



Kepadatan Populasi Arthropoda pada Pertanaman Bawang Merah dengan Pemberian Formulasi Biopestisida di Kabupaten Nganjuk

Arthropods Population Density in Shallots Crops with Addition of Biopesticide Formulation in Nganjuk Regency

Hendra Wahyudi Ariyono^{1*}, Wiwin Windriyanti², Sri Wiyatiningsih³

¹Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, hendraspentwosi@gmail.com

²Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, wiwin_w@upnjatim.ac.id

³Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, sri.wiyatiningsih@upnjatim.ac.id

* Penulis Korespondensi: hendraspentwosi@gmail.com

ABSTRAK

Nganjuk merupakan sentra penghasil bawang merah terbesar di Provinsi Jawa Timur dengan total luas tanam 11.300 Ha. Persentase kerusakan tanaman yang besar dapat mengakibatkan penurunan bobot umbi. Studi keanekaragaman serangga merupakan langkah awal dalam pengendalian hama dan pengendalian hama pada tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan populasi arthropoda di perkebunan bawang merah setelah penggunaan formulasi biopestisida dan pestisida kimia. Penelitian dimulai pada bulan Desember 2020 sampai Februari 2021. Penelitian dilaksanakan di Desa Sukorejo Kecamatan Rejos Kabupaten Nganjuk dengan ketinggian 140 m dpl dengan aplikasi fobio (formulasi biopestisida) dan insektisida kimia. Luas daerah penelitian sekitar 140 m², dimana terdapat 2.400 populasi tanaman bawang merah. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Terdapat 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 100 tanaman bawang merah dengan jarak tanam 18 x 14 m dan jarak pagar 50 cm. Berdasarkan pengamatan populasi artropoda pada perlakuan organik berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan konvensional dan semi organik.

Kata Kunci: Bawang Merah, Arthropoda, Formulasi Biopestisida, Populasi

ABSTRACT

Nganjuk is the largest shallot-producing center in East Java Province with a total planting area of 11,300 Ha. A large percentage of damage to plants can result in reduced tuber weight. Study of insect diversity is the first step in pest control and pest management in plants. The purpose of this research is to determine the population density of arthropods in shallot plantations after the use of biopesticide and chemical pesticide formulations. The research started from December 2020 until February 2021. The research was conducted in Sukorejo Village, Rejos District, Nganjuk Regency with an altitude of 140 m above sea level where fobio (biopesticide formulation) and chemical insecticides were applied. The area of the research area is about 140 m², where there are 2,400 shallot plant populations. This research used a non factorial randomized block design (RAK) method. There were 4 treatments which were repeated 6 times to obtain 24 experimental units. Each experimental unit consisted of 100 shallot plants with a spacing of 18 x 14 m and a barrier distance of 50 cm. Based on the observation of the arthropod population in organic treatment, it was significantly different compared to conventional and semi-organic treatments.

Keywords : Shallot; Arthropod; Biopesticide Formulation; Population.

PENDAHULUAN

Bawang Merah (*Allium cepa* L.) termasuk dalam komoditas hortikultura unggul yang telah dibudidayakan oleh para petani dengan intensif. Ketertarikan petani terhadap penanaman bawang merah sangat tinggi, tetapi dalam proses budidayanya ditemui banyak kendala (Sumarni dan Hidayat, 2005). Data BPS (2020) menunjukkan bahwa produksi bawang merah dari tahun 2015-2019 pada

Hendra Wahyudi Ariyono, Wiwin Windriyanti, Sri Wiyatiningsih : *Kepadatan Populasi Arthropoda pada Pertanaman Bawang Merah dengan Pemberian Formulasi Biopestisida di Kabupaten Nganjuk...*(Hal. 168 - 174)

Provinsi Jawa Timur berturut-turut adalah 277.121 ton (2015), 304.521 ton (2016), 306.316 ton (2017), 367.032 ton (2018), 407,877 ton (2019). Berdasarkan data tersebut rata-rata pertumbuhan luas panen bawang merah hingga tahun 2019 mengalami peningkatan produksi bawang merah setiap tahunnya dikarenakan penyediaan sarana produksi tani yang meningkat setiap tahunnya.

Serangan hama dan penyakit adalah pembatas produktivitas bawang merah. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama maupun penyakit pada bawang merah dapat menyebabkan bobot umbi menyusut. Hal tersebut dikarenakan terbentuknya daun yang baru untuk menggantikan daun bawang merah yang rusak dan mengakibatkan umbi yang baru terbentuk berkurang kuantitas maupun kualitasnya (Nusyirwan, 2013).

Penggunaan insektisida kimia pada tanaman bawang merah di kalangan petani masih sangat tinggi, tetapi kegagalan dalam mengendalikan hama sering ditemukan (Nurchayani, 2010) Penggunaan insektisida dalam pertanaman bawang merah memiliki dampak negatif yaitu residu bawang merah dalam umbi yang sangat tinggi.(Nelly and Amelia, 2015).

PHT memiliki pedoman proteksi tanaman hortikultura yang digunakan dalam proteksi tanaman dan sesuai dengan (*Good Agricultural Practices dan Standard Operating Procedure*) (Ditlintahor, 2009). Pengaplikasian insektisida kimia yang tidak sesuai berdampak dan dapat mengancam keanekaragaman musuh alami dan dapat mengindikasikan terjadinya resurgensi. (Kaleb, Pasaru and Khasanah, 2015).

Pengendalian hama alternatif dapat menggunakan sistem pengendalian hama terpadu (PHT). PHT merupakan tata cara pengelolaan organisme pengganggu tanaman yang menggunakan pengendalian hayati dan pengendalian secara budidaya, sedangkan pengendalian kimiawi dilakukan dengan melihat konsekuensi serangan hama maupun penyakit (Hasibuan, 2003).

Monitoring merupakan komponen yang sangat penting dalam PHT. Populasi serangga dapat dipantau melalui monitoring sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pengendalian hama. Penggunaan pestisida nabati merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan dari teknologi PHT. Formulasi biopestisida adalah produk mikroorganisme sebagai agens pengendali biologi yang diformulasikan sehingga mampu diaplikasikan oleh para petani. Dalam aplikasi biopestisida perlu diketahui ketahanan terhadap hama, dan jumlah musuh alami yang datang. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang Pengendalian Hama Terpadu.

Diduga formula biopestisida (berbasis mikroorganisme) dapat mengurangi keberadaan hama pada pertanaman bawang merah dan berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman hayati pada pertanaman bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan peranan hama serta musuh alami yang terdapat pada pertanaman bawang merah dan mengetahui kepadatan populasi serangga pada pertanaman bawang merah setelah penggunaan formulasi biopestisida dan pestisida kimia.

METODE PENELITIAN

A. Tempat Percobaan

Pelaksanaan penelitian dimulai pada Desember 2020 hingga Februari 2021. Penelitian dilaksanakan di Desa Sukorejo, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk dengan ketinggian tempat 140 m diatas permukaan laut yang diaplikasikan formulasi biopestisida dan insektisida kimia. Luas daerah penelitian sekitar 140 m², dimana terdapat 2400 populasi tanaman bawang merah. Bahan yang digunakan antara lain bibit bawang merah kultivar tajuk, pupuk NPK (Mutiara), formulasi biopestisida, Pestisida berbahan aktif *Klorfenaphir*, air, sabun cair, serangga pengunjung tanaman bawang merah, dan alkohol 70%. Alat yang digunakan antara lain kamera, *yellow sticky trap*, ajir, *insect net*, *pitfall trap*, toples kaca, cawan petri, mikroskop stereo, lup, kain hitam dan putih, jarum pentul, pinset, gelas plastik, penggaris, kapas. *styrofoam*, tisu, papan tanda, tugal, dan *handspray*.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial. Perlakuan yang digunakan yaitu (A) pupuk NPK + pestisida (anorganik), (B) pupuk NPK + fobio disemprotkan pada tanaman (semi organik), (C) fobio tanah (pupuk kandang) + pestisida tanaman (semi organik), (D) fobio tanah (pupuk kandang) + fobio disemprotkan pada tanaman. (organik)

Terdapat 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 100 tanaman bawang merah dengan jarak tanam 18 x 14 m dan jarak *barrier* 50 cm. Jumlah total tanaman yang ada yaitu 2400 tanaman. Denah Perlakuan digambarkan pada gambar 3.1. Perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data di lapangan menggunakan *yellow sticky trap*, *pitfall trap*, perangkat jaring, dan pengamatan langsung

B. Prosedur

Pengamatan Kunjungan Serangga

Sampel serangga diperoleh dengan beberapa macam perangkap yaitu perangkap kuning, *pitfall trap*, perangkap jaring, dan pengamatan langsung. Pengamatan langsung dilaksanakan dengan melakukan monitoring sebanyak 5 kali, 3 kali pada masa vegetatif pada 7 hari, 14 hari, dan 21 hari serelah tanam di lapangan, 2 kali pada masa generatif pada 30 hari dan 40 hari pada masa vegetatif. Metode pengamatan kunjungan serangga menggunakan *scan sampling*, yaitu dilakukan pengamatan dan pengambilan sampel dalam dua periode waktu, yaitu pagi hari (pukul 06.00-08.00), kemudian Sore hari (15.00 – 17.00). Apabila terjadi kendala yang disebabkan oleh faktor lingkungan misal hujan, akan dilakukan pengulangan pengamatan dihari lain pada minggu yang sama.

Pengamatan menggunakan Kamera, *Sweep net*, *Yellow Sticky Trap*, dan *Pitfall Trap*

Serangga yang telah diamati kemudian ditangkap menggunakan: (1) Pengamatan menggunakan kamera dilakukan pada saat mengetahui adanya serangga yang hinggap pada tanaman bawang merah,. (2). Jaring Serangga (*sweep net*) untuk menangkap serangga yang memiliki sayap dan memiliki kemampuan terbang (misal ordo Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera. Cara memperolehnya adalah mengayunkan *sweep net* di sekitar tanaman bawang merah. (3) *yellow trap* digunakan untuk menangkap serangga dengan ukuran kecil (misal ordo Hymenoptera). *Yellow trap* diletakkan pada tengah petak lahan yang telah ditentukan sebagai sampel. (4) *Pitfall trap* berfungsi menangkap serangga yang berada di permukaan tanah. *Pitfall trap* diletakkan dibawah sampel tanaman yang telah diberi *yellow sticky trap*.

Pengawetan dan Identifikasi Peranan Serangga

Serangga pengunjung yang sudah dikoleksi kemudian diawetkan secara basah dan kering. Serangga dengan ukuran kecil diawetkan secara basah dalam botol berisi alkohol 70%, sedangkan serangga dengan ukuran besar diawetkan secara kering yang sebelumnya dimatikan dengan cara menekan bagian thoraxnya. Selanjutnya dilakukan *pinning* pada serangga yang ditemukan dan ditata pada *Styrofoam* yang kemudian dikeringanginkan.

Identifikasi serangga dilakukan untuk melihat serangga yang didapatkan memiliki peran sebagai serangga musuh alami, serangga hama, dan serangga parasitoid, dan serangga pollinator. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo untuk mendapatkan informasi dari bentuk serangga.

Analisis Data

Frekuensi Relatif (FR) menunjukkan banyak serangga yang sering hadir pada suatu lahan serta dapat menggambarkan penyebaran serangga tersebut (Suin, 1997).

$$FR = \frac{F_i}{\sum F} \times 100 \%$$

FR = Frekuensi Relatif untuk spesies ke-i

F_i = Frekuensi untuk spesies ke-i

$\sum F$ = Jumlah total frekuensi untuk semua spesies

Untuk membandingkan besarnya keanekaragaman jenis serangga digunakan indeks *Shannon Weinner* (Krebs, 1989) didefinisikan sebagai berikut:

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

H' = Indeks Keanekaragaman *Shannon-Weiner*

p_i = Proporsi jumlah total Individu ke-i dengan jumlah total individu

n_i = Individu dari suatu jenis ke-i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Besarnya indeks keanekaragaman jenis *Shannon-Weiner* (Krebs, 1989) dijabarkan sebagai berikut :

Jika : $H' > 3$ = Keanekaragaman Tinggi

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman Sedang

Indeks dominansi dihitung dengan Rumus Simpson (Krebs, 1989) sebagai berikut :

$$C = \sum (P_i)^2$$

Hendra Wahyudi Ariyono, Wiwin Windriyanti, Sri Wiyatiningsih : *Kepadatan Populasi Arthropoda pada Pertanaman Bawang Merah dengan Pemberian Formulasi Biopestisida di Kabupaten Nganjuk,..(Hal. 168 - 174)*

Diketahui bahwa $Pi = \frac{ni}{N}$

Keterangan :

C = Indeks dominansi

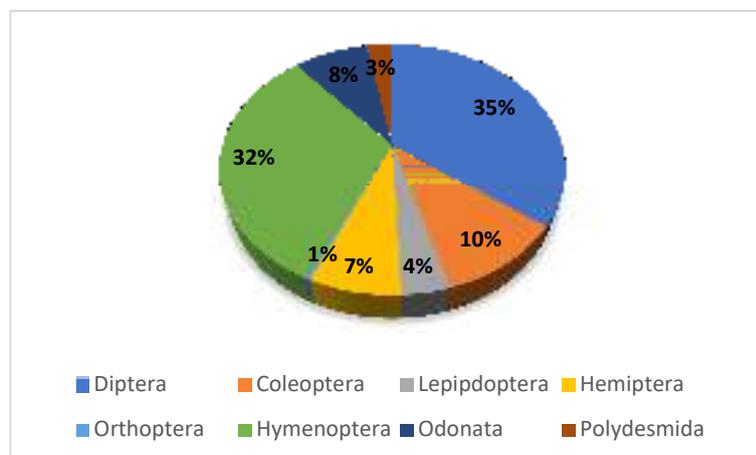
N = Jumlah seluruh individu dalam sampel

ni = Jumlah seluruh individu spesies-i

Data hasil pengamatan keanekaragaman arthropoda pada tanaman bawang merah disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan uji-t dan uji anova. Data disusun dan dianalisis dalam Microsoft excel 2016.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman dan Aktivitas Arthropoda pada Tanaman Bawang Merah di Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk



Gambar 1. Persentase setiap ordo pada pertanaman bawang merah.

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah keseluruhan arthropoda yang ditemukan pada pertanaman bawang merah pada 5 kali pengamatan yaitu sebanyak 1391 individu yang terdiri dari tujuh ordo serangga dan satu ordo Polipoda. Ketujuh ordo tersebut adalah Diptera (nyamuk chironomous : Chironomidae; lalat daging: Sarchopagidae, lalat bibit: Muscidae), Hymenoptera (semut hitam: Formicidae), Coleoptera (kumbang koksi: Coccinellidae, kumbang pembom: Adhepaga), Odonata (capung hijau: Libelliidae), Hemiptera (wereng biru: Cicadellidae; corixini: Corixidae), Lepidoptera (kupu – kupu izebel: Pieridae; ulat bawang: Noctuidae; kupu kupu bintik: Noctuidae), Polydesmida (kaki seribu hitam : Paradoxomatidae), Orthoptera (belalang hijau: Acrididae). Ketujuh ordo serangga dan satu ordo polipoda terbagi dalam 13 famili, 14 spesies. Diptera merupakan ordo yang paling dominan yang ditemukan pada pertanaman bawang merah (491 individu; 35,30%), diikuti oleh hymenoptera (442 individu; 31,78%), Coleoptera (142 individu; 10,21%), Odonata (117 individu; 8,41%), Hemiptera (100 individu; 7,19%), Lepidoptera (53 individu (3,81%), Polydesmida (40 individu; 2,88%), dan Orthoptera (6 individu; 0,43%).

Ordo Diptera ditemukan sebagai serangga yang dominan dan terdiri atas tiga famili dan tiga spesies. Ketiga spesies tersebut adalah *Chironomous* sp. (Chironomidae), *Sarchopaga bullata* (Sarchopagidae), *Atherigona* sp. (Atherigonae). Ordo Lepidoptera terdiri atas dua famili dan tiga spesies. Ketiga spesies tersebut adalah *Spodoptera exigua*, *Utheisa pulcella* (Noctuidae) dan *Delias eucharis* (Pieridae). Ordo coleoptera yang ditemukan diantaranya dua famili dan dua spesies yaitu *Cheilomenes sexmaculata* (Coccinellidae), dan *Pherospopus windiinae* (Adhepaga). Ordo Hemiptera yang ditemukan diantaranya dua famili dan dua spesies diantaranya *Cicadella viridis* (Cicadellidae) dan *Corixini* sp. (Corixidae). Sedangkan Ordo Hymenoptera, Orthoptera, Odonata, Polydesmida yang ditemukan yaitu *Dolichoderus thoracicus* (Formicidae), *Melanoplina* sp. (Acrididae), *Orthetrum sabina* (Libelliidae) dan dari kelas Polipoda, spesies *Ontomorpha coarcta* (Paradoxomatidae).

Tabel 1 Spesies dan jumlah individu arthropoda pengunjung pada tanaman bawang merah.

Kelas	Ordo	Famili	Spesies	A	B	C	D	Total	Peranan	FR (%)
Insekta										
	*Diptera									
		**Chironomidae								
			*** <i>Chironomous</i>	80	85	79	131	384	Bioindikator	27,61%
			sp,							
		**Sarchopagidae								
			*** <i>S. bullata</i>	10	18	16	23	67	Predator	4,82%
		**Muscidae								
			*** <i>Atherigona</i>	12	10	9	9	40	Hama	2,88%
			sp.							
	*Coleoptera									
		**Coccinellidae								
			*** <i>C. sexmaculata</i>	1	5	5	5	16	Predator	1,15%
		**Adhepaga								
			*** <i>P. windiinae</i>							
	*Lepidoptera									
		**Noctuidae								
			*** <i>Spodoptera exigua</i>	1	1	0	4	6	Pollinator	0,43%
			*** <i>Uthetheisa pulcella</i>	6	9	8	15	38	Pollinator	2,73%
		**Pieridae								
			*** <i>Delias eucharis</i>	11	18	23	29	81	Bioindikator	5,82%
	*Hemiptera									
		**Cicadellidae								
			*** <i>Cicadella viridis</i>	3	5	4	7	19	Bioindikator	1,37%
			*** <i>Corixidae</i>	70	107	116	149	442	Predator	31,78%
			*** <i>Corixini</i> sp.							
	*Hymenoptera									
		**Formicidae								
			*** <i>D. thoracicus</i>	-	3	2	1	6	Hama	0,43%
	*Orthoptera									
		**Acrididae								
			*** <i>Melanoplus</i>	20	36	28	33	117	Predator	8,41%
			sp.							
	* Odonata									
		**Libelliidae								
			*** <i>Orthetrum sabina</i>	6	8	10	16	40	Detritivor	2,88%
			Diplopoda							
		*Polydesmida								
		**Paradoxomatidae								
			*** <i>O. Coarcta</i>							
	Jumlah Individu			239	336	338	468	1391		
	Jumlah Spesies			13	14	13	14			
	Indeks									
	Keanekaragaman (H')			1,861	1,989	1,943	1,940			
	Indeks Dominansi (C)			0,2186	0,1924	0,2001	0,2027			

Ket: *)Ordo **)Famili ***)Spesies

Hendra Wahyudi Ariyono, Wiwin Windriyanti, Sri Wiyatiningsih : *Kepadatan Populasi Arthropoda pada Pertanaman Bawang Merah dengan Pemberian Formulasi Biopestisida di Kabupaten Nganjuk...*(Hal. 168 - 174)

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut arthropoda dominan yang ditemukan adalah spesies *Dolichoderus thoracicus* dari ordo Hymenoptera yang jumlahnya 468 ekor. Serangga ini bersperan sebagai predator yaitu semut hitam akan memakan serangga yang lebih kecil. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan Anonim (2007) yaitu Sebagian besar semut memakan serangga yang ukuran lebih kecil daripada tubuhnya, serangga yang sudah mati, nektar tumbuhan, dan hasil sekresi kutu putih yaitu embun madu..

Populasi arthropoda yang paling sedikit adalah spesies *Uthetheisa pulcella* dari ordo lepidoptera dan spesies *Melanoplilus* sp.dari ordo orthoptera yang berjumlah 6 ekor. Hama *Melanoplilus* sp. sedikit ditemukan dikarenakan pengaruh faktor lingkungan yaitu pada saat pengamatan curah hujan sangat tinggi, maka populasi serangga yang ditemukan sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Untung (2006), Perkembangan serangga dapat dibatasi oleh beberapa faktor lingkungan seperti faktor iklim dan cuaca yang tidak menentu, sedikitnya pakan bagi musuh alami, dan tindakan manusia yang tidak peduli dengan alam sehingga mengurangi populasi musuh alami.

B. Jumlah Populasi Kunjungan Serangga Pada Tanaman Bawang Merah

Tabel 2. Jumlah dan rata – rata kunjungan arthropoda pada pertanaman bawang merah (*Number and average arthropod visitors on shallot plantations*).

Perlakuan	Jumlah Arthropoda	Rata – Rata
Perlakuan A (Konvensional)	239	17.071 ^a
Perlakuan B (Semi Organik)	336	24 ^b
Perlakuan C (Semi Organik)	338	24.142 ^b
Perlakuan D (Organik)	468	33.42 ^c

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Anova – Tukey (selang kepercayaan 95%)

Berdasarkan uji BNJ tersebut didapatkan data bahwa perlakuan yang berbeda nyata yaitu pada perlakuan D (organik). Pada perlakuan D populasi serangga pengunjung dengan jumlah 468 individu. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan D tidak dilakukan pembasmian baik dengan herbisida maupun pestisida kimia. Gulma yang tumbuh dapat dijadikan tempat sebagai sumber makanan, perlindungan atau tempat berkembangbiaknya serangga. Perlakuan Pemberian Biopestisida pada tanah dan penyemprotan biopestisida ini merupakan pertanian menuju pertanian organik yang menjaga lingkungan tetap sehat. Gulma memiliki peran yang sangat banyak, salah satunya sebagai inang alternatif, gulma dapat berperan juga sebagai tempat berlindung bagi imago parasitoid dan sumber makanan juga. (Norris and Kogan, 2005).

Pemberian formula biopestisida dapat berpengaruh terhadap tanaman karena kandungan dari formula tersebut salah satunya adalah Bakteri Pelarut fosphat yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bakteri tersebut dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan juga dapat sebagai peningkat ketahanan sistemik tanaman atau systemic acquired resistance (SAR) dari serangan patogen. Rhizobakteria dapat berkoloni di daerah sekitar perakaran mampu membantu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman disebut dengan PGPR. Bakteri tersebut dapat memacu sel pada akar dan merangsang keluarnya senyawa dan juga menghambat aktivitas patogen Ciri khas peristiwa *systemic acquired resistance* (SAR) pada tanaman, dan dapat digunakan sebagai peningkat ketahanan tanaman terhadap hama maupun penyakit. Uji pendahuluan terhadap suspensi tersebut menunjukkan bahwa suspensi mikroorganisme mampu meningkatkan hasil dan ketahanan tanaman bawang merah dan semangka. Peningkat Ketahanan Tanaman terhadap Serangan Patogen hingga dua tahun dan telah memperoleh Nomor Pendaftaran Paten Biasa dengan No. P00201200183 (Sukaryorini dan Wiyatiningsih, 2009).

Kandungan lain yang ada pada formula biopestisida adalah khamir, Khamir dapat memproduksi enzim kitinase. Berdasarkan penelitian dari Pratiwi dkk. (2015) Enzim kitinase dapat mengendalikan populasi hama serangga dan jamur patogen yang mengandung kitin pada dinding selya. Enzim kitinase berperan efektif dalam menghidrolisis eksoskeleton *Bemisia tabacci* (kutu kebul) yang merupakan hama tanaman. Penggunaan enzim kitinase dapat dilakukan dengan menyemprotkan langsung pada seluruh bagian tumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah jumlah populasi arthropoda yang didapatkan dalam penelitian ini ada 2 kelas, 13 famili, dan 14 spesies yang terdiri dari 1391 individu. Frekuensi Kunjungan (FR) tertinggi dengan nilai 31,78% adalah spesies *Dolichoderus thoracicus*, sedangkan Frekuensi Kunjungan (FR) terendah dengan nilai 0,43% adalah spesies *Melanoplinus* sp.. Populasi tertinggi yaitu pada perlakuan D (organik) dikarenakan pada perlakuan D menggunakan pengaplikasian penggunaan fobio pada tanah dan penyemprotan fobio pada tanaman tanpa aplikasi pestisida kimia dan fobio berpengaruh terhadap jumlah populasi arthropoda yang ada. Petani perlu melakukan upaya dalam penggunaan pestisida kimia yang menyebabkan serangga yang berguna bagi tanaman juga ikut mati. Penggunaan formulasi biopestisida dapat menambah kunjungan serangga predator bagi tanaman. Selain itu diperlukan penelitian lanjutan tentang pengaruh formulasi biopestisida terhadap aktivitas serangga pada komoditas lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Bawang Merah Menurut Propinsi. Jakarta.
- Hasibuan, M. 2003. Organisasi dan Motivasi Dasar Peningkatan Produktivitas. Jakarta : Bumi Aksara.
- Kaleb R., Pasaru F., Khasanah N. 2015. Keanekaragaman serangga musuh alami pada pertanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L) yang diaplikasi dengan bioinsektisida *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.)
- Krebs, C.J. 1989. Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition. Harper and Row Publishers. New York. 776 pp.
- Nelly N., Aldon R., Amelia K. 2015. Keragaman predator dan parasitoid pada pertanaman bawang merah: studi kasus di daerah Alahan Panjang, Sumatera Barat. Pros Semnas Biodiv Indonesia 1(5):1005-1010
- Norris, R.F. and Kogan M. 2005. Ecology of Interaction Between weeds and arthropods. Ann.Rev.Entomol. 50:479-503
- Nusyirwan. 2013. Studi musuh alami (*Spodoptera exigua* Hbn) pada agroekosistem tanaman bawang merah. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan 13(1):33-37
- Pratiwi, R.S., Susanto, T.E., Wardani, Y.A.K., Sutrisno A. 2014. Enzim Kitinase dan Aplikasi di Bidang Industri. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(3), 878-887.
- Radiyanto I., Sodiq M., Nurcahyani NM. 2010. Keanekaragaman serangga hama dan musuh alami pada lahan pertanaman kedelai di Kecamatan Balong-Ponorogo. J. Entomol. Indon 7(2):116-121 .
- Suin. M.N. 2003 *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukaryorini, P., dan S. Wiyatiningsih. 2009. Peningkatan Hasil dan Ketahanan Kultivar Bawang Merah terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. cepae Penyebab Penyakit Moler Menggunakan Formula Suspensi Mikroorganisme. 10-24.
- Sumarni dan Hidayat. 2005. Klasifikasi Tanaman Bawang Merah. <http://hortikultura.litbang.deptan.go.id>. Diakses 25 Oktober 2020