

**DIVERSITAS SERANGGA PADA PERKEBUNAN PEPAYA (*Carica papaya* L.)
DI DAERAH SANUR, DENPASAR, BALI**

**THE DIVERSITY OF INSECT ON PAPAYA PLANTATION (*Carica papaya* L.)
AT THE SANUR REGION, DENPASAR, BALI**

Ni Made Suartini*, Ni Wayan Sudatri, Ni Luh Watiniasih

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Udayana, Bali

**Email: msuartini@yahoo.co.id*

INTISARI

Serangga pada tanaman pepaya ada yang berperan sebagai *pollinator*, hama, parasit maupun predator bagi serangga lain. Merujuk pada peran serangga tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui serangga-serangga pada perkebunan pepaya. Metode yang digunakan adalah metode *traping*/perangkap menggunakan *methyl eugenol* (ME) dan buah pepaya matang serta metode manual dengan jala/jaring serangga. Masing-masing metode diulang sebanyak tiga kali dengan selang waktu pengambilan sampel adalah satu minggu. Penangkapan menggunakan jala yaitu pada hari yang sama dengan metode *traping*. Sampel serangga yang diperoleh kemudian diawetkan dan dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi. Identifikasi mengacu pada pustaka Borror *et al.* (1992), CSIRO I&II (1991) serta Peggie dan Amir (2006). Lima spesies yang termasuk genus *Bactrocera* ditemukan pada perangkap *methyl eugenol* dan lima spesies yang termasuk genus *Drosophila* ditemukan pada perangkap buah pepaya matang serta 16 spesies lainnya ditemukan dengan menggunakan jaring serangga di sekitar tanaman pepaya. Selain itu, ditemukan juga genus *Paracoccus* pada satu pohon pepaya. *Bactrocera papayae* dan genus *Paracoccus* merupakan serangga hama pada tanaman pepaya.

Kata kunci: diversitas, serangga, perkebunan pepaya, Sanur

ABSTRACT

The role of insects in papaya plants is as pollinators, pests, parasites and predators of other insects. Referring to the role of insects, this research was conducted to determine the insects on an papaya plantations. Traping method using *methyl eugenol* and ripe papaya fruit as well as the manual method with insect net used in this research. Each method was repeated three times with an interval of sampling is one week. Insect netting done on the same day with *traping* method. Samples were preserved and then taken to the laboratory for identification. Environmental factors were measured are: temperature, humidity, latitude and altitude. Insects were identified by reference: Borror *et al.* (1992), CSIRO I & II (1991) and also Peggie and Amir (2006). Five species belonging to the genus *Bactrocera* found on *methyl eugenol* traps and five species belonging to the genus *Drosophila* was found in ripe

papaya fruit traps as well as 16 other species found using insect netting around the papaya plant. In addition, there is also the genus *Paracoccus* on a papaya plant. *Bactrocera papayae* and genus *Paracoccus* is an insect pest on papaya plants.

Keywords: diversity, insect, papaya plantation, Sanur

PENDAHULUAN

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu tanaman buah di daerah tropis dan sangat populer di masyarakat. Buah pepaya sangat digemari oleh segala lapisan masyarakat sedangkan daun dan bunganya dapat digunakan sebagai bahan sayur. Tanaman ini biasanya ditanam sebagai tanaman pekarangan tetapi di daerah Sanur terdapat suatu lahan dengan luas sekitar satu hektar yang ditanami dengan tanaman tersebut. Menurut Suketi dan Sujiprihati (2009), tanaman pepaya dapat tumbuh di daerah-daerah basah, daerah kering, dataran rendah, serta daerah pegunungan dengan ketinggian sampai 1.000 m di atas permukaan laut.

Tanaman pepaya menghasilkan nektar dan polen (Liferdi, 2008) sehingga banyak serangga yang berasosiasi dengan tanaman tersebut. Serangga pada tanaman pepaya ada yang berperan sebagai pollinator dan ada juga berperan sebagai hama. Serangga pollinator menguntungkan bagi tanaman karena membantu penyerbukan sedangkan serangga hama tentunya dapat merugikan. Serangga yang berperan sebagai hama pada tanaman pepaya dapat menurunkan produksi dan kualitas buah. Menurut Martin (2011), salah satu serangga yang berperan sebagai pollinator adalah ordo Lepidoptera famili Sphingidae sedangkan dalam Kusumah (2014) dan Pujiari (2014) disebutkan bahwa serangga yang berperan sebagai hama contohnya adalah *Tetranychus cinnabarinus*. Menurut Martins *et al.* (2004), serangga dari ordo Hemiptera yaitu spesies *Coccus hesperidum*, *Aonidiella comperei*, *Selenaspidus articulatus* juga merupakan hama penting pada tanaman pepaya. Kantor Berita Antara (2011) menyatakan bahwa belalang (Orthoptera) juga dilaporkan pernah menjadi ancaman bagi tanaman pepaya di kawasan bantaran Krueng (sungai) Aceh kawasan

Cot Irie, Kecamatan Barona Jaya, Kabupaten Aceh Besar, Aceh.

Pramayudi dan Oktarina (2012) menyatakan bahwa tingginya serangan hama dan penyakit merupakan salah satu kendala dalam penanaman pepaya di daerah tropis. Tingginya curah hujan dan kelembaban sepanjang tahun menyebabkan hama serangga dapat berkembang sangat cepat. Lebih lanjut disebutkan bahwa akhir-akhir ini muncul hama baru yang menyerang tanaman pepaya, yaitu kutu putih pepaya yang termasuk genus *Paracoccus*.

Serangga yang hidup di lingkungan termasuk juga pada lingkungan perkebunan pepaya tidak hanya berperan sebagai pollinator maupun sebagai hama tetapi ada juga serangga yang berperan sebagai parasit atau predator bagi serangga lain sehingga serangga tersebut bisa dikatakan berperan sebagai kontrol biologi. Serangga tersebut tentunya tidak merugikan bagi tanaman.

Berdasarkan peran-peran serangga pada tanaman pepaya tersebut maka permasalahan yang perlu diteliti lebih jauh adalah serangga-serangga apa saja yang terdapat pada perkebunan pepaya di daerah Bali khususnya di Sanur dan apakah pada perkebunan pepaya tersebut ditemukan serangga yang berperan sebagai hama terutama hama baru yang termasuk genus *Paracoccus*. Hal tersebut berlandaskan pada sedikitnya informasi mengenai serangga-serangga yang terdapat pada perkebunan pepaya khususnya di Bali.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel

Sampel serangga diambil pada perkebunan pepaya di daerah Sanur dengan luas kebun sekitar satu hektar. Sampel serangga diambil pada bulan Juli dan Agustus 2014 dengan membuat lima blok pengambilan sampel dengan jarak antar blok 200m. Sampel serangga diambil dengan 2 metode

yaitu pertama dengan metode *traping* dan kedua dengan jaring/jala serangga.

Pertama: *traping* dilakukan menggunakan perangkap feromon dan perangkap buah. Perangkap feromon dibuat dengan meneteskan methyl eugenol (Sarianawati, 2013) pada kapas kemudian dimasukkan dalam botol air mineral. Botol air mineral dipotong pada sepertiga bagian ujungnya dan dimasukkan kembali secara terbalik.

Perangkap buah dibuat dengan memasukkan buah pepaya matang ke dalam botol air mineral yang dipotong setengahnya. Masing-masing perangkap dipasang pada tiap blok dengan cara menggantungnya pada pohon pepaya. Perangkap digantung pada ketinggian 1,5m dari permukaan tanah, mengacu pada Hasyim *et al* (2006). Perangkap dipasang pada pagi hari pukul 07.00 WITA dan diambil keesokan harinya pada pukul 18.00 WITA. Masing-masing metode diulang sebanyak tiga kali dengan selang waktu pengambilan sampel adalah satu minggu.

Kedua: pengambilan sampel menggunakan jaring/jala serangga dilakukan dengan mengayunkan jaring/jala pada semak-semak diantara tanaman pepaya pada hari yang sama dengan metode *traping*. Sampel serangga yang diperoleh kemudian diawetkan kemudian dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi. Faktor lingkungan yang diukur pada saat pengambilan sampel adalah: suhu, kelembaban, lintang dan ketinggian tempat.

Prosedur Taksonomi dan Identifikasi

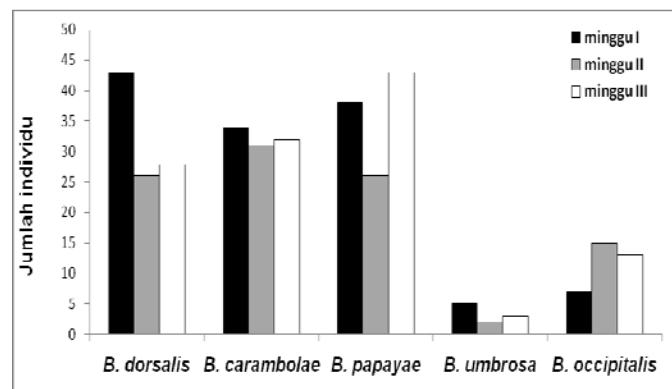
Sampel serangga yang diperoleh dibawa ke Laboratorium Taksonomi Hewan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana. Serangga yang diperoleh kemudian dipilah dan dimasukkan pada tempat berbeda sesuai kesamaan morfologinya serta dihitung jumlahnya. Pengamatan morfologi dilakukan secara langsung atau menggunakan “*dissecting microscope*” dan mikroskop binokuler kemudian didokumentasikan dengan kamera mikroskop digital OptiLab™. Selain itu, serangga juga dibedah dan dibuat preparat dari masing-masing bagian tubuhnya untuk mengamati beberapa karakter morfologi. Semua karakter morfologi yang tercatat kemudian dicocokkan dengan pustaka acuan yaitu Borrer *et al.* (1992), CSIRO I&II (1991), Peggie dan Amir (2006).

Analisis Data

Data serangga yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan pada pustaka acuan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL

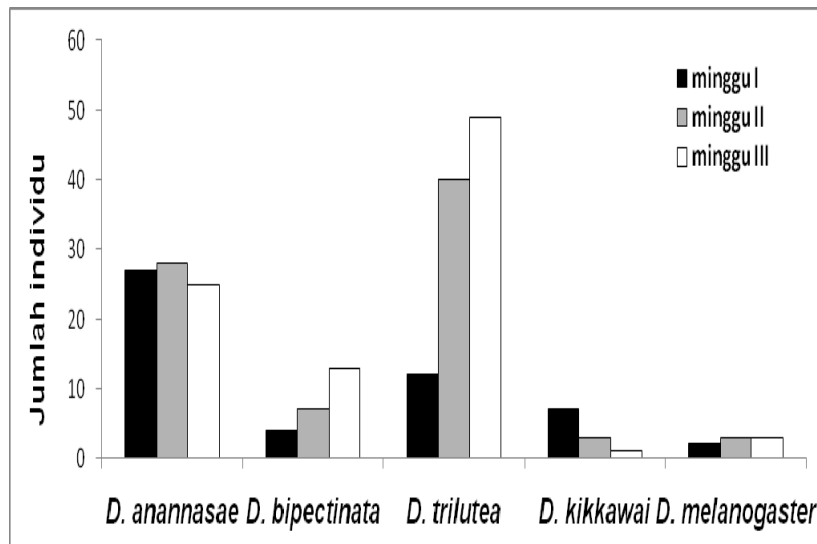
Serangga yang ditemukan pada perangkap feromon *Methyl Eugenol* (ME) adalah lima spesies yang termasuk famili Tephritidae, ordo Diptera meliputi *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. papayae*, *B. umbrosa* dan *B. occipitalis*. Jumlah individu masing-masing spesies pada tiap waktu pengambilan tercantum pada Gambar 1.



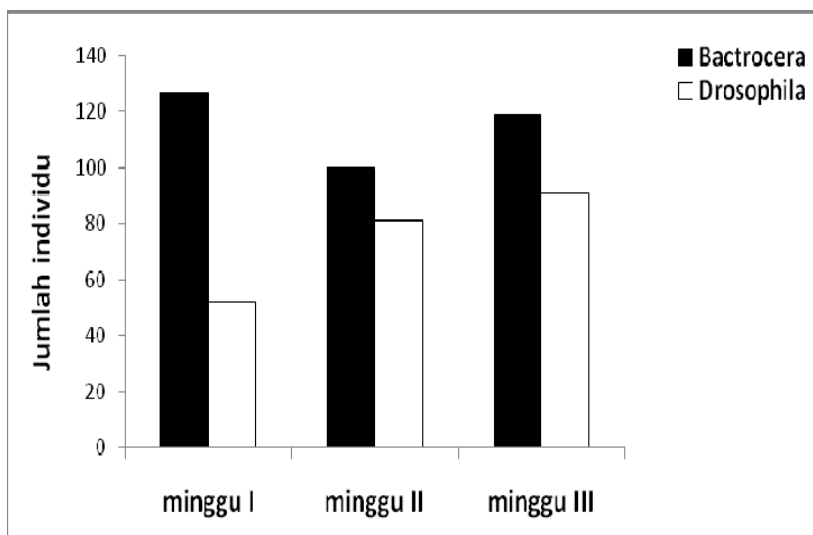
Gambar 1. Jumlah individu masing-masing spesies pada perangkap ME berdasarkan waktu pengambilan sampel

Serangga yang ditemukan pada perangkap buah matang adalah lima spesies yang termasuk famili Drosophilidae, ordo Diptera yang meliputi: *Drosophila anannasae*, *D. bipectinata*, *D. trilineata*, *D. kikkawai* dan *D. melanogaster*. Jumlah individu dari masing-masing spesies pada

tiap waktu pengambilan sampel tercantum pada Gambar 2. Jumlah total individu genus *Bactrocera* dan *Drosophila* yang ditemukan berdasarkan waktu pengambilan sampel tercantum pada Gambar 3.



Gambar 2. Jumlah individu spesies pada perangkap buah berdasarkan waktu pengambilan sampel



Gambar 3. Jumlah total individu genus *Bactrocera* dan *Drosophila* berdasarkan waktu pengambilan sampel

Tabel 1. Serangga yang ditemukan menggunakan jaring serangga

| No. | Spesies | Ordo |
|-----|---------------------------------|-------------|
| 1. | <i>Danaus chrysippus</i> | Lepidoptera |
| 2. | <i>Zizina otis</i> | Lepidoptera |
| 3. | <i>Delta campaniforme</i> | Hymenoptera |
| 4. | <i>Delta</i> sp. | Hymenoptera |
| 5. | <i>Xylocopa aruana</i> | Hymenoptera |
| 6. | <i>Xylocopa</i> sp. | Hymenoptera |
| 7. | <i>Vespula</i> sp. | Hymenoptera |
| 8. | <i>Apis</i> sp. | Hymenoptera |
| 9. | <i>Amegilla cingulata</i> | Hymenoptera |
| 10. | <i>Parasetigena silvestris</i> | Diptera |
| 11. | <i>Lygaeus</i> sp. | Hemiptera |
| 12. | <i>Leptoglossus</i> sp. | Hemiptera |
| 13. | <i>Dysdercus cingulatus</i> | Hemiptera |
| 14. | <i>Coccinella transversalis</i> | Coleoptera |
| 15. | <i>Neoconocephalus</i> sp. | Orthoptera |
| 16. | <i>Locusta</i> sp. | Orthoptera |

Serangga yang ditemukan pada semak-semak yang terdapat diantara tanaman pepaya tercantum pada Tabel 1. Serangga tersebut diambil menggunakan jaring serangga

Genus *Paracoccus* juga ditemukan pada saat penelitian tetapi hanya pada satu pohon

pepaya. Perkebunan pepaya terletak pada 8°40'14.3"S 115°15'30.0"E dan ketinggian sekitar 5m di atas permukaan laut. Suhu dan kelembaban yang diukur pada saat penelitian tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Data suhu dan kelembaban yang diukur saat penelitian

| Waktu pengukuran | Faktor Lingkungan | | | | | |
|------------------|-------------------|--------|-----------|------------|-------|-----------|
| | Suhu | | | Kelembaban | | |
| | Pagi | Sore | Rata-rata | Pagi | Sore | Rata-rata |
| Minggu I | 29,9°C | 30,1°C | 30,0°C | 80,0% | 81,0% | 80,5% |
| Minggu II | 26,5°C | 27,8°C | 27,2°C | 77,0% | 72,0% | 74,5% |
| Minggu III | 26,5°C | 28,6°C | 27,6°C | 77,0% | 70,0% | 73,5% |

PEMBAHASAN

Lima spesies lalat buah *Bactrocera* ditemukan pada penelitian ini, empat diantara spesies tersebut yaitu *B. dorsalis*, *B. papayae*, *B. umbrosa*, dan *B. carambolae* sama dengan yang ditemukan pada penelitian Sunarno dan Papoko (2013) dengan menggunakan perangkap methyl eugenol. Lebih lanjut disebutkan bahwa *B. papayae* merupakan hama pada tanaman pepaya. Syahfari dan Mujianto (2013) menemukan *B. papayae* hanya menyerang buah pepaya saja dari beberapa sampel buah terserang yang digunakan. Jadi, ditemukannya *B. papayae* pada penelitian

ini karena tanaman pepaya merupakan salah satu tanaman inang *B. papayae*.

Jumlah total individu *B. papayae* lebih banyak dibandingkan spesies lainnya (Gambar 1), sama halnya dengan yang ditemukan Muryati *et al.* (2008) yaitu *B. papayae* populasinya paling melimpah hampir di semua lokasi penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, selain karena tanaman pepaya memang merupakan tanaman inang spesies tersebut, adanya tanaman pisang dan terong di sekitar tempat penelitian juga mendukung ditemukannya spesies *B. papayae*. Siwi *et al.* (2006), menyebutkan bahwa tanaman pisang juga merupakan tanaman inang dari

spesies *B. papayae*. Muryati *et al.* (2008) juga menyebutkan bahwa tanaman terong merupakan tanaman inang spesies *B. papayae*.

B. umbrosa adalah spesies yang ditemukan dengan jumlah individu paling sedikit yaitu 10 individu (Gambar 1). Hal tersebut karena tanaman inang dari spesies *B. umbrosa* yaitu tanaman nangka, keluwih dan cempedak tidak ada di sekitar tempat penelitian. Siwi *et al.* (2006), menyebutkan bahwa *B. umbrosa* merupakan hama penting pada tanaman nangka, keluwih dan cempedak. Ditemukannya spesies tersebut pada penelitian ini diduga karena adanya tanaman cabai di sekitar tempat penelitian dimana dalam Siwi *et al.* (2006), disebutkan bahwa spesies tersebut kadang ditemukan juga pada tanaman cabai.

Minggu kedua pengambilan sampel, umumnya jumlah individu masing-masing spesies dari genus *Bactrocera* mengalami penurunan. Hal tersebut diduga berkaitan dengan suhu yaitu pada minggu tersebut suhunya terendah dibandingkan suhu minggu kedua dan ketiga. Sunarno (2011) menyatakan bahwa terkadang suhu dan kelembaban merupakan salah satu penarik penyebaran serangga ke habitatnya.

Serangga yang ditemukan menggunakan perangkap buah pepaya matang semuanya termasuk genus *Drosophila*. Genus *Drosophila* yang ditemukan tersebut terdiri atas lima spesies (Gambar 2). *D. anannasae* merupakan salah satu spesies dari genus *Drosophila* yang ditemukan dalam penelitian ini. Spesies tersebut juga sering ditemukan pada beberapa tempat termasuk juga pada perkebunan mangga (Watiniasih dkk., 2013) dan lebih lanjut disebutkan bahwa spesies tersebut merupakan spesies yang bersifat kosmopolitan. *D. melanogaster* merupakan spesies yang ditemukan dengan jumlah individu paling sedikit yaitu 8 individu karena menurut Iskandar (1987), spesies tersebut merupakan spesies yang sangat jarang ditemukan. Siburian (2008) juga menemukan *D. melanogaster* persentasenya paling sedikit dibandingkan spesies lainnya.

Perangkap *methyl eugenol* yang digunakan pada penelitian hanya didatangi oleh genus *Bactrocera* saja sedangkan genus *Drosophila* hanya mendatangi perangkap buah

pepaya matang dimana *Drosophila* umum dijumpai pada buah-buahan yang sudah ranum. Hasil tersebut sama dengan yang ditemukan Watiniasih dkk. (2013), yaitu pada perangkap *methyl eugenol* yang dipasang pada perkebunan mangga juga hanya ditemukan genus *Bactrocera* sedangkan genus *Drosophila* hanya mendatangi perangkap yang berisi campuran beberapa buah. Lebih lanjut disebutkan bahwa perangkap *methyl eugenol* spesifik untuk genus *Bactrocera* dan *Drosophila* tidak tertarik pada perangkap kimia.

Genus *Bactrocera* yang ditemukan pada perangkap *methyl eugenol* semuanya individu jantan. Genus *Drosophila* yang ditemukan pada perangkap buah matang terdiri atas individu jantan dan betina tetapi yang diidentifikasi individu jantannya saja karena pada individu jantan menunjukkan karakter yang jelas membedakan satu spesies dengan spesies lainnya. Jumlah total individu yang diidentifikasi dari kedua genus menunjukkan bahwa jumlah total individu genus *Bactrocera* lebih banyak dibandingkan genus *Drosophila* (Gambar 3). Hal tersebut diduga karena pengaruh dari daya tarik perangkap yang digunakan yaitu *methyl eugenol* mempunyai aroma kuat yang dapat menarik serangga terutama *Bactrocera* dan menurut Kardinan *et al.* (2003), radius aroma *methyl eugenol* tersebut adalah 20m sampai 100m. Radius aroma yang jauh tersebut memungkinkan menarik banyak *Bactrocera* yang mendatangi perangkap. Sedangkan perangkap buah pepaya matang yang dipakai dalam penelitian ini kemungkinan aromanya tidak sekuat *methyl eugenol* sehingga hanya serangga terutama *Drosophila* yang ada di sekitar perangkap tersebut saja yang mendatangi perangkap.

Spesies serangga yang ditemukan pada semak-semak diantara tanaman pepaya di tempat penelitian adalah 12 spesies dan termasuk kedalam enam ordo. Spesies dari ordo *Lepidoptera* yang ditemukan adalah dua spesies dimana berdasarkan pengamatan selama penelitian, *Zizina otis* lebih banyak (lebih dari 10 individu) teramati dibandingkan *Danaus chrysippus* yang hanya dijumpai sebanyak dua individu. Hal tersebut disebabkan karena terdapat banyak semak *Mimosa pudica*. Peggie dan Amir

(2006) menyebutkan bahwa *Zizina otis* sering dijumpai pada famili Mimosaceae.

Ordo Hymenoptera yang ditemukan di antara tanaman pepaya salah satunya adalah genus Apis. Walaupun tidak ditemukan langsung pada tanaman pepaya, tetapi genus tersebut kemungkinan juga mengunjungi tanaman pepaya meskipun tidak sebagai polinator. Menurut Martin (2011) salah satu serangga yang selalu mengunjungi tanaman pepaya meskipun tidak sebagai pollinator salah satunya adalah termasuk genus Apis. Selain genus Apis, spesies dari ordo Hymenoptera yang ditemukan adalah *Xylocopa aruana*. Spesies tersebut umumnya dijumpai pada *Mimosa pudica* yang pada saat penelitian tampak sedang berbunga. Spesies tersebut diketahui mempunyai peran penting dalam proses penyerbukan dan banyaknya bunga *Mimosa pudica* sangat menarik spesies tersebut untuk mendatanginya. Keberadaan *Xylocopa aruana* kemungkinan juga berperan sebagai polinator bagi tanaman pepaya.

Genus *Paracoccus* yang dijumpai hanya pada satu pohon pepaya dapat dikatakan bahwa sebaran serangga tersebut belum banyak pada perkebunan pepaya tempat penelitian ini tetapi keberadaannya perlu tetap mendapat perhatian karena serangga tersebut terutama spesies *Paracoccus marginatus* menurut Pramayudi dan Oktarina (2012) merupakan salah satu hama baru pada tanaman pepaya. Sembel *et al.* (2012), menyatakan bahwa musuh alami dari *Paracoccus marginatus* adalah kumbang famili Coccinellidae (Coleoptera). Ditemukannya salah satu spesies dari famili tersebut yaitu *Coccinella transversalis* (Tabel 2) diharapkan dapat berperan sebagai musuh alami sehingga dapat menekan populasi dari genus *Paracoccus* yang ditemukan di perkebunan pepaya tempat penelitian ini dilakukan.

KESIMPULAN

Lima spesies yang termasuk genus *Bactrocera* ditemukan pada perangkap methyl eugenol dan lima spesies yang termasuk genus *Drosophila* ditemukan pada perangkap buah pepaya matang serta 16 spesies yang termasuk ke dalam ordo Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera,

Hemiptera dan Coleoptera ditemukan dengan menggunakan jaring serangga di sekitar tanaman pepaya. Selain itu, ditemukan juga genus *Paracoccus* pada satu pohon pepaya. *Bactrocera papayae* dan genus *Paracoccus* merupakan serangga hama pada tanaman pepaya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Udayana yang telah memberikan kesempatan pada penulis melakukan penelitian ini dengan dana PNBPN berdasarkan surat perjanjian pelaksanaan penelitian No. 237-31/UN14.2/PNL.01.03.00/2014

DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. and Johnson, N.F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* Edisi keenam. Gajah Mada University Press. Yogyakarta Floren, K.E. 2013. *Field Guide to Target Insects in Pest Detection Programs*. Agricultural Commissioner/Director of Weights and Measures.
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) (Division of Entomology). 1991. *The Insects Of Australia Volume I & II*, Cornell University Press. Ithaca, New York.
- Hasyim, A., Muryati and W.J.D.Kogel. 2006. Efektivitas Model Dan Ketinggian Perangkap Dalam Menangkap Hama Lalat Buah Jantan, *Bactrocera* spp. *J.Hort.* 16(4): 314-320.
- Iskandar, D.T. 1987. *Penuntun Praktikum Genetika*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [Kantor Berita Antara], 2011. Hama Belalang Ancam Petani Pepaya Aceh Besar. <http://Id.Berita.Yahoo.Com/Hama-Belang-Ancam-Petani-Pepaya-Aceh-Besar-085817286.Html>.
- Kardinan A, M.Iskandar, S. Rusli dan Makmun. 2003. *Tanaman Pengendali Lalat Buah*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Kusumah, Y.M. 2014. Hama Dan Penyakit Penting Pada Tanaman Pepaya (Bagian 1). Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB.
<http://pertaniansehat.com/read/2013/04/08/hama-dan-penyakit-penting-pada-tanaman-pepaya-bagian-1.html>.
- Liferdi, L. 2008. Lebah Polinator Utama Pada Tanaman Hortikultura. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *Iptek Hortikultura*. 4: 1-5.
- Martin, D.J. 2011. Case Studies On Conservation Of Pollination Services As A Component Of Agricultural Biological Diversity. Pollination Ecology of Papaya (*Carica papaya*) on small-holder farms in Kenya. African Pollinator Initiative Environment Liaison Centre International. <http://www.internationalpollinatorsinitiative.org/uploads/6-011CS.PapayaKenya.doc>.
- Martins, D.D.S., M. P. Culik, and V. R. D. S. Wolff. 2004. Scientific Note. New Record Of Scale Insects (Hemiptera: Coccoidea) As Pests Of Papaya In Brazil. *Neotropical Entomology*. Vol. 33(5): 655-657.
- Muryati, A. Hasyim, dan Riska. 2008. Preferensi Spesies Lalat Buah terhadap Atraktan Metil Eugenol dan *Cue-Lure* dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau. *J. Hort.* 18(2):227-233.
- Pramayudi, N dan H. Oktarina. 2012. Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*) Pada Tanaman Pepaya. *J. Floratek* 7: 32-44.
- Pujiari, S. 2014. Major Insect Pests that attack Papaya Trees in India and its Control (with diagram). <http://www.yourarticlelibrary.com/plants/major-insect-pests-that-attack-papaya-trees-in-india-and-its-control-with-diagram/24163/>
- Peggie dan M.Amir. 2006. Panduan Praktis Kupu-kupu di Kebun Raya Bogor. LIPI Press. Bogor.
- Sarianawati, Sarbino, Syahputra dan Edy. 2013. Studi Keragaman Jenis Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Pada Pertanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) di Siantan Hulu Kecamatan Pontianak Utara. Abstrak. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian* Vol. 2 (1).
- Sembel, D.T., E.M. Meray, C.S. Rante, D.S. Kandowanko, M.F. Dien Dan M. 2012. Penyebaran Hama Baru Pada Tanaman Pepaya Dan Pakis Haji Di Sulawesi Utara *Eugenia* Vol. 18 (2): 109-119.
- Siwi, S.S., Hidayat P., Suputa. 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae)*. Kerjasama Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian dengan Departement of Agriculture, Fisheries and Forestry Australia.
- Sibirian, J. 2008. Studi Keanekaragaman *Drosophila* sp. di Kota Jambi. *Biospecies*. Vol. 1 (2): 47-54.
- Suketi, K. dan S. Sujiprihati. 2009. Budidaya Pepaya Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunarno dan S, Popoko. 2013. Keragaman Jenis Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Di Tobelo Kabupaten Halmahera Utara. *Agroforestri* VIII (4): 269-276.
- Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah Terhadap Berbagai Papan Perangkap Berwarna Sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Jurnal Agroforestri* Vol.6 (2): 129-134.
- Syahfari, H dan Mujiyanto. 2013. Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Pada Berbagai Macam Buah-Buahan. *Ziraa'ah*, Vol. 36 (1):32-39.
- Watinasih, N.L., N.E.Malabi. dan N.M.Suartini. 2013. The Diversity of Insect Pest on an Mango Palntation at Denpasar City, Bali. *Prosiding*. The 2nd Society for Indonesian Biodiversity International Conference. Vol 2: 98-101.