwaku *et al.,* 2022; Siwi *et al.,* 2006).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Bactrocera dorsalis* merupakan spesies dengan jumlah tangkapan terbanyak, sedangkan *Bactrocera umbrosa* merupakan spesies dengan jumlah tangkapan terendah. Berdasarkan hasil tangkapan perangkap, jumlah *B. dorsalis* dan *B. carambolae* lebih tinggi dibandingkan *B. umbrosa*. Namun, komposisi tangkapan tersebut tidak secara langsung menunjukkan dominansi populasi di lokasi penelitian karena data diperoleh menggunakan perangkap berumpan yang responsnya dapat berbeda antarspesies. Jumlah lalat buah yang tertangkap dapat dipengaruhi oleh daya tarik atraktan, jenis kelamin individu yang responsif terhadap atraktan, tingkat aktivitas lalat buah, serta ketersediaan dan keberadaan tanaman inang di sekitar lokasi penelitian.



Gambar 4. *Bactrocera carambolae*



Gambar 5. *Bactrocera umbrosa*

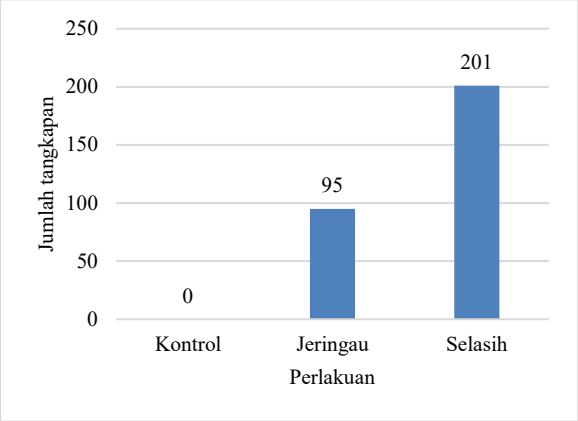
Tingginya jumlah tangkapan *B. dorsalis* dan *B. carambolae* dapat berkaitan dengan sifat biologis kedua spesies tersebut yang bersifat polifag dan memiliki kisaran tanaman inang yang luas, serta kemampuan beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan (Vayssières *et al.,* 2015; Ilhamdi et al., 2025). Kondisi tersebut dapat meningkatkan peluang keberadaan dan aktivitas kedua spesies di lingkungan pertanaman jambu kristal. Meskipun demikian, tingginya jumlah individu yang tertangkap juga dapat mencerminkan perbedaan respons kedua spesies terhadap atraktan yang digunakan dalam penelitian, sehingga hasil tangkapan tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk menyimpulkan kelimpahan populasi sebenarnya di lapangan.

Sebaliknya, *B. umbrosa* hanya tertangkap dalam jumlah yang sangat sedikit. Rendahnya jumlah tangkapan ini dapat berkaitan dengan karakteristik ekologinya yang lebih berasosiasi dengan tanaman inang tertentu, terutama dari genus *Artocarpus*, seperti nangka, sukun, dan keluwih (Krosch et al., 2019; Holis et al., 2023; Krismarianto *et al.,* 2024). Apabila tanaman inang yang sesuai relatif terbatas di sekitar lokasi penelitian, peluang keberadaan dan tertangkapnya *B. umbrosa* dapat menjadi lebih rendah. Namun, karena jumlah *B. umbrosa* yang diperoleh hanya empat individu, interpretasi mengenai rendahnya kelimpahan spesies tersebut perlu dilakukan secara hati-hati dan tidak dapat digunakan untuk menggambarkan ukuran populasi sebenarnya.

Dengan demikian, hasil penelitian ini lebih tepat menunjukkan bahwa *B. dorsalis* merupakan spesies yang paling banyak tertangkap oleh perangkap yang digunakan, sedangkan *B. umbrosa* merupakan spesies yang paling sedikit tertangkap selama periode pengamatan. Perbedaan komposisi tangkapan tersebut kemungkinan merupakan hasil interaksi antara karakteristik ekologis masing-masing spesies, ketersediaan tanaman inang, aktivitas lalat buah, serta respons terhadap atraktan yang digunakan.

Pengaruh Tangkapan Lalat Buah Berdasarkan Ekstrak

Hasil penelitian menunjukkan lalat buah tertangkap sebanyak 296 ekor Ekstrak etanol selasih (*Ocimum basilicum* L.) menghasilkan tangkapan sebesar 201 ekor, Jeringau (*Acorus calamus* L,) sebesar 95 ekor sedangkan kontrol 0 ekor (Gambar 6). Hasil menunjukkan bahwa jumlah tangkapan ekstrak etanol daun selasih lebih tinggi dari pada jeringau dan kontrol. Perbedaan jumlah tangkapan lalat buah pada masing-masing perlakuan dianalisis menggunakan uji *Generalized Linear Model* (GLM) dengan distribusi Poisson untuk menguji hipotesis penelitian terkait ada atau tidaknya pengaruh jenis ekstrak dan konsentrasi terhadap tingkat ketertarikan lalat buah.



Gambar 6. Jumlah tangkapan lalat buah berdasarkan jenis ekstrak

Hasil uji *Generalized Linear Model* menunjukkan bahwa faktor ekstrak dan konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah dimana nilai signifikansi p<0,001. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah tangkapan lalat buah secara signifikan berdasarkan perlakuan ekstrak dan konsentrasi yang diberikan, yang berarti (Ha) diterima dan (Ho) di tolak Oleh karena itu dilakukan uji lanjut perbandingan ganda (*Pairwise Comparisons)* koreksi Bonferroni untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Sedangkan nilai signifikansi interaksi jenis dengan ekstrak yaitu p= 0.054 > 0,05, yang berarti tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah.

Tabel 1. Hasil Uji Generalized Linear Model

Tests of Model Effects			
Source	**Type III**		
	Wald Chi-Square	**df**	**Sig.**
(Intercept)	258.123	1	.000
Jenis	27.233	1	.000
Konsentrasi	52.251	4	.000
Jenis * Konsentrasi	9.281	4	.054

Tabel 2. Hasil uji faktor jenis ekstrak perbandingan ganda (*Pairwise comparisons*)

Perlakuan	Estimated Mean
Kontrol	$0{,}00^{a}$
Jeringau	$3{,}61^{b}$
Selasih	$12{,}42^{c}$

Keterangan: Pasangan konsentrasi yang tidak memiliki huruf notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata, Sedangkan memiliki huruf notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan *Bonferroni* pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut perbandingan ganda (*Pairwise comparisons)* koreksi Bonferroni pada faktor jenis ekstrak (Tabel 2) menunjukkan bahwa kontrol, ekstrak etanol rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.), ekstrak etanol daun selasih (*Ocimum basilicum* L.) berbeda nyata satu sama lain, sebagaimana ditunjukkan oleh notasi huruf yang berbeda pada setiap perlakuan, yaitu kontrol bernotasi a, jeringau bernotasi b dan selasih bernotasi c.

Perbedaan jumlah tangkapan lalat buah antara ekstrak rimpang jeringau dan ekstrak daun selasih menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun selasih menghasilkan jumlah tangkapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol rimpang jeringau. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya perbedaan respons lalat buah terhadap kedua jenis ekstrak yang digunakan. Namun, mekanisme kimia yang menyebabkan ekstrak selasih menghasilkan tangkapan lebih tinggi belum dapat dipastikan dalam penelitian ini karena kandungan senyawa volatil, termasuk methyl eugenol, pada ekstrak yang digunakan tidak dianalisis secara langsung.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa daun selasih (*Ocimum basilicum* L.) dapat mengandung methyl eugenol dalam komposisi minyak atsirinya. Joshi (2014), misalnya, melaporkan kandungan methyl eugenol hingga 39,3% pada bahan selasih yang ditelitinya. Selain methyl eugenol, minyak atsiri selasih dilaporkan mengandung berbagai senyawa volatil, antara lain estragol, eugenol, linalool, dan 1,8-cineol (Chooi, 2008). Keberadaan senyawa-senyawa tersebut dapat menjadi salah satu kemungkinan penjelasan terhadap respons lalat buah terhadap ekstrak selasih. Akan tetapi, komposisi dan konsentrasi senyawa volatil dapat berbeda bergantung pada varietas tanaman, bagian tanaman, kondisi lingkungan, umur bahan, serta metode ekstraksi. Oleh karena itu, kandungan methyl eugenol sebesar 39,3% yang dilaporkan oleh Joshi (2014) tidak dapat dianggap sebagai kadar methyl eugenol pada ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini.

Linalool juga telah dilaporkan sebagai salah satu senyawa volatil yang dapat berperan dalam interaksi olfaktori serangga. Niogret dan Epsky (2018) melaporkan bahwa senyawa volatil tertentu dapat memengaruhi respons penciuman dan perilaku pencarian inang atau sumber atraktan pada lalat buah. Temuan tersebut memberikan dasar bahwa komponen volatil dalam ekstrak tumbuhan berpotensi berkontribusi terhadap respons lalat buah. Namun, tanpa analisis komposisi kimia pada ekstrak penelitian ini, kontribusi methyl eugenol, linalool, maupun

senyawa volatil lainnya terhadap tingginya jumlah tangkapan belum dapat dipisahkan secara spesifik.

Dengan demikian, jumlah tangkapan yang lebih tinggi pada ekstrak etanol daun selasih dapat menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki daya tarik yang lebih besar terhadap lalat buah pada kondisi penelitian ini, sedangkan perbedaan tersebut belum dapat dikaitkan secara langsung dengan kadar methyl eugenol tertentu. Analisis GC-MS atau metode analisis senyawa volatil lainnya diperlukan pada penelitian selanjutnya untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi komponen aktif yang mungkin berperan terhadap daya tarik ekstrak.

Sebaliknya, ekstrak etanol rimpang jeringau menghasilkan jumlah tangkapan lalat buah yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol daun selasih. Rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) dilaporkan mengandung methyl eugenol, dan Liu *et al*., (2013) melaporkan keberadaan senyawa tersebut dalam minyak atsiri *A. calamus*. Selain itu, minyak atsiri jeringau dilaporkan mengandung berbagai senyawa volatil, antara lain β-asaron, α-asaron, dan kamfor (Motley, 1994; Mallaleng & Mudaliana, 2022). Keberadaan senyawa-senyawa tersebut menunjukkan bahwa jeringau memiliki komponen volatil yang berpotensi memengaruhi respons serangga.

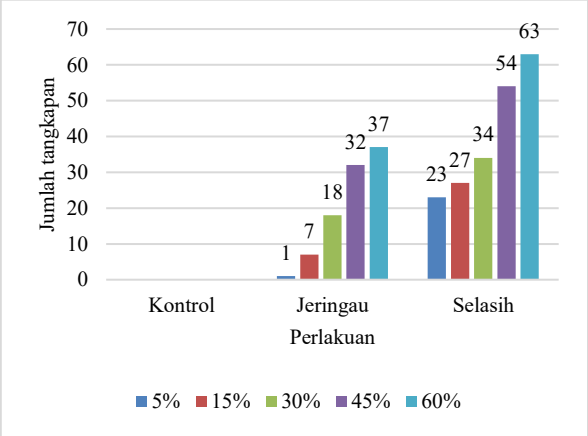
Pada penelitian ini, seluruh konsentrasi ekstrak etanol daun selasih menghasilkan jumlah tangkapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol rimpang jeringau. Namun, perbedaan tersebut tidak dapat dijelaskan hanya berdasarkan perbandingan kadar methyl eugenol yang dilaporkan dalam penelitian terdahulu. Liu *et al*., (2013) menganalisis komposisi minyak atsiri *A. calamus* yang diperoleh melalui metode hidrodistilasi, sedangkan penelitian ini menggunakan ekstrak etanol rimpang jeringau. Perbedaan metode ekstraksi, asal bahan tanaman, kondisi bahan, serta kemungkinan perbedaan chemotype dapat menghasilkan profil dan proporsi senyawa volatil yang berbeda. Oleh karena itu, kadar methyl eugenol yang dilaporkan pada penelitian terdahulu tidak dapat digunakan untuk memperkirakan kadar senyawa tersebut dalam ekstrak etanol yang digunakan pada penelitian ini.

Perbedaan jumlah tangkapan antara kedua ekstrak kemungkinan berkaitan dengan perbedaan komposisi senyawa volatil yang terekstraksi serta respons olfaktori lalat buah terhadap campuran senyawa tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun selasih menghasilkan daya tarik yang lebih tinggi terhadap lalat buah dibandingkan dengan ekstrak etanol rimpang jeringau pada kondisi penelitian ini, tetapi belum dapat disimpulkan bahwa perbedaan tersebut disebabkan oleh kadar methyl eugenol yang lebih tinggi pada ekstrak selasih. Analisis profil kimia menggunakan GC-MS atau metode analisis senyawa volatil lainnya diperlukan untuk mengidentifikasi dan membandingkan komponen aktif pada kedua ekstrak secara langsung.

Pengaruh Tangkapan Lalat Buah Berdasarkan Konsentrasi

Berdasarkan Gambar 7, jumlah tangkapan lalat buah menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Perlakuan kontrol (0%) tidak menghasilkan tangkapan lalat buah, sedangkan jumlah tangkapan pada perlakuan ekstrak jeringau maupun selasih meningkat pada konsentrasi yang lebih tinggi. Ekstrak selasih menunjukkan jumlah tangkapan total yang lebih tinggi dibandingkan jeringau sisetiap tingkat konsentrasi yang di uji.

Kecenderungan peningkatan jumlah tangkapan pada konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan respons ketertarikan lalat buah pada kondisi penelitian ini. Namun, kecenderungan tersebut perlu dibedakan dari hasil uji statistik untuk menentukan apakah perbedaan antarlevel konsentrasi signifikan secara statistik. Konsentrasi 60% pada ekstrak selasih dan jeringau menghasilkan jumlah tangkapan tertinggi, tetapi konsentrasi tersebut belum dapat dinyatakan sebagai konsentrasi optimum tanpa adanya perbedaan yang signifikan atau analisis hubungan dosis–respons yang mendukung.



Gambar 7. Jumlah tangkapan lalat buah (*Bactrocera* spp.) berdasarkan tingkat konsentrasi.

Hasil uji lanjut perbandingan ganda (*Pairwise comparisons)* koreksi Bonferroni pada faktor konsentrasi ekstrak (Tabel 3) menunjukkan bahwa konsentrasi 0% dan 5% tidak berbeda nyata, sehingga hasil uji statistik sama-sama memiliki notasi huruf a. Konsentrasi 5% tidak berbeda nyata dengan 15% bernotasi bc. Konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30% bernotasi cd. Konsentrasi 30% tidak berbedanyata dengan 45% yang bernotasi de. Konsentrasi 45% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 60% bernotasi e. Pasangan konsentrasi yang tidak memiliki huruf notasi yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan *Bonferroni* pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil tersebut (Tabel 3) Kecenderungan peningkatan jumlah tangkapan seiring bertambahnya konsentrasi disebabkan oleh semakin besarnya jumlah senyawa aktif, termasuk metil eugenol, yang terkandung dalam larutan. Kondisi tersebut memperkuat intensitas aroma metil eugenol yang terlepas di udara sehingga memikat lebih banyak lalat buah (Laudji, 2021; Mulyadi *et al*., 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian Sucitra *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi yang lebih tinggi mampu menarik lebih banyak lalat buah.

Tabel 3. Hasil uji lanjut perbandingan ganda (*Pairwise Comparisons)* koreksi Bonferroni pada faktor konsentrasi

Konsentrasi	Estimated Mean
Kontrol (0%)	$0{,}00^{a}$
5%	$1{,}60^{ab}$
15%	$4{,}58^{bc}$
30%	$8{,}25^{cd}$
45%	$13{,}86^{de}$
60%	$16{,}09^{e}$

Keterangan: Pasangan konsentrasi yang tidak memiliki huruf notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata, Sedangkan memiliki huruf notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan *Bonferroni* pada taraf 5%.

Pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tidak selalu menghasilkan peningkatan tangkapan yang signifikan pada setiap kenaikan konsentrasi. Kondisi ini sejalan dengan temuan Handru *et al*. (2024), yang melaporkan bahwa peningkatan dosis metil eugenol pada rentang tertentu tidak selalu berbeda nyata, serta didukung oleh Math *et al*. (2017) yang menyatakan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan jumlah tangkapan secara signifikan. Pada faktor konsentrasi ekstrak, terdapat konsentrasi tertentu yang menghasilkan peningkatan tangkapan secara nyata, kemudian perbedaan tersebut tidak lagi terlihat antara konsentrasi 45% dan 60%.

Perbedaan pola respons tersebut dapat berkaitan dengan variasi komposisi senyawa volatil dan respons olfaktori lalat buah terhadap campuran senyawa yang terdapat dalam jenis ekstrak. Fan *et al*. (2022) melaporkan adanya variasi respons *Bactrocera* terhadap atraktan, termasuk perbedaan respons antarindividu. Hee *et al*. (2015) juga menunjukkan bahwa respons *Bactrocera* terhadap atraktan dapat meningkat seiring dengan peningkatan dosis, meskipun respons tersebut tidak selalu meningkat secara proporsional pada setiap tingkat dosis. Temuan tersebut dapat menjadi salah satu dasar untuk menjelaskan mengapa beberapa peningkatan konsentrasi dalam penelitian ini tidak menghasilkan perbedaan tangkapan yang signifikan, meskipun secara deskriptif jumlah tangkapan cenderung meningkat.

Pada faktor jenis ekstrak, konsentrasi 45% dan 60% menghasilkan tangkapan yang relatif tinggi dan tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi dari 45% menjadi 60% belum menghasilkan tambahan tangkapan yang signifikan pada kondisi penelitian. Namun, temuan tersebut belum cukup untuk menetapkan konsentrasi 45% sebagai konsentrasi optimal. Penetapan konsentrasi optimal memerlukan kriteria yang lebih jelas, seperti pencapaian tangkapan maksimum, efisiensi penggunaan bahan, biaya, atau terbentuknya plateau pada hubungan dosis–respons. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian ini, konsentrasi 45% lebih tepat disebut sebagai konsentrasi yang menghasilkan tangkapan tinggi dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 60%, bukan sebagai konsentrasi optimal.

Kesimpulan

Pada kondisi lapangan penelitian ini, ekstrak etanol daun selasih (*Ocimum basilicum* L.) menghasilkan jumlah tangkapan *Bactrocera* spp. yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.). Secara deskriptif, jumlah tangkapan cenderung meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, dengan rata-rata tangkapan tertinggi pada konsentrasi 60%. Namun, konsentrasi 45% dan 60% tidak menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan analisis yang

dilaporkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua ekstrak dapat menarik *Bactrocera* spp. pada kondisi penelitian ini, tetapi belum dapat digunakan untuk menetapkan konsentrasi optimum. Penetapan konsentrasi optimum memerlukan analisis dosis–respons dan kriteria efisiensi yang jelas, sedangkan penjelasan mengenai senyawa yang berperan dalam daya tarik memerlukan karakterisasi kimia ekstrak secara langsung.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada laboran kimia dan biologi atas bantuan dan arahan selama pelaksanaan penelitian, kepada pemilik kebun yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian di lokasi tersebut, serta kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penelitian.

Referensi

Ariningsih, E., Purwati Saliem, H., & Sari Septanti, K. (2022). Kerugian ekonomi dan manajemen pengendalian serangan lalat buah pada komoditas hortikultura di indonesia economic loss and control management of fruit fly infestation on horticultural commodity in indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi, 40*(2), 71–89. https://doi.org/10.21082/fae.v40n2.2022.71-89.

Astriyani, N. K. N. K., Supartha, I. W., & Sudiarta, I. P. (2016). Kelimpahan populasi dan persentase serangan lalat buah yang menyerang tanaman buah-buahan di Bali. *Journal of Agricultural Science and Biotechnology*, *5*(1), 19-27. http://ojs.unud.ac.id/index.php/JASB

Bakara, R. D. J., & Kurniawati, F. (2020). Pendampingan Petani dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Jambu Biji (Psidium guajava L.) di Desa Cibening, Kecamatan Pamijahan, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, *2*(1), 131-143.

Cahyani, B. L. A., Supeno, B., & Haryanto, H. (2023). Pengaruh Warna Pembungkus Buah Jambu Biji Kristal (Psidium guajava var. crystal) Terhadap Serangan Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, *2*(3), 391-401. https://doi.org/10.29303/jima.v2i3.2650

Chooi, O. H. (2008). *Rempah ratus khasiat makanan dan obatan*. Kuala Lumpur, Utusan Publication & Distributors Sdn Bhd.

Fan, Y., Zhang, C., Qin, Y., Yin, X., Dong, X., Desneux, N., & Zhou, H. (2022). Monitoring the methyl eugenol response and non-responsiveness mechanisms in oriental fruit fly Bactrocera dorsalis in China. *Insects*, *13*(11), 1004.https://doi.org/10.3390/insects13111004

Handru, A., Sidiq, M. F., & Putri, D. (2024). Aplikasi methyl eugenol sebagai pengendali lalat buah (*Bactrocera sp*.) Pada tanaman cabe rawit di lahan karst desa ponjong, gunung kidul, yogyakarta. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *8*(1), 42-48.

Haq, S. F., Taufik, M., Yuswana, A., Hs, G., Neru, V. I. T., & Ulfa, I. (2023). Pengaruh penggunaan petrogenol terhadap tangkapan hama lalat buah (*bactrocera* spp .) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L .). *Journal of Agricultural Sciences03*(03), 193–199.

Hee, A. K., Ooi, Y. S., Wee, S. L., & Tan, K. H. (2015). Comparative sensitivity to methyl eugenol of four putative Bactrocera dorsalis complex sibling species–further evidence that they belong to one and the same species B. dorsalis. ZooKeys, (540), 313. https://doi.org/10.3897/zookeys.540.6099

Holis, A. I., Haryanto, H., & Isnaini, M. (2023). Populasi dan intensitas serangan lalat buah (Bactrocera spp.) pada pertanaman cabai keriting (Capsicum annum L.) di Desa Darmasari Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, *2*(1), 161-170.https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2332

Hudiwaku, S., Himawan, T., & Rizali, A. (2022). Keanekaragaman, komposisi spesies, dan kunci identifikasi lalat buah (Diptera: Tephritidae: Dacinae) di Pulau Lombok. *Jurnal Entomologi Indonesia*, *19*(2), 111-111. https://doi.org/10.5994/jei.19.2.111

Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., & Syazali, M. (2025). Kelimpahan lalat buah (bactrocera sp.) Di perkebunan buah Desa Batu Mekar,

Lingsar, Lombok Barat. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, *5*(1), 32-41. https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1404

Joshi, R. K. (2014). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Ocimum basilicum L.(sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India. *Ancient science of life*, *33*(3), 151. https://doi.org/10.4103/0257-7941.144618

Kardinan, A. (2005). *Mengenal lebih dekat tanaman pengendali lalat buah*. Jakarta:Agromedia Pustaka.

Krismarianto, G., Agastya, I. M. I., & Wakhid, W. (2024). Keanekaragaman lalat buah Bactrocera sp di Science Techno Park Universitas Tribhuwana Tunggadewi. *Buana sains*, *24*(2), 32-40. https://doi.org/10.33366/bs.v24i2.5821

Krosch, M. N., Schutze, M. K., Newman, J., Strutt, F., Bryant, L. M., McMahon, J., & Clarke, A. R. (2019). In the footsteps of Wallace: population structure in the breadfruit fruit fly, Bactrocera umbrosa (F.) (Diptera: Tephritidae), suggests disjunction across the Indo Australian Archipelago. *Austral Entomology*, 58(3), 602–613. https://doi.org/10.1111/aen.12375

Kumar, A., Sharma, S., & Verma, G. (2015). Insecticidal and genotoxic potential of acorus calamus rhizome extract against drosophila melanogaster. Asian *Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(4), 113–116.

Laudji, S., Musa, N., & Lihawa, M. (2021). Peningkatan produksi melon (Cucumis melo L.) melalui pemangkasan pucuk dan pemanfaatan ekstrak selasih ungu sebagai atraktan terhadap lalat buah (*Bactrocera cucurbitae* Coquilett). *Jurnal Agroteknotropika*, *10*(2), 1-10.

Liu, X. C., Zhou, L. G., Liu, Z. L., & Du, S. S. (2013). Identification of insecticidal constituents of the essential oil of Acorus calamus rhizomes against Liposcelis bostrychophila badonnel. *Molecules*, *18*(5), 5684–5696. https://doi.org/10.3390/molecules18055684

Liu, H., Zhang, D. ju, XU, Y. juan, Wang, L., Cheng, D. feng, QI, Y. xiang, Zeng, L., & LU, Y. (2019). Invasion, expansion, and control of Bactrocera dorsalis (Hendel) in China. *Journal of Integrative Agriculture*, *18*(4), 771–787. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62015-5

Mallaleng, H. R., & Mudaliana, A. (2022). Tanaman obat keluarga. Malang: Rena Cipta Mandiri.

Math, M. (2017). Development and standardization of fruit fly traps against Bactrocera dorsalis Hendel in Custard apple. *Journal of entomology and zoology studies*.

Motley, T. J. (1994). The ethnobotany of sweet flag, *Acorus calamus* (*Araceae*). *Economic Botany*, 48(4), 397–412. https://doi.org/10.1007/BF02862235

Mulyadi, R., Wilyus, & Novalina. (2021, February). Number of fruit flies (Diptera: Tephritidae) trapped in various combinations of methyl eugenol dosages and trap colors. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 667, No. 1, p. 012085). IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1755-1315/667/1/012085

Niogret, J., & Epsky, N. D. (2018). Attraction of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) sterile males to essential oils: The importance of linalool. *Environmental Entomology, 47*(5), 1287–1292.:https://doi.org/10.1093/ee/nvy096

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.) (*Doctoral dissertation, Riau University*).

Sari, D. E., Arma, R., & Nurilahi. (2021). Pengaruh beberapa ekstrak tanaman sebagai atraktan alami hama lalat buah tanaman cabe keriting effect. *Tarjih Agriculture System*, *01*(2), 55–59.

Simarmata, J., Ningsih, Y. P., & Zahara, F. (2014). Uji efektifitas beberapa jenis atraktan untuk mengendalikan hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis Hend*.) pada tanaman jambu biji (*Psidium Guajava* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, *2*(1), 96865. https://doi.org/10.32734/jaet.v2i1.5753

Siwi, S. S., Hidayat, P., Saputra. (2006). *Taksonomi dan bioekologi lalat buah penting (Diptera: Tephritidae)*. Bogor: Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan

Bioteknologi Dan Sumberdaya Genetik Pertanian.

Sucitra, Y., Bahri, S., & Artayasa, I. P. (2022). The effect of lemongrass stem (Cymbopogon citratus) and salam leaves (Syzygium polyanthum) ethanol extracts on the number of bactrocera fruit flies catches. *Jurnal Biologi Tropis*, *22*(1), 289-296. http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3237

Vayssières, J. F., De Meyer, M., Ouagoussounon, I., Sinzogan, A., Adandonon, A., Korie, S., Wargui, R., Anato, F., Houngbo, H., Didier, C., De Bon, H., & Goergen, G. (2015). Seasonal abundance of mango fruit flies (Diptera: Tephritidae) and ecological implications for their management in mango and cashew orchards in Benin (Centre & North). *Journal of Economic Entomology*, 108(5), 2213–2230. https://doi.org/10.1093/jee/tov143