

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN MUSUH ALAMI PADA TANAMAN UBI KAYU *Manihot esculenta* DI KECAMATAN PONJONG KABUPATEN GUNUNGGIDUL

Aswinda Damar Prayoga
Dina Wahyu Trisnawati/ Ihsan Nurkomar
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRAC T

Natural enemies are an important component of agroecosystems. Study on the diversity of natural enemies as a pest control agent is very important. The aims of study was to determine the diversity and abundance of natural enemies (parasitoids and predators) in cassava cultivation. The study was conducted using the survey methods in three study areas namely Bedoyo, Karangasem, and Kenteng villages. Observation of natural enemies was conducted in three plots for each study area. The sample of natural enemies was collected using direct collection, sweep net and yellow pan traps starting from four until six month plant age of cassava. The results showed that the abundance of predators more than parasitoids. The highest diversity index and abundance of natural enemies in Karangasem Village, with parasitoid diversity index value $H' = 3.29$ and predator diversity index value $H' = 2.96$. Parasitoid abundance index value $D = 0.95$ and predator abundance index value $D = 0.91$.

Keywords: Biodiversity, Intercropping, Predators, Parasitoid, Cassava

PENDAHULUAN

Di Asia, Indonesia merupakan produsen ubi kayu urutan kedua terbanyak setelah Thailand (Awal, 2012). Pada tahun 2014 tercatat produksi ubi kayu di Indonesia pada angka 23,4 juta ton, dan mengalami penurunan pada tahun 2015 yaitu tercatat di angka 21,7 juta ton (BPS 2015). Salah satu faktor yang memengaruhi penurunan produktifitas adalah organisme pengganggu tanaman seperti hama maupun penyakit. Pengendalian hama yang sering dilakukan oleh para petani yaitu dengan menggunakan pestisida secara intensif, sehingga menimbulkan berbagai masalah baru seperti resistensi hama, resurgensi hama, matinya organisme yang bukan sasaran, residu insektisida, kesehatan manusia, dan lingkungan (Setiawati *et al.*, 2008).

Mengingat pentingnya peran musuh alami di agroekosistem sebagai agen hayati pengendali hama, dan belum adanya laporan mengenai jenis-jenis musuh alami pada budidaya tanaman ubi kayu khususnya di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul sebagai daerah penghasil ubi kayu terbesar di Yogyakarta. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami pada tanaman ubi kayu di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul.

KARAKTERISTIK WILAYAH STUDI

Kecamatan Ponjong merupakan salah satu dari 18 Kecamatan yang berada di Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan ponjong ini terletak paling timur dari Kabupaten Gunungkidul dengan batas wilayah utara Kecamatan Semin, bagian

timur Kabupten Wonogiri, bagian selatan Kecamatan Rongkop dan Kecamatan Semanu sedangkan pada bagian barat Kecamatan Karangmojo. Kecamatan Ponjong sendiri memiliki luas wilayah sekitar 104,49 Ha dan Kecamatan ini terbagi dalam 11 wilayah desa yaitu Bedoyo, Gombang, Genjahan, Kenteng, Karang Asem, Sidorejo, Sawahan, Sumber Giri, Tambakromo, Umbulrejo. Sebelas desa tersebut dalam Kecamatan Ponjong sendiri terbagi menjadi 119 dusun (Sumarwiyanto. dkk, 2017).

TATA CARA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2019. Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. Penelitian dilakukan di tiga desa yaitu Desa Bedoyo, Desa Karangasem dan Desa Kenteng. Identifikasi hama dan musuh alami dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penentuan plot dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Dari masing-masing desa, ditentukan 3 plot penelitian. Dalam satu plot penelitian ditentukan lagi 5 sub plot penelitian. Setiap sub plot terdiri dari 5 tanaman sampel. Secara total terdapat 9 plot, 45 sub plot, dan 225 tanaman sampel.

Tabel 1. Jenis data yang digunakan dalam penelitian.

No.	Jenis Data	Variabel	Bentuk Data	Sumber Data
1.	Kondisi Wilayah	a. Letak Geografis b. Topografi c. Iklim d. Drainase e. Jenis Tanah	Data Sekunder	BPS Gunung Kidul
2.	Budidaya Ubi Kayu	Teknologi Budidaya	Data Primer	Wawancara Petani
3.	Musuh alami Ubi Kayu	a. Inventarisasi b. Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami	Data Primer	Pengambilan Sampel dan Identifikasi Musuh alami

Pengambilan sampel musuh alami dilakukan dengan 3 metode, yaitu menggunakan metode secara langsung dalam pengambilan (*direct collection*), serta menggunakan perangkap berupa *sweep net* dan *yellow pan trap*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Budidaya Ubi Kayu Sistem Tumpangsari

Penerapan jenis tanaman yang ditumpangsarikan dan varietas dari masing-masing desa berbeda-beda. Varietas ubi kayu yang ditanam di Desa Bedoyo, yaitu Gambyong, Kirik dan Karet. Jenis tanaman tumpangsarinya terdiri atas ubi kayu, padi, jagung, dan kacang tanah dengan ukuran jarak tanam 1,5 m × 4 m. Urutan penanamannya diawali dengan ubi kayu dan padi di awal musim tanam. Karena pada awal musim tanam yaitu musim penghujan sehingga

ketersediaan air masih cukup banyak. Setelah tanaman padi dipanen, tanaman ubi kayu ditumpangsarikan dengan tanaman kacang tanah dan jagung. Setelah tanaman kacang tanah dan jagung dipanen, lahan tersebut tidak dilakukan sistem tanam tumpangsari dan hanya menunggu masa panen dari tanaman ubi kayu dikarenakan ketersediaan air yang sudah berkurang. Mengingat karakteristik lahan ubi kayu di Kecamatan Ponjong merupakan lahan tadah hujan, petani sangat bergantung pada curah hujan untuk mengairi lahan pertanamannya. Lokasi lahan ubi kayu di Desa Bedoyo ini berdekatan dengan jalan raya dan jalan warga. Selain itu jumlah tanaman juga ditemukan tumbuh disekitar lahan tersebut, seperti; rumput gajah, lamtoro, mahoni, pisang, mangga, sengon, akasia, gamal, kacang gude, jabon, kelapa, dan pepaya.

Lahan budidaya tanaman ubi kayu yang berada di Desa Karangasem hanya menanam satu varietas saja yaitu Kirik. Jenis tanaman tumpangsarinya yaitu ubi kayu, padi, jagung, cabai, dan kacang tanah dengan ukuran jarak tanam 0,5 m x 4 m. Urutan penanaman yang diterapkan di Desa Karangasem sama seperti pola yang diterapkan di Desa Bedoyo. Hanya saja, lahan ubi kayu di Desa Karangasem ditanami cabai bersamaan dengan kacang tanah dan jagung setelah padi dipanen. Lokasi lahan ubi kayu di Desa Karangasem ini berdekatan dengan jalan warga dan aktivitas penambang kapur. Selain itu, sejumlah tanaman juga ditemukan tumbuh disekitar lahan tersebut, seperti rumput gajah, pisang, kelapa, lamtoro, jati, sengon, kacang gude, turi, dan pete.

Lahan budidaya tanaman ubi kayu di Desa Kenteng menanam dua varietas yaitu Gatokaca dan Kirik. Jenis tanaman tumpangsarinya yaitu ubi kayu, padi, jagung, kacang tanah, dan kacang panjang dengan ukuran jarak tanam 1,5 m x 4 m. Urutan penanaman yang diterapkan di Desa Kenteng sama seperti pola yang diterapkan di Desa Bedoyo dan Karangasem. Hanya saja, lahan ubi kayu di Desa Kenteng ditanami kacang panjang bersamaan dengan kacang tanah dan jagung setelah padi dipanen. Lokasi lahan ubi kayu di Desa Kenteng ini berada cukup jauh dari jalan raya dan sejumlah tanaman tinggi ditemukan di sekitar lahan sehingga menyebabkan kondisi lahan menjadi lebih teduh dibandingkan dengan lahan di kedua desa lainnya. Sejumlah tanaman yang tumbuh di sekitar lahan ubi kayu di Desa Kenteng yaitu pepaya, kacang gude, rumput gajah, jati, kelapa, lamtoro, pisang, nangka, bamboo, beringin, trembesi, kacang kara, dan pete.

Jumlah Musuh Alami yang Tertangkap

Tabel 2. Jumlah total musuh alami yang ditemukan di lahan tanaman ubi kayu.

Lokasi	Jumlah individu parasitoid	Jumlah individu predator
Bedoyo	241	516
Karangasem	168	514
Kenteng	607	604
Total	1016	1634

Hasil ini sejalan dengan pernyataan Van Emden (1990) dalam Yaherwandi dkk (2007) yang menyatakan; bahwa agroekosistem yang disusun oleh vegetasi yang lebih kompleks

akan memiliki variasi musuh alami yang lebih beragam dibandingkan dengan agroekosistem yang lebih homogen. Kondisi ini akan membentuk agroekosistem yang lebih stabil dan tahan terhadap serangan hama. Reijntjes *et al.*, (1999) juga menerangkan bahwa pola penanaman dengan sistem polikultur memberikan efek positif yang mendorong jumlah musuh alami yang lebih banyak karena ketersediaan habitat makro dan sumber pakan yang lebih beragam.

Parasitoid

Tabel 3. Kelimpahan dan keanekaragaman parasitoid yang ditemukan di lahan tanaman ubi kayu.

Lokasi	Jumlah Spesies	Jumlah Individu	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Kemerataan (E')	Indeks Dominan (D)
Bedoyo	36	241	3,08	0,86	0,93
Karangasem	39	168	3,28	0,89	0,95
Kenteng	41	607	2,33	0,62	0,81
Total	56	1016			

Menurut Begon *et al.* (2006), keanekaragaman dan kelimpahan serangga musuh alami di alam ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut diantaranya bentang alam (*landscape*), kompleksitas agroekosistem, kondisi saat musim dan pola tanam yang diterapkan. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies. Secara umum jumlah spesies akan dipengaruhi oleh faktor temporal dan spasial.

Kemerataan jenis musuh alami terjadi karena kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hesse (1974) dalam Odum (1996), penyebaran hewan didasarkan atas faktor makanan, di mana hewan cenderung akan tinggal disuatu daerah jika mereka dapat dengan mudah mendapatkan makanan. Menurut Odum (1993), ekosistem yang seimbang terbentuk dari rantai makanan yang lebih panjang dan berisi simbiosis-simbiosis yang menghasilkan umpan balik positif sehingga dapat mengurangi gangguan terhadap ekosistem. Indeks kemerataan yang tinggi menunjukkan kesetabilan ekosistem jika keanekaragaman spesies musuh alami yang tinggi tersebar jumlahnya secara merata.

Sejalan dengan asumsi ini, Siregar *et al.* (2014) mengemukakan bahwa musuh alami sangat sensitif terhadap faktor lingkungan, seperti temperature, kelembapan, cahaya dan getaran. Perubahan musuh alami dan kelimpahannya terjadi sejalan perkembangan fase tumbuh tanaman sebagai habitatnya. Semakin tua tanaman, maka populasi dan komposisi arthropoda akan makin menurun. Hal ini dikarenakan habitatnya menjadi kurang cocok sehingga banyak serangga yang berpindah ke habitat baru

Tabel 4 merupakan musuh alami parasitoid teridentifikasi yang diperoleh dari hasil penelitian di Kecamatan Ponjong.

Tabel 4. Keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami parasitoid yang ditemukan di lahan tanaman ubi kayu.

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu	
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng		
Diptera	Stratiomyidae	<i>Chloromyia</i> sp.	15	5	7	27	
		<i>Ptecticus</i> sp.	9	8	24	41	
	Tachinidae	<i>Ceromya silacea</i>			1	1	
Hymenoptera	Braconidae	<i>Sturmia</i> sp.	9	11	19	39	
		<i>Apanteles flavipes</i>	2		4	6	
		<i>Apanteles</i> sp.	3	4	4	11	
		<i>Apanteles</i> sp. (1)	1	2	1	4	
		<i>Cardiochiles</i> sp.	2	12	17	31	
		<i>Microplitis</i> sp.	1		2	3	
		<i>Phanerotoma</i> sp.			2	2	
		Ceraphronidae	<i>Aphanogmus</i> sp.		4		4
	<i>Ceraphron</i> sp.			1	1	2	
		Chalcididae	<i>Brachymeria lasus</i>	1			1
			<i>Dirrhinus</i> sp.		1		1
		Diapriidae	<i>Basalys</i> sp.	1	2	4	7
			<i>Polypeza</i> sp.		1	1	2
		Encyritidae	<i>Anagyrus</i> sp.	5			5
			<i>Copidosoma</i> sp.	23	14	5	42
	<i>Copidosoma</i> sp. (1)		3	3	5	11	
	<i>Leptomastix</i> sp.			1		1	
	<i>Metaphycus</i> sp.			1		1	
	<i>Microterys</i> sp.		1			1	
		<i>Ooencyrtus</i> sp.	16	5	9	30	
	Eulophidae	<i>Chrysocharis ignota</i>	2			2	

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng	
		<i>Chrysocharis pentheus</i>		1	1	2
		<i>Chrysocharis</i> sp.	2	1		3
		<i>Chrysocharis</i> sp. (1)			1	1
		<i>Chrysocharis</i> sp. (2)			1	1
		<i>Diglyphus</i> sp.			1	1
		<i>Neochrysocharis</i> sp.	1			1
		<i>Pnigalio</i> sp.	30	1	2	33
		<i>Tetrastichus</i> sp.			2	2
	Eupelmidae	<i>Eupelmus</i> sp.		2		2
	Eurytomidae	<i>Eurytoma</i> sp.		1		1
	Evaniidae	<i>Hyptia</i> sp.			3	3
	Figitidae	<i>Gronotoma</i> sp.	8	7	8	23
		<i>Kleidotoma</i> sp.	12	8	176	196
	Ichneumonidae	<i>Charops</i> sp.		1	1	2
		<i>Eurycryptus</i> sp.	2	1	4	7
		<i>Goryphus basilaris</i>	2	3	10	15
		<i>Goryphus</i> sp.	2	2	2	6
		<i>Temelucha</i> sp.			1	1
	Platygastridae	<i>Platygaster oryzae</i>			2	2
		<i>Platygaster</i> sp.	1	1	5	7
		<i>Platygaster</i> sp. (1)	1			1
		<i>Platygastridae</i> (01)		1		1
		<i>Scelio</i> sp.	11	5	1	17
		<i>Telenomus</i> sp.	8	3		11
	Pteromalidae	<i>Trichomalopsis</i> sp.	10	6	11	27
	Scelionidae	<i>Dyscritobaeus</i> sp.	5	11	6	22

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng	
		<i>Trissolcus</i> sp.	4		1	5
	Thynnidae	<i>Myzinum</i> sp.	1	4		5
	Tiphiidae	<i>Tiphia femorata</i>	5	12	22	39
		<i>Tiphia</i> sp.	5	7	33	45
		<i>Tiphia vernalis</i>	10	2	19	31
	Torymidae	<i>Podagrion pachymerum</i>			2	2
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma</i> sp.	27	13	186	226
Total Individu			241	168	607	1016

Dari total 116 spesies parasitoid yang ditemukan pada penelitian ini, sebanyak 6 spesies hanya ditemukan di lahan ubi kayu di Desa Bedoyo, 8 spesies di Desa Karangasem dan 10 spesies di Desa Kenteng (Gambar 4). Selain itu, 24 spesies parasitoid ditemukan di semua desa yang diamati. Hal ini diduga karena vegetasi sekitar area pertanaman dan jenis tanaman tumpangsari yang berbeda dari masing-masing lokasi penelitian menyebabkan persebaran parasitoid tidak merata. Sejalan dengan pernyataan Barbosa dan Benrey 1998, penyebaran populasi inang parasitoid merupakan akibat langsung dari penyebaran tanaman inang dari herbivor yang kemudian akan menentukan ketersediaan inang bagi parasitoid.

Predator

Tabel 5. Kelimpahan dan keanekaragaman predator yang ditemukan di lahan tanaman ubi kayu.

Lokasi	Jumlah Spesies	Jumlah Individu	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Kemerataan (E)	Indeks Dominan (D)
Bedoyo	51	516	2.7	0.68	0.87
Karangasem	50	514	2.95	0.75	0.91
Kenteng	49	604	2.95	0.75	0.91
Total	81	1634			

Menurut Begon *et al.* (2006), faktor spasial merupakan tingkat produktivitas suatu wilayah berkaitan dengan jumlah sumberdaya yang tersedia. Semakin produktif suatu area maka jumlah spesiesnya yang hidup pada lokasi tersebut semakin meningkat. Namun demikian peningkatan produktivitasnya juga memungkinkan terjadinya penambahan individu setiap spesies dibandingkan penambahan spesies. Keheterogenan habitat memberikan kemungkinan bagi organisme dari berbagai tingkatan untuk dapat hidup berdampingan. Habitat yang heterogen akan lebih banyak menyediakan variasi habitat mikro dan iklim mikro dibandingkan dengan habitat yang lebih sederhana.

Kemerataan jenis musuh alami tinggi menunjukkan bahwa ekosistem tersebut stabil serta persebaran jumlah dan jenis makanan merata pada habitat tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hesse (1947) dalam Odum (1996), penyebaran hewan didasarkan atas faktor makanan, hewan cenderung akan tinggal di suatu daerah dimana mereka dapat dengan mudah mendapatkan makanan. Menurut Odum (1993), rantai makanan yang terbentuk lebih panjang dan terdapat simbiosis-simbiosis yang menghasilkan umpan balik yang positif dan dapat mengurangi gangguan-gangguan dalam ekosistem sehingga terwujud ekosistem yang seimbang.

Menurut Tarumingkeng (1992) fluktuasi dan perubahan kerapatan pada populasi artropoda yang terjadi dalam suatu ekosistem dapat terjadi karena empat faktor yaitu peningkatan karena kelahiran (natalitas), peningkatan karena masuknya beberapa individu sejenis dari populasi lain (migrasi), penurunan karena kematian (mortalitas), penurunan karena keluarnya beberapa individu dari populasi satu ke populasi yang lain (emigrasi).

Tabel 6. Keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami predator yang ditemukan di lahan tanaman ubi kayu.

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng	
Araneae	Araneidae	<i>Araneus</i> sp.	1			1
		<i>Araniella</i> sp.	4	6	1	11
		<i>Cyclosa</i> sp.		2		2
		<i>Eriophora</i> sp.		1		1
		<i>Neoscona</i> sp.	2	2	4	8
		<i>Neoscona</i> sp. (1)	1			1
	Corinnidae	<i>Myrmecotypus</i> sp.	4	10	4	18
		<i>Trachelas</i> sp.		2	1	3
	Gnaphosidae	<i>Gnaphosidae</i> (01)	1	1		2
		<i>Zelotes</i> sp.			1	1
	Linyphiidae	<i>Atypena</i> sp.		51		51
	lycosidae	<i>Lycosa</i> sp.		1		1
		<i>Pardosa</i> sp.	3		4	7
		<i>Oxyopes javanus</i>	41	38	49	128
	Oxyopidae	<i>Oxyopes</i> sp.	14	10	14	38
		Philodromidae	<i>Philodromus</i> sp.	1		
	Salticidae		<i>Bianor</i> sp.	9	7	12
		<i>Harmochirus brachiatus</i>	1			1
		<i>Myrmecoarachne</i> sp.			2	2
		<i>Phidippus</i> sp.			2	2
		<i>Phintella</i> sp.		2	6	8
	Theridiidae	<i>Parasteatoda</i> sp.	1	1		2
		<i>Parasteatoda</i> sp. (1)			3	3
Thomisidae	<i>Thomisus</i> sp.	1	2		3	

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu	
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng		
Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthelephila</i> sp.			4	4	
	Carabidae	<i>Collyris bonelli</i>	1			1	
	Coccinellidae	<i>Chilocorus</i> sp.			4		4
		<i>Coccinella</i> sp.			2	1	3
		<i>Coccinella transversalis</i>	2	3	4		9
		<i>Coelophora inaequalis</i>	3	3	1		7
		<i>Coelophora reniplagiata</i>	1	2	2		5
		<i>Cryptogonus orbiculus</i>			4		4
		<i>Cryptogonus</i> sp.	6	1			7
		<i>Cryptogonus</i> sp. (1)	2				2
		<i>Cryptolaemus</i> sp.				1	1
		<i>Exochomus</i> sp.	1				1
		<i>Harmonia</i> sp.				1	1
		<i>Menochilus sexmaculatus</i>	60	44	21		125
		<i>Micraspis lineta</i>			1	21	22
	<i>Scymnus</i> sp.	1				1	
	<i>Cheilomenes</i> sp.	1			1	2	
	Cybocephalidae	<i>Cybocephalus</i> sp.			1	1	
	Scydmaenidae	<i>Scydmaenus</i> sp.	5	6	14	25	
Staphylinidae	<i>Chevrolatia</i> sp.	7	3	12	22		
	<i>Lathrobium</i> sp.	154	17	8	179		
Dermaptera	Anisolabididae	<i>Euborellia</i> sp.	1		7	8	
	Chelisochidae	<i>Chelisoches</i> sp.		1	2	3	
Diptera	Asilidae	<i>Leptogaster</i> sp.	5	2	7	14	
	Culicidae	<i>Toxorrhynchites</i> sp.	3	3	7	13	
	Dolichopodidae	<i>Dolichopus</i> sp.	4	4		8	

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng	
Hemiptera	Syrphidae	<i>Epistrope</i> sp.			1	1
	Lygaeidae	<i>Geocoris</i> sp.	1	1		2
	Miridae	<i>Deraeocoris</i> sp.	11			11
Hymenoptera	Reduviidae	<i>Sinea</i> sp.	1			1
	Crabronidae	<i>Harpactus niger</i>	1	1	1	3
	Formicidae	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	16	78	62	156
		<i>Anoplolepis</i> sp.	9	5	1	15
		<i>Monomorium</i> sp.	1	7	19	27
		<i>Nylanderia</i> sp.	51	22	124	197
		<i>Odontoponera</i> sp.	4	5	7	16
		<i>Pachycondyla</i> sp.	25	48	81	154
		<i>Paratrechina longicornis</i>	35	80	39	154
		<i>Paratrechina</i> sp.	8	4	2	14
		<i>Pheidole megacephala</i>	1	5		6
		<i>Plagiolepis</i> sp.	1		2	3
		<i>Polyrachis</i> sp.		1		1
		<i>Technomyrmex albipes</i>			1	1
		<i>Tetramorium caespitum</i>	2			2
		<i>Tetramorium</i> sp.			2	2
		Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.		3	5
Sphecidae	<i>Sphex</i> sp.	1	4	12	17	
Vespidae	<i>Polistes</i> sp.		1	4	5	
Mantodea	Hymenopodidae	<i>Creobroter</i> sp.			1	1
	Mantidae	<i>Sphodromantis</i> sp.	1			1
		<i>Stagmomantis</i> sp.		1		1
		<i>Tenodera</i> sp.		2		2

Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Individu			Total Individu
			Bedoyo	Karangasem	Kenteng	
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>		1		1
		<i>Chrysoperla</i> sp.	1			1
Orthoptera	Gryllidae	<i>Metioche vittaticolis</i>	4	1	4	9
		<i>Conocephalus longipennis</i>	1			1
	Tettigoniidae	<i>Conocephalus</i> sp.		8	18	26
Total Individu			516	514	604	1634

Dari total 81 spesies parasitoid yang ditemukan pada penelitian ini, sebanyak 14 spesies hanya ditemukan di lahan ubi kayu di Desa Bedoyo, 10 spesies di Desa Karangasem dan 12 spesies di Desa Kenteng (Gambar 5). Selain itu, 26 spesies parasitoid ditemukan di semua desa yang diamati. Hal ini diduga karena vegetasi sekitar area pertanaman dan jenis tanaman tumpangsari yang berbeda dari masing-masing lokasi penelitian menyebabkan persebaran predator tidak merata. Predator sendiri biasanya memakan serangga yang lebih kecil dari ukuran tubuhnya, semakin banyak jenis dan jumlah vegetasi pada area pertanaman ubi kayu maka semakin banyak pula jumlah serangga sebagai mangsa dari predator. Sejalan dengan pernyataan dari Huffaker dan Messenger (1976) dalam Wanta (2009), mengatakan bahwa hubungan predator dengan mangsaya terjadi karena beberapa faktor diantaranya kondisi lingkungan maupun seleksi habitat dimana predator dapat menemukan habitat mangsanya dipengaruhi oleh responsi fisiologinya dan rangsangan penciuman predator.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tingkat Keanekaragaman musuh alami predator dan parasitoid di Desa Bedoyo, Karangasem, dan Kenteng termasuk sedang sampai tinggi, dan paling tinggi terdapat di Desa Karangasem, dengan nilai indeks keanekaragaman predator $H' = 2,96$ dan nilai indeks keanekaragaman parasitoid $H' = 3,29$ (tingkat keanekaragaman tinggi).
2. Kelimpahan musuh alami predator dan parasitoid di Desa Bedoyo, Karangasem, dan Kenteng termasuk sedang sampai tinggi, dan paling tinggi terdapat di Desa Karangasem, dengan nilai indeks kelimpahan predator $D = 0,915$ dan nilai indeks kelimpahan parasitoid $D = 0,952$ (dominasi tinggi).

Saran

1. Penelitian selanjutnya penting dan menarik untuk dilakukan untuk mengetahui pengaruh pola tanam dan karakteristik lokasi terhadap keanekaragaman jenis hama.
2. Penelitian selanjutnya hubungkan keterkaitan musuh alami dengan hasil panen ubi kayu, apakah memiliki perbedaan yang signifikan dari keberadaan musuh alami pada area pertanaman ubi kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Awal S. 2012. Strategi penyediaan karbohidrat bersumber dari ubikayu [Disertasi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Luas panen, produktivitas, produksi tanaman ubikayu seluruh provinsi Jakarta (ID): BPS.. Diakses pada tanggal 16 Februari 2019.
- Begon M, Harper JL, Townsend CR. 2006. *Ecology, Population and Communities*. Second Edition. London (UK): Blackwell Sci. Publ.
- Barbosa P. and Benrey B. 1998. The Influence of Plants on Insect Parasitoids: Implications For Conservation Biological Control. Di dalam: Barbosa P. editor Conservation Biological Control. San Diego: Academic. 55-82.
- Huffaker CB and Messenger PS. 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. New York, San Fransisco, London: Bhratara. Hal. 71.

- Reijntjes, C., Haverkort, B. dan Bayer, A.W. 1999. Pertanian Masa Depan, Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah. ILEIA. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, pp: 88-107.
- Setiawati, W., Udiarto, B. K., dan Soetiarso, T. A. (2007). Selektivitas Beberapa Insektisida terhadap Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr. Jurnal Hortikultura Vo-lume17 (2) :168-174.
- Siregar, T. H. S., Slamet R., dan Laeli N., 2014. Budidaya Cokelat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sumarwiyanto, dkk. 2017. Kecamatan Ponjong dalam Angka 2017. BPS Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunung Kidul. Yogyakarta.
- Tarumingkeng RC. 1994. Dinamika Populasi Kajian Ekologi Kuantitatif. Buku. Pustaka SinarHarapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta. 284 p.
- Wanta, N. N. 2009. Bahan Ajar Pengendalian Hayati. LP3AI – Universitas Sam Ratulangi, manado.
- Yaherwandi, S. Manuwoto, D. Buchori, P. Hidayat, dan L.B. Prasetyo. 2005. Keanekaragaman Hymenoptera Parasitoid Pada Sturuktur Lanskap Pertanian Berbeda Di Daerah Aliran Sungai (Das) Cianjur, Jawa Barat. J. HPT Tropika Vol. 7, No. 1.