



Tersedia online

AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies

Halaman jurnal di <http://jurnal.bapeltanjambi.id/index.php/agrihumanis>



Kelimpahan Relatif Artropoda Predator Penghuni Tajuk Tanaman Padi pada Galur Padi Rakitan Politeknik Negeri Lampung

Relative Abundance of Rice Plant Canopy Predator Anhtropods in Lampung State Polytechnic Assembled Rice Lines

Lina Budiarti*, Jaenudin Kartahadimaja, Miranda Ferwita Sari, Destieka Ahyuni, Ni Siluh Putu Nuryanti, Dulbari

Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Lampung, Indonesia

*email: linabudiarti@polinela.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Dikirim 12 Februari 2021

Diterima 13 April 2021

Terbit 25 April 2021

Kata kunci:

artropoda predator
galur padi
kelimpahan relatif

Keywords:

predatory arthropods
rice line
relative abundance

ABSTRAK

Artropoda predator diekosistem sawah berperan sebagai agensia hayati yang menekan populasi hama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis spesies, individu, dan kelimpahan relatif artropoda predator. Penelitian dilaksanakan dilahan *Seed Teaching Farm* Politeknik Negeri Lampung pada bulan Agustus-Desember 2020. Galur tanaman padi yang ditanam galur hasil rakitan Politeknik Negeri Lampung yaitu 14 galur Padi Tipe Baru (PTB) yaitu Pandan Wangi (PW, B1, B2, B3, B4, B7, D2, D3, F3, F4, H1, H4, K, dan L2 dengan 2 dan varietas unggul pembanding yaitu Ciherang (CH) dan Gilirang (Gil)). Budidaya tanaman padi dilakukan secara konvensional. Satu galur ditanam pada 3 blok secara acak dengan jumlah individu 30 tanaman setiap galur/blok. Setiap petak ditanami 1 bibit per lubang dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi pada beberapa galur tanaman padi didapat famili Oxyopidae, Tetragnathidae, Lycosidae, Coenagrionidae, Correidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, dan Staphylinidae. Famili Tetragnathidae dan Coenagrionidae memiliki proporsi jumlah spesies yang paling tinggi dan ditemukan pada setiap galur tanaman padi. Dari hasil penelitian ini didapat jenis artropoda predator tajuk tanaman padi yang berperan menekan populasi hama tanaman padi.

ABSTRACT

Predatory arthropods in the rice field ecosystem acts as a biological agent that suppresses pest populations. This study aims to analyze the types of species, individuals, and abundance of predatory arthropods. The research was conducted at the Lampung State Polytechnic Seed Teaching Farm in August-December 2020. The rice plant lines planted by Lampung State Polytechnic were 14 New Type Rice (PTB) lines, namely Pandan Wangi (PW, B1, B2, B3, B4, B7, D2, D3, F3, F4, H1, H4, K, and L2 with two and comparable superior varieties namely Ciherang (CH) and Gilirang (Gil)). Rice cultivation is carried out conventionally. One line was planted in 3 blocks randomly with 30 individual plants per line / block. Each plot was planted with 1 seed per hole with a spacing of 20 cm x 20 cm. The results showed that predatory arthropods that inhabit plant's canopy in several rice plant lines were obtained from the Oxyopidae, Tetragnathidae, Lycosidae, Coenagrionidae, Correidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, and Staphylinidae families. The Tetragnathidae and Coenagrionidae families have the highest proportion of species and are found in each rice plant line. From the results of this study, it was found that the type of rice canopy predator arthropods played a role in suppressing the population of rice plant pests.

Kutipan format APA:

Budiarti, L., Kartahadimaja, J., Sari, M. F., Ahyuni, D., Nuryanti, N. S. P., & Dulbari. (2021). Kelimpahan Relatif Artropoda Predator Penghuni Tajuk Tanaman Padi pada Galur Padi Rakitan Politeknik Negeri Lampung. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 2(1), 1-8.

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan salah satu tanaman pangan utama bagi penduduk Indonesia. Penduduk Indonesia yang sebagian besar mengkonsumsi nasi menjadikan tanaman padi sebagai tanaman pangan utama. Kebiasaan penduduk Indonesia yang kebutuhan sumber karbohidratnya didapatkan dari nasi menyebabkan tanaman padi sulit digantikan dengan tanaman pangan lain seperti jagung, umbi-umbian,

ataupun bahan pangan lain (Donggulo *et al.*, 2017). Sebagai sumber karbohidrat. Oleh karena itu berbagai upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan. Salah satu upaya peningkatan produksi padi adalah pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menjadi faktor pembatas dalam budidaya padi. Pengelolaan OPT dilakukan dengan pemilihan galur-galur padi atau varietas-varietas padi yang tahan terhadap serangan OPT.

Keberadaan OPT selalu menjadi kendala dalam budidaya tanaman padi. Salah satu OPT yang menurunkan produksi padi adalah serangan hama pada tanaman padi. Hama pada tanaman padi dapat menyerang dari fase pembibitan sampai pasca panen. Serangga hama dapat menyerang pada berbagai fase tanaman padi dilapangan. Serangan wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) selalu menjadi masalah utama pada budidaya padi (Baehaki, 2012). Serangan hama ini mampu menyebabkan penurunan produksi bahkan gagal panen. Hama ini selain menjadi hama juga menjadi vektor virus pada tanaman padi sehingga keberadaan hama ini selalu menjadi perhatian petani. Hama putih palsu (*Cnaphalocrosis medinalis*) juga menjadi hama penting yang menyerang daun tanaman padi dan meninggalkan bekas gerakan berupa sisa epidermis yang berwarna putih (Tangkilisan *et al.*, 2013). Hama penggerek batang padi juga menjadi hama penting yang dapat menyerang disemua fase umur tanaman padi dengan menggerek batang tanaman dan menyebabkan tanaman menjadi mati dan malai hampa (Baehaki, 2013). Keberadaan OPT dapat ditekan dengan berbagai upaya pengendalian seperti secara kultur teknis, fisik-mekanik, penggunaan pestisida nabati, secara hayati, ataupun penggunaan pestisida kimia secara bijaksana dengan prinsip pengelolaan hama terpadu (Manueke *et al.*, 2017).

Pengendalian populasi hama menggunakan insektisida kimia secara terus menerus memberikan dampak negatif. Dampak negatif dari aplikasi insektisida kimia yang tidak bijaksana dapat menjadi factor terjadinya resistensi hama yang dikendalikan, terjadinya resurgensi hama, dapat membahayakan terhadap kesehatan manusia, lingkungan, dan terbunuhnya serangga-serangga non target seperti predator ataupun parasitoid. Peran predator dan parasitoid di ekosistem sawah dapat membantu petani dalam menekan populasi hama padi.

Artropoda yang berada di tajuk tanaman padi terdiri dari serangga hama (*fitofag*), serangga netral, dan musuh alami. Keberadaan artropoda tersebut di ekosistem saling berkaitan. Musuh alami berperan menekan populasi hama pada tanaman padi. Salah satu musuh alami adalah artropoda predator tajuk yang terdiri dari laba-laba dan serangga predator. Artropoda predator tajuk aktif mencari mangsa. Serangga predator tajuk terdiri dari berbagai ordo seperti ordo Diptera dan Coleoptera (Suparni *et al.*, 2017). Hendrival *et al.*, (2017) juga menyatakan bahwa artropoda predator terdiri dari banyak ordo seperti Coleoptera, Dermaptera, Odonata, dan Orthoptera dengan famili Carabidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Carcinophoridae, Coenagrionidae, Gryllidae, Lycosidae, Lyniphiidae, dan Tetragnathidae.

Keberadaan populasi artropoda predator di ekosistem sawah berperan sebagai musuh alami yang dapat menekan populasi hama tanaman padi. Kelimpahan artropoda predator di ekosistem sawah menjadi keuntungan bagi petani dalam menekan populasi hama padi. Setiap artropoda predator akan memangsa inangnya di ekosistem sawah sehingga setiap populasi hama tidak akan menyebabkan kehilangan hasil atau bahkan ledakan hama (*outbreak*). Artropoda predator seperti laba-laba dan serangga predator sangat berperan penting di ekosistem sawah. Oleh karena itu, penelitian mengenai kelimpahan relatif artropoda predator ini sangat diperlukan untuk menganalisis jumlah spesies, jumlah individu, dan nilai kelimpahan relatif dari setiap famili artropoda predator di beberapa galur padi hasil rakitan Politeknik Negeri Lampung untuk dijadikan sebagai potensi musuh alami dalam menekan populasi hama padi.

2. METODE

2.1. Persiapan Lahan dan Tanaman

Penelitian ini dilaksanakan dilahan *Seed Teaching Farm* Program Studi Teknologi Perbenihan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2020. Perlakuan yang diberikan adalah galur tanaman padi. Galur tanaman padi yang digunakan pada penelitian ini merupakan galur hasil rakitan Program Studi Teknologi Perbenihan Politeknik Negeri Lampung yaitu 14 galur - galur Padi Tipe Baru (PTB) yaitu Pandan Wangi (PW),

Ciherang (CH), B1, B2, B3, B4, B7, D2, D3, F3, F4, H1, H4, K, dan L2 dengan 2 varietas unggul pembanding yaitu Ciherang (CH) dan Gilirang (Gil). Budidaya tanaman padi dilakukan secara konvensional. Satu galur ditanam pada 3 blok secara acak dengan jumlah individu 30 tanaman setiap galur/blok. Setiap petak ditanami 1 bibit padi per lubang dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

2.2. Pengamatan Artropoda Predator

Pengamatan artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi dilakukan dengan menggunakan jaring serangga/*sweep net* sebanyak 3 ayunan ganda setiap plot perlakuan. Pengambilan artropoda predator dilakukan dengan interval umur padi 14 hari setelah tanam (hst) yaitu umur padi 14, 28, 32, dan 56 hst. Pengambilan serangga dilakukan pada pukul 06.00-09.00 WIB. Serangga yang tertangkap jaring dimasukkan kedalam kantong plastik berukuran 12 x 25 cm yang berisi alkohol 70% sebanyak ¼ bagian plastik kemudian diikat dengan karet gelang dan diberikan keterangan menggunakan kertas label. Pengamatan artropoda predator dilakukan pada umur tanaman 14 hari setelah tanam (hst), 28 hst, 42 hst, dan 56 hst. Artropoda yang sudah diambil kemudian diidentifikasi di Laboratorium Tanaman Pangan II menggunakan mikroskop binokuler menggunakan acuan buku deGunst (1957), Kalshoven (1981), Lawrence dan Britton (1984), Hadlington dan Jhonston (1987), Barrion & Litsinger (1990), Hilsenhoff (1991), Shepard et al. (1991), dan Barrion & Litsinger (1995).

2.3. Analisis Data

Artropoda predator yang telah diidentifikasi dihitung jumlah spesies dan jumlah individu kemudian dilakukan analisis nilai kelimpahan relatif (Suin, 2012) dengan rumus:

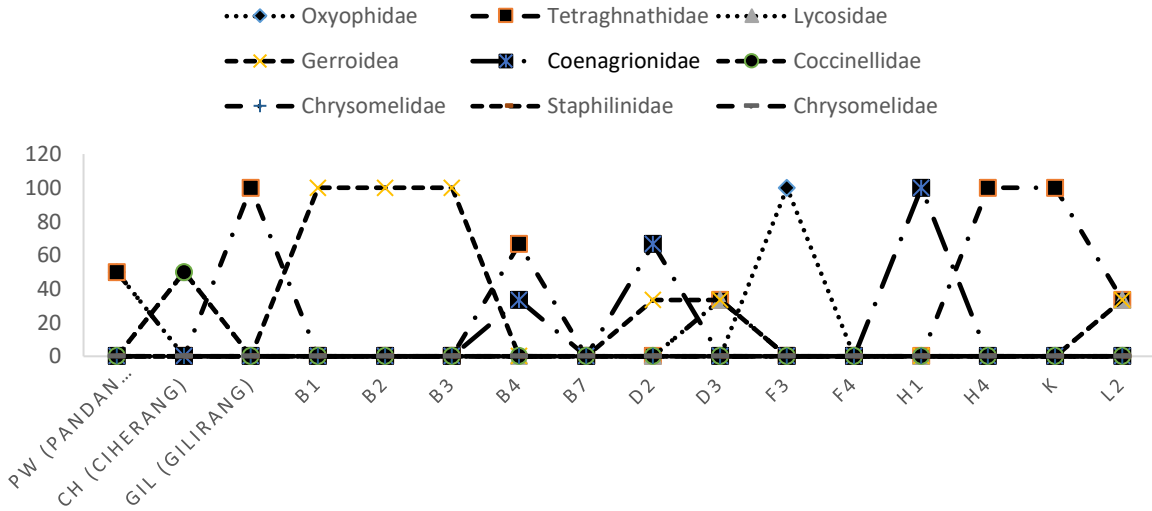
$$KR = \frac{K \text{ jenis } A}{\text{Jumlah } K \text{ semua jenis}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

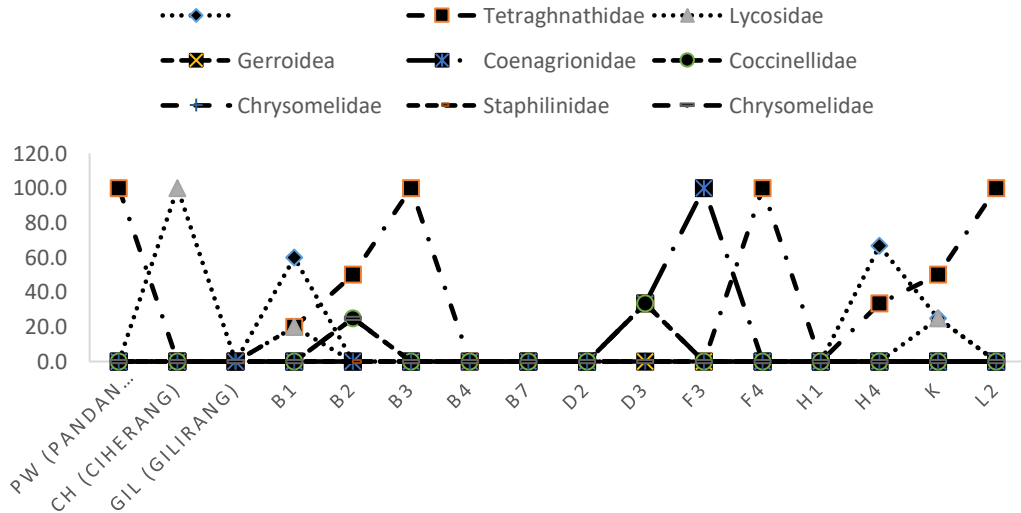
Hasil identifikasi artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi pada beberapa galur tanaman padi rakitan Politeknik Negeri Lampung diketahui beberapa artropoda predator yang menghuni tajuk tanaman padi adalah laba-laba predator dari famili Oxyopidae, Tetragnathidae, dan Lycosidae. Untuk serangga predator yang ditemukan di beberapa galur padi PW, CH, Gil, B1, B2, B3, B4, B7, D2, D3, F3, F4, H1, H4, K, dan L2 seperti famili Gerroidae, Coenagrionidae, Coccinelidae, Chrysomelidae dan Staphylinidae. Dari hasil pengamatan pada beberapa galur padi dapat diketahui beberapa famili artropoda predator di lahan padi beberapa galur hasil rakitan Politeknik Negeri Lampung.

Hasil pengamatan artropoda predator pada umur padi 14 hst diketahui bahwa kelimpahan relatif famili Oxyopidae nilai kelimpahan relatif di galur F3 adalah 100% dan 50% di galur PW. Famili Tetragnathidae dengan nilai kelimpahan relatif 100% di galur Gilirang, H4 dan K, 67% di galur B4, 50% di galur PW. Kelimpahan relatif famili Gerroidae dengan nilai 100% pada galur padi B1, B2, dan B3. Selain itu artropoda predator famili Coenagrionidae dengan nilai kelimpahan relatif 100% di galur padi H1. Artropoda predator lain yang ditemukan melimpah keberadaannya pada pengamatan padi umur 14 hst adalah famili Lycosidae dengan nilai kelimpahan relatif 50%. Famili Coccinelidae, Chrysomelidae, dan Staphylinidae belum ditemukan pada pengamatan umur padi 14 hst (Gambar 1). Kelimpahan relatif serangga predator belum banyak ditemukan pada pengamatan umur padi 14 hst diduga karena umur tanaman yang masih muda sehingga akan berkaitan dengan jumlah populasi hama dan keanekaragaman serangga yang masih rendah karena sebagai inang atau mangsa artropoda predator.

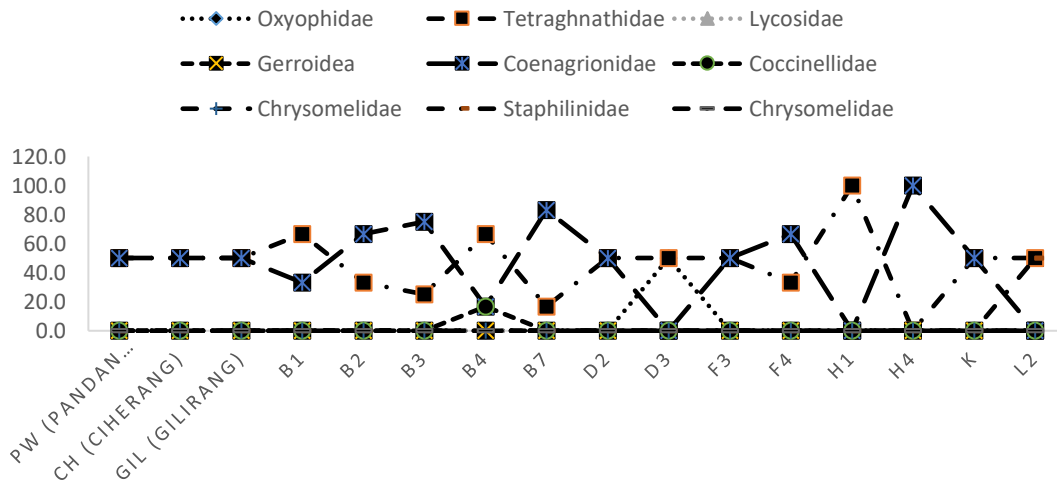
Famili artropoda predator yang memiliki kelimpahan relatif 100% menunjukkan bahwa jumlah individu dan spesies artropoda predator sangat sedikit dan hanya ditemukan 1 spesies dan 1 individu artropoda predator di ekosistem sawah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa artropoda predator yang ditemukan pada galur padi dengan budidaya secara konvensional rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al., (2019) yang menyatakan bahwa kelimpahan artropoda predator dari Arachnida kelimpahannya dipengaruhi oleh pola budidaya tanaman yaitu konvensional dan organik.



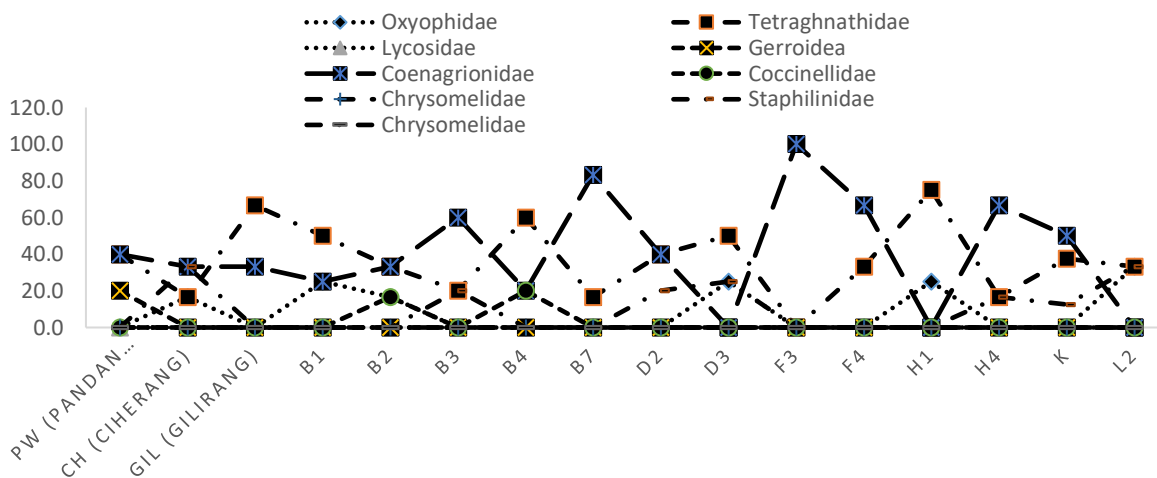
Gambar 1. Kelimpahan relatif (%) arthropoda predator penghuni tajuk tanaman padi pada beberapa galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung umur padi 14 hst



Gambar 2. Kelimpahan relatif (%) arthropoda predator penghuni tajuk tanaman padi pada beberapa galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung umur padi 28 hst



Gambar 3. Kelimpahan relatif (%) artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi pada beberapa galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung umur padi 42 hst



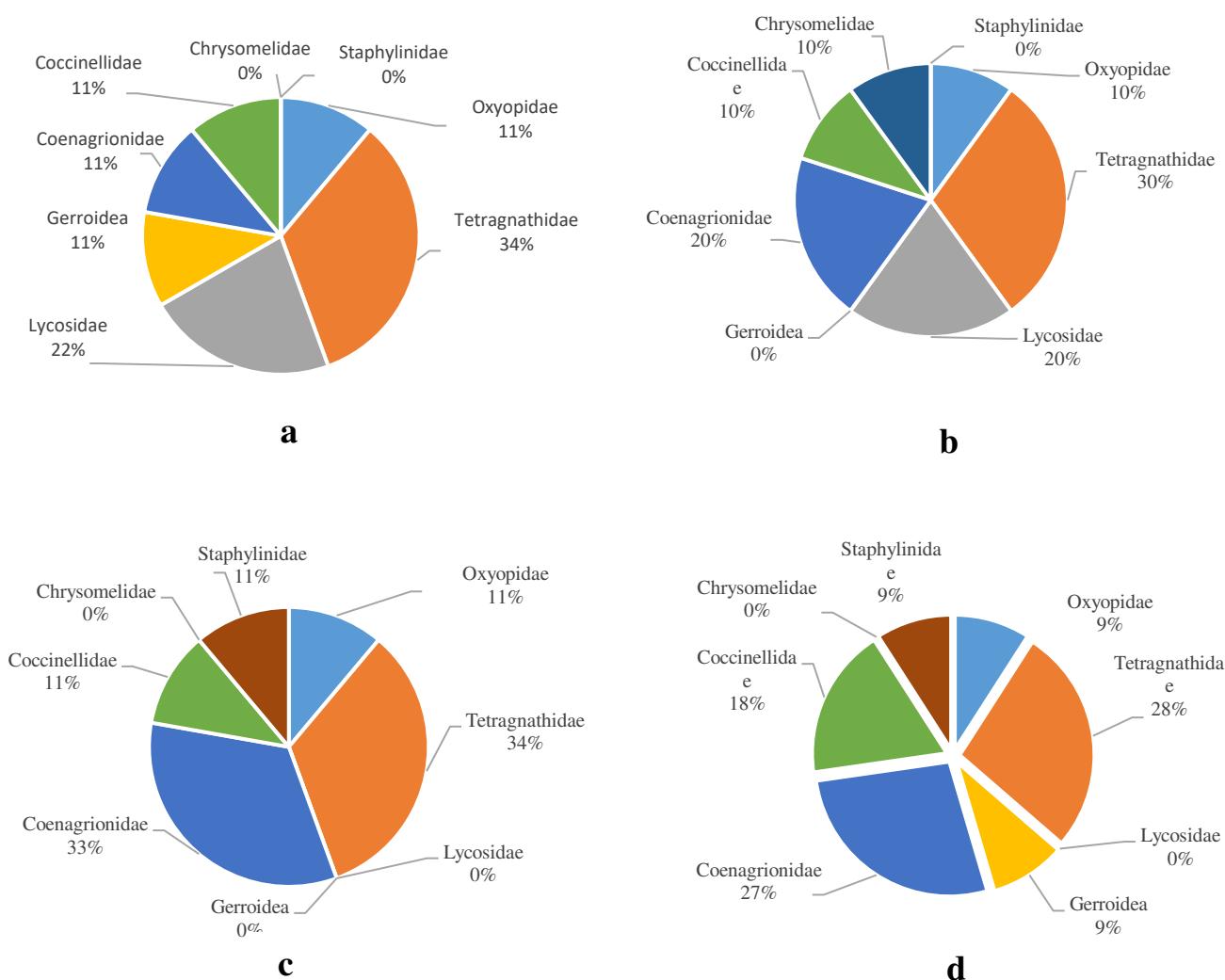
Gambar 4. Kelimpahan relatif (%) artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi pada beberapa galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung umur padi 56 hst

Famili Tetragnathidae, Lycosidae dan Coenagrionidae memiliki nilai kelimpahan relatif sebesar 100%. Nilai kelimpahan relatif 100% pada famili Tetragnathidae ditemukan pada galur padi PW, B3, F4 dan L2. Artropoda predator famili Lycosidae memiliki nilai kelimpahan 100% ditemukan di galur padi CH sedangkan famili Coenagrionidae pada galur padi F3. Hasil pengamatan artropoda predator pada umur padi 28 hst diketahui bahwa jumlah spesies artropoda predator paling tinggi pada galur padi B2 dan K yaitu 4 spesies dan jumlah individu yang tinggi pada galur B1 yaitu 5 (ekor/3 ayunan ganda) (Gambar 5).

Dari hasil pengamatan laba-laba famili Tetragnathidae keberadaan lebih melimpah dibandingkan dengan laba-laba dari famili Oxyopidae dan Lycosidae. Hal ini sejalan dengan penelitian Herlinda et al., (2015) yang menyatakan bahwa laba-laba famili Oxyopidae, Tetragnathidae dan Lycosidae banyak dijumpai di tajuk tanaman padi. Laba-laba famili Tetragnathidae banyak ditemukan di tajuk tanaman padi dengan membuat jaring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi artropoda predator pada pengamatan 14 dan 28 hst didominasi oleh kelompok laba-laba. Hasil penelitian ini sejalan dengan Kurniawati (2015) yang menyatakan bahwa kelompok musuh alami yang mendominasi tajuk tanaman padi pada habitat yang ditanami tanaman berbunga adalah kelompok laba-laba. Herlinda et al., (2015) juga menyatakan bahwa kelompok laba-laba pada tajuk tanaman padi dengan aplikasi bioinsektisida memiliki nilai keanekaragaman yang tinggi. Hasil pengamatan pada beberapa galur tanaman padi umur 42 hst diketahui bahwa populasi laba-laba famili Tetragnathidae populasinya melimpah dan ditemukan pada semua galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung. Laba-laba famili Oxyopidae hanya ditemukan pada galur padi D3. Serangga predator famili Coccinellidae ditemukan pada galur padi B4 dan famili Staphylinidae pada galur padi L2 (Gambar 3). Hasil pengamatan artropoda predator pada umur padi 42 hst menunjukkan bahwa famili Tetragnathidae dan Coenagrionidae merupakan artropoda predator yang mendominasi tajuk tanaman padi (Gambar 5).

Meningkatnya umur tanaman padi juga diiringi dengan meningkatnya jumlah spesies dan jumlah individu artropoda predator yang ditemukan di tajuk tanaman padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah spesies artropoda predator tertinggi adalah 5 spesies dan ditemukan pada galur padi PW, B2, B4, dan H4. Jumlah individu artropoda predator tertinggi adalah 8 ekor/3 ayunan ganda yang ditemukan pada galur padi K. Pada pengamatan artropoda predator umur padi 56 hst ditemukan artropoda predator dari famili Oxyopidae, Tetragnathidae, Coenagrionidae, Coccinellidae, dan Staphylinidae (Gambar 4). Struktur komunitas artropoda predator sangat berperan dalam menekan populasi hama dalam budidaya tanaman padi. Semakin tinggi jumlah spesies dan individu artropoda predator maka keanekaragaman dan kelimpahan serangga semakin tinggi sehingga menjadi salah satu komponen pengelolaan populasi

hama di ekosistem padi agar populasi hama dibawah ambang ekonomi (Pradhana et al., 2014). Artropoda predator merupakan musuh alami yang dapat menekan populasi hama.



Gambar 5. Proporsi jenis artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi umur 14 hst (a), 28 hst (b), 42 hst (c), dan 56 hst (d) pada beberapa galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah artropoda predator yang ditemukan di galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung adalah famili Oxyopidae, Tetragnathidae, Lycosidae, Coenagrionidae, Correidae, Coccinellidae, Chrysomelidae, dan Staphylinidae. Famili Tetragnathidae dan Coenagrionidae memiliki jumlah spesies dan individu paling melimpah dibandingkan famili Oxyopidae, Lycosidae, Coenagrionidae, Correidae, Coccinellidae, dan Staphylinidae. Proporsi kelimpahan relatif paling tinggi adalah famili Tetragnathidae pada galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung.

4.2. Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa artropoda predator yang ditemukan pada tajuk tanaman padi yang dibudidayakan secara konvensional masih rendah dilihat dari jumlah individu dan spesiesnya. Hal ini menjadi perhatian bahwa sebaiknya ada pembandingan jumlah artropoda predator pada beberapa galur

padi rakitan Politeknik Negeri Lampung pada budidaya organik sehingga dapat dibandingkan penurunan jumlah spesies dan jumlah individu akibat aplikasi pestisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada *Seed Teaching Farm* Politeknik Negeri Lampung yang menyediakan galur-galur padi dan lahan untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S. E. 2012. Perkembangan Biotipe Hama Wereng Coklat Pada Tanaman Padi. *J. IPTEK Tanaman Pangan*, 7(1), 8-17.
- Baehaki, S. E. 2013. Hama Penggerek Batang Padi dan Teknologi Pengendalian. *J. IPTEK Tanaman Pangan*, 8(1), 1-14.
- Barrion, A. T., & J., A. Litsinger. 1990. *Taxonomy of Rice Insect Pests and Their Arthropod Parasites and Predator*. International Rice Research Institute. Philippines. 580 p.
- Barrion, A., T., & Litsinger, J. A. 1995. *Riceland Spiders of South and Southeast Asia*. Manila: International Rice Research Institute.
- DeGunst, J. H. 1957. Indonesia Lady Birds . *Penggemar alam*, 36(3), 3-17.
- Dewi, V.K., Octaviani, Sari, S., Hartati, S., Sunarto, T., Rizkie, L., & Sandi, Y.U. 2019. Kelimpahan dan Keanekaragaman Predator Laba-Laba pada Ekosistem Sawah Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) Berpupuk Organik. *J. Agrikultura*, 30(3): 125-133.
- Donggulo, C., Lapanjang, I., M & Made, U. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Pola Jajar Legowo dan Jarak Tanam. *J. Agroland*, 24(1), 27-35.
- Gunawan, C. S. E., Mudjiono, G., & Astuti, L. P. 2015. Kelimpahan Populasi Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae) dan laba-laba pada budidaya tanaman padi dengan penerapan pengendalian hama terpadu dan konvensional. *J. HPT*, 3(1), 117-122.
- Hadlington, P.W. & J. A. Johnson. 1987. *An Introduction to Australian Insects*. South China Co. Hongkong. 116 p.
- Hendriwal, Hakim, L., & Halimuddin. 2017. Komposisi dan Keanekaragamanarthropoda predator pada agroekosistem padi. *J. Floratek*, 12(1), 21-33.
- Herlinda, S., Rauf, A., Sosromarsono, S., Kartosuwondo, U., Siswadi, & Hidayat, P. 2004. Artropoda musuh alami penghuni ekosistem persawahan di daerah Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia* 1:9–15.
- Hilsenhoff, W.L. 1991. Diversity and classification of insects and Collembola, p.593-664. In J.H. Thorp and A.P. Covich (eds.). *Ecology and Classification of North America Freshwater Invertebrates*. Academic Press, Inc. San Diego.
- Kalsoven, L.G.F. 1981. *Pest of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by van der Laan. PT Ichtar Baru van Hoeve. Jakarta. 701 p.
- Khodijah, Herlinda, S., Irsan, C., Pujiastuti, Y., & Thalib, R. 2012. Artropoda predator penghuni ekosistem persawahan lebak dan pasang surut Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1, 57–63.
- Kurniawati, N. 2015. Keragaman dan kelimpahan musuh alami hama pada habitat padi yang dimanipulasi dengan tumbuhan berbunga. *J. Ilmu Pertanian*, 18(1), 31-36.
- Lawrence, J.F. & E.B. Britton . 1994. *Australian Beetles*. Melbourne University Press. Victoria. 192 p.
- Manueke, J., Assa, B. H., & Pelealu AE. 2017. Rekomendasi Teknologi Pengendalian Hama Secara Terpadu (PHT) Hama Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa*) di Desa Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa. *J. LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 4(1), 23-34.
- Pradhana, R.A.I, Mudjiono, G., & Karindah, S. 2014. Keanekaragaman serangga dan laba-laba pada pertanaman padi organik dan konvensional. *J. HPT*, 2(2), 58-66.
- Shepard, B.M., Barrion, A.T., & Litsinger, J.A. 1991. *Friends of the Rice Farmer: Helpful Insects, Spiders, and Pathogens*. Manila: International Rice Research Institute.
- Suparni, Putra, N.S., & Saputa. 2017. Population of Herbivorous and Carnivorous Arthropods in Rice Field Ecosystem Modified with Vermicompost and Flower Plants. *J. Ilmu Pertanian*, 2(2): 48-55.
- Suin, N.M. 2012. *Ekologi Fauna Tanah*. Jakarta : Bumi Aksara.

Tangkilisan, V.E, Salaki, C.L, Dien, M.F., & Meray, E.R.M. 2013. Serangan Hama Putih Palsu *Cnaphalocrosis medinalis* Guenee. Pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan. *J. Eugenia*, 19(3), 23-29.