

NICHE Journal of Tropical Biology

Available online: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/niche>

Kelimpahan dan Keanekaragaman Serangga OPT Nokturnal beserta Musuh Alaminya pada berbagai Macam Tanaman Sayur di Lahan Organik, Desa Batur, Kabupaten Semarang

(The Abundance and Diversity of Nocturnal Insect Pests and Their Natural Enemies on Various Types of Vegetable Crops in Organic Fields, Batur Village, Semarang Regency)

Mohamad Faiz^a, Mochamad Hadi^a, Rully Rahadian^{a*}

^aDepartemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang 50275

ABSTRACT

Vegetables are an important commodity in everyday life. The decline in vegetable farming yields can be caused by various factors, one of which is pest insects. This study aims to determine the abundance and diversity as well as the ratio of nocturnal pests and their natural enemies. This research was conducted on a monoculture organic farm in Batur Village, Semarang Regency. The commodities observed were bok choy, cabbage and chinese cabbage. The methods used are Pitfall trap and Light trap. Insect samples are then identified and separated according to their role as a pest or natural enemy. The results obtained were 53 individuals found on bok choy land, 56 individuals on cabbage field and 44 individuals on chinese cabbage land. The diversity obtained on bok choy land was 7 taxa including *Acheta domesticus* (Pest), *Drosophila melanogaster* (Pest), Mycetophilidae (Pest), Sphingidae (Pest), *Odontoponera denticulata* (Natural Enemies), *Diacamma* sp (Natural Enemies) and Araneidae (Natural Enemies). Cabbage field obtained 7 taxa including *Acheta domesticus* (Pest), *Epuraea* sp (Pest), *Drosophila melanogaster* (Pest), *Oscinella* sp (Pest), *Odontoponera denticulata* (Natural Enemies), *Diacamma* sp (Natural Enemies) and Araneidae (Natural Enemies). In chinese cabbage 5 taxa were obtained including *Agelastica alni* (Pest), Scyiomyzidae (Pest), *Odontoponera denticulata* (Natural Enemies), Araneidae (Natural Enemies) and Dolichopodidae (Natural Enemies). The ratio on bok choy land 22.4% were pests and 77.1% natural enemies were predators. 15.8% of cabbage fields are pests and 83.8% of natural enemies are predators. In chinese cabbage 9% were found to be pests and 90.8% of natural enemies were predatory. The average pest insect in Batur Village is 15.7% while for natural enemies as much as 84% are predators. Results indicate that the pest insects are still under the control of natural enemies.

Keywords: *Abundance, Diversity, Ratio, Pest Insects, Natural Enemies*

ABSTRAK

Sayuran merupakan komoditas penting dalam kehidupan sehari-hari. Penurunan hasil pertanian sayuran dapat disebabkan berbagai faktor salah satunya adalah serangga OPT. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman serta rasio serangga OPT nokturnal beserta musuh alaminya. Penelitian ini dilakukan di lahan pertanian organik monokultur di Desa Batur, Kabupaten Semarang. Sampling serangga dilakukan di lahan pertanian pada 3 komoditas sayuran yaitu pakcoy, kubis dan sawi putih. Metode sampling yang digunakan yaitu Pitfall trap dan Light trap. Sampel serangga kemudian diidentifikasi dan dipisah sesuai perannya sebagai OPT dan musuh alami. Hasil penelitian pada lahan pakcoy ditemukan 53 individu, lahan kubis 56 individu dan lahan sawi putih 44 individu. Keanekaragaman yang diperoleh pada lahan pakcoy sebanyak 7 taksa diantaranya *Acheta domesticus* (OPT), *Drosophila melanogaster* (OPT), Mycetophilidae (OPT), Sphingidae (OPT), *Odontoponera denticulata* (Musuh Alami), *Diacamma* sp (Musuh Alami) dan Araneidae (Musuh Alami). Lahan kubis diperoleh 7 taksa diantaranya *Acheta domesticus* (OPT), *Epuraea* sp (OPT), *Drosophila melanogaster* (OPT), *Oscinella* sp (OPT), *Odontoponera denticulata* (Musuh Alami), *Diacamma* sp (Musuh Alami) dan Araneidae (Musuh Alami). Lahan sawi putih diperoleh 5 taksa diantaranya *Agelastica alni* (OPT), Scyiomyzidae (OPT), *Odontoponera denticulata* (Musuh Alami), Araneidae (Musuh Alami) dan Dolichopodidae (Musuh Alami). Rasio OPT dan musuh alami pada lahan pakcoy sebesar 22,4% OPT dan 77,1% musuh alami bersifat predator. Lahan kubis 15,8% bersifat OPT dan 83,8% musuh alami bersifat predator. Pada lahan sawi putih diperoleh 9% bersifat OPT dan 90,8% musuh alami bersifat predator. Rata-rata serangga OPT di Desa Batur sebanyak 15,7% sedangkan untuk musuh alami sebanyak 84% yang bersifat sebagai predator. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa serangga OPT masih dalam kendali musuh alami.

Kata kunci: *Kelimpahan, Keanekaragaman, Rasio, Serangga OPT, Musuh Alami*

*Penulis korespondensi: rully@lecturer.undip.ac.id

Diterima 3 Maret 2023, Disetujui 26 Maret 2024

Disarankan menyitasi artikel ini sebagai: Faiz et al, *NICHE J Trop Bio* (2024) 7(1) 1-10

I. PENDAHULUAN

Serangga memiliki peran yang sangat penting bagi ekosistem lingkungan salah satunya adalah ekosistem persawahan. Ada serangga yang berperan sebagai organisme pengganggu tanaman (OPT) yakni serangga yang memakan tanaman ada juga serangga yang berperan sebagai musuh alami yakni serangga yang memakan serangga OPT atau serangga yang pra dewasanya memparasiti serangga OPT dan dijadikan inang untuk pertumbuhan larva. Dalam trofik level apabila trofik satu yaitu produsen baik itu dari segi kualitas maupun kuantitas memadai akan menarik trofik dua (serangga OPT) untuk datang sedangkan keberadaan trofik dua akan mungundang trofik tiga selaku musuh alami. (Sudarmo, 2005)

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dapat didefinisikan sebagai semua jenis organisme yang dapat menyebabkan kerusakan fisik, mengganggu proses fisiologi dan juga biokimia serta kompetisi hara bagi tanaman budidaya. Serangga OPT dapat mengganggu tanaman dan apabila keberadaan serangga OPT melebihi batas ambang ekonomi (Economic injury) maka dapat menurunkan produktivitas panen. Serangga OPT khususnya pada saat fase larva sangat masif memakan tanaman. Beberapa jenis komoditas yang rentan terhadap serangan serangga OPT adalah pakcoy, kubis dan sawi putih dimana hama utamanya bersifat nokturnal. (Sudarmo, 2005)

Musuh alami dapat didefinisikan sebagai salah satu bagian dari pengendalian hayati (Biological Control) yang dapat dilakukan dengan mengintroduksi atau memanipulasi agen hayati untuk mengendalikan keberadaan hama. Setiap jenis hama secara alami dikendalikan oleh kompleksitas musuh alami yang meliputi predator dan parasitoid. Pada umumnya predator bersifat polifag atau generalis yang artinya serangga ini memakan berbagai jenis mangsa seperti serangga OPT, serangga parasitoid, bahkan serangga predator yang lainnya yang dianggap dapat memberi sumber energi. Berbeda dengan serangga predator serangga parasitoid pada umumnya bersifat monofag atau spesialis yang artinya serangga parasitoid membutuhkan inang khusus pada saat fase larva guna untuk bertumbuh dan sebagai sumber energi. Penggunaan musuh alami (Biokontrol) ini selain aman untuk lingkungan dengan tidak menimbulkan pencemaran juga cukup efektif dan efisien serta murah untuk di praktekkan di lahan pertanian khususnya lahan pertanian organik. (Johnson, 1987)

Sistem pertanian organik sudah meninggalkan keseluruhan pestisida kimia dan beralih ke bahan organik seperti kotoran sapi, kotoran kambing, kotoran ayam, fermentasi urin sapi (Ferinsa), pupuk organik cair (POC) dari urin kelinci dan sebagainya. Kesadaran akan bahaya dan dampak yang muncul dengan penggunaan pestisida kimia membuat para petani beralih dari sistem pertanian non organik beralih ke sistem pertanian organik.

Salah satu kelompok tani yang sudah menerapkan sistem pertanian organik adalah kelompok tani Tranggulasi yang berlokasi di Desa Batur, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang atau lebih tepatnya di Dusun Selongisor. Para kelompok tani ini menghasilkan berbagai produk berkualitas dengan kuantitas memadai, bahkan sampai diekspor ke berbagai manca negara seperti Filipina, Singapura, Jepang, Australia bahkan Arab Saudi. Jenis produk yang diekspor diantaranya buncis, tomat, kubis, brokoli dan yang lainnya. Namun akhir-akhir ini terdapat penurunan produktivitas panen pada sawi putih yang menyebabkan kerugian yang kemungkinan disebabkan oleh serangga OPT. Ketidakseimbangan populasi serangga OPT dan musuh alami memungkinkan serangga OPT mengalami ledakan populasi yang berdampak pada penurunan produktivitas panen. Oleh karena itu, inventarisasi OPT dan musuh alaminya perlu dilakukan guna memecahkan permasalahan ini (Sudarmo, 2005).

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian guna mencari akar masalah penurunan produktivitas sawi putih di lahan organik tersebut. Penelitian ini difokuskan pada serangga OPT nokturnal dikarenakan masih minimnya penelitian serangga OPT yang bersifat nokturnal.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu 1) Mengetahui kelimpahan serangga OPT nokturnal beserta musuh alaminya pada berbagai macam tanaman sayur di lahan organik. 2) Mengetahui keanekaragaman serangga OPT nokturnal beserta musuh alaminya pada berbagai macam tanaman sayur di lahan organik. 3) Mengetahui rasio serangga OPT nokturnal dan musuh alaminya pada berbagai macam tanaman sayur di lahan organik.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2022. Pengambilan sampel dilakukan di Desa Batur, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang atau lebih tepatnya di lahan pertanian organik milik ketua kelompok

tani Tranggulasi. Komoditas yang diamati yaitu pakcoy, kubis dan sawi putih. Luas lahan tanaman pakcoy berkisar 300 m yang dibagi menjadi empat plot, yaitu; 1) tanaman berusia 37 hari dan memasuki fase vegetatif, 2) tanaman dalam fase pasca panen, 3) tanaman dalam fase benih dan 4) tanaman baru memasuki usia 7 hari. Lahan kubis memiliki luas berkisar 1000 m dengan tanaman berusia 65 hari sedangkan lahan sawi putih memiliki luas lahan berkisar 400 meter dengan tanaman berusia 40 harian. Lokasi penelitian berada di Lereng Gunung Merbabu yang memiliki ketinggian \pm 1300 mdpl. Identifikasi serangga dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

Cara Kerja

Sebelum dilakukan pemasangan perangkap, luas lahan diukur menggunakan meteran dan dicari luas terkecil yang nantinya akan menjadi luas patokan mengingat luas ketiga lahan tersebut tidaklah sama. Luas terkecil diperoleh 71, 28 m² yang diambil dari luas lahan pakcoy yang memiliki fase vegetatif dan berusia 37 harian. Metode yang digunakan yaitu pitfall trap dan light trap yang dipasang secara diagonal dengan memperhatikan efek tepi. Jumlah perangkap yang dipasang baik itu metode pitfall trap maupun metode light trap sebanyak lima buah dengan tujuan mewakili daerah atas sebelah kiri dan kanan, daerah bawah sebelah kiri dan kanan serta titik tengah. Penanaman pitfall trap dan light trap dilakukan selama 12 jam mulai pukul 18.00 – 06.00 WIB. Hasil yang diperoleh kemudian dipisah sesuai dengan lokasi pengambilan sampel selanjutnya dilakukan pengukuran parameter fisik lingkungan berupa suhu tanah, pH tanah, kelembaban tanah, kecepatan angin dan suhu udara.

Identifikasi

Sebelum dilakukan identifikasi, sampel serangga yang didapat di lapangan dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi alkohol 70% dan dipisah sesuai lokasi lahan penelitian. Identifikasi dilakukan sampai level famili hingga genus dan beberapa genus diidentifikasi kembali sampai pada level spesies berdasarkan perbedaan karakter morfologinya. Setelah itu dipisah berdasarkan peranan ekologinya yakni serangga OPT dan musuh alami. Identifikasi lebih lanjut menggunakan beberapa media referensi seperti buku kunci determinasi serangga (Kanisius), ebook Identifikasi Serangga Tanaman, Pengenalan Pelajaran serangga Edisi keenam (Borrór dkk), Identifikasi serangga semut (Bolton 1994) Identification Guide to The Ant Genera Of Borneo (Hashimoto & Rahman, 2003), A Synoptic Review of The Ant Genera (Hymenoptera, Formicidae) of The Philippines. Sumber digital seperti AntWiki, AntWiki Indonesia, Bugguide.

Analisis Data

Analisis data dihitung menggunakan Indeks Kelimpahan, Indeks Keragaman Jenis Shannon Wiener, Indeks Kemerataan dan uji T Hutcheson dengan bantuan software PAST versi 4. Perhitungan uji T Hutcheson dilakukan dengan cara membandingkan data secara berpasangan untuk tiap lahan. Hipotesis nol diterima jika nilai probabilitas hitung (p) lebih besar dari nilai kemaknaan (α) 0.05 sedangkan hipotesis nol ditolak jika nilai probabilitas hitung (p) lebih kecil dari nilai kemaknaan (α).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan Serangga OPT Nokturnal dan Musuh Alami

Hasil penelitian ditemukan total sebanyak 153 individu dengan jumlah taksa sebanyak 12. Pada lahan pakcoy ditemukan jumlah total individu sebanyak 53, lahan kubis sebanyak 56 individu dan pada lahan sawi putih diperoleh 44 individu. Isolat IFD3, IFD5, dan IFD7 memiliki karakteristik yang sama, yaitu memiliki vesikel, hifa bersepta, menghasilkan konidiospora, serta memiliki tekstur koloni seperti tepung. Berdasarkan karakteristik tersebut ketiga isolat berasal dari genus *Aspergillus*. *Aspergillus* memiliki vesikel dengan berbagai macam bentuk, selain itu *Aspergillus* memiliki koloni seperti bubuk atau bertepung. Kapang *Aspergillus* memiliki konidiofor yang pada apikalnya menggelembung atau membesar (vesikel), konidia satu sel dan tidak langsung dibentuk pada hifa fertil.

Spesies yang ditemukan paling melimpah yaitu jenis semut *Odontoponera denticulata* yang merupakan semut dari famili Formicidae subfamili Ponerinae. Menurut Holldobler & Wilson (1998) semut merupakan serangga famili Formicidae yang memiliki distribusi kosmopolitan karena tersebar luas dan menempati berbagai relung ekologi serta memiliki peran yang sangat penting bagi manusia seperti predator, dekomposisi dan juga pemakan bangkai.

Tabel 1. Kelimpahan Individu Total Serangga pada Lahan Monokultur Organik Pakcoy, Kubis dan Sawi Putih

Taksa	Komoditas		
	Pakcoy	Kubis	Sawi Putih
Hymenoptera			
<i>Odontoponera denticulata</i>	39	41	32
<i>Diacamma sp</i>	1	2	0
Diptera			
Mycetophilidae	7	0	0
<i>Drosophila melanogaster</i>	2	1	0
<i>Oscinella sp</i>	0	1	0
Dolichopodidae	0	0	2
Scyiomyzidae	0	0	1
Coleoptera			
<i>Epuraea sp</i>	0	1	0
<i>Agelastica alni</i>	0	0	3
Lepidoptera			
Sphingidae	1	0	0
Orthoptera			
<i>Acheta domesticus</i>	2	6	0
Araneae			
Araneidae	1	4	6
Jumlah Individu (N)	53	56	44

Menurut Hashimoto, Yoshiaki et al. (2003) Subfamili ponerinae merupakan jenis semut yang berperan sebagai predator dan mempunyai ciri-ciri mesosoma melekat pada abdomen melalui segmen tunggal yang disebut petiole, memiliki sting, pigidium membulat dan tidak memiliki duri atau gigi. Subfamili ponerinae memiliki 14 genus diantaranya yaitu genus *Odontoponera* dan *Diacamma* yang berperan sebagai serangga predator.

Semut *Odontoponera denticulata* ditemukan paling melimpah di lahan pakcoy yaitu sebanyak 39 individu (73,5%), kubis sebanyak 41 individu (71,9%), dan sawi putih sebanyak 32 individu (72,7%). Hal ini dikarenakan jenis semut ini mudah beradaptasi dengan manusia dan mampu membentuk superkoloni yang sangat tinggi. Menurut Passera (1994) semut jenis *Odontoponera denticulata* memiliki daya jelajah untuk mencari makan yang luas dan mampu membentuk superkoloni yang sangat tinggi sehingga memiliki persebaran yang sangat luas bisa mencapai 10 – 150 ha dengan kepadatan mencapai 20 juta per hektar, di setiap sarang memiliki jumlah individu sebanyak 4000 dan untuk kasta pekerja memproduksi secara kontinyu meskipun berfluktuasi sepanjang tahun. *Odontoponera denticulata* merupakan jenis semut yang menyerang larva lalat buah yang jatuh ke tanah dan sudah terbukti berperan sebagai predator potensial dalam menurunkan populasi lalat buah. Hasil tersebut mendukung penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang menyatakan bahwa spesies *Odontoponera denticulata* merupakan predator potensial dari hama lalat buah (Suputa et al., 2007).

Semut jenis *Diacamma sp* pada lahan pakcoy ditemukan sebanyak 1 individu (1,8%) dan pada lahan kubis sebanyak 2 individu (3,5%). *Diacamma sp* merupakan jenis semut terestrial yang bersifat predator memiliki karakter morfologi terdapat petiole berjumlah satu, memiliki sengat pada ujung abdomen, pada segemen kedua abdomen sedikit melengkung. Semut jenis ini dapat dijumpai di serasah dan memiliki daya jelajah siang dan malam. Menurut Yudianto et al. (2014) Semut *Diacamma sp* merupakan jenis semut generalis dan dapat ditemukan dalam berbagai kondisi habitat. Pada umumnya spesies yang termasuk dalam kategori subfamili Ponerinae dapat dijumpai pada semua habitat hutan dan lebih aktif keluar untuk mencari makanan dibanding dengan subfamili yang lain.

Famili Mycetophilidae ditemukan melimpah pada lahan pakcoy sebanyak 7 individu (13,5%). Hal ini kemungkinan dikarenakan pada lahan pakcoy memiliki sebuah saluran air kecil yang mengalir yang dimana ini

Tabel 2. Kelimpahan serangga OPT nokturnal dan musuh alami pada lahan organik monokultur pakcoy, kubis dan sawi putih.

Taksa	Komoditas			Peran
	Pakcoy (%)	Kubis (%)	Sawi Putih (%)	
Hymenoptera				
<i>Odontoponera denticulate</i>	73,5*	73,2*	72,7*	Predator
<i>Diacamma sp</i>	1,8	3,5**	0	Predator
Diptera				
Mycetophilidae				
<i>Drosophila melanogaster</i>	3,7**	1,7	0	OPT
<i>Oscinella sp</i>	0	1,7	0	OPT
Dolichopodidae				
	0	0	4,5**	Predator
Scyiomyzidae				
	0	0	2,2	OPT
Coleoptera				
Epuraea sp				
	0	1,7	0	OPT
Agelastica alni				
	0	0	6,8*	OPT
Lepidoptera				
Sphingidae				
	1,8	0	0	OPT
Orthoptera				
Acheta domesticus				
	3,7**	10,7*	0	OPT
Araneae				
Araneidae				
	1,8	7,1*	13,6*	Predator
Ket. *Taksa Dominan	Di >5			
**Taksa Subdominan	Di 2% - 5%			
Taksa Tidak Dominan	Di <2%			

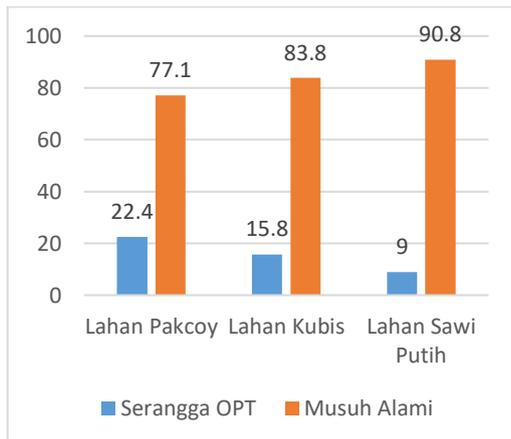
tidak dijumpai pada lahan kubis ataupun sawi putih. Menurut Borror (1981) menyatakan bahwa agas-agas jamur merupakan jenis serangga yang memiliki bentuk tubuh yang ramping dengan koksa-koksa yang memanjang serta dapat dijumpai di habitat yang lembab.

Drosophila melanogaster ditemukan pada lahan pakcoy sebesar 3,7% atau 2 individu sedangkan pada lahan sawi putih sebanyak 1 individu (1,7%). *Drosophila melanogaster* merupakan jenis lalat buah yang dapat merusak tanaman holtikultura khususnya tanaman buah dan sayur. Menurut Agustina et al. (2013) lalat buah merupakan hama yang dapat merusak tanaman holtikultura, khususnya buah dan sayur.

Lalat jenis *Oscinella sp* ditemukan di lahan sawi putih sebanyak 1 individu (1,7%) sedangkan pada lahan kubis dan pakcoy tidak ditemukan spesies lalat *Oscinella sp* hal ini kemungkinan dikarenakan pada lahan sawi memiliki tanaman liar yang cukup banyak dibanding dengan lokasi penelitian di lahan kubis dan pakcoy. Menurut Sabrosky (2001) menyatakan bahwa jenis lalat *Oscinella sp* melakukan feeding tambahan pada polen dan tanaman liar dan pada stadium larva lalat ini merupakan hama bagi wheat, barley, oats, rye, jagung dan grass liar.

Pada lahan sawi putih dijumpai lalat tipe predator sebanyak 2 individu (4,5%) yakni famili Dolichopodidae Menurut Borror (1981) Dolichopodidae merupakan lalat yang memiliki tungkai panjang, berukuran kecil, untuk stadia larva dapat dijumpai di air, bawah kulit kayu sedangkan fase imagonya hidup di hutan, perairan dan juga padang rumput. pada umumnya pada fase imago bersifat predator terhadap.

Famili Scyiomyzidae ditemukan sebanyak 1 individu (2,2%) pada lahan sawi putih dan berperan sebagai OPT. Famili Scyiomyzidae memiliki ciri-ciri warna kekuningan, tubuh berukuran kecil, antenna mengarah kedepan, terdapat bercak-bercak di sayap dan dapat dijumpai aliran air atau di kayu-kayu serta pada umumnya bertidak sebagai herbivor.



Gambar 1. Rasio Serangga OPT dan Musuh Alami

Pada lahan kubis dijumpai kumbang berjenis *Epuraea* sp sebanyak 1 individu (1,7%). *Epuraea* sp merupakan genus kumbang pemakan getah yang termasuk ke dalam famili Nitidulidae. Kumbang jenis ini memiliki karakter morfologi tubuhnya berbentuk bulat telur, tubuh memiliki warna kuning kecoklatan, pronotum cembung dan dapat dijumpai di bawah kulit kayu yang memiliki getah sedangkan imagonya biasa dijumpai di semak-semak. *Epuraea* sp berperan sebagai hama pada tanaman komoditas (Cline et al., 2015).

Agelastica alni ditemukan cukup melimpah pada lahan sawi putih yakni sebanyak 3 individu (6,8%) sedangkan pada lahan kubis dan pakcoy tidak dijumpai spesies kumbang *Agelastica* alni dikarenakan kumbang daun kurang suka terhadap tanaman kubis sedangkan pada lahan pakcoy terdapat pagar yang menjadi barrier bagi kumbang daun. Hasil ini sesuai dengan penelitian Trand et al. (2005) yang menyatakan bahwa kumbang daun lebih menyukai tanaman sawi putih dibanding dengan tanaman kubis. Eigenbrode et al. (1991) melaporkan bahwa lapisan lilin yang terdapat pada permukaan daun kubis tidak disukai serangga kumbang daun untuk meletakkan telurnya. Jankowska (2006) menyatakan bahwa sawi putih dan sawi hijau mengandung glukosinolat yang lebih tinggi daripada kubis sehingga kumbang daun lebih memilih tanaman tersebut dibanding dengan kubis, brokoli dan kubis bunga. *Agelastica* alni merupakan jenis kumbang daun yang berperan sebagai predator hal ini sesuai dengan pendapat Pimenta & Marco (2017) menyatakan bahwa genus *Agelastica* memiliki senyawa perlindungan yang digunakan untuk mencari makan dimana fungsi dari senyawa pelindung ini digunakan sebagai penetral senyawa sekunder yang dikeluarkan oleh tumbuhan guna untuk melindungi diri dari serangga herbivora.

Famili Sphingidae ditemukan pada lahan pakcoy sebanyak 1 individu (1,7%), Famili sphingidae berperan sebagai herbivor dikarenakan pada saat larva ngengat ini sangat masif memakan daun tanaman.

Pada lahan kubis ditemukan spesies jangkrik *Acheta domesticus* yang cukup melimpah sebanyak 6 individu (10,5%) hal ini kemungkinan dikarenakan saat sampling di lahan kubis pada saat siang harinya terjadi hujan sehingga kadar air pada tanaman kubis meningkat selain itu jangkrik menyukai jenis-jenis sayuran seperti sawi, kangkung, bayam, wortel, kol, gambas, buncis dan daun singkong. Pada lahan pakcoy sebanyak 2 individu (3,7%) hal ini kemungkinan dikarenakan selain menyukai sayuran pakcoy jangkrik juga menyukai tanaman liar krokot yang merupakan salah satu makanan kesukaannya sedangkan di lokasi penelitian lahan pakcoy ditemukan banyak sekali tanaman liar krokot. Menurut Deole & Paul (2018) jangkrik tidak mengkonsumsi air secara langsung melainkan jangkrik makan daun-daun atau sayuran yang banyak mengandung air untuk mencukupi kebutuhan air dalam tubuhnya. Jangkrik pada umumnya merupakan jenis serangga herbivora dan lebih menyukai bagian tanaman yang muda seperti daun dan pucuk tanaman karena memiliki tekstur yang tidak terlalu keras.

Laba-laba (Araneidae) ditemukan cukup melimpah pada lahan sawi putih sebanyak 6 individu (13,6%) pada lahan kubis sebanyak 4 individu (7%) sedangkan pada lahan pakcoy ditemukan kurang melimpah yakni 1 individu (1,8%). Menurut Settle (1996) menyatakan bahwa pada sistem pertanian organik peranan musuh alami sangat esensial untuk menekan keberadaan populasi hama seperti kelas Arachnida (Laba-laba) yang bersifat generalis maupun spesialis.

Rasio Serangga OPT Nokturnal dan Musuh Alami

Rasio serangga OPT dan musuh alami ditemukan paling tinggi pada lahan pakcoy diikuti lahan kubis yang terakhir yaitu pada lahan sawi putih. Rasio serangga OPT dan musuh alami yang didapat pada lahan pakcoy yaitu sebanyak 22.4% bersifat OPT dan 77.1% musuh alami bersifat predator. Pada lahan kubis ditemukan 15.8% bersifat

Tabel 3. Keanekaragaman Serangga OPT dan Musuh Alami pada Lahan Organik Monokultur Pakcoy, Kubis dan Sawi Putih.

Taksa	Komoditas			Peran
	Pakcoy	Kubis	Sawi Putih	
Hymenoptera				
<i>Odontoponera denticulate</i>	39	41	32	Predator
<i>Diacamma sp</i>	1	2	0	Predator
Diptera				
Mycetophilidae	7	0	0	OPT
<i>Drosophila melanogaster</i>	2	1	0	OPT
<i>Oscinella sp</i>	0	1	0	OPT
Dolichopodidae	0	0	2	Predator
Scyiomyzidae	0	0	1	OPT
Coleoptera				
<i>Epuraea sp</i>	0	1	0	OPT
<i>Agelastica alni</i>	0	0	3	OPT
Lepidoptera				
Sphingidae	1	0	0	OPT
Orthoptera				
<i>Acheta domesticus</i>	2	6	0	OPT
Araneae				
Araneidae	1	4	6	Predator
<hr/>				
Ket. Jumlah Individu (N)	53	56	44	
Jumlah Spesies (S)	7	7	5	
Indeks Keanekaragaman (H')	0,96	0,9	0,912	
Indeks Kemerataan (e)	0,37	0,38	0,50	

OPT dan 83.8% musuh alami bersifat predator. Sedangkan pada lahan sawi putih 9% bersifat OPT dan 90.8% musuh alami bersifat predator. Rata-rata serangga OPT di Desa Batur sebanyak 15,7% sedangkan untuk musuh alami sebanyak 84%. Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan serangga OPT pada setiap lahan masih dikendalikan oleh musuh alami. Penggunaan pupuk organik dari fermentasi urin sapi selain berfungsi sebagai penyubur tanaman dan memperbaiki struktur tanah juga bisa berfungsi sebagai penghalau serangga herbivora. Pupuk fermentasi urin sapi merupakan jenis pupuk organik yang sebagian besar terbuat dari urin sapi sehingga tidak membuat serangga OPT menjadi resisten dan juga tidak membunuh organisme non target sehingga tidak menyebabkan terjadinya ledakan populasi serangga OPT dan penurunan musuh alami sehingga aman digunakan bagi lingkungan. Berbeda halnya dengan pupuk organik, penggunaan pupuk anorganik bisa menyebabkan serangga OPT menjadi resisten bahkan bisa membunuh organisme non target yang nantinya akan berdampak tidak terkendalinya populasi serangga OPT bahkan penurunan musuh alami. Hal ini sesuai dengan penelitian Kumarawati et al. (2013) yang berlokasi di Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar menyatakan bahwa pada lahan kubis yang diberi perlakuan insektisida berjenis Prevathon TM 50 SC dan disemprotkan sebanyak 3 kali dalam 1 bulan dengan interval 10 hari ditemukan enam spesies yang berasosiasi dengan tanaman kubis diantaranya *Aphis brassicae* L. (711 Individu), *Crocidolomia pavonana* (50 Individu), *Plutella xylostella* L. (105 Individu), *Spodoptera litura* (1 Individu), *Helicoverpa armigera* (1 Individu), dan *Chrysodeixis orichalcea* L. (1 Individu).

Keanekaragaman Serangga OPT dan Musuh Alami

Kekayaan spesies (species richness) OPT nokturnal dan musuh alami yang tertangkap menggunakan metode pitfall trap dan light trap pada lahan pakcoy ditemukan sebanyak 7 taksa yaitu *Odontoponera denticulata* (predator), *Acheta domesticus* (OPT), *Diacamma sp* (predator), *Drosophila melanogaster* (OPT), *Araneidae* (predator), *Mycetophilidae* (OPT), dan terakhir *Sphingidae* (OPT). Pada lahan kubis diperoleh sebanyak 7 taksa yakni

Tabel 4. Uji Beda Nyata Indeks Keanekaragaman Serangga OPT dan Musuh Alami di Lahan Monokultur Pakcoy, Kubis dan Sawi Putih Berdasarkan Uji T-Hutcheson.

Nilai p		
Pakcoy - Kubis	Pakcoy – Sawi Putih	Kubis – Sawi Putih
0,91156	0,81872	0,72913

Tabel 5. Parameter Fisik Lingkungan

Komoditas	pH	Suhu Tanah (oC)	Suhu Udara (oC)	Kecepatan Angin (m/s)	Kelembaban Tanah (RH)
Pakcoy	5,7	20	19,6	0,0	Kering+
Kubis	6,8	23	-	0,8	Kering+
Sawi Putih	6,9	27	19,8	1,1	Kering+

Odontoponera denticulata (predator), Acheta domesticus (OPT), Epuraea sp (OPT), Diacamma sp (predator), Drosophila melanogaster (OPT), Oscinella sp (OPT) dan Araneidae (Predator). Pada lahan sawi putih diperoleh 5 taksa yaitu Odontoponera denticulata (predator), Agelastica alni (OPT), Araneidae (predator), Dolichopodidae (predator) dan yang terakhir Scyiomyzidae (OPT). Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa tingkat keragaman serangga yang didapat pada masing-masing lokasi penelitian tergolong rendah dengan nilai indeks keanekaragaman <1.5. Pada lahan pakkcoy diperoleh nilai indeks keanekaragaman (H') 0.96, pada lahan kubis diperoleh nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 0.99 sedangkan pada lahan sawi putih diperoleh nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 0.91. Salah satu faktor kemungkinan yang menyebabkan ketiga lahan tersebut mempunyai keanekaragaman serangga yang rendah adalah faktor abiotik yakni pengambilan sampel yang dilakukan pada saat musim hujan. Pada saat musim hujan menyebabkan pH tanah naik, kelembaban tanah naik serta suhu tanah menurun sehingga mengakibatkan serangga enggan keluar. Selain itu efek dari dominansi juga berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman dikarenakan adanya dominansi spesies tertentu berkorelasi negatif atau berbanding terbalik dengan indeks keanekaragaman. Menurut Latumahina et al. (2015) menyatakan bahwa iklim mikro mempunyai pengaruh terhadap keberadaan serangga serta perubahan proses fisiologis pada serangga sehingga akan berdampak pada tingkat keanekaragaman serangga.

Baik ketiga lahan tersebut tidak dijumpai serangga parasitoid dikarenakan adanya ketergantungan yang sangat tinggi dari keberadaan inang serta adanya kompetisi intra spesifik dengan serangga lain seperti serangga predator. Serangga predator kebanyakan bersifat polifag yang artinya serangga predator dia memakan serangga OPT, serangga parasitoid bahkan memakan serangga predator lainnya yang dikira bisa memberi kebutuhan energi. Serangga parasitoid pada umumnya bersifat spesialis dan hanya memilih inang tertentu. Hal ini diperkuat dengan pendapat Herlinda (1997) yang menyatakan bahwa Trichogramma merupakan parasitoid telur utama hama Plutella xylostella. Trichogramma bersifat idibiont yang artinya parasitoid ini menyerang inang dalam fase tidak tumbuh aktif seperti fase telur dan pupa. Trichogramma dengan bantuan antenanya mampu mengukur dan menentukan telur inangnya. Trichogramma cenderung menolak telur inang yang ukurannya lebih besar atau lebih kecil dari tubuhnya, parasitoid ini akan memilih telur inangnya yang berukuran seimbang atau sesuai dengan ukuran tubuhnya. Selain itu Trichogramma juga akan menolak telur yang sebenarnya sudah seimbang dan sesuai ukuran tubuhnya tetapi ada sentuhan dan bekas yang ditinggalkan oleh parasitoid lain. Parasitoid telur dengan menggunakan ovipositornya mampu membedakan inang yang sudah dan belum terparasiti oleh parasitoid yang lain. Selain itu juga parasitoid telur tidak akan menaruh telurnya ke dalam telur inang yang sudah diparasiti agar tidak mengalami super parasit.

Nilai Indeks Kemerataan (e) yang diperoleh pada lahan pakcoy yaitu 0,37 sedangkan pada lahan kubis dan juga sawi putih masing-masing adalah 0,38 dan 0,50. Nilai Indeks Kemerataan pada ketiga lahan tersebut tergolong cukup merata yakni berkisar antara 0,3 – 0,6. Menurut Magurran (1988) menyatakan bahwa tingkat kemerataan taksa dikatakan cukup merata apabila memiliki indeks e sebesar 0,3 – 0,6.

Untuk menguji perbedaan keanekaragaman serangga OPT nokturnal dan musuh alami pada lahan pakcoy, kubis dan juga sawi putih maka dilakukan uji T Hutcheson. Dari tabel tersebut diketahui bahwa pada lahan pakcoy – kubis memiliki nilai probabilitas hitung (p) > nilai kemaknaan (α) atau 0,91156 > 0.05 sehingga hipotesis nol

diterima atau tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Begitu pula pada lahan pakcoy – sawi putih dan kubis - sawi putih memiliki nilai probabilitas hitung (p) sebesar 0,81872 dan 0.72913 sehingga hipotesis nol diterima yang artinya tidak ada perbedaan keanekaragaman yang nyata atau signifikan. Parameter Fisik Lingkungan

Keberadaan serangga pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu tanah, kelembaban tanah, pH tanah, intensitas cahaya dan juga kecepatan udara. Menurut Hasriyanty et al. (2013) menyatakan bahwa pengukuran pH sangat penting dalam meneliti fauna tanah, hal ini disebabkan ada beberapa fauna tanah ada yang toleran terhadap pH asam dan ada juga yang toleran pH basa. Suhu tanah yang ideal bagi serangga berkisar 18 – 30 oC. Suhu tanah sangat menentukan kehadiran dan kepadatan serangga. Menurut Lathumina et al. (2015) menyatakan bahwa suhu yang terlalu tinggi nantinya akan berdampak pada proses fisiologi, reproduksi dan metabolisme semut. Setiap serangga akan dipengaruhi oleh kelembaban udara, kisaran batas maksimum kelembaban udara bagi serangga adalah 73 – 100 oC.

KESIMPULAN

Kelimpahan serangga OPT Nokturnal dan musuh alami yang diperoleh pada lahan pakcoy sebanyak 53 individu dengan 41 individu bersifat musuh alami dan 12 individu bersifat OPT, lahan kubis ditemukan 56 individu dengan 47 individu bersifat musuh alami dan 9 individu bersifat OPT dan pada lahan sawi putih ditemukan sebanyak 44 individu dengan 40 individu bersifat musuh alami dan 4 individu bersifat OPT. Lahan yang ditemukan paling melimpah yaitu kubis.

Keanekaragaman serangga OPT nokturnal dan musuh alami yang diperoleh pada lahan pakcoy sebanyak 7 taksa, diantaranya taksa yang berperan sebagai OPT yaitu Acheta domesticus, Drosophila melanogaster, Mycetophilidae dan Sphingidae. Yang berperan sebagai musuh alami yaitu Odontoponera denticulata, Diacamma sp dan Araneidae. Lahan kubis diperoleh 7 taksa diantaranya berperan sebagai OPT ada Acheta domesticus, Epuraea sp, Drosophila melanogaster, dan Oscinella sp. yang berperan sebagai musuh alami yaitu Odontoponera denticulata, Diacamma sp dan Araneidae. Lahan sawi putih diperoleh 5 taksa diantaranya yang berperan sebagai OPT yaitu Agelastica alni dan Scyiomyzidae. Taksa yang berperan sebagai musuh alami yaitu Odontoponera denticulata, Araneidae dan Dolichopodidae. Lahan yang ditemukan paling beragam adalah kubis dan pakcoy yakni sebanyak 7 taksa.

Rasio serangga OPT dan musuh alami pada lahan pakcoy diperoleh sebanyak 22,4% bersifat OPT dan 77,1% bersifat musuh alami. Lahan kubis 15,8% bersifat OPT dan 83,8% bersifat musuh alami. Pada lahan sawi putih diperoleh 9% bersifat OPT dan 90,8% bersifat musuh alami. Rasio serangga OPT dan musuh alami ditemukan paling tinggi di lahan pakcoy diikuti lahan kubis yang terakhir yaitu lahan sawi putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina E., Mahdi N. & Herdanawati (2013). Perkembangan Metamorphosis Lalat Buah (*Drosophilla melanogaster*) pada Media Biakan Alami sebagai Referensi Pembelajaran pada Matakuliah Perkembangan Hewan. *Jurnal Biotik*. 1 (1): 1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v1i1.207>.
- Borror DJ, Charles AT and Norman FJ. 1981. *An Introduction to the Study of Insects*. 6th Edition. Saunders College Publishing,
- Cline dkk, 2015. Beetles (Coleoptera) of Peru: A Survey of the Families Nitidulidae. *Journal of The Kansas Entomological Society*, 88(2): 217– 220
- Deole, S., & Paul, N. (2018). First report of fall army worm *Spodoptera frugiperda* (J. E Smith), their nature of damage and biology on maize crop at Raipur, Chhattisgarh. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(6), 219–221
- Eigenbrode, SD, Espelie, KE & Shelton, AM 1991, 'Behaviour of neonate diamondback moth larvae (*Plutella xylostella* L.) on leaves and on extracted leaf waxes of resistant and susceptible cabbage', *J. chem. Ecol.*, vol. 17, pp. 1691-704
- Hashimoto, Yoshiaki & Rahman, 2003, *Inventory & Collection: Total Protocol for Understanding of Biodiversity*, Sabah
- Hasriyanty, Rizali, A. & Buchori, D. (2013). Keanekaragaman Semut dan Pola Keberadaannya pada Daerah Urban. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12 (1): 39-47. DOI: 10.5994/jei. 12.1.39.
- Herlinda S, Rauf A, Kartosuwondo U, Budihardjo. 1997. Biologi dan potensi parasitoid telur,

- Trichogrammatoidea bactrae bactrae Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae), untuk pengendalian hama penggerek polong kedelai. *Bul. HPT.* 9:19-25.
- Hölldobler, B & Wilson, E, 1998, *The Ants*, Springer Berlin Heidelberg, Cambridge
- Jankowska, B 2006, 'The occurrence on some Lepidoptera pests on different cabbage vegetables', *J. Plant Protect. Res.*, vol. 46, no. 2, pp. 181-90.
- Johnson, M.W. 1987. Biological control of pests. Hand Out Compilation of 1987 Spring Season Course. Honolulu Hawaii: Department of Entomology University of Hawaii at Manoa
- Kumarawati, N.P.N., I, W. S dan K. A. Yuliadhi. 2013. Struktur Komunitas dan Serangan Hama-Hama Penting Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 2, No. 4
- Latumahina, F., Musyafa, M., Sumardi & Putra, N.S. (2015). Respon Semut terhadap Kerusakan Antropogenik dalam Hutan Lindung Sirimau Ambon. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2): 169-178. DOI <https://doi.org/10.22146/jml.18739>
- Magguran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press. New Jersey
- Passera, 1994. Causes of ecological success: the case of the ants. *Bioscience society*, 30: 313-323
- Pimenta M, Marco PDJ. 2017. Leaf beetle (Chrysomelidae: Coleoptera) assemblages in a mosaic of natural and altered areas in the Brazilian Cerrado. *Neotropical Entomology* 15:1–5. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13744-015-0280-y>
- Sabrosky CW. Choropidae. In: J. McAlpine (Ed.). "Manual of Nearctic Diptera". Research Branch 2 (28): 1049 – 1067
- Settle, WH, H Ariawan, ET Astuti, W Cahyana, AL Hakim, D Hindayana, AS Lestari, and Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pest through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology*. 77: 1975-1988
- Sudarmo, S. (2005). *Pestisida Nabati*. Jakarta: Penerbit Kanisius
- Suputa, Yamane S, Martono E, Hossain Z, Arminudin AT. 2007. *Odontoponera denticulata* (Hymenoptera: Formicidae): a potential biological control agent for true fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Edisi Khusus 3: 351-356
- Trand, S, Valic, N, Dragan, Z, Vidrih, M, Bergant, K, Zlatic, E & Milevoj, L 2005, 'The role of chinese cabbage as a trap crop for flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in production of white cabbage', *Scientia Horticulturae.*, vol.106, pp.12-24
- Yudiyanto, Qayim, I., Munif, A., Srtiadi, D. & Rizali, A. (2014). Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Semut di Perkebunan Lada di Lampung. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 11(2): 65-71. DOI: 10.5994/jei.11.2.65.