

Keanekaragaman dan Kelimpahan Predator pada Taman Maccini Sombala Makassar dan Ekosistem Persawahan Kiru-Kiru Kabupaten Barru

Diversity and Abundance of Predators in Maccini Sombala Park, Makassar and Paddy Field Ecosystem, Kiru-Kiru, Barru

Noerfitryani*, Irma Hakim, Andi Rahayu Anwar, Syamsia, M. Yahya

*) Email korespondensi: noerfitryani@unismuh.ac.id

Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Sulawesi Selatan, 90221

ABSTRAK

Keberadaan serangga predator sangat penting diketahui karena memiliki kontribusi yang signifikan pada suatu ekosistem. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman predator pada Taman Maccini Sombala Makassar dan lahan sawah Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Pemilihan kedua lokasi dilakukan berdasarkan kondisi ekosistem pada masing-masing tempat, Taman Maccini Sombala merupakan taman kota yang didalamnya terdapat berbagai jenis tanaman yang merupakan habitat bagi serangga termasuk serangga predator, begitupun pada ekosistem persawahan di Kelurahan Kiru-Kiru, berdasarkan hasil observasi dilapangan, pada ekosistem tersebut terdapat adanya gejala serangan hama seperti penggerek batang dan beberapa jenis serangga lainnya termasuk serangga predator pada tanaman padi. Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan langsung dengan cara *purposive sampling* dan pengambilan sampel serangga dilakukan dengan menggunakan jaring perangkap sweep net. Nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi yang ditemukan yakni dari famili Araneidae sekitar 37% pada Taman Maccini Sombala dan kelimpahan relatif terendah dari famili Coccinellidae 2,3%. Nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi lahan sawah Kelurahan Kiru-Kiru ditemukan pada famili Coccinellidae 54,3% dan kelimpahan relatif terendah dari famili Formicidae 2,5%. Nilai indeks keanekaragaman predator pada kedua tempat tersebut termasuk keanekaragaman kategori sedang, dan nilai indeks kemerataan jenis kedua ekosistem tersebut menunjukkan kemerataan yang tinggi.

Kata kunci: keanekaragaman; kelimpahan; kemerataan jenis; predator.

ABSTRACT

The existence of predatory insects is essential to know because they have contributed significantly to an ecosystem. This study aimed to determine the abundance and diversity of predators in Maccini Sombala Park, Makassar, and the paddy field in Kiru-Kiru Sub-District, Barru Regency, South Sulawesi. The selection of the two locations was carried out based on the ecosystem conditions in each place, Maccini Sombala Park is a city park in which there are various types of plants that are habitat for insects including predatory insects, as well as in the paddy field ecosystem in Kiru-Kiru Sub-District, based on the results of the observation in the field, in that ecosystem there were symptoms of pest attack such as stem borers and several other types of insects including insects predator on rice plant. This study was conducted by direct observations of purposive sampling and insects sampling using sweep net traps. The highest relative abundance value of natural enemies was found in the family Araneidae 37% in Maccini Sombala Park, and the lowest relative abundance of the family Coccinellidae was 2.3%. The highest relative abundance value of natural enemies in the paddy field of Kiru-Kiru Sub-District was found in the family Coccinellidae 54.3%, and the lowest relative abundance of the family Formicidae was 2.5%. The diversity index values of predators in both places as moderate diversity category, and the evenness index values of the two ecosystems showed that high evenness.

Keywords: *diversity; abundance; species evenness; predators.*

I. PENDAHULUAN

Keberadaan organisme pengganggu tanaman dapat menyebabkan kerusakan pada lahan yang dibudidayakan jika tidak dikendalikan secara tepat dan dapat menyebabkan kerugian bagi petani baik secara kualitas maupun kuantitas. Ini disebabkan karena hingga sekarang penggunaan pestisida sintetik menjadi pilihan utama dan masih digunakan pada beberapa lahan pertanian. Penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat menjadi ancaman bagi lingkungan sekitar, karena dapat menimbulkan residu yang tinggi, dan pencemaran lingkungan, sehingga perlu adanya alternatif pengendalian yang aman dan ramah lingkungan.

Musuh alami memiliki peran penting bagi agroekosistem yang dapat menekan fase reproduktif dari serangga hama dan populasi hama di bawah ambang ekonomi (Diratika, dkk., 2020). Musuh alami merupakan bagian dari komponen penyusun keanekaragaman hayati pada agroekosistem (Henuhili dan Aminatun, 2013). Pendekatan ekologi merupakan strategi dasar pengendalian hama secara hayati untuk meminimalisir risiko kerugian dengan melakukan pengelolaan seluruh komponen pada lingkungan (Kartohardjono, 2011). Pengendalian secara hayati merupakan pemanfaatan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama (Untung, 1996).

Musuh alami sering kali memiliki peran kunci mengatur populasi arthropoda fitofag dan digunakan secara luas untuk pengendalian biologis hama pertanian dan hortikultura (Davies *et al.*, 2016). Beberapa kelompok serangga predator paling banyak ditemukan yaitu berasal dari ordo Coleoptera (famili Coccinellidae, Carabidae, dan Staphylinidae), Neuroptera (famili Chrysopidae), Hymenoptera (famili Formicidae), Diptera, Odonata (famili Libellulidae), Mantodea (famili Mantidae), dan Hemiptera (famili Reduviidae) (Borror *et al.*, 1996). Beberapa penelitian mengenai keanekaragaman serangga predator yaitu keanekaragaman predator tanaman padi sawah, Heviyanti dan Mulyani (2016), menemukan predator dari 7 famili predator yaitu *Coccinellidae*, *Gerridae*, *Gryllidae*, *Coenagrionidae*, *Lycosidae*, *Staphylinidae*, dan *Tetragnathidae*. Mujalipah, dkk. (2019), menemukan predator dari 6 ordo yaitu ordo Coleoptera, Orthoptera, Odonata, Hymenoptera, Hemiptera dan Dermaptera. Keanekaragaman predator pada tanaman cabai Nelly (2015), menemukan 10 spesies dari famili Coccinellidae. Pebrianti, dkk. (2016), menemukan predator dari 10 ordo pada tanaman kelapa sawit.

Pengendalian hama secara terpadu (PHT) merupakan salah satu teknik pengendalian dengan memanfaatkan musuh alami seperti predator yang memiliki peranan penting pada agroekosistem dalam mengendalikan hama. Keberadaan serangga predator pada suatu ekosistem sangat penting untuk diketahui. Pengamatan terhadap keanekaragaman dan kelimpahan berbagai jenis predator perlu dilakukan, karena memiliki peranan penting dalam ekosistem pertanian untuk menekan populasi serangga hama dan sebagai langkah untuk melakukan konservasi musuh alami. Pemilihan kedua lokasi dilakukan berdasarkan kondisi ekosistem pada masing-masing tempat, Taman Maccini Sombala merupakan taman kota yang didalamnya terdapat berbagai jenis tanaman, perlu dilakukan konservasi pada beberapa

tanaman yang terdapat didalamnya yang merupakan habitat bagi serangga termasuk serangga predator sebagai tempat berlindung *shelter* dan menemukan mangsanya, begitupun pada ekosistem persawahan di Kelurahan Kiru-Kiru, berdasarkan hasil observasi dilapangan dan wawancara dengan petani, penulis melihat pada ekosistem tersebut terdapat adanya gejala serangan hama seperti penggerek batang, dan beberapa jenis serangga lainnya termasuk serangga predator, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman predator pada Taman Maccini Sombala, Makassar dan ekosistem persawahan, Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru.

II. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Maccini Sombala, Kota Makassar dan di lahan sawah, Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru dari bulan Juni-September 2021.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan sampel serangga dilakukan dengan pengamatan langsung dengan cara *purposive sampling* Sugiyono (2016), mengamati tanaman sampel dari luas lahan yang diamati. Ditentukan 5 titik secara diagonal masing-masing pada area pertanaman. Pada masing-masing titik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring perangkap *sweep net* dengan mengayunkan jaring sebanyak 5 kali, pengamatan ini dilakukan sebanyak 6 kali, serangga yang ditemukan dimasukkan kedalam botol *killing jar* yang berisi *ethyl acetate*, diberi label pada botol koleksi berupa lokasi dan tanggal pengambilan sampel yang selanjutnya dilakukan identifikasi.

3. Analisis Data

a. Indeks Keanekaragaman Predator

Indeks keanekaragaman predator dapat dihitung dengan menggunakan indeks Shanon-Wiener (H') dengan Persamaan 1 (Michael, 1995).

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i) \ln p_i \text{ ----- (1)}$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

H' adalah Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, p_i merupakan proporsi jumlah individu ke- i dengan jumlah total individu, n_i adalah jumlah individu jenis ke- i , dan N merupakan jumlah total individu. Nilai indeks keanekaragaman Shanon-Weinner dikategorikan atas tiga kriteria (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shanon-Wiener (Michael, 1995).

Nilai Indeks Shanon Wiener (H')	Kategori
$H' < 1$	Rendah, jika kondisi lingkungan tidak stabil
$H' = 1-3$	Sedang, jika kondisi lingkungan sedang
$H' > 3$	Tinggi, jika kondisi lingkungan stabil

b. Indeks Kemerataan (*Index of Evenness*)

Kemerataan setiap jenis dalam komunitas dapat diketahui dengan menggunakan

indeks pemerataan (*Index of Evenness*) dengan Persamaan 2 (Odum, 1996).

$$E = \frac{H'}{\ln S} \text{-----} (2)$$

E merupakan nilai indeks pemerataan, H' adalah Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener, \ln adalah logaritma natural, dan S merupakan jumlah jenis. Nilai indeks pemerataan jenis (*Index of Evenness*) dikategorikan atas tiga kriteria (Tabel 2).

Tabel 2. Kriteria nilai indeks pemerataan jenis (*Index of Evenness*) (Odum, 1996).

Nilai Indeks Pemerataan (E)	Kategori
$E < 0,3$	Kemerataan jenis rendah
$E = 0,3-0,6$	Kemerataan jenis sedang
$E > 0,6$	Kemerataan jenis tinggi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nilai Indeks Keanekaragaman Shanon-Weiner

Nilai indeks keanekaragaman pada Taman Maccini Sombala, Makassar yaitu $H' = 1,53$ dan nilai indeks pemerataan predator $E = 0,86$, sedangkan nilai indeks keanekaragaman pada lahan sawah Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru yaitu $H' = 1,2$ dan nilai indeks pemerataan predator $E = 0,76$ (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan predator pada Taman Maccini Sombala, Makassar dan lahan sawah Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru.

Ekosistem	H'	E
Taman Maccini Sombala, Makassar	1,53	0,86
Lahan Sawah, Kelurahan Kiru-Kiru, Barru	1,2	0,76

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener, E = Indeks Pemerataan.

Nilai indeks keanekaragaman predator pada Taman Maccini Sombala dan lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru termasuk keanekaragaman kategori sedang. Nilai indeks keanekaragaman predator pada Taman Maccini Sombala $H' = 1,53$, dan pada lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru $H' = 1,2$. Kedua tempat tersebut menunjukkan keadaan ekosistem yang seimbang, sesuai dengan pendapat Fitriana (2006), bahwa nilai indeks keanekaragaman kategori sedang yaitu $1 < H' < 3,32$. Nilai tersebut menunjukkan ekosistem dengan produktivitas yang cukup, keadaan ekosistem yang cukup seimbang dan tekanan ekologi yang sedang. Hasil penelitian Budiarti, dkk. (2021), mengemukakan bahwa nilai indeks keanekaragaman predator (H') di agroekosistem sawah pada berbagai galur berkisar 0,00-1,93, faktor penyebab rendahnya nilai indeks keanekaragaman artropoda predator pada agroekosistem dapat disebabkan dari penggunaan insektisida sintetik.

Taman Maccini Sombala yang terletak di pusat Kota Makassar, jenis tanaman yang terdapat didalamnya bervariasi seperti pohon trembesi, tanaman buah naga, tanaman bintaro, kembang sepatu, kembang kertas, pohon jambu biji, pohon mangga, pohon bambu, putri malu, bunga tahi ayam, kencana ungu, sereh, nona makan sirih, gletang, bunga terompet,

jenis leguminosa dan beberapa jenis gulma lainnya. Beberapa jenis tanaman yang terdapat di Taman Maccini Sombala, Makassar perlu dilakukan konservasi untuk mengoptimalkan peran musuh alami dan meningkatkan keragaman jenisnya. Berbagai jenis tanaman yang terdapat didalamnya memiliki manfaat sebagai tempat berlindung (*shelter*) bagi predator, tempat bertahan hidup dan menemukan mangsa. Keragaman jenis tanaman dapat mempengaruhi keragaman jenis serangga termasuk artropoda predator yang hidup pada ekosistem tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Krebs (1978), bahwa salah satu faktor yang berkaitan dengan naik turunnya keragaman jenis yaitu heterogenitas ruang, semakin heterogen suatu lingkungan fisik, maka komunitas flora dan fauna pada tempat tersebut semakin kompleks dan juga semakin tinggi keragaman jenisnya.

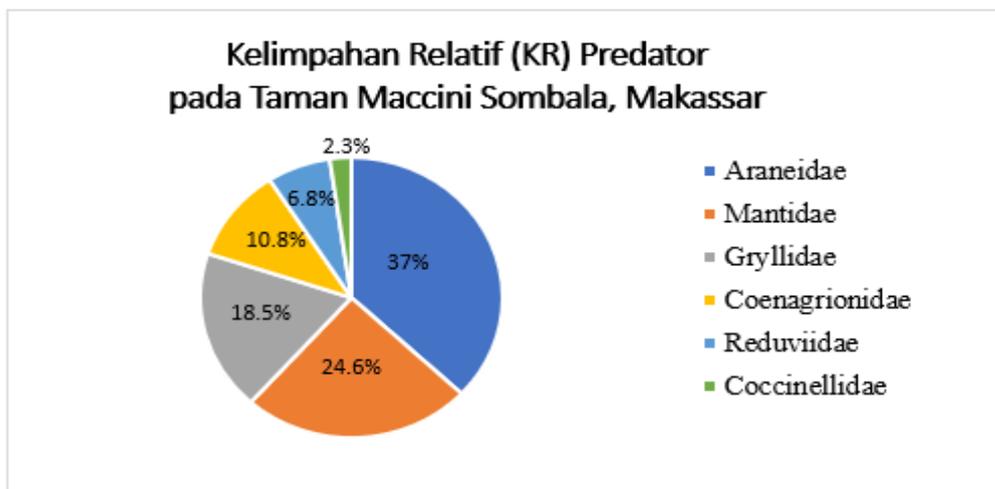
Nilai indeks kemerataan jenis (E) pada Taman Maccini Sombala, Makassar yakni 0,86 sedangkan pada area lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru 0,76. Kedua ekosistem tersebut menunjukkan kemerataan yang tinggi, nilai $E > 0,6$ yakni tidak ada jenis serangga yang mendominasi. Indeks kemerataan merupakan indikator adanya gejala dominasi atau kelimpahan pada setiap individu spesies pada suatu komunitas (Nahlunnisa, dkk., 2016). Hasil penelitian Sumarmiyati, dkk. (2019), menunjukkan bahwa nilai kemerataan serangga predator pada pertanaman padi sawah di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, nilai kemerataan (E) berkisar 0,0588 - 0,076, nilai $E < 0,3$, nilai tersebut menunjukkan nilai kemerataan yang rendah, karena penyebaran individu yang tidak merata. Magurran (1988) dan Supit, dkk. (2020), mengemukakan bahwa nilai kemerataan yang tinggi adalah nilai yang mendekati satu dengan penyebaran jenis semakin merata pada suatu komunitas, sehingga tidak ada jenis yang mendominasi, sedangkan jika nilai mendekati nol menunjukkan nilai kemerataan yang rendah, dan adanya jenis yang mendominasi.

2. Nilai Kelimpahan Relatif (KR) Predator

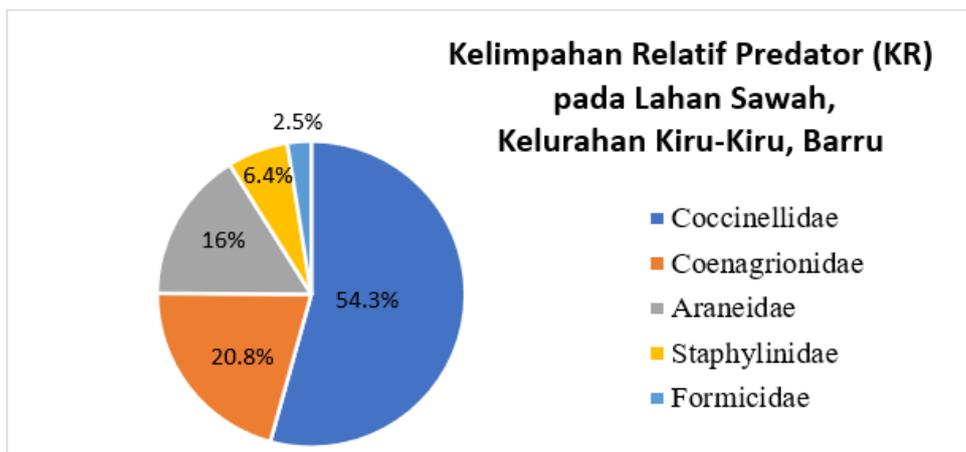
Musuh alami yang ditemukan pada ekosistem Taman Maccini Sombala, Makassar yakni dari kelompok ordo Araneae, Orthoptera, Zygoptera, Coleoptera, dan Hemiptera. Nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi yang ditemukan pada Taman Maccini Sombala yakni dari famili Araneidae sekitar 37% berturut-turut diikuti famili Mantidae 24,6%, Gryllidae 18,5 %, Coenagrionidae 10,8%, Reduviidae 6,8% dan kelimpahan relatif terendah dari famili Coccinellidae 2,3% (Gambar 1), sedangkan pada ekosistem area lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru ditemukan ordo Zygoptera, Araneae, Coleoptera dan Hymenoptera. Nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi ditemukan pada famili Coccinellidae 54,3%, berturut-turut diikuti famili Coenagrionidae 20,8%, Araneidae 16%, Staphylinidae 6,4%, dan kelimpahan relatif terendah dari famili Formicidae 2,5% (Gambar 2).

Nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi pada Taman Maccini Sombala yakni dari famili Araneidae dan nilai kelimpahan relatif terendah yaitu pada famili Coccinellidae, sedangkan nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi pada ekosistem area lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru ditemukan pada famili Coccinellidae dan kelimpahan relatif terendah pada famili Formicidae. Hasil penelitian Hendrival, dkk. (2017), mengemukakan bahwa nilai kelimpahan relatif tertinggi dari famili Coccinellidae dan Staphylinidae pada ekosistem padi yang keduanya merupakan predator pemburu. Tinggi

rendahnya kelimpahan dan distribusi predator pada suatu ekosistem dipengaruhi oleh faktor lingkungan biotik dan abiotik (Campbell, 2010). Iklim yang stabil akan mempengaruhi tinggi rendahnya kelimpahan jenis serangga pada suatu ekosistem. Hal ini sesuai dengan pendapat Krebs (1978), mengemukakan bahwa, kestabilan suhu, pH, kelembaban, salinitas, pada suatu lingkungan, mempengaruhi tinggi keragaman jenis dalam lingkungan tersebut. Temperatur yang ekstrim dapat menjadi faktor pembatas keberadaan organisme. Suhu mempengaruhi aktivitas dan perkembangan serangga, sedangkan kelembaban menjadi preferensi bagi serangga sebagai tempat untuk hidup dan tempat persembunyian dan juga mempengaruhi penguapan cairan tubuh pada serangga (Sari, dkk., 2017).



Gambar 1. Kelimpahan relatif predator yang ditemukan pada Taman Maccini Sombala, Makassar.



Gambar 2. Kelimpahan relatif predator yang ditemukan pada lahan sawah di Kelurahan Kuru-Kuru, Kabupaten Barru.

Salah satu faktor penyebab rendahnya tingkat kelimpahan musuh alami, karena keadaan agroekosistem yang tidak seimbang yang disebabkan oleh praktek penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana sehingga dapat menyebabkan kematian pada musuh alami (Kristiaga, dkk., 2020). Faktor biotik yakni ketersediaan sumber makanan atau nutrisi mendukung kehidupan dan perkembangan serangga menjadi salah satu faktor yang

mempengaruhi kelimpahan serangga pada suatu habitat, Hendrival, dkk. (2017), mengemukakan bahwa semakin tinggi kelimpahan mangsa, sehingga nilai kelimpahan predator cenderung tinggi. Jumar (2000), mengemukakan bahwa, tinggi rendahnya populasi serangga dipengaruhi oleh faktor kualitas dan kuantitas makanan yang tersedia bagi serangga untuk bertahan hidup dan berkembang biak.

IV. KESIMPULAN

Nilai kelimpahan relatif musuh alami tertinggi pada Taman Maccini Sombala, Makassar yakni dari famili Araneidae sekitar 37%, dan kelimpahan relatif terendah dari famili Coccinellidae 2,3%. Pada lahan sawah Kelurahan Kiru-Kiru, Kabupaten Barru, nilai kelimpahan relatif tertinggi pada famili Coccinellidae 54,3% dan kelimpahan relatif terendah dari famili Formicidae 2,5%. Nilai indeks keanekaragaman predator pada Taman Maccini Sombala $H'=1,53$ dan pada lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru $H'=1,2$, nilai indeks keanekaragaman predator pada kedua ekosistem tersebut termasuk keanekaragaman kategori sedang. Nilai indeks kemerataan jenis (E) pada Taman Maccini Sombala yakni 0,86 sedangkan pada area lahan sawah di Kelurahan Kiru-Kiru 0,76. Kedua ekosistem menunjukkan kemerataan yang tinggi. Adapun saran untuk penelitian ini sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai tingkat predasi dari predator yang ditemukan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Pemula Hibah Internal Universitas Muhammadiyah Makassar Tahun Anggaran 2021 dengan nomor kontrak: 002/KONTR-PENL/PENGABD/IV/1442/2021. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada LP3M dan Universitas Muhammadiyah Makassar atas bantuan dana yang diberikan.

REFERENSI

- Borror, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. (1996). *An Introduction to The Study of Insects*. 6th Edition. Saunders College Pub.
- Budiarti, L., J. Kartahadimaja, M. F. Sari, D. Ahyuni, Dulbari. (2021). Berbagai Galur Padi Politeknik Negeri Lampung. *Journal of Applied Agricultural Sciences* 3(1): 31-47.
- Campbell, N. A. (2010). *Biologi Jilid III*. Jakarta, Erlangga.
- Davies, J. T., J. E. Ireson, G. R. Allen. (2016). *The Role of Natural Enemies in Regulating Populations of Biocontrol Agents on Gorse (Ulex europaeus L.)*. Fourteenth Australian Weeds Conference on January 2004.
- Diratika, M., Yaherwandi, dan S. Efendi. (2020). Kelimpahan Kepik Predator (Hemiptera: Reduviidae) Ulat Api pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 20(1): 1. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i1.1471>
- Fitriana, Y. R. (2006). Diversity and Abundance of Macrozoobenthos in Mangrove Rehabilitation Forest in Great Garden Forest Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 7(1): 67–72. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d070117>.

- Henuhili, V., dan D. T. Aminatun. (2013). Konservasi Musuh Alami sebagai Pengendali Hayati Hama dengan Pengelolaan Ekosistem Sawah. *Jurnal Penelitian Saintek* 18(2).
- Hendrival, L. Hakim, dan Halimuddin. (2017). Komposisi dan Keanekaragaman Arthropoda Predator pada Agroekosistem Padi. *Jurnal Floratek* 12(1): 21–33.
- Heviyanti, M. dan C. Mulyani. 2016. Keanekaragaman Predator Serangga Hama pada Tanaman Padi Sawah (*Oryzae sativa*, L.) di Desa Paya Rahat Kecamatan Banda Mulia, Kabupaten Aceh Tamiang. *Agrosamudra* 3(2): 28–37.
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta, Rieneka Cipta.
- Kartohardjono, A. (2011). Penggunaan Musuh Alami sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi, *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(1): 29–46.
- Kristiaga, Z. C. J., Sutoyo dan I. M. I. Agastya. (2020). Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Serangga Hama pada Ekosistem Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) pada Fase Vegetatif di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Penelitian Pertanian Terapan* 20: 230–236.
- Krebs, C. J. (1978). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Second Edition. Harper and Row Publisher, New York.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Pricenton University Press.
- Michael, P. (1995). *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Terjemahan Yanti, R. Koestoer. Jakarta, UI Press.
- Mujalipah, H. O. Rosa dan Yusriadi. (2019). Keanekaragaman Serangga Hama dan Musuh Alami pada Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Lahan Irigasi. *Jurnal Proteksi Tanaman* 2(1): 95–101. <http://jtam.ulm.ac.id/index.php/plb/article/view/78>.
- Nahlunnisa, H., E. A. M. Zuhud dan S. Yanto. (2016). Keanekaragaman Spesies Tumbuhan di Areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) Perkebunan Kelapa Sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi* 21(1): 91–98. doi: 10.29243/medkon.21.1.%p.
- Nelly, N., Yaherwandi, M. S. Efendi. (2015). Keanekaragaman Coccinellidae Predator dan Kutu Daun (Aphididae spp.) pada Ekosistem Pertanaman Cabai. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Bidoversitas Indonesia 1(2): 247–253. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010213>.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-Dasar Ekologi* Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pebrianti, H. D., N. Maryana dan I. W. Winasa. (2016). Keanekaragaman Parasitoid dan Artropoda Predator pada Pertanaman Kelapa Sawit dan Padi Sawah di Cindali, Kabupaten Bogor. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 16(2): 138. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.216138-146>.
- Sari, P., Syahribulan, S. Sjam, dan S. Santosa. (2017). Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivora Di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 2(1) : 35-45.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT. Alfabet.

- Sumarmiyati, F. Handayani dan Sundari. (2019). Keragaman Serangga pada Pertanaman Padi Sawah di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia 5(2): 217–221. doi: 10.13057/psnmbi/m050213.
- Supit, M. M., B. A. N. Pinaria dan J. Rimbing. (2020). Keanekaragaman Serangga pada Beberapa Varietas Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Journal of Entomology Review* 1(1): 1–15.
- Untung, K. (1996). *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.