

Diversity of Grasshopper In The Rice Fields of Kalijaga Village, East Lombok

Siti Nurul Inayah¹, Mohammad Liwa Ilhamdi², Didik Santoso².

¹ Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram

² Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram

Article History

Received :

Revised :

Accepted :

Published :

*Corresponding Author:

Mohammad Liwa Ilhamdi,

Program Studi Pendidikan

Biologi FKIP Universitas

Mataram, Indonesia;

Email:

liwa_ilhamdi@unram.ac.id

Abstract: The research aimed to determine the level of diversity, evenness and dominance of grasshopper species in the rice fields of Kalijaga village. The kinds of this research was done by catching the grasshopper by using sweeping net. The location was taken in five location around Kalijaga such as west, east, north and middle location. The data was taken in nine times repeating for three month. The data was taken in the morning around 08.00-11.00 and afternoon 15.00-17.00 o'clock. The data analysis was used ecology index that include Shanon-Winner (H'), Evenness index (E') and Simpson domination index (D). Based on data analysis was gotten that (1) there were 1,957 total of diversity index or include medium categories, (2) there were 0,816 the total number of grasshopper species of evenness index or include medium categories (3) there were 0,178 total number domination index of species with low categories.

Keywords: grasshopper, diversity, rice fields.

Pendahuluan

Salah satu jenis keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman jenis serangga. Serangga (subfilum Hexapoda) merupakan golongan artropoda yang paling besar, yang meliputi kurang lebih 675.000 spesies, dan terbesar di seluruh habitat di bumi ini. Serangga memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi dengan lingkungannya. Hadirnya serangga dapat berperan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Apabila keanekaragaman serangga di dalam ekosistem tinggi, maka dapat dikatakan bahwa lingkungan ekosistem tersebut stabil (Nugroho *et al.*, 2021).

Belalang adalah salah satu jenis serangga yang termasuk ke dalam ordo Orthoptera. Karakteristik dari ordo Orthoptera yaitu sayap bagian depan lurus, lebih tebal dan kaku sedangkan sayap bagian belakang tipis seperti selaput (Muliani & Rafika., 2022). Kaki belakang dari spesies orthoptera lebih besar dan

panjang daripada kaki depan dan kaki tengah (Gayatri *et al.*, 2021). Jumlah spesies belalang diperkirakan sebanyak 20.000 spesies (Sugiarto, 2018),

Belalang dapat ditemukan hampir di semua habitat. Hal ini sejalan dengan pendapat Prakoso & Fatwa (2022), yang menyatakan bahwa belalang merupakan salah satu jenis serangga yang melimpah di habitat alami dan habitat buatan seperti padang rumput, lahan basah, bidang pertanian, halaman rumput, dan lain-lain. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa belalang hidup hampir di seluruh ekosistem,

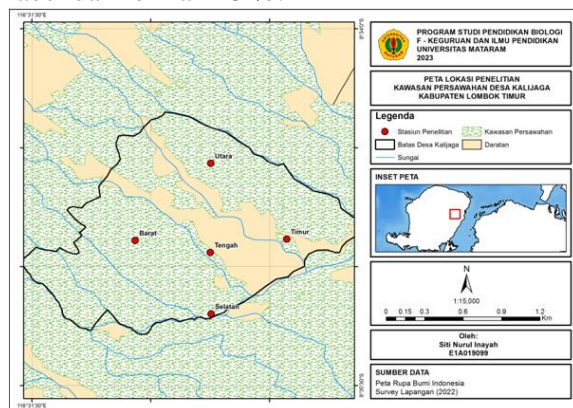
Persawahan Desa Kalijaga merupakan salah satu persawahan yang berada di Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur. Persawahan Desa Kalijaga ini adalah jenis persawahan irigasi. Kawasan persawahan Desa Kalijaga memiliki luas sebesar 157,250 Ha. Desa Kalijaga terkenal dengan kesuburan tanah persawahannya. Komoditas utama masyarakat di Desa Kalijaga adalah tanaman padi dan jagung. Selain itu

terdapat berbagai jenis sayuran yang ditanam oleh petani diantaranya yaitu kangkung, tomat, cabai, kol, terong, dan lain-lain.

Penelitian keanekaragaman spesies belalang di Lombok Timur terutama di Kawasan persawahan Desa Kalijaga belum pernah dilakukan, sehingga data mengenai persebaran belalang belum ada, maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Keanekaragaman Spesies Belalang (Orthoptera) di Kawasan Persawahan Desa Kalijaga”, dengan harapan hasil penelitian ini dapat memberikan data awal yang diperlukan untuk pengelolaan pencegahan pertanian di masa mendatang yang disebabkan oleh jenis belalang tertentu bagi masyarakat.

Bahan dan Metode

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai bulan April 2023. Sedangkan tempat penelitian adalah di Kawasan Persawahan Desa Kalijaga, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur. Tempat pengambilan sampel dilakukan pada tanaman padi di Kawasan Persawahan Desa Kalijaga (Gambar 1). Adapun alat yang digunakan adalah jaring serangga, pinset, toples, jarum suntik, kaca pembesar, kamera, kunci identifikasi, alat tulis, *termohyrometer*, mikroskop, *Global Positioning System* (GPS), *lux* meter dan *roll* meter. Sedangkan bahan yang digunakan adalah label dan formalin 5 %.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Penentuan lokasi penelitian atau teknik pengambilan sampel area dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yang ditentukan secara sistematis berdasarkan arah mata angin yaitu di sebelah barat, timur, utara, selatan, dan tengah desa dengan luas masing-masing ± 3000

m^2 (300×10 m). Pengambilan data di lakukan sebanyak 9 kali pengulangan dalam waktu 3 bulan (3 kali setiap bulan) berdasarkan kategori umur tanaman yaitu 1 sampai 3 bulan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring ayun serangga pada pagi hari pukul 08-00 Wita dan sore hari pada pukul 15.00-17.00 Wita dengan cara mengayunkan jaring serangga ke kiri dan ke kanan pada seluruh area pengamatan tanaman padi yang telah ditentukan. Identifikasi spesies belalang dengan menggunakan buku Borrot *et al* (1992), Tan (2012, 2017), Tan dan Kamaruddin (2014) serta menggunakan acuan jurnal yang relevan. Selanjutnya sampel belalang yang belum teridentifikasi akan diidentifikasi lebih lanjut di Laboratorium Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mataram.

Selanjutnya teknik analisis data dalam penelitian ini mencakup :

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

$$H' = -\sum pi \cdot \ln(pi) \\ = -\sum \frac{ni}{N} \cdot \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Whiner
Pi : Proporsi individu yang ada pada spesies ke-i
ni : Jumlah individu spesies ke-i
N : Jumlah total individu seluruh jenis

Indeks Kemerataan (E')

$$E = \frac{H'}{H'_{maks}} \quad H'_{maks} = \ln S$$

Keterangan :

E' : Indeks kemerataan
H' : Indeks keanekaragaman
S : Jumlah spesies pada area yang ditentukan

Indeks Dominansi (D)

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi
ni : Jumlah individu spesies ke-i
N : Jumlah total individu seluruh jenis

Hasil dan Pembahasan

Indeks Keanekaragaman Spesies Belalang

Hasil penelitian keanekaragaman jenis

belalang di Kawasan persawahan Desa Kalijaga pada bulan Februari sampai bulan April 2023 yaitu diperoleh jumlah seluruh belalang yang ditemukan pada lima lokasi (lima lahan sawah tanaman padi) di Kawasan persawahan Desa Kalijaga adalah sebanyak 124 individu, terdiri atas 11 spesies yang termasuk kedalam 3 famili yaitu Acrididae, Pyrgomorphidae dan Tettigoniidae. Famili Acrididae dan Pyrgomorphidae termasuk dalam sub ordo Caelifera dan Tettigoniidae termasuk dalam sub ordo Ensifera. Sub ordo Caelifera memiliki ciri-ciri antenna lebih pendek dari tubuhnya, femur kaki belakang yang membesar, terdapat tarsus berupa 3 atau kurang. Sedangkan sub ordo Ensifera memiliki antenna yang sama panjang atau lebih panjang dari tubuhnya, terdapat tarsus berupa 3 buah, serta ovipositor yang panjang dan ramping (Wiguna et al., 2018). Selain itu pada sub ordo Caelifera memiliki segmen kurang dari 30, sedangkan Ensifera memiliki segmen lebih dari 30 (Tan & Kamaruddin, 2014).

Jumlah spesies belalang yang ditemukan pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan yang ditemukan pada ekosistem sawah di Desa Mantingen Kabupaten Ngawi yang berjumlah 3 spesies (Gayatri et al., 2021), dan 8 spesies pada Ladang Sayuran Lingsar Lombok Barat (Ilhamdi et al., 2022). Namun, spesies belalang yang ditemukan dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Erawati dan Kahono (2010) pada dua ekosistem pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak yaitu ditemukan belalang sejumlah 25 spesies dari 5 famili dengan 414 individu. Hal tersebut karena dalam penelitian

Erawati dan Kahono (2010) menggunakan banyaknya metode dalam mengumpulkan sampel belalang seperti *sweep net*, *yellow pan trap*, *malaise trap*, *pitfall trap*, *bait pitfall trap*, dan perangkap cahaya 100 watt (*light trap*) sehingga dengan beberapa metode tersebut kesempatan menangkap belalang dengan jumlah yang banyak menjadi lebih tinggi. Sehingga berbeda dengan penelitian ini yang hanya menggunakan satu metode yaitu *sweep net*.

Adapun semua spesies belalang dalam penelitian ini tidak dapat ditemukan pada semua umur padi (Tabel 1). Dimana spesies belalang yang ditemukan di semua umur padi adalah hanya *Oxya japonica*. *Oxya japonica* termasuk dalam famili Acrididae. Dimana famili Acrididae merupakan anggota yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini yaitu berjumlah 7 spesies yaitu *Oxya japonica*, *Gesonula mundata*, *Phlaeoba fumosa*, *Valanga nigricornis*, *Acrida cinerea*, *Acrida conica*, dan *Xenocatantops humilis* (Tabel 1). Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Akhtar et al., (2012), di ekosistem sawah (ladang padi) India, bahwa anggota famili yang banyak ditemukan adalah dari famili Acrididae.

Jumlah spesies belalang dari famili Acrididae yang banyak di lokasi penelitian diduga karena di Kawasan persawahan Desa Kalijaga terdapat rerumputan dan banyak tumbuhan yang mendukung kehidupan belalang dari famili Acrididae, salah satunya tanaman padi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Das & Ray, 2013) yang diacu dalam Prakoso (2017),

Tabel 1. Sebaran Belalang (Orthoptera) di Kawasan Persawahan Desa Kalijaga

Sub Ordo	Famili	No	Spesies	Umur Padi (Bulan)		
				1	2	3
Caelifera	Acrididae	1	<i>Oxya japonica</i>	+	+	+
Caelifera	Acrididae	2	<i>Gesonula mundata</i>	-	+	+
Caelifera	Acrididae	3	<i>Phlaeoba fumosa</i>	-	+	-
Caelifera	Acrididae	4	<i>Valanga nigricornis</i>	-	-	+
Caelifera	Acrididae	5	<i>Acrida cinerea</i>	-	-	+
Caelifera	Acrididae	6	<i>Acrida conica</i>	-	-	+
Caelifera	Acrididae	7	<i>Xenocatantops humilis</i>	-	+	-
Caelifera	Pyrgomorphidae	8	<i>Atractomorpha crenulata</i>	-	+	+
Ensifera	Tettigoniidae	9	<i>Conocephalus maculatus</i>	-	+	+
Ensifera	Tettigoniidae	10	<i>Conocephalus longipennis</i>	-	+	+
Ensifera	Tettigoniidae	11	<i>Scudderia furcata</i>	-	+	-

menyatakan bahwa spesies dari subfamili Acrididae yaitu Oxynae mudah mendapatkan sumber makanan berupa rumput. Famili Acrididae merupakan salah satu ordo Orthoptera yang berjumlah 6.700 spesies yang tersebar di seluruh dunia. Famili Acrididae dikenal sebagai hama pada tanaman pertanian, sayuran, kebun, dan hutan (Ilhamdi et al., 2022).

Spesies belalang yang ditemukan di setiap lokasi berbeda-beda. Lokasi yang paling banyak ditemukannya belalang yaitu di lahan sawah sebelah barat desa, jauh dari rumah penduduk dan aktivitas manusia yang terletak di tengah-tengah persawahan yang kerap disebut oleh penduduk Desa Kalijaga dengan sawah barat berjumlah 8 spesies yaitu *Oxya japonica*, *Gesonula mundata*, *Phlaeoba fumosa*, *Valanga nigricornis*, *Xenocatantops humili*, *Atractomorpha crenulata*, *Conocephalus*

longipennis, dan *Scudderia furcata*. Hal ini disebabkan karena di sekitar lokasi tersebut tanaman padi lebih dominan, kondisi lokasi yang terbuka, di sekitar lokasi ditemukan beberapa vegetasi yakni rumput gajah, beberapa pohon kelapa, pisang dan kelor sehingga sumber makanan belalang melimpah. Sedangkan spesies belalang yang paling sedikit ditemukan 4 spesies di sebelah utara desa yaitu *Oxya japonica*, *Atractomorpha crenulata*, *Conocephalus maculatus* dan *Conocephalus longipennis*, serta di tengah desa ditemukan 4 spesies yaitu *Oxya japonica*, *Acrida cinerea*, *Atractomorpha crenulata*, dan *Conocephalus maculatus*. Hal tersebut diduga karena lokasi penelitian berada di pinggir jalan dan dekat dengan pemukiman warga serta banyak aktifitas manusia sehingga minimnya sumber makanan belalang.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Seluruh Spesies, Indeks Kemerataan Seluruh Spesies dan Indeks Dominansi Seluruh Spesies.

No	Jenis	ni	Pi (ni/N)	Ln Pi	Pi.LnPi	Pi^2
1	<i>Oxya japonica</i>	36	0,29032	-1,2368	-0,3591	0,084287201
2	<i>Gesonula mundata</i>	5	0,04032	-3,2108	-0,1295	0,001625911
3	<i>Phlaeoba fumosa</i>	13	0,10484	-2,2553	-0,2364	0,010991155
4	<i>Valanga nigricornis</i>	7	0,05645	-2,8744	-0,1623	0,003186785
5	<i>Acrida cinerea</i>	1	0,00806	-4,8203	-0,0389	6,50364E-05
6	<i>Acrida conica</i>	1	0,00806	-4,8203	-0,0389	6,50364E-05
7	<i>Xenocatantops humilis</i>	6	0,04839	-3,0285	-0,1465	0,002341311
8	<i>Atractomorpha crenulata</i>	28	0,22581	-1,4881	-0,336	0,050988554
9	<i>Conocephalus maculatus</i>	7	0,05645	-2,8744	-0,1623	0,003186785
10	<i>Conocephalus longipennis</i>	18	0,14516	-1,9299	-0,2801	0,0210718
11	<i>Scudderia furcata</i>	2	0,01613	-4,1271	-0,0666	0,000260146
Jumlah (N)		124	1	-32,6659	-1,957	0,178
Indeks Keanekaragaman (H')				1,957		
Indeks Kemerataan (E')				0,816		
Indeks Dominansi (D)				0,178		

Indeks keanekaragaman seluruh spesies belalang (H') di Kawasan persawahan Desa Kalijaga adalah 1,957 (Tabel 2) dan termasuk dalam kategori sedang berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman menurut Kurniawan et al., 2018 bahwa $1 < H' < 3$ yang berarti tingkat keanekaragaman jenis yang sedang. Indeks ini lebih tinggi dibandingkan dengan indeks

keanekaragaman belalang pada Ekosistem Sawah Desa Banyuasin Kecamatan Riau Silip kabupaten Bangka yaitu sebesar 1,70 (Irwanto & Tissya, 2021), dan indeks keanekaragaman belalang di Hutan Kota Surabaya yaitu 1,53 (Rosyada & Widowati, 2021). Adapun indeks keanekaragaman spesies di semua lokasi penelitian bervariasi yaitu dari 1,352 sampai

1,830 dan masih tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang. Karena kondisi lingkungan pada masing-masing lokasi hampir sama yaitu pada masing-masing lokasi terdapat rerumputan, kawasan terbuka dan beberapa tumbuhan yang sesuai untuk mendukung kehidupan belalang.

Keanekaragaman spesies yang sedang berarti bahwa tingkat keseimbangan suatu ekosistem yang cukup terkendali dan stabil. Keanekaragaman belalang yang sedang dalam penelitian ini diduga karena petani yang ada di Kawasan persawahan Desa Kalijaga telah melakukan pengendalian terhadap hama seperti penyemprotan pestisida pada tanaman padi namun tidak begitu maksimal. Akibatnya zat kimia dari pestisida tersebut dapat menyebabkan keadaan tertekan dan cukup stabil.

Selain itu, keanekaragaman belalang terhadap ekosistem sawah juga dapat menguntungkan bagi para petani karena belalang dapat menjadi musuh alami hama dalam pertanaman padi. Keanekaragaman belalang ini juga dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman parasitoid dan predator yang ada di suatu ekosistem, karena belalang memiliki peran sebagai inang untuk parasitoid dan mangsa untuk predator. Apabila keanekaragaman belalang di suatu habitat semakin tinggi maka terdapat kemungkinan semakin tinggi juga parasitoid dan predator yang ada di habitat tersebut. Karena hal ini berhubungan dengan terpenuhinya makanan untuk parasitoid dan predator (Irwanto & Tissya, 2021).

Tingkat keanekaragaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pemerataan spesies dan kekayaan spesies. Artinya komponen-komponen yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya keanekaragaman adalah jumlah spesies, jumlah individu masing-masing spesies dan jumlah keseluruhan individu. Nilai indeks keanekaragaman spesies dapat berubah apabila terjadi pula perubahan kelimpahan spesies. Dimana perubahan ini tentu sangat bergantung pada perubahan kondisi lingkungan belalang tersebut.

Indeks Pemerataan Spesies Belalang

Indeks pemerataan spesies merupakan indeks yang menunjukkan pemerataan suatu spesies dalam komunitas. Nilai indeks pemerataan seluruh spesies belalang di Kawasan

persawahan Desa Kalijaga adalah 0,816 (Tabel 2) dan tergolong dalam pemerataan sedang. Sedangkan hasil dari indeks pemerataan pada seluruh lokasi penelitian hampir sama yaitu tergolong dalam pemerataan sedang yang berkisar dari 0,880 sampai 0,995. Hal tersebut berdasarkan kriteria indeks pemerataan menurut Wahyuningsih (2019) yaitu $0,31 > E > 1$ yang berarti tingkat pemerataan cukup merata. Indeks pemerataan yang sedang menunjukkan adanya spesies dengan jumlah individu yang cukup merata.

Nilai indeks pemerataan berpengaruh terhadap nilai indeks keanekaragaman. Pemerataan yang tinggi ditunjukkan dengan jumlah spesiesnya banyak dan jumlah individu spesiesnya hampir sama di beberapa lokasi. Jadi, jika pemerataannya tinggi maka keanekaragamannya juga tinggi. Namun jika tingkat pemerataannya sedang maka tingkat keanekaragaman juga sedang, dimana hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa tingkat keanekaragaman spesies belalang tergolong sedang begitu pula dengan tingkat pemerataan spesies belalang yang tergolong sedang. Adapun pernyataan Irwanto & Tissya (2021) menjelaskan bahwa hubungan antara keanekaragaman dengan pemerataan terhadap ekosistem persawahan merupakan hubungan yang menggambarkan pengaruh spesies terhadap gangguan yang terjadi di alam.

Indeks Dominansi Spesies Belalang

Indeks dominansi spesies merupakan indeks yang menunjukkan ada tidaknya spesies yang mendominasi di suatu komunitas. Indeks dominansi spesies belalang di Kawasan persawahan Desa Kalijaga adalah 0,178 (Tabel 2) dengan $D \leq 0,5$ artinya tidak ada spesies dominan dan tergolong rendah (Kurniawan *et al.*, 2018). Sedangkan hasil dari indeks dominansi pada seluruh lokasi penelitian juga hampir sama yaitu tergolong rendah yang berkisar dari 0,195 sampai 0,265. Artinya tidak ada spesies yang dominan sehingga persebaran spesiesnya merata.

Jika nilai indeks keanekaragaman semakin tinggi maka nilai indeks dominansi semakin rendah dan sebaliknya. Dominansi yang rendah dalam penelitian menunjukkan bahwa jumlah spesies belalang yang ditemukan bukan merupakan hama, karena belalang dapat dikatakan sebagai hama apabila tingkat

dominansinya tinggi. Adapun tidak adanya spesies belalang yang dominan di lokasi pengamatan diduga karena vegetasi yang merupakan sumber makanan belalang tersebar merata. Selain itu, nilai dominansi belalang di lokasi penelitian tergolong rendah karena pada saat penelitian dilakukan pada kondisi cuaca yang tidak menentu. Kadang-kadang hujan, sehingga belalang tidak melakukan aktivitas dan memilih untuk berlindung. Jika jumlah individu untuk setiap spesies semakin sedikit maka indeks dominansinya juga semakin rendah, karena dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik serta lingkungan yang tidak sesuai.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) tingkat keanekaragaman spesies belalang di Kawasan persawahan Desa Kalijaga tergolong sedang dengan nilai indeks keanekaragaman spesies belalang yaitu 1,957. (2) tingkat pemerataan spesies belalang di Kawasan persawahan Desa Kalijaga tergolong sedang dengan nilai indeks pemerataan spesies belalang yaitu 0,816. (3) tingkat dominansi spesies belalang di Kawasan persawahan Desa Kalijaga tergolong rendah dengan nilai indeks dominansi spesies belalang yaitu 0,178.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Desa Kalijaga yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Sarjana (S-1) Pendidikan Biologi. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dari awal penyusunan proposal skripsi hingga terselesaikannya penyusunan artikel ini.

Referensi

Akhtar, M. H., Usmani, M. K., Nayem, M. R., and Kumar, H. (2012). Species Diversity and Abundance of Grasshopper Fauna (Orthoptera) in Rice Ecosystem. *Annals of Biological Research*. 3 (5): 2190-2193.

- Borrer, Donal, J. T., Charles A. J., dan F. N. (1992). *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Erawati, N. V. dan Kahono, S. (2010). Keanekaragaman dan Kelimpahan Belalang dan Kerabatnya (Orthoptera) pada Dua Ekosistem Pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 7 (2): 100-115. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.7.2.100>
- Gayatri, L. R., Muhammad, N., dan Fakhrun, N. (2021). Keanekaragaman Hama Tanaman Padi dari Ordo Orthoptera pada Ekosistem Sawah di Desa Mantingan Kabupaten Ngawi. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 11 (2): 151-157. DOI: <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.479>
- Ilhamdi, M. L., Agil, A. I., Didik, S., dan Ahmad, R. (2022). Diversity Of Grasshopper in Lingsar Vegetable Field, West Lombok. *J. Pijar MIPA*. 17 (5): 701-705. DOI: <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i5.2915>
- Irwanto, R., dan Tisyaya, M. G. (2021). Keanekaragaman Belalang (Orthoptera:Acrididae) Pada Ekosistem Sawah Di Desa Banyuasin Kecamatan Riau Silip Kabupaten Bangka. *Jurnal Ilmiah Biosainstropis (Bioscience-Tropic)*. 6 (2): 78-85. DOI: <https://doi.org/10.334740e-jbst.v6i2.381>
- Kurniawan, A. J., Hari, P., dan Erianto. (2018). Keanekaragaman Jenis Burung Diurnal Di Pulau Temajo Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*. 6 (1): 230-237. DOI: <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i1.25116>
- Muliani, Y., dan Rafika, R, S. (2022). *Parasitoid dan Predator Pengendali Serangga Hama*. Jawa Barat: CV. Jejak.
- Nugroho, E. D., Dwi, A. R., Roisatul, A., Amang, F., Zainul, A., Muhammad, D., Mulyono, W., Fafit, R. A., Kasiman., dan Khairul, A. (2021). Keanekaragaman Serangga Diurnal dan Nocturnal pada Hutan Taman Kehati Sopen Nusantara di Kabupaten Pasuruan. *Borneo Journal Of Biology*

- Education*. 3 (2): 79-89. DOI: <https://doi.org/10.35334/bjbe.v3i2.2124>
- Prakoso, B. (2017). Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) pada Agroekosistem (*zea mays* l.) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera*. 34 (2): 80-88. DOI: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2017.34.2.490>
- Prakoso, B., dan Fatwa, A. K. (2022). Kemerataan Belalang Di Agroekosistem *Zea mays* L. Kecamatan Karanggayam. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*. 5 (1): 23-29. DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v5i1.210>
- Rosyada, S., dan Widowati, B. (2021). Hubungan Faktor Lingkungan terhadap Keanekaragaman Belalang dan Hubungan Antarkarakter Morfometri Belalang di Hutan Kota Surabaya. *LenteraBio*. 10 (3): 375-384. DOI: <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n3.p375-384>
- Sugiarto, A. (2018). Inventerisasi Belalang (Orthoptera: Acrididae) di Perkebunan dan Persawahan Desa Serdang Menang, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Kumpulan artikel Insect Villange*. 1 (3): 7-10. DOI: <https://doi.org/10.31227/osf.io/dqprh>
- Tan, M. K. (2012). Orthoptera In The Bukit Timah and Central Catchment Nature Reserves (Part 1): Suborder Caelifera (HTT Wah (ed); Issue Part 1). Raffles Museum of Biodiversity Research.
- Tan, M. K. (2012). Orthoptera Of The Exhumed Bidadari Cemetery, Singapore. *Nature in Singapore* 5: 343-350.
- Tan, M. K. (2017). Orthoptera In The Bukit Tin and Central Catchment Nature Reserves (Part 2): Suborder Ensifera 2 (HTW Tan (ed); 2nd Editio, Issue Part 2). Lee Kong Chian Natural History Museum.
- Tan, M. K. and K. N. Kamaraduddin. (2014). Orthoptera of Fraser's Hill, Peninsular Malaysia. Lee Kong Chian Natural History Museum National University of Singapore.
- Wahyuningsih, E., Eny, F., Budiadi., dan Atus, S. (2019) Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan pada Habitat Ketak (*Lygodium circinatum* (Burm.(SW) di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*. 7 (1): 92-105. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/jht.v7i1.7285>