

Original Research Paper

Ethanol Extract of Pseudo-stem Lemongrass (*Cymbopogon citrates*) and Basil Leaves (*Ocimum sanctum*) Increase *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) Fruit Fly Catches

Angelina Putri Ayu Lestari¹, I Putu Artayasa^{1*}, Prapti Sedijani¹¹ Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Indonesia

Article History

Received : September 21th, 2020Revised : October 09th, 2020Accepted : October 11th, 2020Published : October 29th, 2020

*Corresponding Author:

I Putu Artayasa

Universitas Mataram, Mataram,
IndonesiaEmail: artayasa75@unram.ac.id

Abstract: The tropical climate in Indonesia supports the presence of many types of plants that have the potential to produce abundant vegetables and fruit, however the presence of fruit flies is an obstacle to fruit and vegetable productivity. Lemongrass and basil have been studied to contain several compounds that have the potential to control fruit fly attacks. This study aims to determine the effect of the ethanol extract of lemongrass pseudo stem (*Cymbopogon citrates*) and basil (*Ocimum sanctum*) leaves on the catch of *Bactrocera* fruit flies and to determine the concentration of the extract that has the highest number of catches. The method used in sampling was factorial randomized block design (RBD). The ethanol extract of the pseudo-lemongrass, the extract of basil leaves or the mixture of both extract (1:1) that was given at concentrations of 15%, 30% and 45% was dropped onto a piece of cotton and for then be put within a trap before placing on the tree. The catches obtained from each extract at each concentration were observed if they show a significant difference in the number of fruit fly. Data were tested using analysis of variance (F test) at $\alpha = 0.05$, followed by the Honest Significant Difference test (HSD). The results showed that the catch obtained from ethanol extract of lemongrass pseudo stem or from basil leaf extract as well as from their mixture had a significantly higher number of *Bactrocera* fruit flies than without using these extracts. The difference in extract concentration did not cause a difference in the ability to attract fruit flies. The conclusion of this study is that there is an effect of the pseudo stem ethanol extract of lemongrass or basil leaf extract as well as their mixture on the catch of *Bactrocera* fruit flies and these extract are recommended as non-synthetic pesticides alternatives.

Keywords: Fruit Flies; *Bactrocera*; Lemongrass; *Cymbopogon citrates*; Basil; *Ocimum sanctum*; Ethanol Extract

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropik dengan letak astronomi yang menjadikan Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi. Hal tersebut memungkinkan banyak jenis tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan subur, terutama dari jenis tanaman buah-buahan. Data Statistik Pertanian Hortikultura (SPH) tahun 2017 mengumpulkan data tentang jumlah tanaman buah-buahan dan sayuran tahunan mencakup 22 jenis tanaman buah-buahan tahunan, beberapa diantaranya yaitu: alpukat, anggur, apel, belimbing, duku/langsat/ kokosan, durian, jambu biji dan jambu air (Badan Pusat Statistik, 2017). Menurut Pracaya (2008) bahwa kesuburan tanaman ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya kesuburan tanah, iklim, bibit unggul, serta hama dan penyakit. Lalat buah cukup berpengaruh terhadap budi daya tanaman buah-

buahan dan sayuran. Keberadaan lalat buah *Bactrocera* menjadi kendala dalam produktivitas buah dan sayuran yang banyak dihadapi oleh petani (Kartini *et al.*, 2003). Kendala yang muncul berupa kerusakan secara kualitatif maupun kuantitatif.

Data produksi jambu kristal tahun 2020 di Koptofa Agro and Training Farm yaitu sebesar 8 kwintal. Salah satu kendala dalam upaya meningkatkan produksi dan mutu buah jambu kristal di Koptofa Agro and Training Farm adalah adanya serangan hama lalat buah (*Bactrocera* sp). Lebih kurang 25% - 40% dalam suatu pertanaman dapat diserang oleh lalat buah sedangkan pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 50% (Ruslan, komunikasi pribadi, 2020).

Upaya penanggulangan serangan lalat buah adalah penggunaan insektisida. Pengendalian hama serangga saat ini masih banyak menggunakan

insektisida sintesis yang berasal dari bahan kimia yang bersifat racun, dan jika digunakan secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Pestisida yang tidak dapat terurai akan terbawa aliran air dan masuk ke dalam sistem biota air sehingga membunuh organisme diantaranya ikan, udang dan plankton. Dampak secara tidak langsung dirasakan manusia oleh adanya penumpukan pestisida di dalam darah yang sehingga mengganggu metabolisme enzim asetilkolin esterase (AChE), yang bersifat karsinogenik sehingga dapat merangsang sistem saraf menyebabkan parestesia peka terhadap rangsangan, iritabilitas, tremor, terganggunya keseimbangan dan kejang-kejang (Arif, 2015). Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meminimalisir penggunaan insektisida berbahan kimia, yaitu dengan menggunakan bahan alami yang ramah lingkungan, yakni insektisida nabati yang memanfaatkan bahan dari tumbuhan (Syakir, 2011).

Tumbuhan penghasil pestisida nabati yang tersebar di Indonesia yang dapat digunakan untuk pengendalian hama tanaman terdiri dari 235 famili dengan 2.400 jenis (Kardinan, 2011). Merujuk pada hasil penelitian Saenong (2016) menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder dapat menekan perkembangan populasi serangga hama. Kandungan metabolit sekunder pada tanaman diantaranya senyawa atsiri seperti minyak atsiri, sitral, geraniol, tanin, piperin, asetogenin, saponin, asaron, kalameon, kalamediol, alfamirin, kaemfasterol, salanin, nimbin, nimbidin, asetogenin, dan beberapa kelompok asam seperti asam sianida, asam oleanolat, dan asam galoyonat. Komponen alkaloid dan flavonoid hampir terdapat dalam semua tanaman seperti serai, dringo, bawang putih, babandotan, gulma, dan cabai merah.

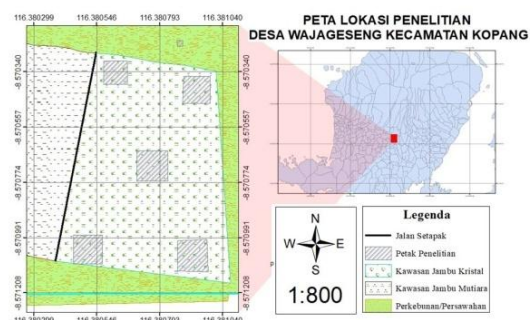
Atraktan merupakan aroma yang mampu menarik serangga untuk mendekat (Hadiati dan Apriyanti, 2015). Menurut Ladja *et al.* (2018) pengendalian lalat buah *Bactrocera* menggunakan atraktan minyak atsiri serai dan kemangi mampu menarik lalat buah untuk masuk ke dalam perangkap hal ini karena dalam minyak atsiri serai maupun kemangi mengandung senyawa metil eugenol. Tumbuhan aromatik berpotensi sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyerang berbagai tanaman. Tanaman yang memiliki senyawa kimia sebagai pemikat berupa metil eugenol tersebut bersifat menyerupai feromon yang dihasilkan oleh serangga (Salbiah, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengendalian lalat buah dengan menguji pengaruh ekstrak tanaman untuk mengetahui seberapa besar dampak atau pengaruh dari ekstrak batang semu serai dan daun kemangi terhadap intensitas serangan lalat buah, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol dari batang semu serai (*Cymbopogon Citrates*) dan daun kemangi (*Ocimum Sanctum*) terhadap tangkapan lalat buah *Bactrocera* Tephritidae.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan Jambu Kristal Koptofa Agro and Training Farm Desa Wajageseng, Kecamatan Kopang, Lombok Tengah (Gambar 1). Penelitian berlangsung pada bulan juni 2020 selama lima belas hari (lima kali pengulangan pada tiga hari berbeda).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari sepuluh perlakuan. Faktor pertama adalah jenis ekstrak tanaman yang digunakan sebagai atraktan, yaitu:

Perlakuan A = Kontrol (air).

Perlakuan B = Perangkap dengan atraktan ekstrak batang semu serai.

Perlakuan C = Perangkap dengan atraktan ekstrak daun kemangi.

Perlakuan D = perangkap dengan atraktan campuran batang semu serai dengan ekstrak daun kemangi.

Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak yang terdiri dari tiga tingkatan, yaitu: 15%, 30%, dan 45%. Setiap kombinasi perlakuan di ulang sebanyak lima kali sehingga terdapat 60 unit percobaan

Pembuatan Perangkap

Alat yang digunakan dalam pengambilan data berupa botol air mineral dengan ukuran 1500 ml yang dipotong pada bagian leher dan mulut botol di pasang terbalik. Kemudian bagian tengah botol dilubangi sebagai jalur peletakan kawat yang berfungsi sebagai pengait kapas yang telah di tetesi ekstrak. Setelah itu sisa kawat lainnya digunakan sebagai pengait perangkap ke pohon yang tersambung dengan benang pada kedua ujung botol.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak batang semu serai dan daun kemangi menggunakan metode meserasi yang mengacu pada Soran (2009). Batang semu serai dan daun kemangi yang telah dicuci bersih dan dipotong, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari kemudian dihaluskan menggunakan *blender*. Bubuk batang semu serai dan daun kemangi masing-masing ditimbang (500 gr) dan direndam dalam 1 L etanol 96% dalam toples. Perendaman dilakukan selama lima hari. Larutan tersebut disaring menggunakan kertas saring kemudian diuapkan dalam evaporator untuk mendapatkan ekstrak etanol murni. Ekstrak etanol batang semu serai dan daun kemangi lalu diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang diujikan yaitu 15%, 30%, dan 45%.

Pemberian Perlakuan Pada Perangkap

Ada empat perlakuan yang diberikan pada masing-masing perangkap dengan tiga varian konsentrasi, yaitu untuk perangkap pertama hanya diberikan air pada perangkap tanpa pemberian perlakuan menggunakan atraktan pada kapasnya, untuk perangkap kedua dan ketiga diberikan perlakuan dengan tetesan ekstrak batang semu serai dan daun kemangi dengan masing-masing konsentrasi 15%, 30%, dan 45% sebanyak 10 tetes pada kapas, dan perangkap keempat diberikan perlakuan dengan tetesan ekstrak campuran antara batang semu serai dan daun kemangi dengan perbandingan 1:1 dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45% masing-masing sebanyak 10 tetes pada kapas. Sementara itu masing-masing perangkap sudah diberikan air pada dasar perangkapnya tanpa menyentuh kapas.

Peletakkan Perangkap dan Identifikasi Lalat Buah

Perangkap diletakkan pada pohon dengan ketinggian $\pm 1-1,5$ meter dari permukaan tanah, dengan jarak antara perangkap ± 10 meter. Perangkap diletakkan pada pagi hari sekitar pukul 08.00 WITA dan dibiarkan selama tiga hari, kemudian perangkap diambil setelah 3 hari pada jam yang sama sekitar 08.00 WITA. Lahan penelitian terdiri dari lima petak. Setiap petak dipasang duabelas perangkap lalat buah sesuai dengan konsentrasi ekstrak yang telah ditentukan. Pengulangan dilakukan sebanyak lima kali, setiap pengulangan dilakukan pertukaran peletakkan perangkap secara acak sederhana dan pemberian tetesan atraktan yang baru.

Lalat buah yang terperangkap dalam botol dihitung jumlahnya kemudian disimpan dalam kantong plastik. Lalat buah tersebut kemudian diamati dengan mikroskop binokuler di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Mataram. Pengamatan ini ditujukan untuk mengidentifikasi spesies lalat buah *Bactrocera* yang tertangkap. Identifikasi lalat buah didasarkan pada karakter morfologinya. Identifikasi lalat buah dilakukan dengan mengacu pada petunjuk dari *Plant Health Australia* (2011, 2018).

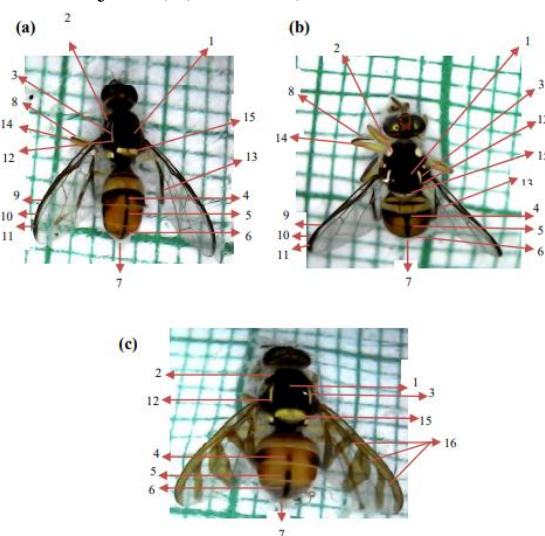
Analisis data

Adanya pengaruh ekstrak batang semu serai dan ekstrak daun kemangi terhadap jumlah tangkapan lalat buah di uji dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) dua arah pada taraf nyata 5%, yang dilanjutkan dengan Uji BNJ pada taraf nyata 5%. Penerapan ANOVA dilakukan melalui program SPSS 16

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Lalat Buah yang Tertangkap

Pengumpulan data selama lima belas hari (lima kali pengulangan pada tiga hari berbeda) dilakukan pada bulan Juni dan Juli di kebun jambu kristal Koptofa Agro and Training Farm Desa Wajageseng, Kecamatan Kopang, Lombok Tengah. Spesies lalat buah yang didapatkan yaitu *Bactrocera dorsalis* Hendel (jantan), *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (jantan) dan *Bactrocera umbrosa* Fabricius(jantan) (Gambar 2).



Keterangan:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 = Skutum | 9 = R ₂₊₃ |
| 2 = Lobus posprontal | 10 = Pita kostal |
| 3 = Vittae postural lateral | 11 = R ₄₊₅ |
| 4 = Terga III | 12 = ia setae |
| 5 = Terga IV | 13 = Garis anal |
| 6 = Terga V | 14 = Femur |
| 7 = Lobus posterior | 15 = skutellum |
| 8 = Tibia | 16 = tiga pita sayap |

Gambar 2. *Bactrocera dorsalis* (a), *Bactrocera carambolae* (b), dan *Bactrocera umbrosa* (c).

Lalat buah *Bactrocera dorsalis* Hendel memiliki ciri morfologi yaitu wajah kemerahan dengan sepasang bintik hitam melingkar berukuran sedang. Vittae postural lateral bersisi lebar. Lobus postprontal dan notopleura berwarna kuning. Abdomen terga III-V memperlihatkan berbagai pola warna dengan pola dasar 'T' hitam yang terdiri dari pita sempit hitam melintang melintasi batas anterior tergam III atau memiliki sudut antero lateral gelap di terga IV dan V. Lobus posterior surstylus (ekor) lalat buah jantan

pendek. Scutum berwarna hitam sampai merah kecolatan sampai coklat di bawah dan di belakang vittae postutural lateral. Sisi depan dan belakang tibiae gelap. Pita kosta sempit yang turun di ujung R2 + 3 (kadang-kadang ada sedikit pembengkakan di sekitar puncak R4 + 5) dengan garis dubur pucat dan sempit.

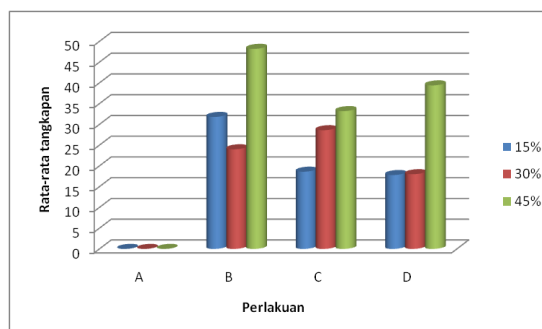
Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock memiliki ciri morfologi yaitu wajah kemerahan dengan sepasang bintik hitam oval berukuran sedang. Lobus postpronotal dan notopleura kuning. Seta dorsal dengan lateral postsutural vittae lebar di dua sisi berakhir di belakang setae. Abdomen terga III-V oranye kecokelatan dengan pola "T" terdiri dari pita hitam sempit yang melintang melintasi margin anterior tergam III, sudut anterolateral terga IV berbentuk persegi panjang. Lobus posterial surstylus (ekor) lalat buah jantan pendek. Scutum hitam pudar dengan bercak coklat di sekitar jahitan mesonotal dan di dalam lobus postpronotal. Kaki bagian tibia biasanya berwarna gelap, kadang bercak preapical berbentuk oval pada permukaan luar depan femur (paha) pada beberapa spesimen. Pita kosta yang menyatu sedikit tumpang tindih dengan R2 + 3 dan meluas sedikit di luar puncak R2 + 3 di puncak R4 + 5, garis anal menyatu yang sempit.

Lalat Buah *Bactrocera umbrosa* memiliki ciri morfologi yaitu terdapat bintik-bintik hitam berukuran sedang di wajah. Sayap dengan pita kosta lebar yang lebar dan tiga pita fuscous kemerahan melintang di sayap. Lobus posterior surstylus (ekor) jantan pendek. Lobus postpronotal dan notopleura kuning serta scutum hitam. Lateral vittae meluas subparalel. Terga III-V bervariasi dari jerami tanpa tanda hingga memiliki garis medial pendek dan dua pita lateral yang lebar. Berdasarkan deskripsi dari *Plant Health Australia* (2011) Lobus posterior surstylus (ekor) lalat buah betina memiliki ujung berbentuk jarum, namun dalam penelitian lalat buah betina tidak tertangkap.

Jumlah Tangkapan Lalat Buah

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah tangkapan lalat buah yang diperoleh setelah pemberian perlakuan dengan ekstrak batang semu serai yaitu sejumlah 520 individu, ekstrak daun kemangi yaitu sejumlah 402 individu, dan ekstrak campuran batang semu serai dan daun kemangi yaitu sejumlah 376 individu, sementara tidak ada satupun lalat buah yang masuk pada botol yang berisi air (kontrol). Adapun

data rata-rata tangkapan lalat buah yang diperoleh pada ekstrak batang semu serai daun kemangi dengan konsentrasi berbeda, disajikan pada Gambar 3.



Keterangan:

- (A) = Kontrol (air).
- (B) = Perangkap dengan atraktan ekstrak batang semu Serai.
- (C) = Perangkap dengan atraktan ekstrak daun Kemangi
- (D) = Perangkap dengan atraktan campuran ekstrak batang semu Serai dengan ekstrak daun Kemangi.

Gambar 3. Diagram pengaruh ekstrak dan konsentrasi terhadap rata-rata tangkapan lalat buah.

Penggunaan konsentrasi ekstrak yang berbeda juga menyebabkan perbedaan jumlah tangkapan lalat buah. Gambar 3. menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak B (batang semu serai) dengan konsentrasi 45% memiliki rata-rata tangkapan lalat buah tertinggi yaitu 48,2 individu dan jumlah tangkapan lalat buah terendah berada pada ekstrak D (campuran batang semu serai dan daun kemangi) dengan konsentrasi 15% yaitu 17,8 individu.

Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ada pengaruh ekstrak batang semu serai dan daun kemangi serta campuran kedua ekstrak terhadap jumlah tangkapan lalat buah, serta ada pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap jumlah tangkapan lalat buah, dan ada interaksi ekstrak dengan konsentrasi terhadap tangkapan lalat buah. Pengujian hipotesis dilakukan melalui ANOVA pada alpha 0,05. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Varian (ANOVA) jumlah tangkapan lalat buah setelah diberi perlakuan ekstrak batang semu serai dan atau daun kemangi di kebun jambu kristal Wajegeseng, Kopang.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig* (p)
Corrected Model	13769.133	11	1251.739	3.452	.001
Intercept	28080.067	1	28080.067	77.432	.000
Ekstrak	10145.267	3	3381.756	9.325	.000
Konsentrasi	2205.233	2	1102.617	3.041	.057
Ekstrak + Konsentrasi	1418.633	6	236.439	.652	.688
Error	17406.800	48	362.642		
Total	59256.000	60			
Corrected Total	31175.933	59			

Keterangan: * = signifikan pada $\alpha = 5\%$

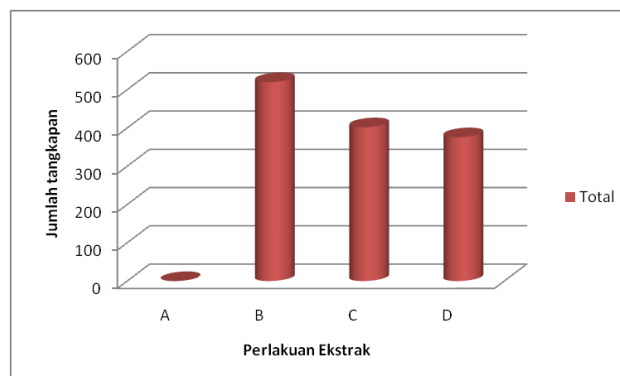
Hasil analisis varian pada Tabel 1. menunjukkan F_{hitung} ekstrak sebesar 9,325 dengan probabilitas p sebesar $0,000 < 0,05$ yang artinya menolak H_0 dan menerima H_a . Hal ini berarti penggunaan ekstrak berpengaruh nyata terhadap tangkapan lalat buah. F_{hitung} konsentrasi sebesar 3,041 dengan probabilitas p sebesar $0,057 > 0,05$ yang artinya menerima H_0 dan menolak H_a . Hal ini berarti konsentrasi ekstrak tidak berpengaruh nyata terhadap tangkapan lalat buah. F_{hitung} interaksi ekstrak dan konsentrasi sebesar 0,652 dengan probabilitas p

sebesar $0,688 > 0,05$ yang artinya menerima H_0 dan menolak H_a . Hal ini berarti bahwa tidak ada pengaruh interaksi ekstrak dan konsentrasi terhadap tangkapan lalat buah. Selanjutnya Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) sebagai uji lanjutan yang digunakan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan pada setiap perangkat berdasarkan nilai rata-rata hasil tangkapan lalat buah disajikan pada Tabel 2. dan perbandingan jumlah tangkapan pada setiap macam ekstrak disajikan pada Gambar 4.

Tabel 2. Rata-rata tangkapan lalat buah (*Bactrocera* sp.) berdasarkan perbedaan ekstrak

Ekstrak	N	Tangkapan Lalat Buah					Rata-Rata*
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5	
Air	15	0	0	0	0	0	0,0000 a
Batang semu serai dan daun kemangi	15	15	70	119	103	69	25,0667 b
Daun kemangi	15	27	78	85	142	70	26,8000 b
Batang semu serai	15	19	65	214	149	73	34,6667 b

Keterangan: *Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama menunjukkan rata-rata yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), dan diikuti huruf berbeda menunjukkan rata-rata yang berbeda nyata ($p < 0,05$).



Gambar 4. Diagram pengaruh ekstrak terhadap jumlah tangkapan lalat buah, A= air, B= Serai, C= Kemangi, D= campuran serai dan kemangi.

Data hasil perhitungan uji BNP pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perangkap dengan perlakuan air (kontrol) mempunyai notasi huruf yaitu “a”, yang artinya perangkap dengan perlakuan air (berbeda nyata) dengan rata-rata ekstrak tumbuhan. Perangkap dengan perlakuan ekstrak batang semu serai, daun kemangi, dan ekstrak campuran batang semu serai dan daun kemangi memiliki notasi sama yaitu “b” yang artinya perangkap dengan perlakuan yang memiliki notasi yang sama tidak berbeda nyata, artinya perlakuan ekstrak memiliki kemampuan yang sama dalam memikat lalat buah. Diagram pada Gambar 4. menunjukkan ekstrak batang semu serai memberikan tangkapan lalat buah terbanyak dengan total tangkapan 520 individu diikuti dengan ekstrak daun kemangi berjumlah 402 individu dan ekstrak campuran batang semu serai dan daun kemangi berjumlah 376 individu.

Jumlah Tangkapan Lalat Buah

Pada proses penelitian diperoleh tiga jenis spesies lalat buah yang tertangkap pada perangkap lalat buah, yaitu dari spesies *Bactrocera dorsalis* Handle, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, dan *Bactrocera umbrosa* Fibricus. Hasil tangkapan lalat buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock yang diperoleh lebih banyak dari lalat buah *Bactrocera dorsalis* Handle dan *Bactrocera umbrosa* Fibricus, hal ini dilihat dari jumlah tangkapan untuk masing-masing jenis spesies yang berbeda. Jumlah lalat buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock yang diperoleh ada 623 individu, *Bactrocera dorsalis* Handle yang diperoleh ada 603 individu dan *Bactrocera umbrosa* Fibricus yang diperoleh ada 72 individu.

Kondisi daerah yang memiliki curah hujan tinggi yaitu dengan rata-rata suhu 24°C tidak berpengaruh terhadap hasil tangkapan lalat buah, artinya pada rata-rata suhu tersebut tidak ditemukan hasil tangkapan yang stabil terhadap fluktuasi lalat buah. Hal ini diduga bahwa kenaikan dan penurunan jumlah individu tiap jenis spesies yang tertangkap pada perangkap lalat buah diakibatkan oleh faktor jenis tanaman buah yang ada di sekitar kebun jambu kristal. Hal tersebut di dukung oleh pendapat Susanto *et al.* (2017) yang menyatakan faktor abiotik berupa curah hujan dan hari hujan tidak menunjukkan hubungan yang kuat dan signifikan terhadap kenaikan dan penurunan populasi lalat, sedangkan ketersediaan buah menunjukkan korelasi yang positif terhadap kenaikan dan penurunan populasi lalat buah. Lalat buah *Bactrocera carambolae* tertangkap lebih banyak karena mempunyai lebih banyak jenis tanaman inang. Menurut Simarmata *et al.* (2013) Lalat buah memiliki daerah persebaran yang luas pada beberapa inang salah satunya jambu biji. Tanaman inang yang berpotensi terserang lalat buah dipengaruhi faktor diantaranya tingkat kematangan buah, bentuk, warna, dan tekstur buah (Siregar & Sutikno, 2015). Menurut Danjuma *et al.* (2013) *Bactrocera carambolae* merupakan salah satu spesies lalat buah yang populasinya melimpah di

kebun jambu biji bagian selatan Thailand diikuti dengan spesies *Bactrocera papayae*.

Berdasarkan hasil tangkapan spesies yang diperoleh yaitu *Bactrocera dorsalis* Handle jantan, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock jantan, dan *Bactrocera umbrosa* Fibricus jantan. Ketiga spesies lalat buah jantan tersebut menurut Plant Health Australia (2018) memiliki zat penarik yang sama berupa metil eugenol. Hal ini didukung oleh penelitian Leblanc *et al.* (2018) dan Dumalang dan Lengkong (2011) yang memperoleh hasil tangkapan yang tinggi yaitu pada spesies *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera carambolae* dengan menggunakan atraktan metil eugenol.

Lalat buah yang terperangkap pada penelitian yaitu berjenis kelamin jantan. Menurut Susanto *et al.* (2019) pengendalian hama lalat buah dengan atraktan metil eugenol biasanya hanya mampu digunakan untuk menarik lalat buah jantan saja. Atraktan metil eugenol digunakan sebagai umpan makanan pada lalat buah jantan. Hal ini dapat diketahui dari hasil penelitian Hee dan Tan (2006) dengan ditemukannya komponen feromonal dalam hemolimfa *Bactrocera dorsalis* jantan yang diberi makan metil eugenol. Komponen feromonal akan diangkut hemolimfe menuju kelenjar rektal kemudian akan digunakan sebagai sex feromon. Lalat buah jantan akan mengeluarkan suatu senyawa endogen yang disintesis dalam kelenjar rektal berupa 6-oxo-1-nonanol yang menandakan kematangan seksual dan memiliki daya pikat terhadap lalat buah betina (Wee & Tan, 2005).

Pengaruh Ekstrak Terhadap Tangkapan Lalat Buah

Ekstrak tanaman serai dan kemangi secara tunggal dan campuran, keduanya memiliki kemampuan sebagai atraktan. Serai berpotensi sebagai atraktan karena mengandung senyawa minyak atsiri yang beberapa diantaranya terdiri dari senyawa metil eugenol, sitronela, dan graniol (Saenong, 2016). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Aulani *et al.* (2013), minyak serai memberikan pengaruh terhadap tangkapan lalat buah. Kemangi dengan salah satu kandungannya berupa senyawa metil eugenol dapat digunakan sebagai pemikat lalat buah karena metil eugenol merupakan atraktan yang pada umumnya bersifat paraferomon yang menyebabkan respon mirip feromon asli (Susanto *et al.*, 2019).

Berdasarkan jumlah tangkapan lalat buah menggunakan jenis ekstrak yang berbeda, maka perangkap dengan ekstrak batang semu serai memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dari pada nilai rata-rata perangkap dengan ekstrak daun kemangi dan perangkap dengan campuran ekstrak batang semu serai dan daun kemangi, serta perangkap kontrol tanpa pemberian perlakuan atraktan. Perbedaan hasil tangkapan bisa dipengaruhi karena adanya perbedaan kandungan senyawa kimia pada masing-masing ekstrak. Perangkap dengan perlakuan menggunakan ekstrak daun kemangi memiliki hasil tangkapan lebih

rendah dari perangkap dengan menggunakan ekstrak batang semu serai, hal ini dikarenakan daun kemangi memiliki kandungan metil eugenol pada minyak atsirinya berkisar antara 55% - 65%, tergantung dari lokasi tempat tumbuh dan waktu panen, serta terdapat senyawa lainnya seperti linalool (2%), terpineol (1%), eugenol (5%), sineol (4%) dan senyawa lain yang tidak teridentifikasi (Kardinan, 2019), dengan ketahanan ekstrak yang singkat. Menurut Islamy dan Asngad (2018), terdapat penurunan mortalitas lalat buah pada hari kedua dan ketiga pada larutan insektisida nabati kemangi. Selain itu kemangi digunakan sebagai larvasida dengan cara kerja sebagai racun kontak (contact poison) melalui permukaan tubuh larva karena mengandung senyawa fenol (eugenol) yang mudah terserap kulit (Ridhwan & Isharyanto, 2016).

Sedangkan pada ekstrak batang semu serai diduga memiliki kadar metil eugenol yang tidak sebanyak kemangi karena kandungan utamanya berupa myrcene (10.4%), neral (33.0%), geraniol (41.3%), dan sitronelal (55,0%) (Bothonet *et al.*, 2013), namun memiliki tingkat ketahanan aroma ekstrak relatif lebih tahan lama dengan rata-rata masa aktif atraktan 3,86 hari (tiga sampai empat hari) (Salbiah *et al.*, 2013). Hal ini didukung oleh penelitian Risnawati (2019) yang menyatakan tingkat ketahanan aroma minyak serai akan relatif lebih tahan lama. Selain itu senyawa sisa hasil metabolisme serai berupa aldehide, alkohol, ester, keton dan terpen berguna dalam menarik lalat buah (Aulani *et al.*, 2013). Menurut Mosa (2016) terpen seperti geraniol memiliki kemampuan dalam menarik serangga dan terpen seperti linalool bersifat racun bagi kumbang dan juga dapat menarik lalat buah Mediterania jantan (Nollet dan Rathore, 2017). Hal ini didukung oleh penelitian Niogret *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa emisi linalool, β -myrcene dan geraniol berkorelasi positif dengan preferensi lalat buah Mediterania jantan. Sehingga mendukung hasil penelitian bahwa perolehan hasil tangkapan terbanyak terdapat pada ekstrak batang semu serai.

Perangkap dengan perlakuan campuran ekstrak batang semu serai dan daun kemangi memiliki rata-rata hasil tangkapan lalat buah paling sedikit dibandingkan perlakuan tunggalnya. Hal ini perlu diteliti lebih lanjut apakah terjadi antagonisme dengan bahan-bahan lain yang terdapat dalam tanaman tersebut. Menurut Kardinan (2007) bahwa pencampuran bahan kimia dapat bersifat sinergis maupun antagonis.

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap Tangkapan Lalat Buah

Ditinjau dari hasil uji varian (ANOVA) diperoleh data bahwa konsentrasi tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah tangkapan lalat buah. Artinya, konsentrasi ekstrak 15%, 30%, dan 45% memiliki potensi yang sama sebagai pemikat lalat buah. Hasil uji yang tidak nyata ini kemungkinan disebabkan oleh standard deviasi yang terlalu tinggi. Sedangkan faktor variasi antar ulangan yang menyebabkan standar deviasi terlalu tinggi

kemungkinan karena jumlah buah dan tingkat kematangan buah pada setiap pohon di lokasi penelitian tidak seragam yang dapat mempengaruhi bervariasinya jumlah kehadiran lalat buah pada setiap ulangan.

Terlepas dari hasil uji statistik tersebut, nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil tangkapan lalat buah pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 45% memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dari pada konsentrasi ekstrak 30% dan konsentrasi ekstrak 15%.

Hal ini diduga konsentrasi ekstrak 45% pada kedua ekstrak memiliki sejumlah bahan aktif seperti metil eugenol pada kemangi dan zat-zat aktif pada ekstrak sereh yang dapat berfungsi sebagai atraktan (Aulani, *et al.*, 2013) dengan kadar yang banyak. Menurut Sunarno dan Ruruk (2018) konsentrasi ekstrak dengan kadar metil eugenol yang banyak dapat bertahan lama dan aroma yang dikeluarkan lebih tajam serta menyebabkan proses penguapan terjadi lebih lambat sehingga dapat menarik lalat buah untuk datang. Hal ini dibuktikan dengan dan hasil lalat buah yang terperangkap pada konsentrasi 45% sebanyak 604 individu, diikuti dengan konsentrasi 35% sebanyak 343 individu dan konsentrasi 15% sebanyak 331 individu. Hasil tersebut didukung oleh penelitian Patty (2012), bahwa ekstrak dengan konsentrasi rendah memiliki jumlah bahan aktif yang sedikit sehingga mudah terjadi proses penguapan. Dengan demikian, konsentrasi tinggi menghasilkan tangkapan lalat buah yang lebih banyak.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian ekstrak etanol batang semu serai (*Cymbopogon citrates*) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) serta campurannya meningkatkan secara nyata jumlah tangkapan lalat buah. Secara statistik perlakuan dengan pemberian konsentrasi ekstrak tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkapan lalat buah *Bactrocera* sp. Artinya, konsentrasi ekstrak 15%, 30%, dan 45% memiliki potensi yang sama sebagai pemikat lalat buah, namun dilihat dari rata-rata konsentrasi tinggi menghasilkan tangkapan yang lebih banyak. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif pengganti pestisida sintesis.

Ucapan terima kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Rifan E., Anugrah A. A, dan Adela S. yang telah membantu dalam melakukan pengambilan data di lapangan.

Referensi

Aulani, F., Artayasa, I. P., & Ilhamdi, M. L. (2013). Pengaruh Minyak Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* L.) dan Minyak Serei (*Cymbopogon nardus* L.) Serta Campurannya

- Terhadap Tangkapan Lalat Buah *Bactrocera*. *Jurnal Biologi Tropis*, 13 (1), 19-28. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v13i1.68>
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. ISSN: 2088-8406, pp: 95. <https://www.bps.go.id/publication/2018/10/05/081665ec9eb65fdce8a69473/statistik-tanaman-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-indonesia-2017.html>.
- Bothon, F. T., Gnanvossou, D., Noudogbessi, J. P., Hanna, R., & Sohounhloue, D. (2013). *Bactrocera cucurbitae* response to four *Cymbopogon* species essential oils. *Journal of Natural Products*, 6, 147-155. ISSN 0974 - 5211. <http://www.JournalOfNaturalProducts.com>.
- Danjuma, S., Boonrotpong, S., Thaochan, N., Permkam, S., & Satasook, C. (2013). Biodiversity of the genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) in guava *Psidium guajava* L. orchards in different agro-forested locations of southern Thailand. *International Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences (IJCEBS)*, 1 (3), 538-544. ISSN 2320-4079; EISSN 2320-4087. <https://www.researchgate.net/publication/273135202>
- Dumalang, S., & Lengkong, M. (2011). Perilaku Kawin, Uji Respon dan Identifikasi Spesies Lalat Buah Pada Belimbing, Ketapang, dan Paria. *Eugenia*, 17 (3), 192-201. DOI: <https://doi.org/10.35791/eug.17.3.2011.3543>
- Hadiati, S., & Apriyanti, L. H. (2015). *Bertanam Jambu Biji di Pekarangan*. Jakarta: Agriflo. ISBN: 979-002-689-7, pp: 114.
- Hee, A. K.-W., & Tan, K.-H. (2006). Transport of methyl eugenol-derived sex pheromonal components in the male fruit fly, *Bactrocera dorsalis*. *Comparative Biochemistry and Physiology (Part C 143)*, 422-428. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2006.04.009>
- Islamy, F. N., & Asngad, A. (2018). Pemanfaatan Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Kulit Jeruk Nipis Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Pengendalian Lalat Buah dalam Berbagai Konsentrasi Pelarut. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek 3*, 418-423. ISSN: 2527-533X. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id>
- Kardinan, A. (2007). Potensi Selasih Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Littri*, 13 (2), 39-42. DOI: <https://doi.org/10.21082/jlittri.v13n2.2007.39-42>
- Kardinan, A. (2011). Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kaerifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(4): 278-262. <http://203.190.37.42/publikasi/ip044112.pdf>.
- Kardinan, A. (2019). Prospek Insektisida Nabati Berbahan Aktif Metil Eugenol (C12H24O2) Sebagai Pengendali Hama Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae). *Perspektif*, 18 (1), 16-27. DOI: <https://doi.org/10.21082/psp.v18n1.2019.16-27>
- Kartini, L., Trisnasari, Juhariyono, & Komaruddin. (2003). *Laporan Uji Coba Perlakuan Karantina*. Palembang: Balai Karantina Tumbuhan Boom Baru Palembang. <http://bkp1palembang.karantina.pertanian.go.id/>
- Ladja, M. G. (2018). *Uji Efektivitas Jenis Atraktan dan Warna Perangkap Lalat Buah (Bactrocera sp) Jambu Biji (Psidium guajava) dan Kajiannya Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. <http://eprints.umm.ac.id/42869/>
- Leblanc, L., Doorenweerd, C., Jose, M. S., Pham, H. T., & Rubinoff, D. (2018). Description of four new of *Bactrocera* and new country records highlight the high biodiversity of fruit flies in Vietnam (Diptera, Tephritidae, Dacinae). *PMC journal* (797), 87-115. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.797.29138>
- Mossa, Abdel-Tawab H. (2016). Green pesticides: Essential oils as biopesticides in insect-pest management. *J. Environ. Sci. Technol.*, 9 (5): 354-378. DOI: <https://doi.org/10.3923/jest.2016.354.378>
- Niogret, J., Gill, M. A., Espinoza, H. R., Kendra, P. E., & Epsky, N. D. (2017). Attraction and Electroantennogram Responses of Male Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) to Six Plant Essential Oils. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5 (3): 958-964. E-ISSN: 2320-7078; P-ISSN: 2349-6800. <http://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue3/PartN/5-1-173-636.pdf>

- Nollet, Leo M.L. & Rathore, H. S. (2017). *Green Pesticides Handbook Essential Oils for Pest Control*. Milton: CRC Press. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315153131>
- Patty, J. A. (2012). Efektivitas Metil Eugenol Terhadap Penangkapan Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) pada Pertanaman Cabai. *Agrologia*, 1 (1), 69-75. DOI: <https://doi.org/10.30598/a.v1i1.300>
- Plant Health Australia. (2011). *The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 1.0*. Canberra, ACT: Plant Health Australia. ISBN 978-0-9872309-0-4, pp: 1-140.
- Plant Health Australia. (2018). *The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 3.1*. Canberra, ACT: Plant Health Australia. DOI: <https://doi.org/10.21926/obm.geriatr.1902056>
- Pracaya. (2008). *Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik*. Yogyakarta: Kanisius. ISBN: 978-979-21-1771-4, pp: 308.
- Ridhwan, M., dan Isharyanto. (2016). Potensi Kemangi Sebagai Pestisida Nabati. *Serambi Saintia*, 4 (1), 18-26. ISSN : 2337 - 9952. <http://ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/serambi-saintia/article/download/112/109>
- Risnawati. (2019). *Pengaruh Ekstrak Serai Wangi (Cymbopogon nardus) Terhadap Daya Tarik Lalat Buah Jantan Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) di Perkebunan Cabai Muaro Jambi*. Skripsi. Jambi: Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. <http://repository.uinjambi.ac.id/>
- Saenong, M. S. (2016). Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus spp.*). *Jurnal Litbang Pertanian*, 35 (3): 131-142. DOI: <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- Salbiah, D., Sutikno, A., & Rangkuti, A. (2013). Uji Beberapa Minyak Atsiri Sebagai Atraktan Lalat Buah Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agroteknologi*, 4 (1), 13-18. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/agroteknologi/article/view/58>.
- Simarmata, J., Ningsih, Y. P., & Zahara, F. (2013). Uji Efektifitas Beberapa Jenis Atraktan untuk Mengendalikan Hama Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Hend.) Pada Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2 (1), 192-200. DOI: <https://doi.org/10.32734/jaet.v2i1.5753>
- Siregar, M. F., & Sutikno, A. (2015). Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera spp.*) Pada Tanaman Buah Di Beberapa Kabupaten Provinsi Riau. *Jom Faperta*, 2 (2). <https://www.neliti.com/publications/201269/identifikasi-lalat-buah-bactrocera-spp-pada-tanaman-buah-di-beberapa-kabupaten-p#cite>.
- Soran, M. L., *et al.* (2009). The Extraction and Chromatographic Determination of The Essentials Oils From *Ocimum basilicum L.* by Different Techniques. *Journal of Physics*, 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/182/1/012016>
- Sunarno, & Ruruk, M. (2018). Pengaruh Konsentrasi Fuli Pala Terhadap Daya Tangkap Lalat Buah (*Bactrocera sp*) di Kebun Buah Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 1(4), 404-414. DOI: <https://doi.org/10.30598/jhppk.2017.1.4.404>
- Susanto, A., Fathoni, F., Atami, N. N., & Tohidin. (2017). Fluktuasi Populasi Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Kompleks.) (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Pepaya di Desa Margaluyu, Kabupaten Garut. *Jurnal Agrikultura*, 28 (1), 32-28. DOI: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i1.12297>
- Susanto, A., Nasahi, C., Rumaisha, Y. K., Murdita, W., & Lestari, T. M. (2019). Penambahan Essens Buah untuk Meningkatkan Keefektifan Metil Eugenol dalam Menarik *Bactrocera spp.* Drew & Hacock. *Jurnal Agrikultura*, 30 (2), 53-62. DOI: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v30i2.23315>
- Syakir, M. (2011). Status Penelitian Pestisida Nabati Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. In Seminar Nasional Pesnab IV, Jakarta. <http://balittro.litbang.pertanian.go.id/?p=625>.
- Wee, S. L., & Tan, K. H. (2005). Male endogenous pheromonal component of *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) deterred gecko predation. *Chemoecology* (15), 199-203. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00049-005-0312-x>