Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337- 659
Vol.7.No.2, Maret 2019 (46): 368-375 https://jurnal.usu.ac.id/agroekoteknologi

Ketertarikan Lalat Buah (Diptera: Teprhidate) pada Senyawa Atraktan yang Mengandung Protein dan Ketinggian Perangkap Berbeda pada Tanaman Jeruk

Attraction of Fruit Flies (Diptera: Teprhidate) on Atractants Containing Protein and Different Trap Height on Citrus Plants

Edra Robson, Syahrial Oemry, Marheni*.
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan 20155
**Coressponding author* : marheni.sembiring@yahoo.com

ABSTRACT

*Fruit flies are important pests for citrus. This research was aimed to determine the effect of (Bractocera dorsalis **Hendel.)** fruit flies against attractant compounds that contain protein and the height of the trap on the number of catches of fruit flies in the planting of sweet oranges (Citrus sinensis **L.**). and differences in the sex ratio of fruit flies. This study used a non factorial randomized block design with 9 treatments namely: T0(compound ME 100 cm high), T1(ME compound and cocoa waste 85 cm high), T2(ME compound ME and cocoa waste 135 cm high), T3(ME compound ME and cocoa waste 185 cm high),T4(ME compound and cocoa waste 235 cm high), T5(ME compound and tempe waste 85 cm high), T6(ME compound and tempe waste 135 cm high), T7(ME compound and tempe waste 185 cm high),and T8(ME compound and tempe waste 235 cm high). The results showed that the : type of fruit fly trapped was species of B. dorsalis. In the week four, it was found that the largest population of fruit flies was trapped 155 imago. Treatment cocoa waste was effective in trapping fruit flies in weeks 1-4 with a mean of 12,33 fruit flies and treatment tempe waste trapping fruit flies at week 5 with an average of 8,67 fruit flies. The trap height that is effective at trapping fruit flies is 85 cm. The number of male trapped were 443 males and 19 females with a ratio of 1: 17 and 1 : 26 sex ratio.*

Keywords: *fruit flies, waste, height*

ABSTRAK

Lalat buah merupakan hama penting pada tanaman jeruk. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh ketertarikan lalat buah *Bractocera dorsalis* terhadap senyawa atraktan yang mengandung protein, ketinggian perangkap pada jumlah tangkapan lalat buah di pertanaman jeruk manis (*Citrus sinensis* **L**.), dan perbedaan nisbah kelamin lalat buah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non factorial dengan 9 perlakuan yaitu : T0 (senyawa ME tinggi 100 cm), T1(senyawa ME dan limbah kakao tinggi 85 cm), T2 (senyawa ME dan limbah kakao tinggi 135 cm), T3 (senyawa ME dan limbah kakao tinggi 185 cm), T4(senyawa ME dan limbah kakao tinggi 235 cm), T5(ME dan limbah tempe tinggi 85 cm), T6(senyawa ME dan limbah tempe tinggi 135 cm), T7(senyawa ME dan limbah tempe tinggi 185 cm), dan T8(senyawa ME dan limbah tempe tinggi 235 cm). Hasil penelitian menunjukkan jenis lalat buah yang terperangkap *B. dorsalis*. Jumlah populasi lalat buah yang terperangkap terbesar pada minggu empat sebesar 155 ekor. Perlakuan limbah kakao efektif memerangkap lalat buah pada minggu 1 - 4 dengan rataan 12, 33 ekor lalat buah, dan perlakuan limbah tempe memerangkap lalat buah pada minggu 5 dengan rataan 8,67 lalat buah ekor. Ketinggian perangkap yang efektif memerangkap lalat buah adalah 85 cm. Jumlah imago yang terperangkap 443 jantan ekor dan 19 ekor betina dengan perbandingan nisbah kelamin 1:17 dan 1:26.

Kata Kunci: lalat buah, limbah, ketinggian

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang permintaannya cukup besar dari tahun ke tahun dan paling menguntungkan untuk diusahakan. Potensi pengembangan yang tinggi ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal, padahal permintaan buah jeruk di dalam negeri saja terus meningkat sepanjang tahun seiring dengan meningkatnya kesadaran akan gizi dari masyarakat serta permintaan untuk industri olahan asal buah jeruk (Tarigan *et al.*, 2012).

Data Dinas Pertanian Sumut menunjukkan bahwa luas panen tahun 2008 mencapai 13.090 hektar dan pada tahun 2009 menjadi 12.086 hektar. Sementara total produksinya sebesar 858.508 ton, dan menurun pada tahun 2009 yaitu sebesar 728.796 ton per hektar. Kondisi tersebut menunjukan terjadinya penurunan total produksi jeruk di Sumatera Utara sebagai salah satu daerah produksi jeruk terbesar di Indonesia. Sedangkan data produksi jeruk nasional berkisar 17 – 25 ton/hektar dari potensi 25-40 ton/hektar (Setiawan, 2015).

Pengembangan buah jeruk di Indonesia mengalami berbagai kendala, mulai penyediaan benih bermutu, budidaya, sampai dengan penanganan pasca panen. Salah satu kendala dalam upaya meningkatkan produksi dan mutu buah jeruk di Indonesia terutama Tanah Karo Berastagi adalah adanya serangan hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis*). Lebih kurang 75 % dalam suatu pertanaman dapat diserang oleh lalat buah sedangkan pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100%. Oleh karena itu, hama ini telah menarik perhatian seluruh dunia untuk dilakukan upaya pengendalian (Sianipar, 2008).

Hama lalat buah diperkirakan telah merusak sekitar 17.000 hektar tanaman jeruk yang menyebabkan produksi per hektarnya mengalami penurunan yang drastis menjadi 20 ton dari sebelumnya 60 ton. Bahkan kualitas buah jeruk yang dihasilkannya juga amat buruk sehingga harga jualnya di tingkat petani turun hingga 50% (Tarigan *et al.*, 2012).

Peletakkan telur merupakan masalah penting bagi lalat buah mengingat kehidupan larva sepenuhnya terjadi dalam tubuh inang, oleh karena itu lalat buah betina akan memilih tanaman inang terutama untuk pemenuhan gizi untuk keturunannya. Lalat buah menyukai buah yang menjelang masak karena kandungan buah dalam jumlah yang maksimum yang memudahkan lalat buah untuk memasukkan telurnya (Agus, 2007).

Lalat buah betina membutuhkan protein hidrolisat dalam jumlah besar, hal ini berkaitan dengan perkembangan organ reproduksi dan pembentukan telur -telur yang fertil. Salah satu contoh senyawa lain yang dapat menarik lalat buah betina adalah limbah bir karena mengandung protein. Selain limbah bir juga terdapat limbah lain yang dapat menarik lalat buah yaituprotein dari limbah kakao Limbah kakao diperoleh dari hasil fermentasi biji kakao. Limbah kakao yang belum diolah tidak menarik lalat buah betina, namun setelah diolah limbah kakao dapat menarik lalat buah baik jantan maupun betina di laboratorium (Indriyanti *et al*, 2012).

Penggunaan atraktan tempe pada *fly trap* efektif karena kadar air dan kandungan protein pada tempe busuk sangat tajam, sehingga lalat buah lebih tertarik hinggap dibandingkan atraktan jenis ikan dan sampah organik (Jubaidi *et al*, 2013).

Menurut penelitian Rahmawati (2014) olahan limbah kakao mengandung protein hidrosilat yang cukup tinggi setelah diolah dengan penambahan enzim papain yang dimana menarik lalat buah betina.

Tarigan (2009) menyatakan serangga penggerek buah kakao (*Conopomorha cramerella* **Snell.**) tertangkap pada ketinggian 5 meter dan jumlah perangkap 3 buah yang disebabkan oleh letak perangkap berada diatas tajuk tanaman kakao.

Menurut Bangun (2009) menyatakan bahwa ketinggian perangkap mempengaruhi ketertarikan lalat buah yang terperangkap. Hal ini disebabkan batang jeruk yang tidak terlalu tinggi dan ranting yang cenderung merunduk kebawah pada saat buah matang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ketertarikan lalat buah pada senyawa atraktan yang mengandung protein terhadap jumlah imago dan nisbah kelamin lalat buah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Raya Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo dengan ketinggian tempat ±1200 m di atas permukaan laut dan di laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera utara, Medan. Penelitian ini akan dilaksanakan mulai bulan Febuari 2017 sampai dengan 12 April 2017. Bahan yang digunakan yaitu tanaman jeruk manis , label, plastik bening, karet, kain kasa, metil eugenol, limbah kakao, limbah tempe, kain kasa, botol mineral 1500 ml, kawat, kapas, air, alkohol 70% dan bahan lain yang mendukung penelitian ini. Alat yang digunakan yaitu meteran, pisau cutter, killing bottle, kamera, gunting serta alat bantu lainnya yang mendukung penelitian.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial dengan 9 perlakuan sebagai berikut : (T0 : perangkap model steiner + ME tinggi 100 cm, T1:perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah kakao tinggi 85cm, T2:perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah kakao tinggi 135 cm, T3 : perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah kakao tinggi 185 cm, T4:perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah kakao tinggi 235 cm, T5:perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah tempe tinggi 85 cm, T6:perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah tempe tinggi 135 cm, T7: perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah tempe tinggi 185 cm, dan T8: perangkap model steiner + campuran senyawa ME dan limbah tempe ketinggian 235 cm. Hasil penelitian yang diperoleh kemudian diuji dengan sidik ragam, apabila hasil sidik ragam nyata akan dilanjut dengan uji jarak duncan dengan taraf 5%.

Adapun lahan yang dilakukan penelitian adalah 2200 m^2 . Jarak tanam tanaman jeruk adalah 5 m x 5 m dengan total seluruh populasi 86. Adapun varietas jeruk dilapangan adalah jeruk manis dengan umur 7 Tahun.

Pengolahan limbah dilakukan secara konvesional dari kakao milik petani rakyat. Limbah kakao diperoleh dari proses pemisahan antara lendir (pulpa) kakao yang menempel pada biji kakao (proses fermentasi). Proses fermentasi umumnya 5-6 hari dengan ditandai dengan aroma cuka yang menonjol. Limbah kakao yang digunakan tiap ulangan sebanyak 30 ml yang diukur dengan gelas ukur.

Limbah tempe diperoleh dari pabrik tempe di Jalan Setia budi, Tanjung Sari Medan. Limbah yang digunakan adalah air rebusan tempe yang mengandung senyawa protein. Limbah tempe yang digunakan tiap ulangan sebanyak 30 ml yang diukur dengan gelas ukur. Limbah yang telah telah siap difermentasikan baik limbah kedelai dan limbah kakao kemudian dicampurkan senwaya metil eugenol dengan dosis masing masing 0,5 ml pada setiap limbah.

Pembuat perangkap menggunakan botol air mineral ukuran 1.500 ml yang lehernya berbentuk kerucut. Bagian botol yang berbentuk kerucut dipotong kemudian dipasang kembali secara terbalik, bagian mulut botol menghadap kedalam botol. Bagian sambungan disolatip. Pada bagian belakang botol dipotong kemudian dikaitkan kain kasa sebagai ventilasi udara.

Pengamatan dilakukan selama 5 kali dengan interval waktu pengamatan setiap 7 hari sekali dengan cara menghitung dan mengidentifikasi lalat buah yang terperangkap pada botol perangkap. Untuk mengeluarkan lalat buah yang terperangkap mulut perangkap disaring menggunakan saringan kemudian dihitung jumlahnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lalat Buah yang Terperangkap

Hasil identifikasi terhadap jenis lalat buah yang terperangkap pada tanaman jeruk

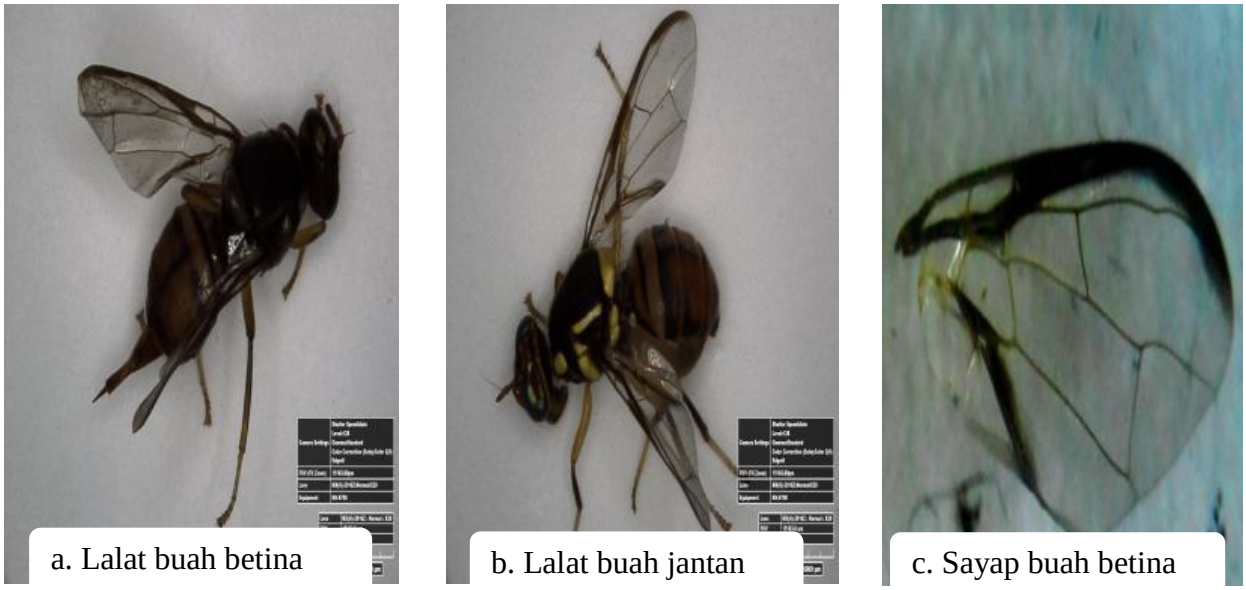
adalah termasuk spesies *Bractocera dorsalis* **Hendel.** Hal ini disebabkan lahan daerah pertanian tanaman jeruk manis umumnya diantaranya beberapa varietas pisang, jambu untuk bertelur. Hal ini sesuai dengan Putra (2007) yang menyatakan bahwa spesies lalat buah yang berasal dari Indonesia yaitu *B. dorsalis* spesies ini termasuk (polifag) menyerang kurang dari 20 jenis buah – buahan diantaranya beberapa varietas pisang, jambu air, belimbing, mangga, jeruk, papaya dan cabai.

Pengaruh atraktan pada imago lalat buah yang terperangkap

Berdasarkan Tabel 1 diatas perlakuan T1 (senyawa ME dan LK) berpengaruh nyata terhadap perlakuan lainnya pada pengamatan minggu I – IV dengan rataan tertinggi imago terperangkap sebesar 12,33 ekor. Hal ini disebabkan lalat buah tertarik dengan senyawa atraktan yang terkandung pada limbah kakao karena mengandung senyawa volatil yang dapat menarik lalat buah dalam menemukan inangnya pada buah jeruk dilapangan. Hal ini sesuai dengan Effendy *et al*. (2007) yang menyatakan bahwa senyawa volatil yang terdapat pada tanaman menjadi perantara serangga untuk menemukan inang sehingga menarik serangga betina untuk meletakkan telur pada tanaman buah buhan dilapangan saat buah mulai masak.

Berdasarkan Tabel 1 perlakuan T5 (senyawa ME dan LT) berbeda nyata terhadap perlakuan T0, T1, T2, T8 dan berpengaruh nyata terhadap perlakuan T3, T4, T6, dan T7 pada minggu ke - V dengan nilai rataan imago terperangkap 8,67 ekor. Hal ini dikarenakan limbah tempe mengandung protein hidrolisat yang dapat dijadikan umpan dalam memerangkap lalat buah jantan maupun betina. Hal ini sesuai dengan Sookar *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa berbagai macam protein hidrolisat sudah digunakan untuk menangkap lalat buah baik jantan maupun betinanya. Protein hidrolisat dapat dibuat dari berbagai macam sumber protein dari putih telur, ragi tape, dan kedelai.

Perlakuan ME tanpa limbah kurang efektif dalam memerangkap imago lalat buah dilapangan, hal ini dapat dibandingkan pada perlakuan T1 (senyawa ME dan LK) maupun perlakuan T5 (senyawa ME dan LT) dimana jumlah imago lalat buah yang terperangkap sedikit dibandingkan perlakuan tersebut. Hal ini disebabkan senyawa metil eugenol mudah menguap dilapangan dipengaruhi faktor cuaca seperti: curah hujan, angin, kelembapan, dan cahaya matahari sehingga kurang efektif memerangkap imago lalat buah di lapangan



Gambar 1. Lalat buah jantan, betina dan sayap *B. dorsalis* **Hendel.**

Tabel 1. Pengaruh atraktan dan ketinggian perangkap terhadap ketertarikan lalat buah

Perlakuan	I	II	III	IV	V
T0	2.00bc	2,00b	4.00b	6.00ab	6.00ab
T1	10.67a	4.67a	8.33a	12.33a	3.33ab
T2	5.33b	2.00b	4.00b	6.33ab	6.00ab
T3	0.33c	1.00c	1.33c	5.33ab	0.67b
T4	1.33bc	1.00c	2.00c	2.33b	0.67b
T5	4.67bc	2.33b	3.67bc	10.33a	8.67a
T6	0.33c	0.67cd	2.33c	5.67ab	2.33b
T7	1.67bc	1.00cd	0.33d	1.33b	2.33b
T8	1.00bc	0,00d	1.00c	2.00b	3.67ab

Keterangan : Nilai yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata pada tingkat kepercayaan 5% pada Uji Jarak Duncan

Berdasarkan Tabel 1 imago lalat buah terbesar terperangkap pada minggu IV dengan rataan 12,33 ekor pada perlakuan atrktan limbah kakao dan 10,33 perlakuan atraktan limbah tempe. Meningkatnya populasi imago lalat buah terperangkap dikarenakan kondisi buah jeruk mulai matang berwarna kuning yang mempengaruhi lalat buah mencari inang dilapangan. Hal ini sesuai dengan (Siwi *et. al*., (2005) yang menyatakan tingkat kematangan buah berpengaruh terhadap kehidupan lalat buah dan buah yang lebih matang disukai lalat buah untuk meletakkan telur daripada buah yang masih hijau.

Pengaruh ketinggian perangkap terhadap imago lalat buah terperangkap

Berdasarkan Tabel 1 ketinggian perangkap yang efektif untuk memerangkap lalat buah adalah 85 cm, hal ini dapat dilihat pada perlakuan T1 (limbah kakao ketinggian 85 cm) berbeda nyata pada seluruh perlakuan pada minggu I – V yang disebabkan kemampuan terbang lalat terbang lalat buah cukup baik didalam mencari inang atau makan untuk bertahan hidup dilapangan memungkinkan dapat terbang pada ketinggian 85 cm atau lebih. Hal ini sesuai dengan Kuswadi (2003) yang menyatakan bahwa lalat buah termasuk serangga yang kuat terbang , lalat jantan mampu terbang sejauh (6,44 – 24,14 km) tergantung pada kecepatan dan arah angin.

Nisbah Kelamin

Tabel 2 menunjukkan perbandingan nisbah kelamin yang mendominasi adalah jantan pada atrkatan limbah kakao maupun tempe dengan perbandingan 1:17 dan 1:26 pada masing masing atraktan limbah. Tinggi populasi lalat buah jantan yang terperangkap disebabkan oleh campuran atraktan sintesis metil eugenol terhadap setiap perlakuan percobaan T0, T1, T2,T3, T4, T5, T6, T7, dan T8 yang memerangkap lalat buah jantan dilapangan. Hal ini sesuai dengan Kardinan *et. al.* (2009) yang menyatakan bahwa metil eugenol merupakan zat yang bersifat volatile atau menguap dan melepaskan aroma wangi sehingga zat ini merupakan *food lure* atau dibutuhkan oleh lalat buah jantan untuk di konsumsi.

Berdasarkan Tabel 2 jumlah total lalat buah betina yang terperangkap sebesar 19. Hal ini dikarenakan senyawa metil eugenol dicampurkan pada atraktan baik limbah kakao maupun limbah tempe sehingga lalat buah yang mendominasi adalah lalat buah jantan. Hal ini sesuai dengan Iwashashi *et. al.* (1996) yang menyatakan bahwa sususan metil eugenol terdiri dari unsur C, H, dan O ($C_{12}H_{24}O_2$). Zat ini merupakan *food lure* atau dibutuhkan lalat buah jantan untuk dikonsumsi.

Berdasarkan Tabel 2 populasi lalat imago lalat buah jantan sangat mendominasi pada setiap limbah yang dicampurkan dengan senyawa metil eugenol pada atraktan limbah kakao maupun limbah tempe. Hal ini karena limbah tersebut bersifat atraktan untuk menarik lalat buah.

Tabel 2. Nisbah kelamin lalat buah jantan dan betina

Perlakuan	Ulangan	IMAGO JANTAN DAN BETINA LALAT BUAH YANG TERPERANGKAP										Perbandingan ♀ : ♂
		I		II		III		IV		V		
		J	B	J	B	J	B	J	B	J	B	
TO	I	2	0	3	0	6	1	4	0	7	1	1:30
	II	3	0	1	0	2	0	6	0	4	0	
	III	1	0	2	0	4	0	8	0	7	0	
T1	I	13	2	5	0	9	0	15	2	3	0	
	II	4	0	1	0	3	0	3	1	2	0	
	III	12	1	7	1	10	3	16	0	5	0	
T2	I	7	0	2	0	5	0	12	1	11	0	
	II	2	0	0	0	2	0	3	0	3	0	
	III	7	0	4	0	4	1	3	0	4	0	1:17
T3	I	0	0	1	0	2	0	2	0	1	0	
	II	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	
	III	0	0	2	0	2	0	11	0	0	0	
T4	I	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	
	II	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	
	III	4	0	3	0	3	0	2	0	0	0	
T5	I	5	1	4	0	3	0	12	2	12	0	
	II	1	0	1	0	3	0	6	0	1	0	
	III	7	0	2	0	4	1	11	0	13	0	
T6	I	0	0	1	0	2	0	4	0	1	0	
	II	0	0	1	0	2	0	7	1	0	0	
	III	1	0	0	0	3	0	5	0	6	0	
T7	I	3	0	0	0	1	0	1	0	2	0	
	II	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	
	III	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	
T8	I	2	0	0	0	0	0	1	0	3	0	
	II	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	
	III	1	0	0	0	2	0	4	0	5	0	
Total		78	4	42	1	76	5	147	8	100	1	

SIMPULAN

Hasil identifikasi terhadap jenis lalat buah yang terperangkap pada tanaman jeruk adalah termasuk spesies *B. dorsalis* **Hendel.** Populasi lalat buah yang terperangkap tertinggi pada pada minggu IV adalah 155 ekor. Perlakuan T1(senyawa ME dan limbah kakao ketinggian 85 cm) efektif memerangkap lalat buah minggu pertama sampai keempat karena bersifat volatil. Perlakuan T5(senyawa ME dan limbah tempe ketinggian 85 cm) efektif memerangkap lalat buah pada minggu kelima karena mengadung protein hidrolisat. Ketinggian perangkap yang efektif memerangkap lalat buah adalah 85 cm. Nisbah kelamin yang mendominasi pada penelitian adalah lalat buah jantan.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, K. 2007. Pengaruh beberapa jenis minyak nabati terhadap daya tangkap lalat buah. Balai penelitian tanaman obat dan aromatik. *Bul.Littro*. Vol.XVII.No.1.2007. 60-66.

Bangun, D.A. 2009. Kajian beberapa metode perangkap lalat buah (Diptera:Tephritidae) pada pertanaman jeruk manis (*Citrus sinensis* **L**.) di Desa Sukanalu Kabupaten Karo.[Skripsi].Repository USU.Universitas Sumatera Utara. Medan.

Effendy, T.A., Rani, R. dan Sunar, S. 2007. Pengujian beberapa jenis tanaman sebagai sumber atraktan lalat buah (*Bactrocera spp.*) (Diptera:Tephritidae) pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* **L.**). *Prosiding Seminar Nasional*, 13- 14 Desember 2010. ISBN 978 – 602 –98295 – 0 – 1.

Jubaidi, Fikri, K.P. dan Deri, K. 2013. Efektivitas atraktan pada *fly trap* terhadap jumlah lalat rumah (*Musca domestica*).Jurnal media kesehatan. Jurusan Kesehatan Lingkungan. *Politeknik kesehatan kementrian kesehatan Bengkulu*. Vol(6). Hal 102-200.

Iwashashi, O., Subahar, S.S.T., dan Sastrodihardjo, S. 1996. *Attavines of Methyl Eugenol to the Fruit Fries Bactrocera Carambola (Diptera: Teprytidae) in Indonesia*. College of Agriculture. University of the Ryukus. Nishihara. Okinawa. Japan.

Indriyanti, D.R., Subekti, N., dan Latifah. 2012. Ketertarikan lalat buah *Bractocera* pada ekstrak olahan limbah kakao berpengawet. *Biosantifika*. 4 : 83 – 88.

Kardinan dan Syakir, M. 2009. Potensi Bahan Alami Sebagai Pengendali Hama Lalat Buah. Jakarta: Agro Media Pustaka.

Kuswadi, A.N. 2000. Pengendalian Terpadu Hama Hama Lalat Buah *B. dorsalis* dengan Teknik Serangga Mandul dan Atraktan. Available at http;/www.ristek.or.id /rut/teknologi/hasil/pertanian/PHT/ Hama lalat buah. Html. Diakses 30 Agustus 2016.

Putra, N.S., 2007. Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya. Kanisius. Yogyakarta.

Sianipar, B., 2008. Inventarisasi Hama – Hama Penting dan Parasitoid Pada Buah Mangga (Mangifera **Spp.**) di Laboratorium. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Sookar, P., Permaloo, S., Alleck, M., and Seewoorothon, S.I. 2006. Development of improved attractant and their integration into fruit flies management : Basic to applied knowleged. Proceding of the 7th International Symposium on Fruit Flies Economic Importance ; Salvador. 10-15 sepetember. Pp 71-77.

Setiawan, 2015. Pengaruh Variasi Jenis Bahan Pembungkus terhadap Performansi Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* **L.**) dan Efektifitasnya sebagai Proteksi Infeksi Lalat Buah (*Bactrocera carambola* L.). [Skripsi]. Universitas Jember. Jember.

Siwi, S.S., Hidayat, P., dan Suputa, S. 2005. Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia. Balai Besar dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.

Tarigan, B. dan Prastowo, P. 2012. Pola aktivitas harian dan dinamika populasi lalat buah *B. Dorsalis* complex pada pertanaman jeruk di dataran tinggi Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Jurnal pendidikan*

biologi. V(12) No. 2: 103 – 110 Universitas Negeri Medan, Medan.