

Kelimpahan Serangga Penghuni Tajuk pada Pertanaman Bawang Merah Semi Organik dan Konvensional

*Canopy Insects Abundance in Shallot (*Allium ascolanicum* L.) Cultivation with Semi Organic and Conventional farm*

Toni Arya Dharma*, Suzanna Fitriany Sitepu, Lahmuiddin Lubis, Setia Sari Br. Girsangf

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan 20155

*Corresponding author: toniardha013@gmail.com

ABSTRACT

The Shallot cultivation in Balige has been the last two years cultivated by farmers, some obstacles are found by farmers when farming shallot, such as pest and disease attacks. The frequency of pesticide applications have done intensively. This research was aimed to explore and compare the diversity of insects on the true seed of shallot cultivation with semi organic with conventional farming systems in the Balige plateau, Tobasa Regency. This research was conducted at Gurgur Experimental Garden, Balige and Plant Pest and Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara. Medan in Agustus until Desember 2018. This research used three insect traps (Sweep Net, Yellow Sticky Trap, Hand Picking) and repeated for eight times. The results showed that the insects caught in each type of trap was different. The value of absolute density is 1397, and the value of absolute density in conventional cultivation is 1009. The value of insect diversity index of Shannon-Weiner (H') is 2,827 (moderate), the value of insect evenness index (E') is 0,716 (high) and the value of insect dominance (C) is 0,084, whereas on shallot plantations with conventional farm the value of insect diversity index of Shannon-Weiner (H') is 2,637 (moderate) and the value insect evenness index (E') is 0,711 (high) and the value of insect dominance (C) is 0,105.

Keyword: canopy insects, conventional, semi organic, true shallot seed

ABSTRAK

Budidaya tanaman bawang merah di Balige sudah dua tahun terakhir diusahakan oleh petani, namun beberapa kendala dihadapi petani dalam budidaya tanaman bawang, diantaranya serangan hama dan penyakit, sehingga frekuensi aplikasi pestisida dilakukan secara intensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan membandingkan keanekaragaman serangga pada lahan tanaman bawang merah asal benih pada sistem pertanian semi organik dengan konvensional di dataran tinggi, Balige, Kabupaten Tobasa. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Gurgur, Balige dan Laboratorium Hama, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2017. Penelitian ini menggunakan tiga teknik penangkapan (perangkap jarring, perangkap kuning dan pengutipan langsung) diulang sebanyak delapan kali. Hasil penelitian menunjukkan serangga yang tertangkap pada setiap tipe perangkap berbeda. Pada pertanaman semi organik nilai kerapatan relatif adalah 1397, dan pertanaman konvensional adalah 1009. Pada pertanaman semi organik nilai indeks keanekaragaman serangga Shanon-Weiner (H') adalah 2,827 (sedang) dan nilai indeks pemerataan (E') 0,716 (tinggi), nilai indeks dominansi (C) adalah 0,084. Pada pertanaman konvensional nilai indeks keanekaragaman serangga Shanon-Weiner (H') adalah 2,637 (sedang) dan nilai indeks pemerataan (E') 0,711 (tinggi), nilai indeks dominansi (C) adalah 0,105.

Kata Kunci : benih biji botani, konvensional, semi organik, serangga tajuk tanaman

PENDAHULUAN

Serangga memiliki peranan penting di dalam kehidupan manusia, terutama di bidang pertanian. Manusia selalu lebih sering melihat serangga secara antroposentris yaitu sebagai kelompok organisme yang lebih banyak mendatangkan kerugian daripada keuntungan bagi kehidupan manusia. Namun pada hakekatnya aspek-aspek positif dan manfaat serangga bagi kehidupan manusia jauh lebih besar daripada aspek - aspek yang merugikan (Untung dan Sudomo, 1997).

Tidak semua serangga bersifat merugikan karena juga ada serangga yang memiliki dampak positif. Sebagian serangga bersifat sebagai predator, parasitoid, atau musuh alami. Melalui peran sebagai musuh alami, serangga sangat membantu manusia dalam usaha pengendalian hama. Selain itu serangga juga membantu dalam menjaga kestabilan jaring-jaring makanan dalam suatu ekosistem pertanian (Christian dan Gotisberger, 2002).

Budidaya Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) di Indonesia telah lama diusahakan oleh petani sebagai usaha tani komersial, karena merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Komoditas ini dikatakan multifungsi antara lain sebagai penyedap rasa dan penambah selera makan serta dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan tradisional, sehingga permintaan terus meningkat. Seiring dengan peningkatan jumlah konsumen dan peningkatan daya beli masyarakat maka perlu meningkatkan jumlah produksi agar kebutuhan pasar baik dalam negeri maupun ekspor dapat terpenuhi (Wulandari *et. al.* 2014).

Budidaya tanaman bawang merah di Balige sudah dua tahun terakhir diusahakan oleh petani, sebelumnya

petani membudidayakan beberapa jenis tanaman seperti jagung, jahe dan padi, hal ini disebabkan karena harga bawang merah yang fluktuatif dan cenderung meningkat naik, namun beberapa kendala dihadapi petani dalam budidaya tanaman bawang, diantaranya serangan hama dan penyakit

Organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan faktor pembatas produksi tanaman di Indonesia baik tanaman pangan, hortikultura maupun perkebunan (Kadi, 2014). Sehingga dengan mempelajari struktur ekosistem seperti komposisi jenis-jenis tanaman, hama, musuh alami, dan kelompok biotik lainnya, serta interaksi dinamis antar komponen biotik, dapat ditetapkan strategi pengelolaan yang mampu mempertahankan populasi hama pada suatu aras yang tidak merugikan (Untung, 2006).

Berdasarkan penelusuran oleh peneliti belum ditemukan penelitian terkait keanekaragaman serangga pada pertanaman bawang merah asal benih botani dengan sistem pertanian semi organik dan konvensional yang umum digunakan petani dengan mengaplikasikan beberapa jenis pestisida. Sehingga, perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman serangga dalam upaya perencanaan pengendalian, untuk mencegah pengaruh pestisida terhadap serangga non sasaran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Gurgur, Balige, pada bulan Agustus - Desember 2017. Identifikasi spesimen serangga dilakukan di Laboratorium Hama, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Pengamatan Keanekaragaman Serangga

Pengamatan keanekaragaman serangga pada pertanaman bawang merah semi organik dan konvensional dilakukan pada lahan pertanaman seluas 1000 m². Pengamatan serangga dilakukan dalam dua periode waktu, yaitu pagi (07.00 - 09.00), sore (17.00 - 18.00).

Pengambilan serangga dilakukan dengan interval pemantauan 3 hari sekali pada masa vegetatif sampai keluar 5 helai daun, dan 3 hari sekali pada masa generatif, dimulai dari pembungaan hingga menjelang panen. Pengamatan dilakukan sebanyak 8 kali.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu dengan melakukan pengambilan sampel serangga pada pertanaman bawang merah semi organik dan konvensional. Pengumpulan data di lapangan menggunakan alat perangkap seperti *yellow Sticky trap*, *sweep net*, *hand picking* pada lahan pertanaman bawang merah. Lahan pertanaman bawang merah yang diamati adalah lahan semi organik dan lahan konvensional.

Pengawetan dan Identifikasi Spesimen Serangga

Serangga yang tertangkap diidentifikasi berdasarkan Borror *et al.* (1996) dan Kalshoven (1981). Serangga yang berukuran relatif besar, diawetkan secara kering, sedangkan spesimen yang kecil diawetkan secara basah dalam ethanol 70% (Borror *et al.* 1996).

Analisis Data

Data tentang serangga dihitung sesuai dengan kelompok famili masing-masing setiap serangga pada tiap pengamatan, dihitung Nilai Frekuensi Mutlak, Frekuensi Relatif, Kerapatan Mutlak, Kerapatan Relatif pada setiap

pengamatan, dan dihitung indeks keanekaragamannya dengan menggunakan indeks keragaman dan pemerataan Shannon (H' dan E'). Rumus yang digunakan adalah:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

$$E' = H' / \ln S$$

$$C = \sum (n_i/N)^2$$

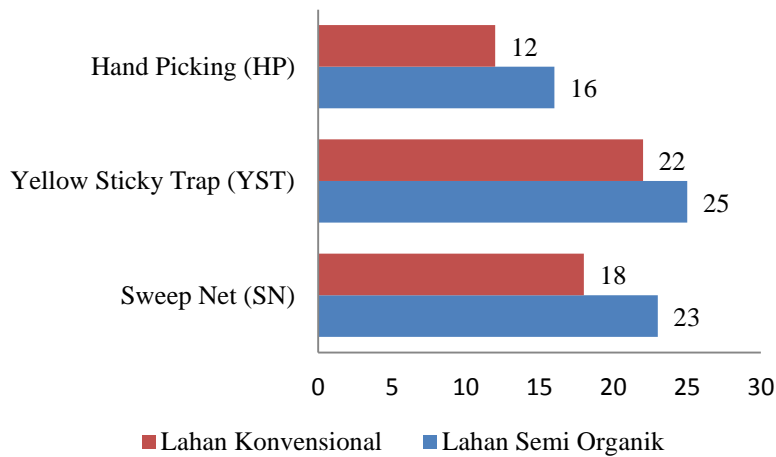
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Total Serangga yang Berhasil ditangkap dengan Tiga Tipe Perangkap

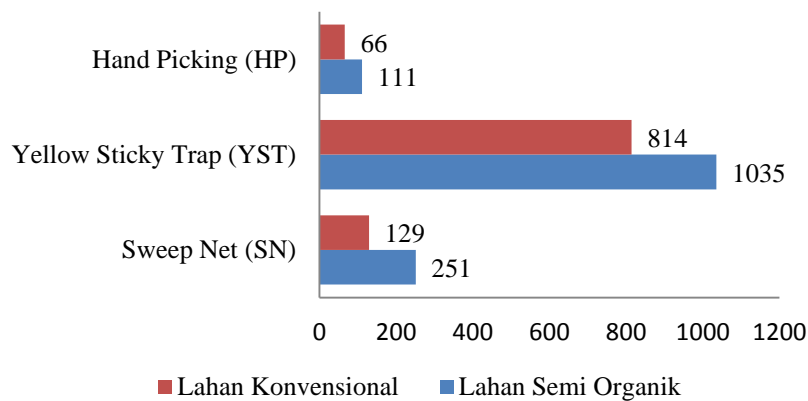
Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh jumlah dan jenis serangga yang tertangkap pada areal pertanaman bawang merah semi organik dan konvensional asal biji botani. Hasil jumlah dan jenis serangga yang berhasil tertangkap dengan tiga tipe perangkap berdasarkan jumlah individu dapat dilihat pada Gambar 1, dan berdasarkan jumlah famili dapat dilihat pada Gambar 2.

Diketahui bahwa pada pertanaman bawang merah semi organik dan konvensional tipe perangkap *Yellow Sticky Trap* (YST) menjadi perangkap yang paling banyak berhasil menangkap ordo dan famili serangga (Gambar 1), yaitu diketahui pada pertanaman bawang merah semi organik YST berhasil menangkap 7 ordo dan 25 famili, ketujuh ordo yang berhasil ditemukan adalah ordo hemiptera, odonata, hymenoptera, diptera, lepidoptera, orthoptera, dan coleoptera.

Jenis serangga yang tertangkap dengan YST didominasi oleh ordo hemiptera terdiri dari 7 famili dan diptera terdiri dari 6 famili. Sedangkan pada pertanaman konvensional berhasil menangkap 7 ordo dan 23 famili, ordo yang tertangkap sama dengan pada pertanaman semi organik.



Gambar 1. Jumlah total famili yang berhasil ditangkap dengan lima tipe perangkap



Gambar 2. Jumlah total individu yang berhasil ditangkap dengan empat tipe perangkap

Dominasi jenis-jenis serangga dari ordo diptera dan hemiptera memperlihatkan bahwa hal ini sangat dipengaruhi oleh penggunaan perangkap YST yang memiliki keunggulan dapat menarik serangga serangga yang berukuran kecil dan sangat efektif dan efisien digunakan dalam kegiatan monitoring serangga di lapang. Heinz *et. al* (1982) ketertarikan serangga terhadap perangkap berwarna sangat dipengaruhi oleh adanya ketertarikan dan stimulus makanan yang disukai serangga herbivora sehingga populasi serangga yang tertangkap relatif banyak dilihat dari komposisi jenis terutama dari jenis-jenis ordo Diptera dan Hemiptera.

Jenis perangkap yang digunakan akan selalu berhubungan dengan jenis serangga yang akan ditangkap dalam suatu kegiatan penelitian. Penggunaan *yellow sticky trap*, *sweep net* dan *hand picking* digunakan untuk menangkap serangga pada tajuk tanaman. Perangkap ini dapat digunakan sebagai pengendalian mekanis dalam menekan populasi hama.

Menurut Gustilin, (2008). Serangga dapat membedakan warna-warna kemungkinan karena adanya perbedaan pada sel-sel retina pada mata serangga. Percobaan telah dilakukan antara lain ketertarikan serangga terhadap warna yang merupakan stimulus visual serta memberikan tanggapan tertentu terhadap serangga.

lebih banyak terperangkap pada perangkap yang diberi warna kuning.

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh warna kuning pada plastik lebih kontras dan mengkilap sehingga lalat lebih tertarik dibandingkan jenis perangkap kuning lainnya. Disamping itu pula plastik kuning tersebut lebih tahan terhadap hujan dan cahaya

matahari, sehingga mengakibatkan lebih melekat lebih awet atau lebih lama (Nurdin et al. 1999).

Nilai Kerapatan Mutlak, Kerapatan Relatif, Frekuensi Mutlak, Frekuensi Relatif Pada Pertanaman

Tabel 1. Nilai kerapatan mutlak, kerapatan relatif, frekuensi mutlak, frekuensi relatif pada pertanaman

| Ordo | Famili | Semi Organik | | | | Konvensional | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------|-----|--------|--------------|--------|-----|-------|
| | | KM | KR (%) | FM | FR (%) | KM | KR (%) | FM | FR(%) |
| Hemiptera | Delphacidae | 32 | 2,29 | 6 | 3,41 | 16 | 1,59 | 6 | 4,17 |
| | Anthocoridae | 14 | 1,00 | 5 | 2,84 | 9 | 0,89 | 5 | 3,47 |
| | Dipsocoridae | 19 | 1,36 | 5 | 2,84 | 16 | 1,59 | 6 | 4,17 |
| | Schizopteridae | 56 | 4,01 | 8 | 4,55 | 10 | 0,99 | 4 | 2,78 |
| | Pentatomidae | 29 | 2,08 | 8 | 4,55 | 18 | 1,78 | 6 | 4,17 |
| | Pyrrhocoridae | 33 | 2,36 | 7 | 3,98 | 31 | 3,07 | 8 | 5,56 |
| | Saldidae | 24 | 1,72 | 6 | 3,41 | 22 | 2,18 | 7 | 4,86 |
| Odonata | Corduliidae | 19 | 1,36 | 8 | 4,55 | 16 | 1,59 | 7 | 4,86 |
| | Coenagrionidae | 17 | 1,22 | 6 | 3,41 | 23 | 2,28 | 8 | 5,56 |
| Hymenoptera | Apidae | 39 | 2,79 | 8 | 4,55 | 18 | 1,78 | 6 | 4,17 |
| | Braconidae | 77 | 5,51 | 8 | 4,55 | 43 | 4,26 | 7 | 4,86 |
| | Ichnemonoidae | 82 | 5,87 | 8 | 4,55 | 60 | 5,95 | 8 | 5,56 |
| Diptera | Tachinidae | 176 | 12,60 | 8 | 4,55 | 178 | 17,64 | 8 | 5,56 |
| | Sarcophagidae | 75 | 5,37 | 8 | 4,55 | 55 | 5,45 | 7 | 4,86 |
| | Tipulidae | 275 | 19,69 | 8 | 4,55 | 216 | 21,41 | 8 | 5,56 |
| | Tephritidae | 124 | 8,88 | 8 | 4,55 | 95 | 9,42 | 8 | 5,56 |
| | Muscidae | 36 | 2,58 | 8 | 4,55 | 29 | 2,87 | 7 | 4,86 |
| | Drosophilidae | 23 | 1,65 | 8 | 4,55 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Lepidoptera | Erebidae | 30 | 2,15 | 7 | 3,98 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| | Noctuidae | 74 | 5,30 | 4 | 2,27 | 38 | 3,77 | 4 | 2,78 |
| | Crambidae | 25 | 1,79 | 7 | 3,98 | 26 | 2,58 | 8 | 5,56 |
| Orthoptera | Pyrgomorphidae | 18 | 1,29 | 7 | 3,98 | 10 | 0,99 | 4 | 2,78 |
| | Acrididae | 18 | 1,29 | 6 | 3,41 | 21 | 2,08 | 8 | 5,56 |
| Coleoptera | Coccinelidae | 68 | 4,87 | 7 | 3,98 | 59 | 5,85 | 4 | 2,78 |
| | Chrysomelidae | 14 | 1,00 | 7 | 3,98 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Total | | 1397 | 100 | 176 | 100 | 1009 | 100 | 144 | 100 |

Dari Tabel 1. Dapat diketahui bahwa nilai kerapatan mutlak dan kerapatan relatif tertinggi pada pertanaman bawang merah semi organik terdapat pada Tipulidae dengan nilai $KM = 275$ dan $KR = 19,69\%$ sedangkan yang terendah terdapat pada Anthocoridae dan Chrysomelidae dengan nilai $KM = 14$ dan $KR = 1\%$.

Pada pengamatan pertanaman bawang merah konvensional diketahui bahwa nilai kerapatan mutlak dan kerapatan relatif tertinggi terdapat pada famili Tipulidae dengan nilai $KM = 216$ dan $KR = 21,41\%$ sedangkan nilai terendah adalah Anthocoridae nilai $KM = 9$ dan $KR = 0,89\%$. Adapun KM total pada pertanaman semi organik adalah 1397 sedangkan KM total pertanaman konvensional adalah 1009. Lebih rendahnya KM total pada pertanaman konvensional disebabkan ketidak-hadiran beberapa serangga seperti Drosophilidae, Erebidae dan Chrysomelidae. Hal ini disebabkan penggunaan aplikasi pestisida secara terjadwal pada pertanaman konvensional sehingga mengakibatkan penurunan jumlah serangga secara individu.

Pemberian pestisida yang tidak tepat sasaran dapat menyebabkan penurunan pada populasi serangga. Penggunaan pestisida yang tidak memenuhi petunjuk yang dianjurkan tidak hanya membunuh serangga hama, namun dapat mengakibatkan terbunuhnya musuh-musuh alami seperti parasit dan predator. Menurut Kartohadjono (2011) aplikasi insektisida efektif mengendalikan hama secara parsial, tetapi secara bersamaan juga membunuh predator parasitoid yang sebenarnya berpotensi sebagai pengendali hama secara hayati.

Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Kemerataan (E') dan Dominansi (C) Jenis Serangga

Indeks Keanekaragaman dan Kemerataan jenis serangga pada masing-masing pertanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai indeks keanekaragaman pada pertanaman bawang merah semi organik adalah $H' = 2,827$ dan pertanaman bawang merah konvensional adalah $H' = 2,637$. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga pada lingkungan pertanaman tersebut terbilang sedang, namun sudah mendekati tinggi karena $H' = 1-3$ adalah kondisi lingkungan sedang. Menurut Michael (1995) bila H' 1-3 berarti keanekaragaman serangga sedang yaitu mengarah hampir baik dimana keberadaan hama dan musuh alami hampir seimbang.

Penyebab perbedaan nilai indeks keanekaragaman pada kedua pertanaman adalah adanya perbedaan teknik budidaya yang dilakukan. Pada pertanaman semi organik media tanam diolah dengan menggunakan bahan-bahan organik, tanpa ada tambahan pupuk anorganik, sebaliknya pada pertanaman konvensional dilakukan aplikasi pestisida kimia dengan waktu yang sudah terjadwal pada setiap minggunya dan media tanam diaplikasikan pupuk anorganik. Sehingga hal ini menyebabkan perbedaan keanekaragaman dan jenis famili serangga yang mengunjunginya. Croft (1990) menyatakan bahwa predator dan parasitoid mempunyai jumlah besar dalam komunitas fauna pada sebagian besar agroekosistem. Jadi pengaruh samping dari penggunaan pestisida secara langsung maupun tidak langsung menyebabkan perubahan yang signifikan pada kuantitas energi dan aliran nutrisi di ekosistem.

Tabel 2. Nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan jenis serangga

| Pengamatan | Semi Organik | Konvensional |
|------------|--------------|--------------|
| H' | 2,827 | 2,637 |
| E' | 0,716 | 0,711 |
| C | 0,084 | 0,105 |

Berkurangnya jumlah dan jenis fauna akibat aplikasi pestisida menyebabkan keragaman fauna di lahan yang tidak diaplikasi pestisida lebih tinggi dibandingkan lahan yang diaplikasi pestisida, yang terlihat dari nilai indeks keragaman (H'). Pielou (1975) menyatakan bahwa stabilitas lingkungan yang tinggi didahului oleh tingginya keanekaragaman. Suatu komunitas yang lebih kompleks, lebih tinggi kestabilan sistem komunitasnya, sehingga keanekaragaman yang tinggi akan menyebabkan tingginya stabilitas komunitas.

Nilai indeks pemerataan jenis serangga (E') pada tanaman bawang merah semi organik adalah 0,716 dan pada pertanaman bawang merah konvensional nilai indeks pemerataan jenis serangga (E') adalah 0,711 yang menunjukkan bahwa pemerataan jenis serangga pada lingkungan pertanaman ini tinggi karena $E' > 0,6$ maka pemerataan tinggi. Hal ini menunjukkan keadaan ekosistem lahan dalam keadaan baik. Sesuai pernyataan Odum (1996) menyatakan bahwa nilai pemerataan (E') berkisar antara 0 dan 1 yang mana jika nilai pemerataan semakin mendekati 1 maka menggambarkan suatu keadaan dimana semua spesies cukup melimpah.

Penyebab tingginya pemerataan jenis serangga pada pertanaman bawang merah organik dan konvensional disebabkan karena tidak ada jenis famili yang jumlahnya sangat mendominasi. Hal ini sesuai dengan Oka (1994) yang menyatakan bahwa nilai pemerataan akan cenderung tinggi bila jumlah

populasi dalam suatu famili tidak mendominasi populasi famili lainnya, sebaliknya pemerataan cenderung rendah apabila suatu famili memiliki jumlah populasi yang mendominasi jumlah populasi lain.

Indeks Dominansi pada pertanaman bawang merah semi organik adalah 0,084. Indeks dominansi pertanaman bawang merah konvensional adalah 0,105. Indeks dominansi terbaik adalah pada pertanaman semi organik. Indeks dominansi jenis (C) menggambarkan pola dominansi suatu jenis terhadap jenis lainnya dalam komunitas suatu pertanaman. Nilai C berkisar 0-1, di mana semakin tinggi nilai C menggambarkan pola penguasaan terpusat pada jenis jenis tertentu saja, sebaliknya semakin rendah nilai C menggambarkan pola penguasaan jenis-jenis dalam komunitas tersebut relatif menyebar pada masing-masing jenis. Odum (1993) menyatakan nilai indeks dominansi yang mendekati 0 berarti hampir tidak ada dominansi oleh suatu spesies dalam komunitas. Nilai indeks dominansi yang mendekati 1 berarti ada dominansi oleh suatu spesies dalam komunitas tersebut.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan keanekaragaman jenis serangga yang berbeda pada pertanaman bawang merah organik dan konvensional di dataran tinggi Balige. Nilai indeks keanekaragaman serangga Shanon-Weiner (H') pada pertanaman bawang merah semi organik lebih tinggi

yaitu 2,827 (sedang) dibandingkan dengan pertanaman bawang merah konvensional yaitu 2,637 (sedang).

DAFTAR PUSTAKA

- Borrer DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi Keenam. Penerjemah drh. Soetiyono Partosoedjono, MSc. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Christian W, Gottsberge G. 2002. Diversity Preys in Crop Pollination. *Crop Science* 40(5): 1209-1222.
- Croft BA. 1990. *Arthropod Biological Control Agents and Pesticides*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Gustilin. 2008. www.infonetbiovision.org. https://www.infonetbiovision.org/plant_pests.
- Heinz KM, Parella MP, Newman JP. 1982. Time efficient used of yellow sticky trap in monitoring insect population. *J. Econom. Entomol* 1(2):1-7.
- Kadi BSK. 2014. *Organisme Pengganggu Tanaman*. Yogyakarta: Univ. Negeri Yogyakarta.
- Kalshoven LGE. 1981. *Pest of Crops*. Indonesia. Jakarta: PT Ichtiar Baru-Van Hoeve.
- Kartohadjono A. 2011. Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(1):29-46
- Michael P. 1995. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Jakarta: Univ. Indonesia Press.
- Nurdin F, Syafril, Nusyirwan H. dan Yulimasni. 1999. Efektivitas perangkap kuning dalam hama lalat korok daun (*Liriomyza* spp) pada Kentang. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. PEI Cabang Bogor
- Odum EP. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oka IN. 1994. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: UGM.
- Pielou EC. 1975. *Ecological Diversity*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Untung K, Sudomo M. 1997. Pengelolaan Serangga Secara Berkelanjutan. *Makalah Pada Simposium Entomologi Bandung*, 24-26 Juni 1996. 13 hal.
- Untung K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wulandari A, Purnomo D, Supriyono. 2014. Potensi Biji Botani Bawang Merah (*True Shallot Seed*) Sebagai Bahan Tanam Budidaya.

