

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA MUSUH ALAMI PADA
PERTANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L)
YANG DIAPLIKASI DENGAN BIOINSEKTISIDA
Beauveria bassiana (Bals.-Criv.) Vuill.**

**Insects Diversity of Natural Enemies on Plantation Shallot (*Allium
ascalonicum*. L) by the Bioinsecticide *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.)
Vuill. Application**

*Riski Kaleb*¹⁾, *Flora Pasaru*²⁾, *Nur Khasanah*²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu,
e-mail: Kaleb.riski@yahoo.com

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu,
e-mail: FloraPasaru45@yahoo.co.id, e-mail: nurwowo@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the diversity of natural enemy insect in the ecosystems of shallot crops applied with bio-insecticide *Beauveria bassiana*. The research was conducted in two different fields named applied with and without bio-insecticide *Beauveria bassiana* located in Bolupontu Village, Sigi District of Central Sulawesi Province, from May to August 2014. Sampling was collected using two methods: insect nets (Sweep Net) and insect trap (Pitfall Trap). Data analysis used the Shannon-Wiener index and T-Test. The results showed that the diversity of natural enemy insect on shallot crop applied with bio-insecticide *Beauveria bassiana* was higher than on that without bio-insecticide.

Keywords : Bioinsecticide *Beauveria Bassiana*, Diversity, Insect Natural Enemies, Shallot.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan suatu komoditas hortikultura yang tidak dapat ditinggalkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Selain berguna sebagai penyedap masakan, bawang merah juga mengandung zat-zat gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia. Dalam dekade terakhir ini permintaan akan bawang merah untuk konsumsi dan bibit dalam negeri mengalami peningkatan, sehingga Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Untuk mengurangi volume impor, peningkatan produksi dan mutu hasil bawang merah harus senantiasa ditingkatkan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian.

Data statistik di Sulawesi Tengah mengenai produksi bawang merah pada

tahun 2011 rata-rata mencapai 10.824 ton atau mengalami peningkatan 523 ton (5,1%) dibandingkan 2010. Peningkatan produksi itu disebabkan bertambahnya luas panen sebesar 101 hektar (7,9%), sedangkan produktivitas turun sebesar 0,21 ton per hektar (-2,6%). Peningkatan produksi bawang merah pada 2011 tersebut terjadi di Kabupaten Poso dan Tojo Una-una sebesar 2.094 ton, sedangkan wilayah lainnya mengalami penurunan produksi secara total sebesar 1.572 ton. Sementara itu, persentase produksi bawang merah Sulawesi Tengah pada 2011 tertinggi berada di Kabupaten Sigi sebesar 32,12%, diikuti Kabupaten Poso 27,99%, dan Kabupaten Parigi Moutong 22,56% (BPS, 2011).

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi bawang merah, adalah

serangan hama dan penyakit, hama yang sering menyerang tanaman bawang merah adalah *Spodoptera exigua* yang larva atau ulatnya menyerang daun sehingga dikenal dengan hama ulat daun. Untuk mengatasi hal tersebut para petani pada umumnya menggunakan insektisida kimia untuk mengendalikan serangan ulat tersebut. Namun dari hal itu banyak dampak yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida kimiawi yaitu timbulnya resistensi dan resurgensi hama, munculnya hama-hama sekunder, terjadinya residu pestisida yang mencemari hasil pertanian dan lingkungan hidup yang membahayakan hidup organisme yang bukan sasaran (Untung, 2006).

Dalam usaha peningkatan produksi bawang merah, harus dapat diciptakan hubungan yang seimbang antara manusia, lingkungan hidup (biotik dan abiotik) dan kebutuhan ekonomi. Hubungan inilah yang biasanya dapat mengalami goncangan apabila hanya mendominasi salah satu dari ketiga bagian tersebut, seperti penggunaan pestisida yang berlebihan yang berdampak pada perubahan dari ekosistem pertanian yang telah stabil. Kondisi ini berdampak langsung pada keanekaragaman Arthropoda yang di dalamnya termasuk serangga musuh alami yaitu predator dan parasitoid (Rukmana, 1991).

Penggunaan insektisida yang berlebihan berdampak sangat merugikan secara langsung bagi keanekaragaman serangga musuh alami, menimbulkan resurgensi dan bahkan serangga yang mempunyai fungsi ekologis penting seperti serangga penyerbuk, serangga pengurai, serangga predator dan serangga parasitoid juga ikut punah, seperti pada penelitian sebelumnya bahwa perlakuan dengan penggunaan insektisida menyebabkan berkurangnya keanekaragaman Arthropoda pada ekosistem pertanaman bawang merah (Diputra, 2012). Menurut Mangundiharjo (1996), penggunaan pestisida yang sangat kuat dan berspektrum luas yang dilakukan secara meluas dan berlebihan telah mengakibatkan pengaruh yang merusak terhadap keanekaragaman.

Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida tersebut, maka perlu diusahakan untuk mencari pestisida baru yang tidak memberikan dampak negatif yaitu yang berasal dari organisme yang berperan sebagai musuh alami bagi OPT yang dimanfaatkan sebagai pestisida alami atau bioinsektisida, karena adanya hubungan timbal balik antara musuh alami dengan OPT yakni menghasilkan senyawa kimia yang bersifat membunuh, toksik, sebagai pemikat, serta penghambat perkembangan OPT.

Cendawan patogen pada serangga atau dikenal juga sebagai cendawan entomopatogen, merupakan agensi pengendalian hayati yang akhir-akhir ini banyak dikembangkan sebagai insektisida hayati dalam mengendalikan serangga hama (Mangoendihardjo, 1994). Salah satu cendawan entomopatogen yang banyak dikembangkan saat ini adalah *B. Bassiana*.

Berdasarkan hal diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang “Keanekaragaman Serangga Musuh Alami pada Pertanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) yang Diaplikasi dengan Bioinsektisida *Beauveria Bassiana*”.

Tujuan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman serangga musuh alami pada ekosistem pertanaman bawang merah yang diaplikasikan dengan bioinsektisida *Beauveria bassiana*.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode survey dan daerah pengamatan terbagi atas 2 lahan yang berbeda di satu lokasi yang sama yaitu pertanaman bawang merah yang diaplikasi dengan bioinsektisida *B. bassiana* dan tanpa aplikasi. Luas daerah penelitian 12 x 20 m², masing-masing 6 x 20 m² yang terbagi atas 6 bedengan tiap pengamatan. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil sampel serangga kemudian diidentifikasi ordo dan familinya. Pengambilan sampel dilakukan dengan dua metode yaitu jaring serangga (*Sweep Net*) dan jebakan

serangga (*Pitfall Trap*). Perangkap jaring serangga (*Sweep Net*) digunakan untuk serangga yang terbang dan perangkap jebakan serangga (*Pitfall Trap*) untuk serangga yang berada dipermukaan tanah. Perangkap jaring serangga (*Sweep Net*) digunakan mulai pukul 07.00 pagi, dengan cara mengayunkan sebanyak 20 kali secara zig-zag, serangga yang tertangkap langsung dimasukkan ke dalam toples. Perangkap jebakan serangga (*Pitfall Trap*) dipasang selama 24 jam, mulai pukul 08.00 dan pengambilan sampel pada keesokan harinya pada pukul 08.00. Perangkap diletakkan pada permukaan tanah diantara tanaman bawang merah, tiap perlakuan (aplikasi *B. bassiana* dan tanpa aplikasi) diletakkan 18 buah perangkap, sehingga jumlah keseluruhan perangkap sebanyak 36 buah. Jarak antara setiap perangkap 10 m. Pengamatan dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval waktu pengamatan seminggu sekali.

Variabel Pengamatan

Identifikasi Jumlah Ordo dan Famili.

Identifikasi spesimen serangga musuh alami dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya, dan dilihat berdasarkan atas ciri morfologi dan status fungsi dari serangga musuh alami. Identifikasi serangga musuh alami ini mengacu pada buku kunci identifikasi serangga Borror *dkk* (1992), siwi (1991) dan Jumar (2000). Identifikasi serangga dilakukan sampai tingkat famili.

Analisis Data

Indeks Keanekaragaman

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = Keanekaragaman Famili

S = Jumlah Famili Serangga

Pi = Perbandingan jumlah individu

Kemelimpahan

$$N_1 = e^{h'}$$

$$N_2 = 1/\lambda$$

$$\lambda = \sum_i \left(\frac{n_i (n_i - 1)}{n(n - 1)} \right)$$

Keterangan :

λ = indeks simpson

n = jumlah total individu

n_1 = jumlah individu ke-1

e = 2,7183

Kemerataan

$$E = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$$

Keterangan:

E : Indeks Kemerataan

N1 : Jumlah Kemelimpahan

N2 : Jumlah Famili yang Sangat Melimpah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Ordo, Famili dan Individu.

Pada (Tabel 1) terlihat bahwa adanya perbedaan famili yang berperan sebagai predator dan parasitoid. Famili yang berperan sebagai predator diantaranya famili Syrphidae, Dolichopodidae. Cecidomyiidae dan Mantidae. Sedangkan famili yang berperan sebagai parasitoid adalah Pteromalidae dan Perilampidae.

Hasil pengamatan pada pertanaman Bawang Merah yang diaplikasi *B. bassiana* dan tanpa aplikasi (Tabel 1), menurut uji t taraf 5% menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* tidak berpengaruh terhadap jumlah ordo dan famili serangga musuh alami pada pertanaman bawang merah, tetapi aplikasi *B. bassiana* berpengaruh terhadap jumlah individu serangga musuh alami pada pertanaman bawang merah. Ordo yang terdapat pada tajuk yang diaplikasi dan tanpa aplikasi *B. bassiana* yaitu ordo Diptera, Hymenoptera dan Mantodea yang terdiri dari famili Syrphidae, Dolichopodidae. Cecidomyiidae, Mantidae, Pteromalidae dan Perilampidae.

Perbedaan peran famili juga terlihat pada (Tabel 2) yaitu predator dan parasitoid seperti pada (tabel 1), namun famili yang berperan sebagai predator mendominasi hampir keseluruhan famili yang diaplikasi

B. bassiana maupun yang tidak diaplikasi. Famili yang berperan sebagai parasitoid hanya pada famili Pteromalidae. Pteromalidae adalah satu kelompok yang besar dari tabuhan-tabuhan parasit. Kebanyakan serangga ini bersifat parasit dan menyerang berbagai macam induk semang. Banyak yang sangat berharga dalam pengontrolan hasil panen (Borror, 1992).

Pada (Tabel 2) juga menunjukkan bahwa famili Formicidae memiliki jumlah individu terbanyak baik yang diaplikasi *B. bassiana* maupun yang tidak diaplikasi. Jumlah individu famili Formicidae yang diaplikasi *B. bassiana* sebanyak 1604 ekor, sedangkan jumlah famili Formicidae yang tidak diaplikasi *B. bassiana* sebanyak 2976 ekor. Menurut Borror (1992) Famili Formicidae barangkali yang paling sukses dari semua kelompok-kelompok serangga.

Hasil pengamatan jumlah individu serangga musuh alami (Tabel 3), menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* menurunkan jumlah individu baik pada tajuk maupun pada permukaan tanah namun menurut uji t taraf 5 % menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah famili.

Jumlah individu serangga musuh alami pada tajuk disetiap periode pengamatan yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 29 – 113 ekor, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 34 – 107 ekor. Jumlah individu serangga permukaan tanah aplikasi *B. bassiana* berkisar antara 44 – 570 ekor, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 115 – 902 ekor. Rata-rata jumlah

serangga musuh alami yang didapat pada pertanaman bawang merah serangga musuh alami tajuk yang tidak diaplikasi yaitu 74,667 lebih tinggi dibandingkan yang diaplikasi *B. bassiana* yang hanya 61,833. Sedangkan rata-rata jumlah serangga yang didapat pada pertanaman bawang merah serangga musuh alami permukaan tanah yang tidak diaplikasi yaitu 598 lebih tinggi dibandingkan yang diaplikasi bioinsektisida *B. bassiana* yang hanya 292,667.

Hasil setiap pengamatan jumlah individu (Grafik 1) menunjukkan bahwa individu pertanaman bawang merah serangga tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* dan tanpa aplikasi sama-sama terendah terjadi pada pengamatan ke-6 dan tertinggi pada pengamatan ke-4 dan 1. Pengamatan individu serangga permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-6 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-1. Sedangkan pengamatan individu serangga permukaan tanah yang tidak diaplikasi fluktuasi terendah pada pengamatan ke-6 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-4.

Tinggi rendahnya individu serangga musuh alami tajuk dan permukaan tanah menunjukkan bahwa erat hubungannya ketersediaan sumber makanan yang ada, yakni kesesuaian dengan fase tumbuh tanaman yang menyediakan sumber makanan bagi pertumbuhan dan perkembangan serangga musuh alami, yakni berkurangnya hama yang berpotensi sebagai sumber makanan dari serangga musuh alami tersebut.

Tabel 1. Jumlah Ordo, Famili dan Individu Serangga Musuh Alami pada Tajuk Pertanaman Bawang Merah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. Bassiana*.

No.	Ordo	Famili	Jumlah Individu		Peran
			Aplikasi	Tanpa Aplikasi	
1	Diptera	Cecidomyiidae	38	15	Predator
		Dolichopodidae	34	51	Predator
		Syrphidae	267	338	Predator
2	Hymenoptera	Perilampidae	10	15	Parasitoid
		Pteromalidae	10	9	Parasitoid
3	Mantodea	Mantidae	12	20	Predator
Jumlah	3	6	371	448	

Tabel 2. Jumlah Ordo, Famili dan Individu Serangga Musuh Alami pada Permukaan Tanah Pertanaman Bawang Merah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. Bassiana*.

No.	Ordo	Famili	Jumlah Individu		Peran
			Aplikasi	Tanpa Aplikasi	
1	Coleoptera	Carabidae	28	28	Predator
		Cicindelidae	22	24	Predator
		Coccinelidae	27	38	Predator
		Melyridae	8	16	Predator
		Silphidae	16	27	Predator
2	Hymenoptera	Formicidae	1604	3375	Parasitoid
		Pteromalidae	39	53	Parasitoid
Jumlah	2	7	1771	3618	

Tabel 3. Jumlah Individu Serangga Musuh Alami pada Tajuk dan Permukaan Tanah pada Pertanaman Bawang Merah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*.

Pengamatan Ke	Tajuk		Permukaan Tanah	
	Aplikasi	Tanpa Aplikasi	Aplikasi	Tanpa Aplikasi
1	47	107	570	764
2	57	64	411	691
3	63	91	337	759
4	113	99	292	902
5	62	53	102	357
6	29	34	44	115
Rata-rata	61,833 ^a	74,667 ^a	292,667 ^b	598 ^b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata taraf 5% menurut uji t.



Grafik 1. Fluktuasi Jumlah individu Serangga Musuh Alami Tajuk dan Permukaan Tanah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*.

Hal ini disebabkan makin tua tanaman, populasi dan komposisi serangga makin menurun, karena kondisi habitatnya menjadi kurang cocok, sehingga banyak serangga berpindah ke habitat baru atau mati bila gagal beradaptasi. Menurut Natawigena (1990), bahwa tersedianya makanan dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup akan menyebabkan naiknya populasi dengan cepat. Sebaliknya bila keadaan makanan kurang maka populasi dapat menurun pula.

Selain faktor makanan bagi serangga musuh alami, faktor lain yang juga mungkin menyebabkan berkurangnya serangga musuh alami pada pertanaman yaitu faktor lingkungan yang kurang mendukung untuk perkembangan serangga musuh alami. Menurut untung (2006), bahwa banyak faktor lingkungan setempat yang membatasi perkembangan musuh alami seperti keadaan cuaca yang kurang mendukung, keterbatasan pakan bagi musuh alami atau tindakan manusia yang merugikan musuh alami.

Indeks Keanekaragaman (H'), Kemelimpahan (N1) dan Kemerataan (E). Indeks Keanekaragaman (H') serangga musuh alami tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 0,777 – 1,133, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 0,704 – 1,293. Dengan adanya aplikasi *B. bassiana* pada pertanaman bawang merah yang berada di tajuk keanekaragaman (H') bertambah sebesar 0,016. Indeks Keanekaragaman (H')

serangga musuh alami permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 0,309 – 1,441, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 0,224 – 0,590. Dengan adanya aplikasi *B. bassiana* pada pertanaman bawang merah yang berada di permukaan tanah keanekaragaman (H') bertambah sebesar 0,232.

Berdasarkan analisis keanekaragaman (H') (Tabel 4) aplikasi *B. bassiana* tidak berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman serangga musuh alami pada tajuk dan permukaan tanah. Serangga musuh alami pada tajuk dan permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* dan tanpa aplikasi termasuk dalam kategori rendah. Menurut Wolf (1992) kategori rendah menandakan bahwa produktifitas kurang, kondisi ekosistem tidak cukup seimbang dan tekanan ekologis rendah.

Berdasarkan (Grafik 2) indeks keanekaragaman serangga musuh alami pada tajuk yang tidak diaplikasi menunjukkan bahwa pada awal pengamatan tampak indeks keanekaragaman H' masih rendah. Hal ini karena adanya jumlah suatu famili yang mendominasi pertanaman yaitu famili Syrphidae. Namun pada pengamatan serangga musuh alami tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* indeks keanekaragaman (H') mulai tinggi pada pengamatan pertama. Hal ini disebabkan jumlah suatu famili tidak ada yang mendominasi pertanaman.

Indeks keanekaragaman serangga musuh alami pada permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* keanekaragaman (H')

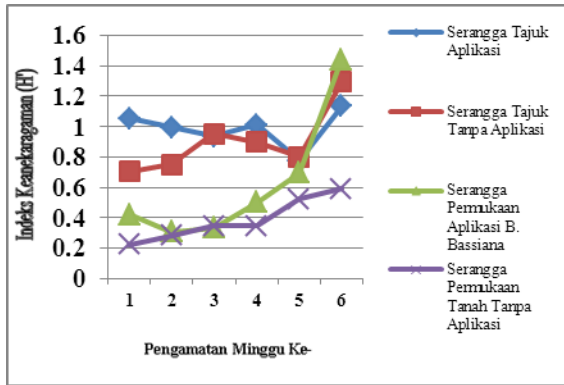
mulai tinggi pada pengamatan 4-6. Sedangkan indeks keanekaragaman serangga pada permukaan tanah yang tidak diaplikasi tertinggi pada pengamatan ke 6. Rendahnya indeks keanekaragaman (H') pada serangga permukaan tanah yang tidak diaplikasi diakibatkan oleh famili Formicidae mendominasi serangga di pertanaman. Menurut Oka (1995), bahwa komunitas yang keanekaragamannya rendah satu atau dua spesies dapat menjadi dominan.

Indeks Keanekaragaman (H') serangga musuh alami tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* (Grafik 2) menunjukkan bahwa fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-5 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6, sedangkan tanpa aplikasi fluktuasi terendah pada pengamatan ke-1 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6. Indeks keanekaragaman H' serangga musuh alami permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-1 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6. Sedangkan tanpa aplikasi fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-1 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6. Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman H' dipengaruhi oleh jumlah famili dan jumlah individu. Ekosistem dengan jumlah famili lebih banyak tetapi dalam satu ordo kurang beranekaragaman, dibandingkan dengan ekosistem dengan jumlah famili lebih sedikit tetapi termasuk dalam beberapa ordo (Price, 1997).

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman (H') Serangga Tajuk dan Permukaan Tanah Pada Pertanaman Bawang Merah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*

Pengamatan Ke	Tajuk		Permukaan Tanah	
	Aplikasi	Tanpa Aplikasi	Aplikasi	Tanpa Aplikasi
1	1,054	0,704	0,420	0,224
2	0,993	0,750	0,309	0,280
3	0,934	0,952	0,333	0,345
4	1,012	0,899	0,500	0,344
5	0,777	0,802	0,694	0,522
6	1,133	1,293	1,441	0,590
Jumlah	0,984 ^a	0,900 ^a	0,616 ^b	0,384 ^b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata taraf 5% menurut uji t.



Grafik 2. Fluktuasi Keanekaragaman (H') Serangga Tajuk dan Permukaan Tanah Yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*.

Indeks kelimpahan N1 (Tabel 5) serangga musuh alami pada tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 2,175 – 3,105, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 2,022 – 3,644. Indeks Kelimpahan N1 serangga musuh alami pada permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 1,362 – 4,225, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 1,251 – 1,804.

Pada pengamatan indeks kelimpahan N1 tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* (Grafik 3) menunjukkan bahwa pengamatan fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-5 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6, sedangkan tanpa aplikasi fluktuasi terendah pada pengamatan ke-1 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6. Pengamatan indeks kelimpahan N1 serangga musuh alami permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* fluktuasi terendah pada pengamatan ke-2 dan tertinggi pada pengamatan ke-6, sedangkan

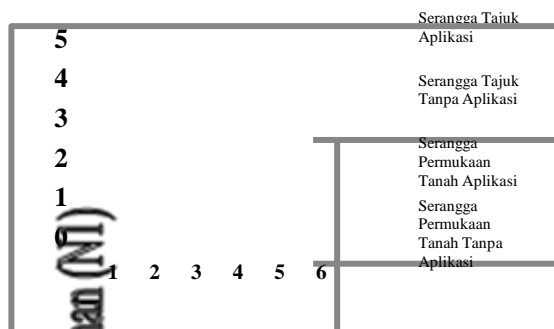
tanpa aplikasi fluktuasi terendah pada pengamatan ke-1 dan fluktuasi tertinggi pada pengamatan ke-6.

Rendahnya indeks kelimpahan N1 serangga musuh alami pada tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* pada pengamatan ke-5 menunjukkan jumlah suatu famili mendominasi pertanaman yaitu famili Cecidomyiidae dan Syrphidae, sedangkan rendahnya indeks kelimpahan N1 serangga musuh alami pada tajuk yang tidak diaplikasi menunjukkan jumlah suatu famili mendominasi pertanaman yaitu famili Dolichopodidae dan Syrphidae. Rendahnya indeks kelimpahan N1 serangga musuh alami pada permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* tanpa aplikasi menunjukkan jumlah suatu famili mendominasi pertanaman yaitu famili Formicidae. Menurut Ramli (2003) indeks kelimpahan (N1) menunjukkan kelimpahan spesies pada suatu habitat tertentu, sehingga semakin tinggi keanekaragaman maka semakin tinggi pula indeks kelimpahan (N1) untuk mendominasi habitat tersebut sehingga spesies mempunyai nilai yang penting pada habitat tersebut. Oka (1995), makin banyak jumlah jenis yang ditemukan pada suatu areal pertanaman dalam komunitas yang keanekaragamannya tinggi suatu spesies tidak dapat menjadi dominan, sebaliknya satu atau dua spesies dapat menjadi dominan.

Tabel 5. Indeks Kelimpahan (N1) Serangga Tajuk dan Permukaan Tanah Pada Pertanaman Bawang Merah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*.

Pengamatan Ke	Tajuk		Permukaan Tanah	
	Aplikasi	Tanpa Aplikasi	Aplikasi	Tanpa Aplikasi
1	2,869	2,022	1,522	1,251
2	2,699	2,117	1,362	1,323
3	2,545	2,591	1,395	1,412
4	2,751	2,457	1,694	1,411
5	2,175	2,230	2,002	1,685
6	3,105	3,644	4,225	1,804
Jumlah	2,691 ^a	2,510 ^a	2,026 ^b	1,481 ^b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata taraf 5% menurut uji t.



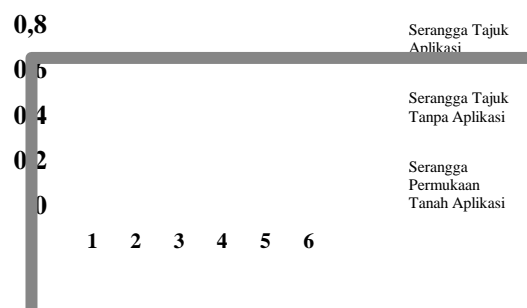
Grafik 3. Fluktuasi Indeks Kemelimpahan (N1) Serangga Tajuk dan Permukaan Tanah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*.

Indeks Kemerataan (E) serangga musuh alami pada tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 0,450 – 0,596, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 0,428 – 0,683. Indeks kemerataan (E) serangga musuh alami pada permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* berkisar antara 0,320 – 0,592, sedangkan tanpa aplikasi berkisar antara 0,308 – 0,367.

Indeks Kemerataan (E) serangga musuh alami pada tajuk yang diaplikasi *B. bassiana* fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-5 dan fluktuasi tertinggi terjadi pada pengamatan ke-6, sedangkan tanpa aplikasi fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-2 dan tertinggi pada pengamatan ke-5. Indeks kemerataan (E) serangga musuh alami pada permukaan tanah yang diaplikasi *B. bassiana* fluktuasi terendah terjadi pada pengamatan ke-2 dan tertinggi pada pengamatan ke-6, sedangkan indeks kemerataan (E) tanpa aplikasi *B.*

bassiana terendah terjadi pada pengamatan ke-1 dan tertinggi pada pengamatan ke-6.

Hasil pengamatan pada (Tabel 6) menunjukkan bahwa nilai indeks kemerataan $E < 1$ yang terjadi pada kedua perlakuan untuk serangga musuh alami pada tajuk dan permukaan tanah pada semua pengamatan. Hal ini disebabkan nilai N2 lebih kecil dibanding N1. Odum (1994) mengatakan bahwa nilai kemerataan (E) berkisar antara 0 dan 1 yang mana nilai 1 menggambarkan suatu keadaan dimana semua spesies cukup melimpah. Makin tinggi nilai indeks kemerataan E keadaan ekosistem akan lebih baik. Namun tidak perlu nilai E lebih dari 1 berada terus menerus. Hal itu bisa membawa efek negatif pada serangga karnivora (Predator) untuk generasi berikutnya sebab populasinya akan turun secara drastis bila mana kekurangan mangsa dalam kurun waktu terlalu lama (Mahrub, 1996).



Grafik 4. Fluktuasi Indeks Kemerataan (E) Serangga Tajuk dan Permukaan Tanah yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*

Tabel 6. Indeks Kemerataan (E) Serangga Tajuk dan Permukaan Tanah Pada Pertanaman Bawang Merah yang di Aplikasi dan Tanpa Aplikasi *B. bassiana*.

Pengamatan Ke	Tajuk		Permukaan Tanah	
	Aplikasi	Tanpa Aplikasi	Aplikasi	Tanpa Aplikasi
1	0,526	0,428	0,348	0,308
2	0,519	0,452	0,320	0,317
3	0,530	0,499	0,345	0,336
4	0,561	0,550	0,355	0,318
5	0,450	0,683	0,372	0,343
6	0,596	0,647	0,592	0,367
Jumlah	0,530 ^a	0,543 ^a	0,389 ^b	0,332 ^b

Ket : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata taraf 5% menurut uji t.

Menurut Oka (1995), nilai pemerataan akan cenderung tinggi bila jumlah populasi dalam suatu famili tidak mendominasi populasi famili lainnya sebaliknya pemerataan cenderung rendah bila suatu famili memiliki jumlah populasi yang mendominasi jumlah populasi lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan keanekaragaman serangga musuh alami

pertanaman bawang merah yang diaplikasi bioinsektisida *Beauveria bassiana* memiliki keanekaragaman yang sama dengan tanpa aplikasi baik pada tajuk maupun permukaan tanah.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang komponen peran serangga musuh alami yang lebih spesifik dalam pertanaman bawang merah guna menunjang pengendalian hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, dan N.F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi keenam. (Terjemahan) Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- BPS. Sulteng., 2011. *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan*. Badan Pusat Statistik Sulawesi tengah. Palu
- Diputra, D, N. O., 2012. *Keanekaragaman Arthropoda pada Ekosistem Pertanaman Bawang Merah dengan Aplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida*. Faperta Untad, Palu. Hal 38.
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. Rhineka Cipta, Jakarta.
- Mahrub, E., 1996. *Struktur Komunitas Arthropoda Pada Ekosistem Padi Tanpa Perlakuan Insektisida*. J. Ecology Vol 77 No 7.
- Mangoendihardjo, S. 1996. *Dasar-dasar Pengendalian Hayati*. Prosoding Makalah Utama. SNPH. Yogyakarta.
- Natawigena, H. 1990. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Serangga*. Direktorat Perlindungan dan Tanaman. Jakarta. 24 Halaman.
- Odum, E.P., 1994. *Dasar-dasar Ekologi*. Penerjemah Ir. Tjahjono Saingan M.Sc Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oka, I.N., 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Price, P. W., 1997. *Insect Ecology*. Jhon Wiley and Sons. New York. Toronto.
- Ramli, 2003. *Studi Keanekaragaman Hayati Pada Tipe Habitat Kebun Campuran (Mixed Garden) Di Taman Nasional Lore Lindu*, Jurnal Agroland. Ilmu Pertanian. Vol 10 No. 4 Desember. Universitas Tadulako Palu.
- Rukmana.R. 1991. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Siwi. S. S. 1991. *Kunci determinasi Serangga*. Kanisius. Yogyakarta.
- Untung.K., 2006. *Pengantar Pengolahan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Perss, Yogyakarta.