

PREFERENSI INANG LALAT BUAH *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet) DAN *Bactrocera dorsalis* (Hendel) PADA BERBAGAI JENIS BUAH

Dwi Harya Yudistira¹⁾, Ilyafad Syahputera Tanjung²⁾, Lilian Rizkie³⁾

^{1,2)}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang, Jatinangor, Kab. Sumedang
email: aryayudistira1809@gmail.com

³⁾Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang, Jatinangor, Kab. Sumedang
email: lilian.rizkie@unpad.ac.id

OVIPOSITIONAL AND HOST PREFERENCE OF *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet) AND *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ON DIFFERENT FRUIT HOSTS

ABSTRACT

The fruit flies (Diptera: Tephritidae), *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet) and *Bactrocera dorsalis* (Hendel), are polyphagous insect pests and a reason of economic loss to various fruits and vegetables in Indonesia. The aim of this study was to examine the host range of these major pests in Indonesia and the effect of different fruits on their performance and offspring performance. Choice test experiments were done for these species by using different fruits such as green apple (*apel malang*), star fruit, banana, guava and citrus. The research was conducted at the Plant Pests Laboratory, Departement of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. This research used two species of fruit flies from reared collection of the Plant Pests Laboratory second generation. Resulted showed that *B. cucurbitae* can developed well on bananas and star fruit with a number of adult 4.25 ± 1.70 /fruit and 7.50 ± 1.90 /fruit, while *B. dorsalis* on guava fruit with a number of adult 14.25 ± 1.55 /fruit. In summarize, *B. dorsalis* has a wide range compare with *B. cucurbitae*.

Keywords: *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, Host Plant, Preference.

ABSTRAK

Lalat buah (Diptera: Tephritidae), *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet) dan *Bactrocera dorsalis* (Hendel), merupakan hama bersifat polifag dan menjadi penyebab kerugian ekonomi berbagai buah dan sayuran di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kisaran inang OPT di Indonesia dan pengaruh berbagai jenis buah-buahan terhadap kemampuan oviposisi dan

kelangsungan hidup keturunannya. Metode penelitian menggunakan *Choice test* dengan menggunakan buah-buahan yang berbeda seperti apel hijau (apel malang), belimbing, pisang, jambu biji dan jeruk. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Tanaman Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Penelitian ini menggunakan dua spesies lalat buah koleksi hasil pemeliharaan Laboratorium Hama Tanaman generasi ke-2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *B. cucurbitae* dapat berkembang baik pada buah pisang dan belimbing dengan jumlah dewasa $4,25 \pm 1,70$ / buah dan $7,50 \pm 1,90$ / buah, sedangkan *B. dorsalis* pada buah jambu biji dengan jumlah dewasa $14,25 \pm 1,55$ / buah. Dapat disimpulkan secara keseluruhan *B. dorsalis* memiliki kisaran inang yang lebih luas dibandingkan *B. cucurbitae*.

Kata kunci: *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, preferensi, tanaman inang.

PENDAHULUAN

Lalat buah (Diptera: Tephritidae) berasal dari genus *Bactrocera* merupakan hama yang menyebabkan kerugian terbesar pada berbagai jenis tanaman buah dan beberapa sayuran di Indonesia. Indonesia memiliki 90 spesies lalat buah (*indigenous*), namun dapat dikatakan terdapat beberapa spesies yang merupakan hama utama seperti *B. dorsalis* dan *B. cucurbitae* (Siwi dkk., 2006). Indonesia merupakan negara yang cocok untuk perkembangan lalat buah dikarenakan lingkungan yang mendukung serta melimpahnya inang dari serangga tersebut. Secara umum penyebaran lalat buah di Indonesia dapat disebabkan oleh terbawanya serangga melalui perdagangan buah antar pulau maupun antar negara (Hardy, 1977). Kegiatan ekspor-impor menjadi peluang terbesar masuknya lalat buah sehingga diperlukan pengecekan dan pemeriksaan karantina untuk mencegah terbawanya lalat buah ke Indonesia maupun keluar Indonesia. Di satu sisi pencegahan perlu dilakukan untuk mencegah menyebarnya spesies lalat buah dalam perdagangan maka kita perlu mengetahui komoditas buah yang menjadi inang dari spesies tertentu.

Bactrocera dorsalis dan *B. cucurbitae* merupakan hama yang bersifat polifagus dengan memiliki kisaran inang yang luas. Secara umum *Bactrocera* kompleks merupakan hama dari kelompok *Anacardiaceae*, *Annonaceae*, *Clusiaceae*, *Moraceae*, *Myrtaceae*, *Rutaceae*, *Sapotaceae* dan *Solanaceae* (Drew,

1996). *B. dorsalis* memiliki lebih dari 300 spesies tanaman inang sedangkan *B. cucurbitae* memiliki kisaran 125 spesies tanaman inang (Clarke, A.S; Tang, T.T; Ooi, D.L; Orr-Weaver, 2005); (Centre for Agriculture and Biosciences International, 2018a); Centre for Agriculture and Biosciences International, 2018b). Lalat buah dewasa menyerang pada jaringan sehat dari buah dengan cara menusukan buah yang sehat dengan ovipositor dari imago betina sedalam 2-4 mm untuk meletakkan telur (Hasyim et al., 2014). Betina lalat buah memilih buah untuk diinfestasikan telur dengan cara memilih buah yang sesuai untuk keturunannya dapat bertahan (Fontellas-Brandalha & Zucoloto, 2004). Kesesuaian inang tersebut dapat dilihat berdasarkan komponen senyawa kimia buah maupun secara fisik buah. Tanaman mengeluarkan suatu senyawa yang dapat menarik serangga untuk datang (Riffell et al., 2008). Setelah imago betina mendapatkan inang yang dipilih kemudian imago betina memberikan suatu senyawa penanda pada tanaman buah berupa *host marking pheromone* untuk mencegah terjadinya kompetisi inang dengan lalat buah lainnya (Muryati et al., 2017). Faktor lain yang mempengaruhi pemilihan buah kemudian adalah secara fisik. Faktor fisik yang mempengaruhi dalam pemilihan dapat berupa bentuk buah termasuk ukuran dan juga warna (Aluja, 1992). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kisaran inang dan kebugaran dari kedua spesies lalat buah tersebut. Hal ini dapat dijadikan pembaharuan data kisaran inang yang dapat digunakan sebagai identifikasi dan perancangan penanganan pengendalian lalat buah pada tingkat petani hingga pasca panen.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa buah apel malang, belimbing, jambu biji, jeruk manis lokal dan pisang. Serangga uji yang digunakan yaitu *B. dorsalis* dan *B. cucurbitae* yang berasal dari serangga koleksi Laboratorium Hama Tumbuhan Universitas Padjadjaran. Alat yang digunakan

dalam penelitian berupa toples penyimpanan, kain tile, gunting, solder, kandang ukuran 25x25x25 cm, pisau, serbuk gergaji, mistar dan mikroskop.

Metode

Pembiakan Serangga Uji

Lalat buah spesies *B. dorsalis* dan *B. cucurbitae* dipelihara di dalam kandang dengan ukuran 25x25x25 cm dengan diberikan pakan berupa protein yang berasal dari produk kemasan susu serta air minum yang berupa kapas dibasahi oleh air dan madu. Proses perbanyak serangga menggunakan pakan alami berupa buah mangga untuk *B. dorsalis* dan buah timun untuk *B. cucurbitae*. Buah tersebut dimasukan kedalam kandang selama 2 jam untuk dibiarkan lalat buah betina meletakkan telur pada buah. Kemudian buah yang sudah terinfestasi telur disimpan dalam toples yang sudah diberi lubang udara pada penutupnya. Setelah ± 7 hari larva akan bergerak keluar untuk menjadi pupa sehingga diperlukan serbuk gergaji sebagai media pembentukan pupa. Dalam waktu 2 minggu pupa menjadi imago dewasa kemudian serangga dapat dipindahkan kedalam kandang uji pada umur ± 14 hari setelah menjadi imago dikarenakan serangga sudah dapat melakukan perkawinan.

Uji Preferensi

Pengujian dilakukan dengan metode *choice test* yaitu dengan memasukan lima jenis buah kedalam satu kandang. Imago betina dibiarkan memilih buah untuk meletakkan telur dengan waktu penyimpanan buah dalam kandang selama dua jam. Buah yang sudah terinfestasi diletakan diatas serbuk gergaji pada toples yang diberi lubang pada tutupnya kemudian dibiarkan hingga larva membentuk pupa untuk dilakukan pengamatan. Pengamatan terdiri dari pembentukan pupa, pembentukan imago, perhitungan morfometrik dan nisbah kelamin.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan ANOVA dengan menggunakan program SPSS 21. Normalitas data dan transformasi data dilakukan apabila diperlukan. Pengujian signifikansi untuk mengetahui pengaruh rata-rata

perlakuan menggunakan Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh jenis buah terhadap ketertarikan masing-masing spesies dalam memilih inang untuk meletakkan telurnya. Kedua spesies tersebut memiliki ketertarikan yang berbeda dalam memilih inang (Tabel 1).

Tabel 1. Kelangsungan Hidup *B. cucurbitae* dan *B. dorsalis* pada Berbagai Jenis Buah

Tanaman Inang	<i>Bactrocera cucurbitae</i>			<i>Bactrocera dorsalis</i>		
	Pupa (ekor/buah) (X±SE)	Imago Eklosi (ekor/buah) (X±SE)	Persentase Pembentukan Imago (%) (X±SE)	Pupa (ekor/buah) (X±SE)	Imago Eklosi (ekor/buah) (X±SE)	Persentase Pembentukan Imago (%) (X±SE)
Apel Malang	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00	0.25±0.25 ^a	0.25±0.00 ^a	100.00
Belimbing	8.50±3.00 ^c	4.25±1.70 ^c	50.00	15.50±0.50 ^c	10.25±1.31 ^{bc}	66.13
Pisang	11.50±1.20 ^c	7.50±1.90 ^c	65.22	11.00±1.00 ^b	8.25±0.25 ^{ab}	75.00
Jambu	6.25±0.60 ^{bc}	2.50±0.30 ^{bc}	40.00	18.00±0.00 ^d	14.25±1.55 ^c	79.17
Jeruk	2.00±1.20 ^{ab}	1.00±0.60 ^{ab}	50.00	1.00±0.41 ^a	0.50±0.50 ^a	50.00

Keterangan : SE = standar error. Bilangan pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 0.05.

Berdasarkan Tabel 1 didapati bahwa *B. cucurbitae* memiliki ketertarikan pada buah pisang dengan jumlah pupa yang terbentuk dengan rata-rata 11.50 ekor/buah kemudian diikuti oleh jambu, belimbing dan jeruk sedangkan *B. dorsalis* memiliki ketertarikan pada buah jambu dengan jumlah pupa yang terbentuk 18.00 ekor/buah kemudian diikuti oleh buah belimbing, pisang, jeruk dan apel malang. Namun secara persentase kelulusan hidup *B. cucurbitae* mampu berkembang dengan baik pada buah pisang dengan persentase 65.22 dan pada *B. dorsalis* pada buah jambu dengan persentase 79.17±8.60.

Kesesuaian inang tidak hanya melihat dari kemampuan serangga dalam menyelesaikan satu siklusnya. Kebugaran dari serangga perlu diketahui dapat dilihat dari morfometrik serangga tersebut. Ukuran yang dilihat dari serangga

untuk mengetahui kesesuaian inang dapat berupa bobot pupa, Panjang pupa maupun diameter pupa (Tabel 2).

Tabel 2. Morfometrik *B. cucurbitae* dan *B. dorsalis* pada berbagai Macam Jenis Inang

Tanaman Inang	<i>Bactrocera cucurbitae</i>			<i>Bactrocera dorsalis</i>		
	Berat Pupa (gr) (X±SE)	Panjang Pupa (mm) (X±SE)	Diameter Pupa (mm) (X±SE)	Berat Pupa (gr) (X±SE)	Panjang Pupa (mm) (X±SE)	Diameter Pupa (mm) (X±SE)
Apel Malang	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.003±0.003 ^a	1.25±1.25 ^a	0.50±0.50 ^a
Belimbing	0.20±0.10 ^c	5.20±0.00 ^c	2.08±0.10 ^c	0.24±0.10 ^{bc}	4.44±0.19 ^b	1.76±0.21 ^a
Pisang	0.11±0.01 ^b	4.55±0.20 ^c	1.95±0.10 ^c	0.12±0.01 ^{ab}	4.93±0.05 ^b	2.25±0.05 ^{ab}
Jambu	0.055±0.004 ^{ab}	4.67±0.10 ^c	2.05±0.10 ^c	0.34±0.02 ^c	4.73±0.05 ^b	2.15±0.05 ^{ab}
Jeruk	0.005±0.01 ^a	2.25±1.30 ^b	1.00±0.60 ^b	0.02±0.01 ^a	3.38±1.13 ^{ab}	4.13±1.38 ^b

Keterangan : SE = standar eror. Bilangan pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 0.05.

Tabel 3. Nisbah Kelamin *B. cucurbitae* dan *B. dorsalis* pada Berbagai Jenis Inang

Tanaman Inang	<i>Bactrocera cucurbitae</i>		<i>Bactrocera dorsalis</i>	
	Jantan (ekor/buah) (X±SE)	Betina (ekor/buah) (X±SE)	Jantan (ekor/buah) (X±SE)	Betina (ekor/buah) (X±SE)
Apel Malang	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.25±0.25 ^a	0.00±0.00 ^a
Belimbing	2.50±1.00 ^{ab}	1.75±0.80 ^b	1.50±1.02 ^{bc}	1.75±0.82 ^b
Pisang	5.00±1.70 ^b	2.50±0.60 ^b	3.50±0.25 ^b	3.00±0.50 ^b
Jambu	1.25±0.30 ^a	1.25±0.30 ^{ab}	4.00±2.25 ^c	4.25±1.65 ^b
Jeruk	0.50±0.30 ^a	0.50±0.30 ^a	0.50±0.50 ^a	0.00±0.00 ^a

Keterangan : SE = standar eror. Bilangan pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 0.05.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa pupa teringan ditunjukkan pada buah jeruk pada *B. cucurbitae* dengan berat 0.005±0.01 gr serta ukuran pupa yang pendek dengan Panjang 2.25±1.30 mm, sedangkan pada *B. dorsalis* pupa teringan ditunjukkan pada buah apel malang dengan berat 0.003±0.003 dan Panjang pupa 1.25±1.25. Tabel 3 menunjukkan terjadi variasi nisbah kelamin pada beberapa jenis buah. Pada *B. cucurbitae* betina lebih dominan dibandingkan jantan pada buah pisang sedangkan pada *B. dorsalis* nisbah kelamin hampr menunjukkan rasio 1:1.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan ketersediaan inang akan mempengaruhi pemilihan inang dari lalat buah. Menurut (Akol et al., 2013) betina akan meletakkan telur pada inang yang memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk perkembangan keturunannya. Nutrisi pada pakan yang dikonsumsi sangat mempengaruhi kelangsungan hidup dari lalat buah. Inang yang sesuai dapat mempengaruhi kemampuan serangga dalam menyelesaikan satu siklus hidupnya dengan waktu perkembangan yang lebih cepat (Musa, 2005). Kemampuan serangga dalam memilih inang dibantu oleh beberapa organ yang dimilikinya. Tanaman atau inang memiliki suatu senyawa volatil yang dikeluarkan. Senyawa tersebut diterima oleh serangga melalui organ sensorik. Setelah serangga mengetahui keberadaan inang terdapat kontak secara fisik dan terdapat interaksi antara inang dan serangga. Serangga menggunakan organ perasa untuk mengetahui kandungan nutrisi inang tersebut (Wisotsky, Z; Medina, Adriana; Freeman, Erica; Dahanukar, 2011) Serangga menggunakan organ penciuman, penglihatan dan juga perasa untuk mengetahui kesesuaian inang seperti warna buah, bentuk buah, aroma buah dan seluruh faktor yang mempengaruhi betina lalat buah dalam memilih inang yang sesuai untuk keturunannya (Brévault & Quilici, 2007); (Khan et al., 2011)

Berdasarkan hal tersebut didapati bahwa *B. dorsalis* mampu berkembang pada seluruh inang meskipun lebih tertarik pada buah jambu. Secara keseluruhan memang merupakan inang dari *B. dorsalis*. *B. dorsalis* merupakan lalat buah yang memiliki inang yang luas dari genus *Bactrocera* sedangkan dari keluarga Tephritidae *Ceratitis capitata* memiliki inang yang sama luasnya dengan *B. dorsalis*. Lalat buah Mediteranian atau *C. capitata* merupakan spesies lalat buah yang memiliki inang mencapai 260 spesies tanaman (Liquido, 1991). Kedua spesies ini dikenal sebagai hama penting utama pada berbagai jenis buah dan sayur. Sedangkan pada *B. cucurbitae* mampu berkembang pada buah yang bukan inang utamanya seperti pisang dan belimbing dan tidak dapat berkembang pada buah apel malang meskipun menurut (Sarwar et al., 2013) *B. cucurbitae* memiliki ketertarikan terhadap buah apel dan dapat berkembang dengan jumlah pupa yang berkembang sebanyak 9.92 ekor/buah dengan berat pupa 6.10 mg dan persentase

pembentukan imago sebesar 75.06%. berdasarkan data (Centre for Agriculture and Biosciences International, 2018b) menyatakan bahwa inang dari *B. cucurbitae* berasal dari keluarga Cucurbitaceae, Caricaceae, Fabaceae, Loganiaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Pandanaceae, Passifloraceae, Rhamnaceae, Sapotaceae, Solanaceae, Agavaceae, Capparidaceae, Moraceae, Rutaceae dan Vitaceae. Hal tersebut mungkin dapat terjadi dikarenakan pengujian dilakukan dalam kondisi laboratorium dan dimungkinkan akibat faktor ketersediaan inang.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa kedua spesies antara *B. cucurbitae* dan *B. dorsalis* memiliki kisaran dan jenis inang yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan kedua spesies tersebut memiliki karakteristik yang berbeda. *B. dorsalis* mampu berkembang pada kelima jenis inang sedangkan *B. cucurbitae* hanya mampu berkembang pada empat jenis inang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *B. cucurbitae* dapat berkembang baik hingga menjadi imago pada buah pisang dan belimbing dengan jumlah imago $4,25 \pm 1,70$ / buah dan $7,50 \pm 1,90$ / buah, sedangkan *B. dorsalis* pada buah jambu biji dengan jumlah imago $14,25 \pm 1,55$ / buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akol, A. M., Masembe, C., Isabirye, B. E., Kukiriza, C. K., & Rwomushana, I. (2013). Oviposition preference and offspring performance in Phytophagous Fruit Flies (Diptera: Tephritidae): The African Invader, *Bactrocera invadens*. *International Research Journal of Horticulture*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.12966/irjh.05.01.2013>
- Aluja, M. R. J. P. (1992). Host search behavior of *Rhagoletis pomonella* flies: Inter-tree movement patterns in response to wind-bourne fruit volatiles under field conditions. *Physiological Entomologi*, 17(1), 1–8.
- Brévault, T., & Quilici, S. (2007). Influence of habitat pattern on orientation during host fruit location in the tomato fruit fly, *Neoceratitis cyanescens*.

- Bulletin of Entomological Research*, 97(6), 637–642.
<https://doi.org/10.1017/S0007485307005330>
- Centre for Agriculture and Biosciences International. (2018a). *Bactrocera cucurbitae* (Melon fruit fly). *Centre for Agriculture and Biosciences International*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17683>
- Centre for Agriculture and Biosciences International. (2018b). *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly). *Centre for Agriculture and Biosciences International*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17685>
- Clarke, A.S; Tang, T.T; Ooi, D.L; Orr-Weaver, T. . (2005). POLO kinase regulates the *Drosophila centromere* cohesion protein MEI-S332. *Dev. Cell*, 8(1), 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2004.12.003>
- Drew, R. A. . (1996). The economic and social impact of the *Bactrocera papayae* Drew and Bancroft (Asian Papaya fruit fly) outbreak in Australia. In A. J. R. A. . D. Allwood (Ed.), *Australian Country industrial Research* (pp. 205–207). Australian Centre for International Agricultural Research.
- Fontellas-Brandalha, T. M. L., & Zucoloto, F. S. (2004). Selection of oviposition sites by wild *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) based on the nutritional composition. *Neotropical Entomology*, 33(5), 557–562. <https://doi.org/10.1590/s1519-566x2004000500003>
- Hardy, D. . (1977). Family Tephritidae. In M. H. D. E. Delfinado (Ed.), *A catalog of the Diptera of the Oriental Region* (pp. 3: 44-134). Univ. Hawaii Press.
- Hasyim, A., Setiawati, W., & Liferdi, L. (2014). Teknologi pengendalian hama lalat buah pada tanaman cabai. *Iptek Holtikultura*, 10(10), 20–25.
- Khan, M., Tahira, R., & Howlader, a J. (2011). Comparative host susceptibility, oviposition, and colour preference of two polyphagous tephritids: *Bactrocera cucurbitae* (Coq.) and *Bactrocera tau* (Walker). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 7(3), 343–349. <http://www.aensonline.com/rjabs/rjabs/2011/343-349.pdf>
- Liquido, N. J. S. L. A. C. R. T. (1991). Host plants of the Mediterranean fruit fly (*Diptera: Tephritidae*). *An annotated world list. Ann. Entomol. Soc. Am.*
- Muryati, M., Trisyono, Y. A., Witjaksono, W., & Wahyono, W. (2017).

- Oviposition deterrent of *Bactrocera carambolae* resulted from eggs deposition on mango. *Agrivita*, 39(2), 201–213. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v39i2.1097>
- Musa, P. D. S. X. R. (2005). Development and reproduction of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on three bean species. *Insect Science*, 12(1), 25–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1672-9609.2005.00004.x>
- Riffell, J. A., Abrell, L., & Hildebrand, J. G. (2008). Physical processes and real-time chemical measurement of the insect olfactory environment. *Journal of Chemical Ecology*, 34(7), 837–853. <https://doi.org/10.1007/s10886-008-9490-7>
- Sarwar, M., Hamed, M., Rasool, B., Yousaf, M., & Hussain, M. (2013). Host preference and performance of fruit flies *Bactrocera zonata* (Saunders) and *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) for various fruits and vegetables. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences*, 1(8), 188–194. <https://doi.org/10.12983/ijres-2013-p188-194>
- Wisotsky, Z; Medina, Adriana; Freeman, Erica; Dahanukar, A. (2011). Evolutionary differences in food preference rely on Gr 64e, a receptor for glycerol. *Nature Neuroscience*, 14, 1534–1541. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/nn.2944>