

## Effect of Ethanol Extract of Basil Leaves (*Ocimum basilicum*) and Nutmeg Seeds (*Myristica fragrans*) and Their Concentrations on the Number of Captured Fruit Flies (*Bactrocera* spp.)

Ahmadin\*, Prapti Sedijani, Syamsul Bahri

Studi Pendidikan Biologi, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

### Article History

Received : July 07<sup>th</sup>, 2026

Revised : July 19<sup>th</sup>, 2026

Accepted : July 23<sup>th</sup>, 2026

\*Corresponding Author:

Ahmadin, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Email:

[ahmadindompu@gmail.com](mailto:ahmadindompu@gmail.com)

**Abstract:** Fruit flies (*Bactrocera* spp.) are important pests of fruit crops that cause serious yield losses. Therefore, environmentally friendly control methods are needed to reduce reliance on synthetic insecticides. This study aimed to evaluate the effects of ethanol extracts of basil leaves (*Ocimum basilicum*), nutmeg seeds (*Myristica fragrans*), and their combination on the number of fruit flies captured. The experiment was conducted in a guava orchard in Lembar District, West Lombok. A completely randomized design was employed using three extract treatments (basil leaf extract, nutmeg seed extract, and their combination) at concentrations of 15%, 20%, and 25%, with water as the control. Fruit fly traps were installed for nine days with three replications. Data were analyzed using two-way analysis of variance (ANOVA), followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test. The ANOVA results indicated that traps containing plant extracts captured significantly more fruit flies than the control ( $p < 0.05$ ). However, the HSD test revealed no significant differences among the three extract types or among the concentrations tested (15%, 20%, and 25%) ( $p > 0.05$ ). These findings indicate that all tested plant extract formulations were similarly effective in attracting fruit flies and performed better than the control, suggesting their potential as environmentally friendly plant-based attractants for fruit fly management.

**Keywords:** *Bactrocera* spp.; Basil leaf; Fruit fly trap; Nutmeg seed; Plant-based attractant.

### Pendahuluan

Lalat buah (*Bactrocera* spp.) merupakan salah satu hama utama pada tanaman hortikultura yang menyebabkan kerusakan serius pada berbagai komoditas buah, seperti mangga, jambu, jeruk, dan pisang. Serangan lalat buah terjadi ketika imago betina meletakkan telur di dalam daging buah, kemudian larva yang menetas memakan jaringan buah sehingga menurunkan kualitas, mempercepat pembusukan, dan menyebabkan buah rontok sebelum panen (Clarke *et al.*, 2005). Di Indonesia, luas serangan lalat buah dilaporkan mencapai ribuan hektar dengan kerugian ekonomi yang signifikan bagi petani (Arma *et al.*, 2019). Secara biologis, lalat buah dari famili Tephritidae memiliki perilaku

reproduksi dan pola pemanfaatan inang yang kompleks, sehingga mendukung keberhasilannya sebagai hama utama pada berbagai komoditas hortikultura (Aluja & Norrbom, 1999).

Kondisi iklim tropis yang hangat dan lembap sangat mendukung perkembangan populasi *Bactrocera* spp., sehingga pengendalian hama ini menjadi tantangan utama dalam sistem pertanian berkelanjutan. Hingga saat ini, pengendalian lalat buah di tingkat petani masih didominasi oleh penggunaan insektisida sintesis. Meskipun efektif dalam menekan populasi hama dalam jangka pendek, penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, residu pestisida pada buah, gangguan kesehatan manusia, serta munculnya

resistensi hama (Damalas & Eleftherohorinos, 2011). Selain itu, meningkatnya tuntutan konsumen terhadap produk pertanian yang aman dan bebas residu pestisida mendorong perlunya pengembangan alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan.

Salah satu alternatif yang banyak dikembangkan adalah pengendalian hama berbasis pestisida nabati, khususnya melalui pemanfaatan senyawa atraktan dari tanaman aromatik. Tanaman aromatik diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri, yang memiliki aktivitas biologis terhadap serangga, baik sebagai penolak, racun, maupun atraktan (Regnault-Roger *et al.*, 2012). Salah satu senyawa volatil penting yang berperan dalam menarik lalat buah jantan adalah metil eugenol, yang bekerja menyerupai feromon seksual alami lalat buah betina (Tan & Nishida, 2012).

Efektivitas atraktan nabati sangat dipengaruhi oleh kemampuan lalat buah dalam mendeteksi senyawa volatil di lingkungannya. Daun selasih (*Ocimum basilicum*) merupakan salah satu tanaman aromatik yang berpotensi dimanfaatkan sebagai atraktan lalat buah karena mengandung minyak atsiri dengan komponen utama seperti metil eugenol, linalool, dan eugenol (Kardinan, 2009). Selain itu, biji pala (*Myristica fragrans*) diketahui mengandung senyawa fenilpropanoid, seperti myristicin, safrole, dan eugenol, yang memiliki aktivitas biologis tinggi terhadap serangga dan berpotensi digunakan sebagai atraktan nabati (Liunokas & Karwur, 2020).

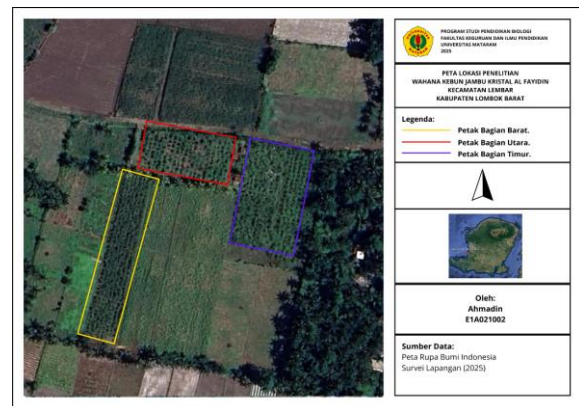
Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak daun selasih pada berbagai konsentrasi mampu meningkatkan jumlah tangkapan lalat buah, khususnya pada tanaman jambu biji (Oktaviani *et al.*, 2015). Namun demikian, informasi mengenai pengaruh variasi konsentrasi ekstrak serta perbandingan efektivitas antara ekstrak tunggal dan kombinasi masih terbatas. Selain itu, perbedaan lokasi penelitian dan tanaman inang pada studi sebelumnya berpotensi menimbulkan bias dalam interpretasi hasil (Kurnia *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun selasih, biji pala, dan kombinasi keduanya terhadap jumlah tangkapan lalat buah pada lokasi

dan tanaman inang yang sama. Pemanfaatan atraktan nabati diharapkan dapat menjadi bagian dari strategi pengendalian lalat buah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Hasyim *et al.*, 2020).

## Bahan dan Metode

### Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2025. Pembuatan ekstrak, identifikasi, dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Mataram. Penelitian ini dilakukan di Wahana Kebun Jambu Kristal Al Fayidin, Dusun Lendang Jae, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok barat (Gambar 1).



**Gambar 1.** Kebun Jambu Al Fayidin, Kecamatan Lembar, Dusun Lendang Jae, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat

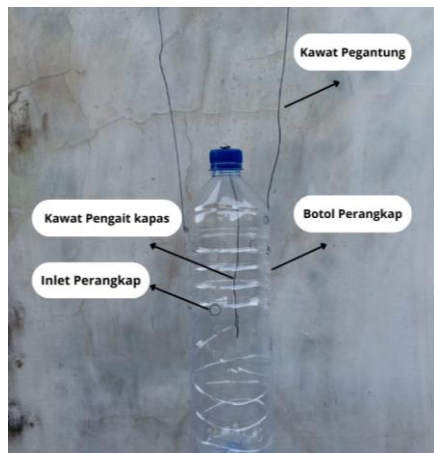
### Penyiapan Ekstrak dan desain penelitian

Biji pala (*Myristica fragrans*) dan daun Selasih (*Ocimum basilicum*) diperoleh dari pasar lokal di Pasar Kebon Roek, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Masing-masing bahan diekstraksi secara terpisah menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3 × 24 jam. Selama proses maserasi, campuran diaduk secara berkala agar proses ekstraksi berlangsung optimal. Setelah proses maserasi selesai, larutan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1. Filtrat (supernatan) yang diperoleh dipindahkan ke wadah bersih, kemudian pelarut diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental selanjutnya diencerkan sesuai dengan desain penelitian faktorial yang terdiri atas ekstrak Selasih, ekstrak biji pala, dan

kombinasi keduanya. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 10%, 20%, dan 30% (sesuaikan dengan konsentrasi yang digunakan dalam penelitian).

### Desain Perangkap

Perangkap lalat buah dibuat menggunakan botol plastik bekas air minum mineral berkapasitas 1 liter. Bagian atas botol dipotong, kemudian pada bagian tengah botol dibuat beberapa lubang sebagai jalan masuk lalat buah. Perangkap digantung menggunakan kawat pada cabang tanaman di lokasi penelitian. Ke dalam botol ditambahkan 200 mL air sebagai media penjemakan sehingga lalat buah yang telah masuk ke dalam perangkap akan jatuh ke dalam air dan tidak dapat terbang keluar kembali. Kapas yang telah ditetesi ekstrak perlakuan digantung pada bagian tengah botol agar aroma ekstrak dapat menyebar secara optimal dan menarik lalat buah masuk ke dalam perangkap. Bentuk dan rancangan perangkap yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.

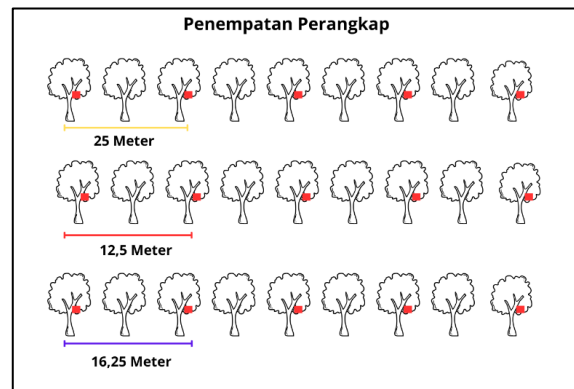


Gambar 2. Desain Perangkap Lalat Buah

### Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada beberapa petak pengamatan dengan luas lahan yang berbeda (Gambar 3), yang ditetapkan secara sistematis untuk mewakili variasi kondisi lingkungan pada area penelitian. Petak bagian barat, lahan memiliki panjang 100 meter dan lebar 18 meter, dengan jarak antar pohon sekitar 1,2 meter serta tinggi pohon berkisar antara 2–3 meter. Petak bagian utara memiliki panjang 50 meter dan lebar 26 meter, dengan jarak antar pohon kurang lebih 2,5 meter dan tinggi pohon 2–3 meter. Sementara itu, pada petak bagian timur,

lahan memiliki panjang 65 meter dan lebar 23 meter, dengan jarak antar pohon sekitar 2,5 meter serta tinggi pohon antara 2–3 meter.



Gambar 3. Jarak Penempatan perangkap

Untuk mengurangi potensi bias akibat perbedaan kondisi lingkungan antarpetak, peletakan perlakuan dilakukan secara bergilir (rotasi) selama penelitian. Setiap jenis ekstrak dan konsentrasi dipindahkan ke petak yang berbeda pada setiap periode pengamatan sehingga seluruh perlakuan memperoleh kesempatan yang sama untuk diuji pada kondisi lingkungan yang bervariasi. Rotasi ini dilakukan untuk meminimalkan pengaruh faktor lingkungan terhadap jumlah tangkapan lalat buah, sehingga hasil yang diperoleh lebih mencerminkan pengaruh perlakuan yang diberikan.

### Identifikasi

Identifikasi spesies lalat buah dilakukan berdasarkan karakter morfologi imago dengan mengacu pada kunci identifikasi lalat buah Tephritidae (Drew & Romig, 2016).

### Analisis Data

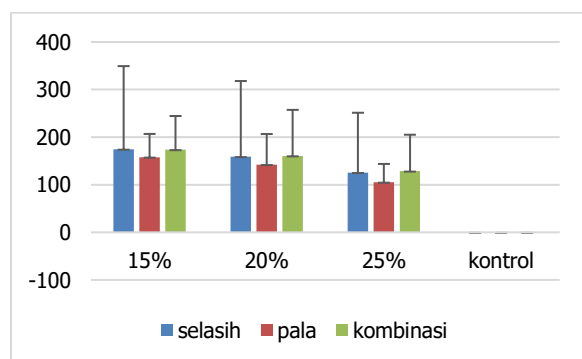
Data dianalisis menggunakan analisis varians dua arah (two-way ANOVA) dengan mengacu pada Statistika Dasar Pendidikan Sains (Bachtiar, 2020). Selanjutnya, dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

### Hasil dan Pembahasan

#### Jumlah tangkapan lalat buah pada berbagai jenis ekstrak dan konsentrasi

Jumlah tangkapan lalat buah sesuai perlakuan disajikan pada Gambar 4. Hasil analisis

Two way ANOVA menunjukkan bahwa jumlah tangkapan lalat buah pada seluruh perlakuan atraktan nabati lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol ( $p = 0,00004$ ) Penggunaan ekstrak daun selasih (*Ocimum basilicum*), ekstrak biji pala (*Myristica fragrans*), serta kombinasi keduanya terbukti mampu meningkatkan ketertarikan lalat buah terhadap perangkap. Hasil analisis Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa faktor jenis ekstrak berpengaruh terhadap jumlah tangkapan lalat buah pada taraf 5% ( $p = 0,00004$ ), yang mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap jumlah lalat buah yang tertangkap.



**Gambar 4.** Grafik Hasil Jumlah Tangkapan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)

Selanjutnya, uji lanjut Honestly Significant Difference (HSD) pada faktor jenis ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak selasih, ekstrak pala, dan kombinasi keduanya tidak berbeda nyata dalam menarik lalat buah, sebagaimana ditunjukkan oleh notasi huruf yang sama (a) pada ekstrak selasih, biji pala dan kombinasi. Sebaliknya, seluruh perlakuan ekstrak menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan kontrol (b).

Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun perlakuan secara keseluruhan berpengaruh terhadap jumlah tangkapan lalat buah, tingkat efektivitas ekstrak selasih, pala, dan kombinasi keduanya relatif sama secara statistik, namun lebih efektif dibandingkan tanpa penggunaan atraktan. Hasil uji lanjut secara lebih rinci disajikan pada tabel 1.

Perbedaan jumlah tangkapan lalat buah pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa respons *Bactrocera* spp. terhadap atraktan sangat dipengaruhi oleh karakteristik senyawa volatil yang dilepaskan. Senyawa-senyawa tersebut

berperan dalam memicu respons olfaktori lalat buah sehingga menentukan intensitas ketertarikan terhadap perangkap. Dalam penelitian berdasarkan hasil uji ANOVA dan HSD jenis dan konsentrasi tidak berpengaruh terhadap jumlah tangkapan lalat buah.

**Tabel 1.** Hasil Uji HSD

| Ekstrak      | Rerata       | Notasi |
|--------------|--------------|--------|
| Selasih      | 153,111      | a      |
| Biji Pala    | 135,222      | a      |
| Kombinasi    | 154,333      | a      |
| Kontrol      | 0            | b      |
| <b>BNJ H</b> | <b>70,63</b> |        |

Hasil Penelitian ini sejalan dengan Firmanto *et al* (2021) yang menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi jumlah lalat buah yang tertangkap antar jenis atraktan, uji statistik lanjutan tidak selalu menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ( $p > 0,05$ ). Kamil *et al.*, (2025) melaporkan bahwa kombinasi minyak esensial dan bahan fermentasi memberikan hasil tangkapan yang tidak berbeda nyata dibandingkan atraktan tunggal. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana analisis two-way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar ekstrak secara umum ( $p = 0,001$ ), namun uji HSD tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar jenis ekstrak maupun konsentrasi ( $p > 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan atraktan lebih menentukan respons lalat buah dibandingkan variasi jenis atau konsentrasinya, selama masih berada dalam kisaran efektif.

Banyaknya hasil tangkapan lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada penelitian ini diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu kondisi lanskap pertanian, faktor cuaca, serta kandungan senyawa kimia dalam ekstrak daun selasih dan biji pala yang berperan sebagai atraktan. Ketiga faktor tersebut saling berkaitan dan berkontribusi dalam menentukan tingkat keberadaan serta aktivitas lalat buah di lokasi penelitian.

### Keanekaragaman dan Kelimpahan Lalat Buah yang Tertangkap

Hasil penelitian di Wahana Kebun Jambu Al-Fayyidin menunjukkan bahwa lalat buah yang tertangkap terdiri atas beberapa spesies dari genus *Bactrocera*, dengan tingkat kelimpahan yang

berbeda antar spesies. Spesies yang paling dominan ditemukan pada seluruh perlakuan adalah *Bactrocera musae*, sedangkan spesies lain tertangkap dalam jumlah yang relatif lebih rendah. Dominansi satu spesies tertentu mengindikasikan adanya kesesuaian yang tinggi antara kondisi lingkungan lokasi penelitian dengan preferensi ekologis spesies tersebut. Pola serupa juga dilaporkan oleh Sucitra *et al.* (2022), yang menemukan bahwa struktur komunitas lalat buah pada agroekosistem hortikultura cenderung didominasi oleh satu atau dua spesies utama yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi setempat.

**Tabel 2.** Jumlah tagkapan per individu

| Speies                     | Jumlah per individu |
|----------------------------|---------------------|
| <i>Bactrocera musae</i>    | 2390                |
| <i>Bactrocera dorsalis</i> | 1195                |
| <i>Bactrocera umbrosa</i>  | 398                 |

Spesies yang paling dominan selama penelitian adalah *Bactrocera musae* dengan total 2.390 individu. Tingginya kelimpahan spesies ini menunjukkan bahwa *B. musae* memiliki tingkat ketertarikan yang paling tinggi terhadap senyawa volatil yang dihasilkan oleh ekstrak daun selasih, biji pala, maupun kombinasi keduanya. Spesies kedua yang paling banyak tertangkap adalah *Bactrocera dorsalis* sebanyak 1.195 individu, yang mencerminkan sifatnya sebagai hama polifag dengan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai jenis sumber pakan dan atraktan. Sementara itu, *Bactrocera umbrosa* menunjukkan jumlah tangkapan terendah, yaitu 398 individu. memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi setempat.

Tingginya kelimpahan *Bactrocera musae* dalam penelitian ini diduga berkaitan dengan ketersediaan tanaman inang dan karakteristik lanskap pertanian di sekitar lokasi penelitian. Hudiwaku *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa komposisi dan kelimpahan lalat buah sangat dipengaruhi oleh mosaik lanskap, terutama keberadaan tanaman buah inang yang berkelanjutan sepanjang musim. Lanskap pertanian yang heterogen memungkinkan tersedianya sumber pakan, tempat berkembang biak, dan habitat perlindungan yang mendukung populasi lalat buah tertentu untuk berkembang lebih dominan dibandingkan spesies lainnya.

Selain lalat buah target, penelitian ini juga mencatat tertangkapnya lalat non-target dalam jumlah terbatas. Keberadaan organisme non-target menunjukkan bahwa atraktan nabati yang digunakan bersifat relatif selektif, namun tetap berpotensi menarik serangga lain yang memiliki sensitivitas terhadap senyawa volatil serupa. Núñez *et al.* (2022) menyatakan bahwa atraktan berbasis senyawa aromatik dapat memengaruhi komunitas serangga non-target, meskipun intensitas dampaknya bergantung pada jenis senyawa, konsentrasi, serta kompleksitas ekosistem di sekitarnya.

### **Pengaruh Jenis Ekstrak Terhadap Jumlah Tangkapan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)**

Penggunaan ekstrak daun selasih (*Ocimum basilicum*), ekstrak biji pala (*Myristica fragrans*), dan kombinasi keduanya sebagai atraktan nabati meningkatkan jumlah tangkapan lalat buah (*Bactrocera* spp.) dibandingkan kontrol. Namun, uji lanjut HSD menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan hanya terjadi antara kelompok perlakuan dan kontrol, sedangkan antar ketiga jenis ekstrak tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga ekstrak memiliki efektivitas yang relatif setara sebagai atraktan nabati.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Lestari *et al.*, (2020) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun selasih mampu meningkatkan jumlah tangkapan *Bactrocera* spp. melalui kandungan senyawa volatil, terutama metil eugenol dan eugenol. Tan dan Nishida (2012) menjelaskan bahwa metil eugenol merupakan atraktan alami yang memiliki daya tarik tinggi terhadap lalat buah jantan, bahkan mampu meningkatkan hasil tangkapan pada pertanaman cabai dibandingkan formulasi standar. Sementara itu, ekstrak biji pala juga mengandung senyawa fenilpropanoid, seperti metil eugenol, miristisin, dan safrol, yang berperan sebagai atraktan bagi lalat buah (Susanto *et al.*, 2021). Kesamaan kandungan senyawa aktif tersebut diduga menyebabkan respons lalat buah terhadap ketiga perlakuan relatif serupa sehingga tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian ini berbeda dengan Kurnia *et al.*, (2023) yang melaporkan adanya pengaruh nyata variasi jenis dan konsentrasi ekstrak daun selasih terhadap jumlah tangkapan *Bactrocera* spp. Perbedaan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh variasi lokasi penelitian, jenis tanaman inang, komposisi spesies lalat buah, metode aplikasi,

maupun kandungan senyawa aktif ekstrak. Meskipun demikian, seluruh perlakuan pada penelitian ini tetap memberikan jumlah tangkapan yang lebih tinggi dibandingkan kontrol, sehingga ekstrak daun selasih, ekstrak biji pala, maupun kombinasinya berpotensi dimanfaatkan sebagai atraktan nabati dalam pengendalian lalat buah.

Selain senyawa volatil, kondisi lingkungan juga dapat memengaruhi jumlah tangkapan lalat buah. Raghu *et al.*, (2024) menyatakan bahwa lanskap dengan dominasi tanaman inang cenderung mendukung kepadatan populasi lalat buah yang lebih tinggi, sedangkan Katz *et al.*, (2025) menjelaskan bahwa kontinuitas tanaman inang berfungsi sebagai *source habitat* yang mempertahankan populasi *Bactrocera* spp. Keberadaan kebun jambu yang berdekatan pada lokasi penelitian diduga meningkatkan peluang tertangkapnya lalat buah pada seluruh perlakuan. Namun, karena parameter lingkungan, seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan kepadatan populasi awal, tidak diukur, pengaruh faktor tersebut belum dapat dipastikan dan menjadi keterbatasan penelitian.

Temuan Anagha *et al.*, (2024) dan Kumar (2021) menunjukkan bahwa suhu, kelembapan, dan curah hujan berpengaruh terhadap fluktuasi populasi *Bactrocera* spp. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengintegrasikan pengukuran faktor lingkungan dan analisis kandungan senyawa volatil untuk menjelaskan mekanisme respons lalat buah terhadap atraktan nabati secara lebih komprehensif. Selain itu, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun selasih, ekstrak biji pala, maupun kombinasinya berpotensi dikembangkan sebagai atraktan nabati yang ramah lingkungan dalam mendukung strategi *Integrated Pest Management* (IPM).

### **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak terhadap Jumlah Tangkapan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak 15%, 20%, dan 25% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah (*Bactrocera* spp.). Hal ini mengindikasikan bahwa pada kisaran konsentrasi tersebut, jumlah senyawa volatil yang dilepaskan telah cukup untuk memicu respons maksimal lalat buah, sehingga peningkatan konsentrasi tidak lagi meningkatkan daya tarik perangkap secara nyata. Dengan kata lain, respons

lalat buah diduga telah mencapai ambang kejenuhan (plateau response) terhadap atraktan yang digunakan.

Temuan ini sejalan dengan Kamil *et al.*, (2025) yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi atraktan tidak selalu meningkatkan jumlah tangkapan lalat buah secara signifikan. Vargas *et al.* (2020) juga menjelaskan bahwa efektivitas atraktan lebih dipengaruhi oleh komposisi dan karakteristik senyawa volatil daripada peningkatan konsentrasi semata. Oleh karena itu, keberadaan senyawa aktif yang mampu menghasilkan sinyal kimia yang efektif lebih menentukan keberhasilan atraktan dibandingkan peningkatan dosis ekstrak. Selain itu, Shelly *et al.* (2024) menyatakan bahwa respons lalat buah dipengaruhi oleh kondisi fisiologis serangga serta faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembapan. Karena parameter lingkungan tidak diukur pada penelitian ini, pengaruh faktor tersebut belum dapat dipastikan dan menjadi salah satu keterbatasan penelitian.

Efektivitas ekstrak daun selasih (*Ocimum basilicum*) dan biji pala (*Myristica fragrans*) sebagai atraktan berkaitan dengan kemampuannya melepaskan senyawa volatil yang berfungsi sebagai sinyal kimia bagi *Bactrocera* spp. Vargas *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa senyawa volatil merupakan komponen utama yang menentukan keberhasilan atraktan karena dapat dideteksi oleh sistem penciuman serangga. Respons lalat buah juga dipengaruhi oleh kombinasi beberapa senyawa aromatik yang bekerja secara sinergis, bukan hanya satu senyawa tunggal (Vargas *et al.*, 2020).

Komposisi volatil kedua tanaman didominasi oleh golongan fenilpropanoid dan terpenoid, seperti eugenol, metil eugenol, linalool, safrol, dan miristisin, yang diketahui mampu mengaktivasi sistem olfaktori lalat buah (Shelly *et al.*, 2014). Molekul volatil tersebut memasuki sensila antena, kemudian berikatan dengan *odorant-binding proteins* (OBPs) dan *chemosensory proteins* (CSPs) sebelum mengaktivasi reseptor olfaktori yang memicu orientasi serangga menuju sumber aroma (Jaffar *et al.*, 2024). Temuan Lei *et al.*, (2024) semakin memperkuat mekanisme tersebut dengan menunjukkan bahwa protein kemoreseptor pada antena memiliki afinitas tinggi terhadap senyawa volatil tanaman inang sehingga meningkatkan sensitivitas penciuman lalat buah.

Ekstrak selasih, linalool, eugenol, dan *methyl chavicol* menghasilkan aroma kompleks yang

bekerja secara sinergis dalam menarik lalat buah (Tangpao *et al.*, 2022). Sementara itu, biji pala mengandung metil eugenol, miristisin, dan safrol yang telah diketahui memiliki aktivitas olfaktori tinggi terhadap *Bactrocera dorsalis* dan spesies terkait (Leblanc *et al.*, 2013). Selain komposisi senyawa, degradasi senyawa volatil akibat paparan cahaya dan oksigen juga dapat memperluas difusi aroma sehingga meningkatkan peluang aroma terdeteksi oleh serangga (Afify & Galizia, 2015).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ekstrak berpengaruh terhadap jumlah tangkapan lalat buah, sedangkan peningkatan konsentrasi dalam rentang 15–25% tidak meningkatkan efektivitas perangkap secara signifikan. Temuan ini memperkuat laporan Lestari *et al.*, (2020) bahwa ekstrak tanaman aromatik mampu meningkatkan tangkapan *Bactrocera* spp. melalui pelepasan senyawa volatil, serta mendukung konsep bahwa efektivitas atraktan lebih ditentukan oleh komposisi senyawa aktif dan mekanisme deteksi aroma dibandingkan peningkatan konsentrasi ekstrak (Aulani & Ilhamdi, 2013; Navarro-Llopis *et al.*, 2011). Oleh karena itu, pengembangan atraktan nabati sebaiknya lebih difokuskan pada optimasi komposisi senyawa volatil daripada sekadar meningkatkan konsentrasi ekstrak.

## Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun selasih (*Ocimum basilicum*), ekstrak biji pala (*Myristica fragrans*), dan ekstrak kombinasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tangkapan lalat buah (*Bactrocera* spp.) dibandingkan dengan kontrol. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara ketiga jenis ekstrak tersebut, yang menunjukkan bahwa efektivitas daya tariknya relatif setara dalam menarik lalat buah. Perbedaan konsentrasi ekstrak (15%, 20%, dan 25%) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah. Perlu dilakukan percobaan dengan konsentrasi yang lebih rendah untuk menentukan konsentrasi yang optimal/efektif dalam mendapatkan tangkapan lalat buah. Uji lapangan pada lokasi dan jenis tanaman inang yang berbeda perlu dilakukan untuk mengevaluasi konsistensi efektivitas ekstrak daun selasih dan biji pala

sebagai atraktan nabati pada kondisi lingkungan yang beragam.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kepala Laboratorium FKIP Universitas Mataram beserta jajarannya, serta kepada Bapak Muhidin selaku pemilik Kebun Jambu Al Fayidin yang berlokasi di Dusun Lendang Jae, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian berlangsung.

## Referensi

- Afify, A., & Galizia, C. G. (2015). Mechanisms involved in attraction of fruit flies to plant volatiles: A review. *Journal of Chemical Ecology*, 41(8), 827–839. <https://doi.org/10.1007/s10886-015-0624-1>
- Aluja, M., & Norrbom, A. L. (1999). *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420074468>
- Anagha, K., Sreekumar, K. M., Anooj, S., Vidya, C. V., & Reshmika, P. K. (2024). Influence of weather parameters on the population of *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) in mango orchards. *ENTOMON*, 49(1), 47–54. <https://doi.org/10.33307/entomon.v49i1.1037>
- Arma, R., Sari, D. E., & Irsan, I. (2019). Identifikasi hama lalat buah (*Bactrocera* sp.) pada tanaman cabai. *Agrominansia*, 3(2), 109–120.
- Bachtiar, I. (2020). *Statistika dasar pendidikan sains* (Edisi ke-7). Jakarta: PT Grafindo Persada
- Clarke, A. R., Armstrong, K. F., Carmichael, A. E., Milne, J. R., Raghu, S., Roderick, G. K., & Yeates, D. K. (2005). Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies. *Annual Review of Entomology*, 50, 293–319.

- <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.50.071803.130428>
- Damalas, C. A., & Eleftherohorinos, I. G. (2011). Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(5), 1402–1419. <https://doi.org/10.3390/ijerph8051402>
- Hasyim, A., Lukman, L., & Setiwan, W. (2020). *Teknologi pengendalian hama lalat buah*. IAARD Press.
- 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), 111–126. <https://doi.org/10.5994/jei.19.2.111>
- Jaffar, S., Smagghe, G., & Lu, Y. (2024). Olfactory receptors in *Bactrocera* species for sustainable fruit fly management: A review and future perspectives. *Physiological Entomology*, 49(2), 67–90. <https://doi.org/10.1111/phen.12428>
- Kamil, A. P., Solichah, C., Ulilalbab, A. R., Ajri, M., Wicaksono, D., & Poerwanto, M. E. (2025). Effectiveness of mixing natural attractants for trapping fruit flies in snake fruits plantations. *RSF Conference Series: Engineering and Technology*, 4(1), 615–626. <https://doi.org/10.31098/cset.v4i1.1043>
- Kardinan, A. (2009). Penggunaan selasih dalam pengendalian hama lalat buah. *Jurnal Littri*, 15(3).
- Katz, C., Ben-Yosef, M., Goldshtein, E., Gefen, G., & Cohen, Y. (2025). Urban–agricultural interface: Assessing the effect of urban habitat characteristics on the occurrence of the Mediterranean fruit fly in peri-urban citrus orchards. *Journal of Pest Science*, 99, 28. <https://doi.org/10.1007/s10340-025-01968-1>
- Kumar, R. (2021) Seasonal incidence of fruit flies, *Bactrocera* spp., in mango orchard in relation to abiotic factors in Saharanpur, India. *Journal of Eco-friendly Agriculture*. <https://doi.org/10.5958/2582-2683.2021.00044.7>
- Kurnia, R. T., Artayasa, I. P., Ilhamdi, M. L., & Yamin, M. (2023). Comparison of *Bactrocera* fruit fly captures using basil leaf extracts. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 517–525. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2>
- Leblanc, L., Vargas, R. I., & Putoa, R. (2013). Plant volatiles and attractants: Behavioral responses of *Bactrocera dorsalis* to phenylpropanoid-based compounds. *Journal of Pest Science*, 86(4), 659–667. <https://doi.org/10.1007/s10340-013-0510-8>
- Lei, Q., Xu, L., Tang, K.-Y., Yu, J.-L., Chen, X.-F., Wu, S.-X., Wang, J.-J., & Jiang, H.-B. (2024). An antenna-enriched chemosensory protein plays important roles in the perception of host plant volatiles in *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 72(6), 2888–2897. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c06890>
- Lestari, A. P. A., Artayasa, I. P., & Sedijani, P. (2020). Ethanol extract of pseudo-stem lemongrass (*Cymbopogon citratus*) and basil leaves (*Ocimum sanctum*) increase *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) fruit fly catches. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 369–377.
- Liunokas, A. B., & Karwur, F. F. (2020). Pala (*Myristica fragrans*) sebagai bioreaktor hayati senyawa fenilpropanoid: Kajian pustaka. *Jurnal Biologi Udayana*, 24(2), 96–106.
- Navarro-Llopis, V., Alfaro, C., Primo, J., & Vacas, S. (2011). Response of two tephritid species, *Bactrocera oleae* and *Ceratitis capitata*, to different emission levels of pheromone and parapheromone. *Crop Protection*, 30(7), 913–918. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.03.007>
- Núñez, I., Aluja, M., & Birke, A. (2022). Non-target insects captured in male attractant-baited traps placed in fruit orchards. *Journal of Integrated Pest Management*, 13(1), 28. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmac028>
- Oktaviani, N. E., Sutikno, A., & Salbiah, D. (2015). Uji kemampuan beberapa konsentrasi ekstrak daun selasih ungu (*Ocimum sanctum* L.) sebagai atraktan lalat buah pada jambu biji [Skripsi, Universitas Riau].
- Raghu, S., Clarke, A. R., Drew, R. A. I., &

- Hulsman, K. (2024). Impact of habitat modification on the distribution and abundance of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Queensland. *Population Ecology*, 42(2), 153–160. <https://doi.org/10.1007/PL00011994>
- Regnault-Roger, C., Vincent, C., & Arnason, J. T. (2012). Essential oils in insect control: Low-risk products in a high-stakes world. *Annual Review of Entomology*, 57, 405–424. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120710-100554>
- Shelly, T. E., Nishimoto, J., & Kurashima, R. (2024). Effects of physiological status and environmental factors on lure responses of pest fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Chemical Ecology*, 50, 679–700. <https://doi.org/10.1007/s10886-024-01516-8>
- Shelly, T. E., Villalobos, E. M., Stewart, J., & Nishimoto, J. (2014). Effectiveness of botanical attractants for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in field trapping. *Environmental Entomology*, 43(2), 538–546. <https://doi.org/10.1603/EN13215>
- Susanto, A., Dana Permana, A., Hartati, S., Tohidin, & Saragih, D. N. B. (2021). Pengaruh formulasi metil eugenol block plus terhadap tangkapan lalat buah *Bactrocera* spp. pada tanaman cabai. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(2), 93–100 <https://doi.org/10.5994/jei.18.2.93>
- Tan, K. H., & Nishida, R. (2012). Methyl eugenol: Its occurrence, distribution, and role in nature. *Journal of Insect Science*, 12(1), 56. <https://doi.org/10.1673/031.012.5601>
- Tangpao, T., Charoimek, N., Teerakitchotikan, P., Leksawasdi, N., Jantanasakulwong, K., Rachtanapun, P., *et al.* (2022). Volatile organic compounds from basil essential oils: Plant taxonomy, biological activities, and their applications in tropical fruit productions. *Horticulturae*, 8(2), 144. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8020144>
- Vargas, R. I., Piñero, J. C., & Leblanc, L. (2015). An overview of pest species of *Bactrocera* fruit flies and integration of biopesticides for management. *Insects*, 6(2), 297–318. <https://doi.org/10.3390/insects6020297>
- Vargas, R. I., Stark, J. D., Kido, M. H., Ketter, H. M., & Whitehand, L. C. (2020). Chemical ecology and volatile attractants in *Bactrocera* spp.: Mechanisms and field application. *Journal of Integrated Pest Management*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmaa011>