

Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) pada Agroekosistem (*zea mays* L.) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas

Bagas Prakoso¹

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama (UMNU) Kebumen
Email : bgsprks@gmail.com

Abstarct

This study aims to determine the diversity of grasshoppers (Acrididae: Orthoptera Order) on agro-ecosystems (*Zea mays* L.) and plants of forest ecosystems and to determine the role of locusts on both ecosystems. This research was conducted by field survey method. The parameters were observed at each site included the diversity of vegetation, the collection of the order Orthoptera Acrididae grasshoppers and locusts Acrididae direct observation of the order Orthoptera. Grasshopper diversity found in ecosystems diversity indices analyzed include: diversity index (H'), evenness (E) and Sorensen similarity index (C) as well as correlation and regression analysis. Samples were taken from agroecosystem (*Zea mays* L.) and forest plant ecosystem which was repeated four times. The results of this study found as many as 3,097 individuals were included in the Family Orthoptera Tetrigidae, Acrididae and Pyrgomorphidae consisting of 7 genus that is Atractomorpha, Criotettix, Gesunola, Hesperotettix, Miramella, Oxya, and Valanga with 7 Species. In agro-ecosystem, 3 species were found with 1,030 individuals, while in plantation forest were found 5 species with 2,067 individuals. The results of the Shannon diversity index value-Weinner on forest ecosystem diversity a higher value (0.6307) when compared to the agro-ecosystem (0.5325). Under these conditions, forests ecosystems grasshopper plant has a higher biodiversity than agroekosistem (*Zea mays* L.).

Key words: Acrididae, Agroecosystem, Grasshopper, Biodiversity, Forest Ecosystem

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera) pada agroekosistem (*Zea mays* L.) dan ekosistem hutan tanaman serta menentukan peran belalang pada kedua ekosistem. Penelitian ini dilakukan dengan metode survai lapangan. Parameter yang diamati pada setiap lokasi meliputi keanekaragaman vegetasi tumbuhan, pengumpulan belalang Acrididae ordo Orthoptera dan pengamatan langsung terhadap belalang Acrididae ordo Orthoptera. Keanekaragaman belalang yang ditemukan pada ekosistem dianalisis dengan indeks keanekaragaman meliputi: indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E) dan indeks kesamaan sorensen (C) serta analisis korelasi dan regresi. Sampel diambil dari agroekosistem (*Zea mays* L.) dan ekosistem hutan tanaman yang selanjutnya diulang sebanyak empat kali. Hasil penelitian ini ditemukan sebanyak 3.097 individu Orthoptera yang termasuk dalam Famili Tetrigidae, Acrididae dan Pyrgomorphidae yang terdiri dari 7 genus yaitu Atractomorpha, Criotettix, Gesunola, Hesperotettix, Miramella, Oxya, dan Valanga dengan 7 spesies. Pada agroekosistem ditemukan 3 spesies dengan 1.030 individu sedangkan pada hutan tanaman ditemukan 5 spesies dengan 2.067 individu. Hasil nilai indeks keanekaragaman Shannon-Weinner pada ekosistem hutan tanaman nilai keanekaragamannya lebih tinggi (0,6307) jika dibandingkan dengan agroekosistem (0,5325). Berdasarkan hal tersebut maka ekosistem hutan tanaman memiliki biodiversitas belalang yang lebih tinggi daripada agroekosistem (*Zea mays* L.).

Kata kunci: Acrididae, Agroekosistem, Belalang, Biodiversitas, Ekosistem Hutan

Pendahuluan

Belalang adalah serangga herbivor yang termasuk dalam Ordo Orthoptera dengan jumlah spesies 20.000 (Borrer, 2005). Menurut Rowell (1987), belalang dapat ditemukan hampir di semua ekosistem terestrial. Sebagian besar spesies belalang berada di ekosistem hutan (Rowell, 1987). Mereka makan hampir setiap tanaman yang liar ataupun yang dibudidayakan (Probe dan Scalpel, 1980).

Beberapa hasil penelitian Baldi dan Kisbenedek (1997) menunjukkan bahwa keanekaragaman belalang lebih stabil pada ekosistem yang tidak terganggu. Saha *et al.*, (2011) menambahkan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan spesies (Acrididae: Ordo Orthoptera) di ekosistem yang tidak terganggu lebih tinggi dibandingkan ekosistem yang terganggu. Menurut

Bhargava (1996), keragaman belalang dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologis diantaranya adalah pola curah hujan, suhu atmosfer, kelembaban relatif, jenis tanah, perlindungan dari musuh-musuh eksternal dan struktur vegetasi.

Fielding and Bruseven (1995) menyatakan bahwa vegetasi sangat mempengaruhi komposisi dan keberadaan spesies belalang dalam suatu ekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman vegetasi pada suatu habitat maka semakin tinggi pula sumber pakan bagi belalang dalam suatu habitat, sehingga keberadaannya akan melimpah. Morris (2000) menyatakan bahwa struktur vegetasi merupakan parameter penting untuk mengetahui keanekaragaman belalang di suatu habitat dalam skala besar. Guo (2006) menambahkan bahwa perubahan keaneka-

ragaman komunitas vegetasi dapat menyebabkan variasi dalam pola khusus keanekaragaman hayati belalang karena menurut Sanger (1977) dan Ingrisich (1980) belalang biasanya mempunyai ketergantungan khusus terhadap vegetasi dan *microclimate*.

Belalang di Indonesia menjadi salah satu hama yang memberikan kontribusi dalam kehilangan hasil tanaman jagung (Adnan, 2009). Agroekosistem (*Zea mays* L.) merupakan penyederhanaan dari keanekaragaman hayati alami menjadi tanaman dalam bentuk monokultur yang memerlukan perlakuan secara konstan berupa pemberian agrokimia (terutama pestisida dan pupuk) (Altieri, 1999). Menurut Widhiono (2003) modifikasi hutan di Gunung Slamet adalah merubah hutan alam menjadi hutan tanaman, kombinasi hutan dengan pertanian (*agroforestry*) dan hutan wisata. Dalam jangka panjang modifikasi hutan akan merubah iklim mikro dalam hutan serta menghasilkan komposisi tumbuhan bawah yang berbeda dengan hutan alam (Hartley, 2002). Sehingga menurut Van dan Con (2011) bahwa habitat hutan dengan lapisan kanopi hutan yang banyak dan keragaman vegetasi yang tinggi lebih mendukung spesies serangga daripada habitat hutan dengan lapisan kanopi hutan dan vegetasi keanekaragaman yang sedikit. Hutan tanaman adalah hutan yang ditanami dengan tanaman industri dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri. Hutan tanaman yang bersifat monokultur dan adanya dominasi campur tangan manusia menyebabkan tidak seimbang faktor-faktor lingkungan di hutan tanaman. Hutan tanaman di Kebun Raya Baturaden didominasi oleh damar (*Agathis lorantifolia* Salisb). Perubahan struktur dari hutan alam menjadi hutan tanaman diduga berdampak terhadap perubahan ekosistem yang pada akhirnya berdampak terhadap keragaman flora maupun faunanya (Wagner *et al.*, 1998).

Metode

Bahan yang digunakan adalah Belalang (Acrididae) hasil tangkapan dari Agroekosistem (*Zea mays* L.) dan Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden. Sampling dilakukan dari April–Juli, 2014. Penelitian ini dibagi ke dalam 3 lokasi titik, 4 kali untuk setiap ekosistem.

Berikut alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian: *sweep net*, kantong jaring Belalang, *Global Position Station* (GPS), *Termometer*, *Higrometer*, *Barometer*, *Altimeter*, botol koleksi, tali meteran, *Camera digital*, alkohol 70%, dan baki.

Metode yang digunakan dalam pengamatan belalang (Acrididae) ialah *scan sampling* (Martin dan Bateson, 1993). Teknik pengambilan sampel dilakukan melalui pengamatan keragaman (diversitas) dan

kepadatan (density). Keragaman mencakup jenis dan peran dari Belalang tersebut, sedangkan kepadatan adalah jumlah dari spesies Belalang. Selanjutnya, mengamati dan mengidentifikasi secara langsung Belalang yang terdapat di masing-masing tipe ekosistem. Setiap Belalang dikelompokkan sampai tingkat spesies. Belalang (Acrididae) dewasa dikoleksi dengan *sweep net* yang merupakan metode baku yang digunakan untuk mengukur komposisi spesies belalang (Joshi *et al.*, 1999; Larson *et al.*, 1999; Saha dan Halder, 2008). Metode yang digunakan untuk mengoleksi belalang: *Sweep Netting* dan *Hand Piercing* (Ogedegbe dan Amadasun, 2011). Selain itu, populasi Belalang juga diamati secara langsung dengan cara melihat dan menghitung Belalang yang terdapat di masing-masing ekosistem. Parameter yang diamati meliputi variabel utama yaitu keanekaragaman dan kelimpahan Belalang (Acrididae: Orthoptera) sedangkan variabel pendukungnya adalah struktur dan tipe vegetasi, temperatur, kelembaban, kecepatan angin, dan ketinggian.

Pengukuran keanekaragaman dan kelimpahan Belalang (Acrididae) serta struktur vegetasi (Benefikih dan Petit, 2010) disurvei pada area yang berukuran $\pm 300 \text{ m}^2$ (10 m x 30 m) pada setiap titik. Pengamatan dilakukan dari 07.00 pagi – 10.00 pagi dari setiap titik sampling. Pengamatan satu minggu sekali. Pengamatan dengan menggunakan metode mutlak dan relatif. Metode mutlak yaitu dengan cara melihat, menghitung dan mengidentifikasi Belalang yang terdapat di lokasi penelitian dan yang mendarangi tanaman. Metode relatif dengan cara jaring ayun sebanyak 200 kali ayunan atau dengan *hand piercing* dan juga diambil gambarnya menggunakan *camera digital* untuk identifikasi lebih lanjut.

Spesies Belalang yang tertangkap diamati di laboratorium dan ditentukan peranannya. Identifikasi spesimen dilakukan di laboratorium Parasitologi dan Entomologi Universitas Jenderal Soedirman. Spesimen diidentifikasi berdasarkan Borrer *et al.*, 1989 dengan dibantu beberapa publikasi (Ogedegbe dan Amadasun, 2011), (Hochkirch, 1996), (Carbonell, 2002), (Gandar, 1983), (Johnson, 2008), (Haes, 1997), (Catling, 2008) dan (Kirk dan Bomar, 2005).

Pengukuran peran belalang pada ekosistem yaitu dengan mengambil gambar belalang yang berada pada suatu tanaman menggunakan *camera digital*. Pada petak yang sama dengan yang digunakan, dilakukan juga pengukuran temperatur, kelembaban, kecepatan angin, dan ketinggian.

Jenis dan jumlah Belalang yang diperoleh *dianalisis* secara deskriptif dan diidentifikasi sampai tingkat spesies kemudian ditentukan perannya untuk ekosistem tersebut. Metode pengukuran keanekaragaman yang digunakan

menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks kemerataan (E), dan indeks kesamaan Sorensen (C) pada masing-masing tipe habitat (Magurran, 1988) dan kelimpahan relatif (KR). Data tersebut selanjutnya dianalisis dengan ANOVA yang dilanjutkan dengan analisis korelasi serta regresi yang digunakan untuk membuktikan hubungan antara kondisi ekosistem dengan keragaman belalang (Acrididae: ordo Orthoptera). Persamaan dalam perhitungan indeks tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Indeks Shannon - Winner

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

- 2) Indeks Shannon – Evenness

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

- 3) Indeks Kesamaan Sorensen

$$C = \frac{2W}{A+B} \times 100\%$$

Keterangan:

C = indeks kesamaan

W = jumlah spesies yang sama pada kedua ekosistem

ni = jumlah individu pada i jenis

a = jumlah jenis yang ditemukan pada lokasi a
b = jumlah jenis yang ditemukan pada lokasi b

- 4) Kelimpahan Relatif (KR)

$$= \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Penelitian dilakukan di dua ekosistem: Agroekosistem (*Zea mays* L.) dan di Hutan Tanaman yang terdapat di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. Sedangkan sampling dilakukan dari April – Juli, 2014 (4 bulan). Penelitian ini dibagi ke dalam 3 lokasi titik, 4 kali untuk setiap ekosistem.

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman dan Kelimpahan Belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera)

Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 3.097 individu Orthoptera yang termasuk dalam Famili Tetrigidae, Acrididae dan Pyrgomorphidae yang terdiri dari 7 genus yaitu *Atractomorpha*, *Criotettix*, *Gesonola*, *Hesperotettix*, *Miramella*, *Oxya*, dan *Valanga* dengan 7 spesies. Pada agroekosistem ditemukan 3 spesies dan 5 spesies ditemukan pada ekosistem hutan tanaman. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesies belalang yang ditemukan di agroekosistem dan hutan tanaman.

No	Jenis	Agroekosistem				N	Hutan Tanaman				N
		u1	u2	u3	u4		u1	u2	u3	u4	
1	<i>Atractomorpha crenulata</i>					0	58	96	6	160	
2	<i>Criotettix cf. robustus</i> (Hancock)					0	18	63	114	264	
3	<i>Gesonola mundata</i> (Walker)	330	186	168	123	807				0	
4	<i>Hesperotettix viridis pratensis</i>					0	114	225	542	1169	
5	<i>Miramella alpina</i>					0	6		9	18	
6	<i>Oxya hyla intricata</i> (Stal)	1	6	2		9	60	54	219	456	
7	<i>Valanga nigricornis</i> (Burmeister)	51	46	63	54	214				0	
Jumlah						1030					2067

Gesonola mundata (Walker), *Oxya hyla intricata* (Stal) dan *Valanga nigricornis* (Burmeister) merupakan spesies yang dapat ditemukan pada agroekosistem (*Zea mays* L.) Sedangkan *Criotettix robustus* (Hancock), *Miramella alpina* (Kollar), *Hesperotettix viridis pratensis*, *Oxya hyla intricata* (Stal), dan *Atractomorpha crenulata* merupakan spesies yang ditemukan di ekosistem hutan tanaman.

Jumlah individu, spesies, dan famili di agroekosistem (*Zea mays* L.) lebih rendah daripada ekosistem hutan tanaman. Di agroekosistem (*Zea mays* L.) diperoleh 1030

individu yang termasuk dalam 1 famili dan 3 spesies dan pada hutan tanaman diperoleh 2067 individu yang termasuk dalam 3 famili dan 5 spesies (Tabel 1).

Jumlah spesies yang ditemukan di agroekosistem berbeda dengan yang ditemukan di ekosistem hutan tanaman. Pada ekosistem hutan tanaman ditemukan jumlah spesies lebih banyak dibandingkan dengan agroekosistem. Hal ini disebabkan karena pada ekosistem hutan tanaman memiliki keanekaragaman flora yang lebih tinggi daripada agroekosistem. Pada ekosistem hutan tanaman ditemukan ada 10 spesies yaitu,

Ageratina riparia (Regel) R.M.King & H.Rob, *Thelypteris* sp, *Polytrias* sp, *Nephrolepis* sp, *Kyllinga* sp, *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, *Cheilocostus* sp, *Pilea melastomoides* (Spreng) Urb, *Ageratum* sp, *Impatiens platypetala* Lindl. Sedangkan pada agroekosistem ditemukan tanaman jagung (*Zea mays* L.).

Perbedaan struktur vegetasi yang ditemukan pada kedua ekosistem ternyata mempengaruhi banyaknya jumlah spesies belalang. Menurut Lachat *et al.*, (2006) bahwa banyaknya keanekaragaman vegetasi di hutan alam sangat diperlukan oleh serangga sebagai sumber makanan ataupun sebagai sarang.

Selain itu, keanekaragaman belalang pada kedua ekosistem secara umum juga ditentukan oleh faktor lingkungan. Dari data hasil penelitian di dapat bahwa suhu pada agroekosistem berkisar antara 28-39 °C dengan rata-rata sebesar 32,16 °C. Sedangkan suhu pada ekosistem hutan tanaman berkisar antara 21-26 °C dengan rata-rata sebesar 23 °C. Dibandingkan dengan data hasil penelitian Pudjiharta (1979) di area Kebun Raya Baturaden menunjukkan bahwa suhu udara dalam hutan damar sebesar 19,5-21,4°C dan penelitian Fajarwati *et al.*, (2009) pada agroekosistem tomat didapatkan suhu harian berkisar 14-26 °C dimana pada ekosistem hutan tanaman terjadi peningkatan sebesar 2 °C sedangkan pada agroekosistem terjadi peningkatan sebesar 10 °C.

Sedangkan data hasil penelitian kelembaban udara pada agroekosistem berkisar 46-81% dengan rata-rata sebesar 60%. Kelembaban udara di hutan tanaman berkisar 69-98% dengan rata-rata sebesar 77,6%. Dibandingkan dengan Pudjiharta (1979) mengenai kelembaban udara dalam hutan damar sebesar 87,5-93,2% dan penelitian Fajarwati *et al.*, (2009) pada agroekosistem tomat didapatkan kelembaban udara 81,4%. Maka pada ekosistem hutan tanaman terjadi penurunan kelembaban udara sebesar 5% sedangkan pada agroekosistem terjadi penurunan sebesar 10%.

Menurut Mock (1973) perubahan suhu $\pm 1^\circ\text{C}$ mempengaruhi evapotranspirasi sebesar 2-3%, perubahan kelembaban udara $\pm 5\%$ mempengaruhi evapotranspirasi sebesar 9%. Peningkatan suhu akan mempengaruhi aktivitas serangga, penyebaran geografis lokal, perkembangbiakan dan juga penguapan cairan tubuh serangga (Haneda, *et al.*, 2013).

Faktor suhu dan kelembaban akan terlihat pengaruhnya terhadap kelimpahan dan keanekaragaman serangga jika pengambilan sampel dilakukan dengan waktu yang lama dan pada musim yang berbeda. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ruslan dan Noor (2007) diacu dalam Tofani (2008), Formicidae dan Nitidulidae akan banyak ditemukan pada permukaan tanah pada musim kemarau, sedangkan famili

Formicidae dan Tenebrionidae yang akan lebih banyak ditemukan di permukaan tanah pada musim hujan.

Berdasarkan analisis korelasi dan regresi antara suhu udara dengan keanekaragaman belalang yang ditemukan di lokasi penelitian, baik itu pada agroekosistem dan ekosistem hutan tanaman, faktor lingkungan ini berpengaruh positif terhadap jumlah individu serangga, sedangkan kelembaban, ketinggian tempat dan kecepatan angin berpengaruh negatif terhadap jumlah individu serangga.

Selanjutnya data hasil pengukuran ketinggian pada lokasi penelitian di agroekosistem berkisar antara 225-1015 m dpl (diatas permukaan laut) dengan rata-rata 573,3 m, sedangkan pada ekosistem hutan tanaman ketinggian berkisar antara 790-2.647 m dengan rata-rata 1.262,75 m. Dibandingkan dengan lokasi penelitian yang dilakukan oleh Fajarwati *et al.*, (2009) pada ketinggian 800-1.100 m maka terjadi selisih ketinggian sekitar 162,75 m.

Hasil studi Hanski dan Krikken (1991) menunjukkan adanya penurunan kelimpahan kumbang tinja, walaupun tidak terlalu nyata mengikuti peningkatan ketinggian tempat di Sulawesi Utara. Sampai pada ketinggian 800 m dpl ditemukan sekitar 18 spesies dan sampai pada ketinggian 1.150 m dpl tetap ditemukan lebih dari 10 spesies. Fenomena yang sama juga ditemukan di dataran rendah Sarawak. Tetapi di Gunung Mulu Sarawak terjadi penurunan jumlah spesies mulai pada ketinggian diatas 300 m, pada ketinggian 800 m hanya ditemukan 5-10 spesies dan pada ketinggian 1.150 m kurang dari 5 spesies yang ditemukan. Hal tersebut berbanding terbalik dengan serangga belalang. Pada ekosistem hutan tanaman dengan ketinggian rata-rata 1.262,75 m ditemukan 5 spesies. Sedangkan pada agroekosistem dengan ketinggian rata-rata 573,3 m ditemukan 3 spesies belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera).

Pada agroekosistem didapatkan data kecepatan angin berkisar antara 222-1.017 Mbar/Hpa dengan rata-rata sebesar 948,5 Mbar/Hpa. Sedangkan pada hutan tanaman didapatkan data kecepatan angin berkisar antara 1.013-1.017 Mbar/Hpa dengan rata-rata sebesar 1.015 Mbar/Hpa. Susniahti *et al.*, (2005), menyatakan bahwa *Valanga nigricornis* Zehntneri Krauss., dapat terbang sejauh 3-4 km bila ada angin. Selain mendukung penyebaran, angin kencang bisa menghambat bertelurnya kupu-kupu, bahkan sering menimbulkan kematian.

Disamping struktur vegetasi dan faktor lingkungan, keanekaragaman belalang juga dipengaruhi oleh faktor biologi seperti parasitoid, predator dan entomopatogen. Ketiga komponen itu berpengaruh terhadap populasi, semakin tinggi faktor biologi tersebut sebaliknya populasi

belalang akan semakin menurun (Susniahti *et al.*, 2005).

Fajarwati *et al.*, (2009), Borrer & Long (1998), dan Brockerhoff *et al.*, (2008) menambahkan bahwa keragaman serangga dapat bervariasi pada setiap ekosistem. Hal tersebut dipengaruhi oleh sifat serangga itu sendiri (misalnya cara hidup, makan, dan berkembang biak) dan beberapa faktor lingkungan, diantaranya adalah faktor geologi dan ekologi, perbedaan suhu, iklim, kondisi geografis, ketinggian tempat, jenis makanan, kemampuan serangga tersebut menyebar, seleksi habitat, cahaya, curah hujan, dan ketersediaan makanan serta vegetasi (kelimpahan jenis tumbuhan baik pohon maupun tumbuhan bawah) (Tofani, 2008).

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian lain menunjukkan perbedaan. Penelitian yang dilakukan di ekosistem sawah, Coimbatore, India dari tahun 1997 ditemukan 50 spesies dari ordo Orthoptera diantaranya 8 spesies belalang antena panjang (Famili Tettiigonidae), 28 spesies belalang antena pendek (Famili Acrididae dan Pyrgomorphidae), 3 *cricket*, 1 *tree cricket* dan 10 Famili Tetrigidae (Chitra *et al.*, 2000). Sedangkan penelitian Erawati dan Kahono (2010) tentang keanekaragaman dan kelimpahan belalang dan kerabatnya (Orthoptera) pada dua ekosistem hutan (Gunung Kendeng dan Gunung Botol) di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak ditemukan 25 spesies dari 5 famili dengan 414 total individu.

Selanjutnya jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Akhtar *et al.*, (2012), di ekosistem sawah (ladang padi), Rabi dan Kharif, Kota Uttar Pradesh, India selama tahun 2010-2011. Hasilnya ditemukan hampir sama bahwa keanekaragaman yang melimpah dari Famili Acrididae diikuti Pyrgomorphidae. Hal ini karena spesies dari subfamili Acrididae Oxyinae dan Truxalinae mudah mendapatkan sumber makanan berupa rumput (Das and Ray, 2013).

Gesonula mundata (Walker) merupakan spesies yang paling banyak di temukan di agroekosistem dengan jumlah individu sebanyak 807. Berbeda dengan *Hesperotettix viridis pratensis* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan di ekosistem hutan tanaman dengan jumlah individu sebanyak 1.199. Sedangkan *Oxya hyla intricata* (Stal) merupakan spesies yang ditemukan pada kedua ekosistem, sebanyak 9 individu ditemukan di agroekosistem dan 456 individu ditemukan di ekosistem hutan tanaman.

Chitra *et al.*, (2000) menyatakan bahwa *H. viridis*, *H. alba*, dan *H. speciosus* (Scudder) merupakan spesies yang lebih memilih makanan pada kelompok tanaman tertentu. Meskipun *H. viridis* memakan banyak spesies *forb*, mereka lebih suka tanaman *snakeweed* (*Gutierrezia* spp.).

Sedangkan *O. hyla* merupakan spesies yang lebih menyukai rumput-rumputan yang termasuk Famili Poaceae daripada tanaman padi (Das and Ray, 2013) sehingga *O. Hyla* lebih banyak ditemukan di ekosistem hutan tanaman. Menurut Roy and Ghosh, (2014) *O. hyla* merupakan salah satu hama tanaman padi di Bukit Barak, Assam, India bagian tenggara. *O. hyla* juga merupakan belalang sawah dan hama utama tanaman padi (Das and Ray, 2013).

V. nigricornis pada agroekosistem ditemukan dengan jumlah individu sebanyak 213. *V. nigricornis* disebut juga belalang kayu, yang mempunyai ciri-ciri antena pendek, sayap depan lurus dan agak keras, sayap belakang berbentuk seperti selaput, memiliki panjang tubuh 6,2 cm. serta mempunyai kaki belakang yang lebih panjang dari kaki depan (Sofyan, 2010). Nimfa maupun imago belalang ini berwarna hijau muda kekuning-kuningan dengan panjang kurang lebih 44-72 mm (Kalshoven, 1981). *V. nigricornis* bersifat *fitopagus* atau memakan berbagai jenis tanaman. Dalam populasi yang tidak terkendali *V. nigricornis* akan merusak tanaman, sehingga berpotensi besar sebagai hama tanaman (Sofyan, 2010). Lee (2013) menambahkan bahwa *V. nigricornis* dapat menyerang bibit tanaman serta tanamannya yang baru ditanam sedangkan di Malaysia *V. nigricornis* bukan merupakan hama utama pada tanaman.

Menurut Rukmana (1997), warna belalang *V. nigricornis* abu-abu kecoklatan, paha berwarna coklat dan betis kemerahan atau ungu. Panjang tubuh betina 58-71 mm, sedangkan jantan 49-63 mm. Sedangkan Sudarmo (2000) menyatakan bahwa *V. nigricornis* betina dewasa memiliki alat peletak telur atau yang disebut ovipositor. Telur-telur tersebut lalu dimasukkan ke dalam tanah sedalam 5-8 cm yang dibungkus dengan massa busa yang kemudian mengering dan memadat. Telur berwarna coklat dengan panjang 2-3 cm. Setelah 5-7,5 bulan telur menetas. Biasanya terjadi pada awal musim hujan (Oktober-November).

Hasil penelitian Leatemia dan Rumthe (2011) yang dilakukan di areal pertanaman jagung di UPT-Y dan desa Jakarta Baru juga ditemukan *V. nigricornis*. Selain itu, menurut Leatemia dan Rumthe (2011) intensitas kerusakan tanaman jagung akibat *V. nigricornis* di Kecamatan Bula adalah 10,65% yang termasuk kategori ringan. Gejala dari serangan *V. nigricornis* yaitu terdapat bekas-bekas gigitan pada tepi daun sampai ke bagian tengah daun sehingga daun berlobang-lobang.

Pada ekosistem hutan tanaman *Miramella alpina* merupakan spesies yang ditemukan dengan jumlah individu paling sedikit yaitu sebanyak 18 dan tidak ditemukan pada agroekosistem. Hal ini disebabkan karena habitat *M. alpina* terdapat di padang rumput pegunungan

yang lembab, basah dan di hutan. Selain itu, sumber pakan *M. alpina* seperti rumput, *lichen*, lumut, dan tanaman *herbaceous* hanya terdapat di hutan (Galvagni, 1986). Spesies *M. alpina* juga ditemukan di Banat, Romania (Iorgu *et al.*, 2008).

Titik 1 pada agroekosistem ditemukan jumlah individu belalang lebih banyak dibandingkan dengan titik 2 dan titik 3. Hal ini disebabkan karena jarak tanam anatar tanaman *Zea mays* L. tidak berjauhan sehingga pada titik 1 jumlah spesies tanaman *Zea mays* L. lebih banyak dibandingkan dengan titik 2 dan 3. Oleh karenanya berdampak pada banyaknya jumlah individu belalang yang berada di titik 1. Sedangkan pada ekosistem hutan tanaman, pada titik 1 ditemukan jumlah individu belalang lebih banyak dibandingkan dengan titik 2 dan titik 3. Hal ini disebabkan karena pada titik 1 ditemukan keanekaragaman flora lebih tinggi dan spesies *Impatiens platypetala* Lindl. (Balsaminaceae) lebih banyak dibandingkan dengan titik 2 dan 3.

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Weinner pada ekosistem hutan tanaman nilai keanekaragamannya lebih tinggi (0,6307) jika dibandingkan dengan agroekosistem (0,5325). Hal ini disebabkan karena ekosistem hutan lebih kompleks (jenis tumbuhannya, iklim, dan landscape) sedangkan agroekosistem jenis tumbuhannya homogen (*Zea mays* L.) dan lebih rentan karena dilakukan pemberian pupuk dan penggunaan insektisida (Philpott dan Armbrecht, 2006).

Penelitian ini memiliki jumlah spesies belalang yang lebih sedikit dibandingkan yang dilakukan oleh Erawati dan Kahono, (2010). Namun mempunyai informasi baru tentang perbedaan keanekaragaman dan kelimpaan Orthoptera pada dua ekosistem yang berbeda yaitu di agroekosistem dan ekosistem hutan tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas, Indonesia.

Berdasarkan nilai indeks kesamaan Sorrensen kedua habitat yaitu agroekosistem dan hutan tanaman mempunyai indeks kesamaan 25% (0,25) atau sekitar 25% spesies yang ditemukan pada kedua habitat (agroekosistem dan hutan tanaman). Spesies yang ditemukan pada kedua ekosistem adalah *O. hyla*. Spesies *O. hyla* merupakan spesies yang lebih menyukai rumput-rumputan yang termasuk Famili Poaceae daripada tanaman padi (Das and Ray, 2013). Sehingga keberadaan *O. hyla* lebih banyak ditemukan di ekosistem hutan tanaman dibandingkan di agroekosistem.

Berdasarkan hasil uji ANOVA (lampiran 1), menunjukkan bahwa ada perbedaan keanekaragaman yang nyata antar kedua ekosistem, sedangkan perbandingan keanekaragaman antar stasiun pada masing-masing ekosistem tidak berbeda nyata.

Peranan Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) di Ekosistem

Peranan di alam dari spesies-spesies ordo Orthoptera di agroekosistem dan ekosistem hutan tanaman berperan sebagai herbivora. Orthoptera herbivora di agroekosistem dan ekosistem tanaman terdiri dari Famili Acrididae, Tetrigidae dan Pyrgomorphidae. Berdasarkan hasil pengamatan dapat ditunjukkan dengan ditemukannya belalang di tanaman *Ageratina riparia* (Regel) R.M.King & H.Rob, *Thelypteris* sp, *Polytrias* sp, *Nephrolepis* sp, *Kyllinga* sp, *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, *Cheilocostus* sp, *Pilea melastomoides* (Spreng) Urb, *Ageratum* sp, *Impatiens platypetala* (Lindl) pada ekosistem hutan tanaman sedangkan pada agroekosistem dapat ditunjukkan dengan daun tanaman *Zea mays* L. yang rusak karena dimakan belalang. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ullah (2012), bahwa belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) merupakan herbivora penting dalam *rangelands* di Amerika Serikat bagian barat.

Semua spesies belalang yang ditemukan di agroekosistem adalah dari famili Acrididae sedangkan pada ekosistem hutan tanaman spesies belalang yang paling banyak ditemukan adalah dari famili Acrididae kemudian disusul berturut-turut dari famili Tetrigidae dan famili Pyrgomorphidae. Secara umum belalang yang berperan sebagai herbivora dari famili Acrididae ditemukan pada kedua ekosistem namun dengan KR yang berbeda. Sedangkan spesies dari famili Tetrigidae dan Pyrgomorphidae tidak ditemukan pada agroekosistem. Hal ini sependapat dengan Rizali *et al.*, (2002) yang mengemukakan bahwa serangga yang ditemukan di lahan persawahan tepian hutan dalam wilayah Taman Nasional Gunung Halimun-Salak didominasi oleh serangga herbivora.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman family, spesies, dan jumlah individu dari belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera) paling banyak ditemukan pada ekosistem hutan tanaman (3 family, 5 spesies dan 2096 individu) daripada agroekosistem (1 family, 3 spesies dan 1029 individu). Spesies yang ditemukan di ekosistem hutan tanaman diantaranya adalah *Atractomorpha crenulata*, *Criotettix cf. robustus* (Hancock), *Hesperotettix viridis pratensis*, *Miramella alpina*, dan *Oxya hyla intricata* (Stal). Sedangkan pada agroekosistem ditemukan spesies *Gesonula mundata* (Walker), *Oxya hyla intricata* (Stal), dan *Valanga nigricornis* (Burmeister). Spesies *Oxya hyla intricata* (Stal) dari (Family: Acrididae) merupakan satu-satunya spesies yang ditemukan pada kedua ekosistem.

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan membandingkan beberapa tipe habitat yang berbeda atau pada ketinggian yang berbeda pada kawasan hutan alam, hutan tanaman dan agroekosistem untuk mengetahui potensi belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera) sebagai hama. Dari

aspek konservasi spesies belalang punya peran cukup penting dalam ekosistem, sehingga penelitian ini perlu terus dikembangkan untuk mendapatkan informasi yang lebih banyak dan mendalam tentang belalang.

Daftar Referensi

- Adnan, A. M. 2009. Teknologi Penanganan hama Utama Tanaman Jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia.
- Akhtar, Md. H., Usmani, M. K., Nayeem, Md. R dan Kumar, H. 2012. Species diversity and abundance of Grasshopper fauna (Orthoptera) in rice ecosystem. *Annals of Biological Research*. Vol. 3 (5): 2190-2193.
- Altieri, M.A. 1999. The Ecological Role of Biodiversity in Agroecosystem. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74:19-31.
- Baldi, A. and Kisbenedek, T. 1997. Orthopteran assemblages as indicators of grassland naturalness in Hungary. *Agr. Ecosys. Environ*, 66: 121-129.
- Benefekih, L. and Petit, D. 2010. The Annual Cycle of Saharan Populations of *Locusta migratoria cinerascens* (Orthoptera: Acrididae: Oedipodinae) in Algeria. 46 (3-4) : 351–358. (jurnal)
- Bhargava, R.N. 1996. Grylloid Fauna of Thar Desert. In: *Faunal Diversity in the Thar Desert: Gaps in Research*. Eds. Ghosh, A.K., Baqri, Q.H. and Prakash, I. Scientific Publ., Jodhpur. pp. 410.
- Borror, D. J., Triplehor, N., and Johnson, N. F. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi ke-Enam*. Terjemahan oleh Dr. H Setiyono Partosoedjono. 1989. Gajah Mada university Press, Yogyakarta.
- Borror D.J. dan De Long D.M. 1998. An Introduction to the Study of Insect. Sounders College Publishing.
- Borror, D. J., Triplehor, N., and Johnson, N. F. 2005. Study of Insect. Ed-7. Amerika: Thomson Brook/ Cole.
- Brockerhoff E.G; Hervé Jactel H; Parrotta J.A; Christopher P. Quine C.P dan JeVrey Sayer J.V. 2008. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity. *Biodivers Conserv*. Pp.17:925–951.
- Carbonell, C.S. 2002. The grasshopper Tribe Phaepariini (Acridoidea: Romaleidae). The Orthopterists' Society. Philadelphia, Pennsylvania.
- Catling, P.M. 2008. Grasshoppers and Related Insects of Northwest Territories and Adjacent Regions. Government of the Northwest Territories.
- Chitra, N., Soundararajan, R.P. dan Gunathilagaraj, K. 2000. Orthoptera in rice fields of Coimbatore. *Zoo's Journal*. Vol XV (8). Pp 309-311.
- Das, M. and Ray, D. C. 2013. An alternative host preference study by *Oxya hyla hyla* (Orthoptera: Acrididae) – a non insecticidal method of pest management. *Indian Journal of Applied Research*. Vol 3 (8). Pp 315-316.
- Das, M. and Ray, D. C. 2013. Studies on the varietal preference and diurnal activity of *Oxya hyla hyla* (Serville) (Orthoptera: Acrididae) on rice agroecosystem. *Indian Journal of Applied Research*. Vol 3 (6). Pp 249-250.
- Erawati, N. V dan Kahono, S. 2010. Keanekaragaman dan Kelimpahan Belalang dan kerabatnya (Orthoptera) pada dua ekosistem pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *J. Entomologi Indonesia*. Vol. 7, No. 2, 100-115.
- Fajarwati, M.R., Atmowidi, T. Dan Dorly. 2009. Keanekaragaman serangga pada bunga tomat (*Mycopersicon esculentum* Mill) di lahan pertanian organik. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol 6 (2). Pp 77-85.
- Fielding, D. J. and Bruseven, M. A. 1995. Grasshopper densities on grazed and ungrazed rangeland under drought conditions in Southern Idaho. *Great Basin Naturalist*, 55(4), 352-358.
- Galvagni, A. 1986. The situation of the genus *Miramella* Dvornar-Zapolskij, 1933, in the Balcanic and Carpathic regions (Insecta: Caelifera: Catantopidae). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biol*. 62.
- Gandar, M.V. 1983. Ecological notes and annotated checklist of the grasshoppers (Orthoptera: Acridoidea) of the Savanna Ecosystem Project Study Area, Nylsvley. Graphic Arts Division of the CSIR. THE Republic of South Africa.

- Guo, Z.; Hong, L.; Gan, Y. 2006. Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) biodiversity and grassland ecosystems. *Insect Science.*, 13, 221-227.
- Haes, E.C.M. 1997. Atlas of Grasshoppers, Crickets and Allied Insects in Britain and Ireland. The Stationery office. London.
- Haneda, N.F., Kusmana, C., dan Kusuma, F.D. 2013. Keanekaragaman serangga di ekosistem mangrove. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 4(1). Pp 42-46.
- Hanski, I. and J. Krikken. 1991. Dung beetles in tropical forests in South-East Asia. In: Hanski, I. and Y. Cambefort (eds.). *Dung Beetle Ecology*. Princeton: Princeton University Press.
- Hartley, M.J. 2002. Rational and Methods for Conserving Biodiversity in Plantation Forest. *Forest Ecology and Management*, 155: 81-95.
- Hochkirch, A. 1996. Habitat Preferences of Grasshoppers (Orthoptera: Acridoidea, Eumastacoidea) in the East Usambara Mountains, ne Tanzania, and Their Use for Bioindication. *Ecotropica*. 2: 195-217.
- Ingrisch, S. 1980. Zur Feuchte-Präferenz von Feldheuschrecken und ihren Larven. *Verh. Ges. Okol.* 8: 403-410.
- Iorgu, I., Pisica, E. Pais, L., Lupu, G and Iusan, C. 2008. Checklist of Romanian Orthoptera (Insecta) and their distribution by eco-regions. *Travaux du Museum National de Histoire Naturelle, Grigore Antipa*. Vol. LI. Pp 119-135.
- Johnson, D.L. 2008. Grasshopper Identification and Control methods to Protect Crops and the Environment. *Pulse Canada and Saskatchewan Agriculture and Food*, Canada.
- Joshi, P.C., Lockwood, J.A., Vashishth, N., Singh, A. 1999. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) Community Dynamics in a Moist Deciduous Forest in India. *Journal of Orthoptera Research.*, 8, pp 17-23.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta : PT Ichtar Baru-van Hoeve. Terjemahan dari : *De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie*. Pp. 701.
- Kirk, K. and Bomar, C.R. 2005. Guide to the Grasshoppers of Wisconsin. Bureau of Integrated Science Services. Wisconsin Department of Natural Resources, Madison.
- Lachat, T., Attignon, S. Djego, Joergen, G., Nagel, P., Sinsin, B dan Peveling, R. 2006. Arthropod Diversity in Lama Forest Reserve (South Benin), a Mosaic of Natural, Degraded and Plantation Forests. *Biodiversity and Conservation*. pp.15:3-23.
- Larson, D.P., O'neil, K.M., Kemp, W.P. 1999. Evaluation of the Accuracy of Sweep Sampling in Determining Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) Community Composition. *Journal of Agricultural and Urban Entomology.*, 16, pp 207-214.
- Leatemia, J. A dan Rumthe, R. Y. 2011. Studi kerusakan akibat serangan hama pada tanaman pangan di Kecamatan Bula, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku, *Jurnal Agroforestri*. Vol. VI (1); 52-56.
- Lee, C. Y. 2013. Urban forest insect pests and their management in Malaysia. Makalah disampaikan dalam International Symposium on forest health management. Universiti sains Malaysia, Malaysia.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey.
- Martin and Bateson. 1993. *Measuring Behaviour. An Introductory Guide*. Ed 2. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mock, F.J. 1973. Land Capability Appraisal Indonesia Water Availability Appraisal. *FAC*. 1-55.
- Morris, M.G. 2000. The Effects of Structure and its Dynamics on the Ecology and Conservation of Arthropods in British Grasslands. *Biological Conservation* . 95. 129-142.
- Ogedegbe, A. B.O., and Amadasun, G.I. 2011. Diversity of Grasshoppers in Two Forest Ecosystems in Southern Nigeria. *African Scientist* Vol. 12. No 3.
- Philpott, S. M., and I. Armbrecht. 2006. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. *Ecological Entomology*. 31: 369-377.
- Probe and Scalpel, 1980. *How To Dissect*, William Berman, Arco Publishing Company.
- Pudjiharta, A. 1979. Pengaruh Tegakan Damar (*Agathis alba* Foxw.) terha-dap Beberapa Faktor Iklim Mikro dalam Hutan di Baturaden. *Laporan 317*: 1-26. Lembaga Penelitian Hutan, Bogor.
- Rizali, A., D. Buchori., dan H. Triwidodo. 2002. Kenaekargaman serangga pada lahan persawahan-tepian hutan: indikator untuk

- kesehatan lingkungan. Hayati. Vol. 9. No. 2: 41-48.
- Rowell, C.H.F. 1987. The biogeography of Costa Rican acridid grasshoppers in relation to their putative phylogenetic origins and ecology. Pp. 470-482 in Baccetti, B. (eds). *Evolutionary biology of Orthopteroid insects*, Chichester.
- Rukmana, R. 1997. Ubi Kayu Budi daya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Saha, H.K., Sarkar, A. and Haldar, P. 2011. Effects of Anthropogenic Disturbance on the Diversity and Composition of the Acridid Fauna of Sites in the Dry Deciduous Forest of West Bengal, India. *Jornal of Biodiversity and Ecological Science*. No 1. Issue 4. 313-320.
- Sanger, K. 1977. Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. *Zool jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geogr. Tiere* 108: 433-488.
- Sudarmo, S. 2000. Tembakau, pengendalian hama dan penyakit. Kanisius, Yogyakarta. Hal 53.
- Susniahti, N., Sumeno., dan Sudarjat. 2005. Bahan ajar ilmu nama tumbuhan. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.
- Tofani, D.P. 2008. Keanekaragaman serangga di hutan alam resort Cibodas, Gunung Gede pangrango dan hutan tanaman jati di KPH Cepu [skripsi]. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Ullah, M. 2012. Investigations on rangeland grasshoppers: Ecoregion level Distribution, Identification, feeding performance, and Vegetation Clipping. Dissertation. University of Nebraska, Lincoln Nebraska.
- Van, L.V. and Con, Q.V. 2011. Diversity Pattern of Butterfly Communities (Lepidoptera, Papilionoidae) in Different Habitat Types in a Tropical Rain Forest of Southern Vietnam.
- Wagner, R.G., Flynn, J., Gregory, R., Metz, C.K. and Slovic, P. 1998. Acceptable practices in Ontario's forest: differences between the public and forestry professionals. *New Forester*. 16, 139-154.
- Widhiono, I. 2003. Impact of Forest Modification on Butterfly Along an Elevation Gradient at Slamet Mountain, Central Java, Indonesia. Cuvillier Verlag Gottingen, Germany.