

## KEANEKARAGAMAN DAN DOMINANSI SERANGGA PARASITOID TELUR BERDASARKAN FASE PERTUMBUHAN TANAMAN PADI

Hendrival\*<sup>1</sup>, Sri Rahayu<sup>1</sup>, Jeki Perdamaian<sup>1</sup>, Iqlina<sup>1</sup>, Hafifah<sup>1</sup>,  
Muhammad Muaz Munauwar<sup>1</sup>, Nurmasyitah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh,  
Jalan Banda Aceh-Medan, Kampus Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, 24355

<sup>2</sup>Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Syamtalira Aron, Dinas Pertanian dan Pangan,  
Kabupaten Aceh Utara, Propinsi Aceh  
e-mail korespondensi: \*[hendrival@unimal.ac.id](mailto:hendrival@unimal.ac.id)

### ABSTRACT

The insect egg parasitoid is a potential agent of biological control for pest, especially concerning the development of technology alternative pest control. The existing species of egg parasitoids in rice agroecosystems needs is known for their use as pest control an effective and efficient. The research aimed to determine of diversity, dominance, and parasitization levels for species of egg parasitoids in rice agroecosystems based on plant growth. The location research and sampling of parasitoids were done in Matangkuli and Syamtalira Aron sub-districts, North Aceh district, and Kuta Malaka sub-districts, Aceh Besar district, Province Aceh. The sampling was done in the vegetative stage from 20 to 40 and generative from 70 to 90 days after planting (DAT). Groups of eggs collected from the sampling location were then observed and identified at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Malikussaleh University, Aceh. The results showed that egg parasitoids found in the rice agroecosystem form Order Hymenoptera, superfamily Chalcidoidea, species *Ooencyrtus malayensis* (Encyrtidae) and *Tetrastichus schoenobii* (Eulophidae). Superfamily Platygasteroidea, species *Telenomus triptus* (Scelionidae) and *Hadronotus leptocorisae* (Scelionidae). The number of individuals and diversity of egg parasitoids were low in vegetative than generative. The evenness index in both growth stages belongs to high. Species of *T. triptus* and *T. rowani* were dominant egg parasitoids found in the rice agroecosystem in both growth stage. The level of parasitization to parasitoid *T. triptus*, *T. rowani*, and *Te. schoenobii* is generally known as > 50%, species *O. malayensis* and *H. leptocorisae* less than 50%.

**Keywords:** Diversity, Dominance, Insect egg parasitoid, Plant growth stage, Rice agroecosystems

Diterima: 15 November 2022

Diterbitkan: 1 Desember 2022

### PENDAHULUAN

Serangga hama merupakan masalah utama dalam usaha tani padi sawah sejak di pesemaian sampai menjelang panen dan pascapanen. Serangga hama menyebabkan tanaman padi tidak berproduksi sesuai potensinya, sehingga berdampak pada instabilitas hasil panen (Hendrival *et al.*, 2017). Serangga hama pada tanaman padi meliputi hama utama dan hama potensial. Serangga hama utama meliputi penggerek batang padi dengan enam spesies yaitu penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*), penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata*), penggerek batang padi bergaris (*Chilo suppressalis*), penggerek batang padi kepala hitam (*Chilo polychrysus*), penggerek batang padi berkilat (*Chilo auricilius*), dan penggerek batang padi merah jambu (*Sesamia diinferens*) (Baehaki,

2013; Adiantayasa & Wijaya, 2016; Ane & Hussain, 2016), wereng hijau (*Nephotettix virescens*) (Widiarta *et al.*, 2014), wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) (Baehaki, 2011; Prayana *et al.*, 2013). Hama potensial mencakup hama pelipat daun (*Cnaphalocrosis medinalis*) (Suprpto & Hafif, 2012; Tangkilisan *et al.*, 2013), walang sangit (*Leptocorisa* spp.), dan kepinding tanah (*Scotinophara coarctata*) (Sepe & Demayo, 2014). Serangga hama tersebut merusak tanaman padi dengan tingkat kerusakan dan kehilangan hasil yang bervariasi.

Beragam teknik pengendalian telah dilakukan oleh petani padi sawah di wilayah Kabupaten Aceh Utara dan Aceh Besar, Propinsi Aceh untuk menurunkan populasi dan intensitas serangan hama, tetapi hasilnya belum memuaskan karena tingkat serangan dan

kepadatan populasinya masih tetap tinggi pada setiap musim tanam. Penggunaan insektisida masih menjadi andalan petani untuk mengendalikan serangga hama pada tanaman padi sawah. Pengelolaan agroekosistem padi sawah yang tidak tepat seperti penggunaan insektisida sintetik secara intensif dalam jangka panjang dapat mengakibatkan populasi musuh alami menjadi berkurang (Baehaki, 2013; Syahri & Soemantri 2016; Hendrival *et al.*, 2017). Parasitoid umumnya lebih rentan terhadap insektisida dibandingkan dengan inangnya (Hidrayani *et al.*, 2013; Hendrival & Khalid, 2017). Upaya mengurangi penggunaan insektisida dapat dilakukan dengan menggalakkan pengendalian hama secara hayati.

Pengendalian secara hayati pada hama di agroekosistem padi sawah dengan menggunakan agens hayati atau musuh alami (Jamili & Haryanto, 2014; Hendrival *et al.*, 2017). Pemanfaatan musuh alami seperti serangga parasitoid, serangga predator, dan patogen serangga merupakan teknologi pengelolaan hama yang aman, bersifat permanen dalam mempertahankan populasi hama pada tingkat yang aman, tidak mencemari lingkungan, ekonomis, dan kompatibel dengan teknik pengendalian lainnya (Baehaki, 2009). Serangga parasitoid adalah serangga yang memarasit serangga lain atau arthropoda lainnya. Serangga parasitoid telur merupakan agens hayati yang potensial terutama dalam kaitannya dengan pengembangan teknologi alternatif pengendalian hama (Ahmad *et al.*, 2012, Mandaor *et al.*, 2012; Hidrayani *et al.*, 2013). Pengendalian hayati dengan memanfaatkan parasitoid telur sebagai musuh alami memiliki kemampuan mengendalikan hama pada stadia awal, sehingga hama tidak berkembang menjadi larva atau nimfa, individu parasitoid memiliki sifat mencari dan menemukan inangnya, berkembang biak dan menyebar, serta pengendalian dapat berjalan dengan sendirinya (Wilyus *et al.*, 2012; Suwartini *et al.*, 2017).

Keberadaan spesies parasitoid telur di agroekosistem pada sawah perlu diketahui pemanfaatannya sebagai pengendalian hama agar efektif dan efisien (Maulina *et al.* 2020). Informasi awal yang diperlukan untuk menyusun program pengendalian hayati adalah

komposisi dan jenis parasitoid telur, keanekaragaman, dan dominansi, serta parasitisasi parasitoid telur. Data tersebut dapat diperoleh melalui kegiatan observasi di agroekosistem padi sawah. Awaluddin *et al.* (2019) dan Armando *et al.* (2020) menyatakan bahwa langkah pertama pemanfaatan parasitoid telur untuk mengendalikan hama penggerek batang padi adalah melakukan observasi dan eksplorasi untuk mengetahui jenis dan tingkat parasitisasi parasitoid telur pada areal tertentu. Keanekaragaman spesies parasitoid telur yang ada di agroekosistem pada sawah wilayah perlu diketahui karena terkait dengan upaya pengendalian hayati hama pada tanaman padi sawah (Maulina *et al.*, 2016). Pemanfaatan parasitoid telur lokal atau setempat dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam pengendalian hayati pada hama di agroekosistem padi sawah serta dapat mengurangi penggunaan insektisida.

Keanekaragaman dan dominansi spesies parasitoid telur agroekosistem dipengaruhi oleh kondisi pertanian meliputi lanskap sederhana maupun kompleks, tipe dan kualitas habitat, penataan ruang dan keterkaitan yang saling berhubungan dalam suatu lanskap (Kruess & Tschardtke, 2000). Tingkat parasitasinya sangat terkait dengan faktor abiotik seperti temperatur (Madbouni *et al.*, 2017; Joodaki *et al.*, 2018), kelembaban dan curah hujan (Schirmer *et al.*, 2008), lanskap pertanian (Jamili *et al.*, 2015), pola tanam (Jamili & Haryanto, 2014), tipologi lahan (Wilyus *et al.*, 2012), dan ketinggian tempat (Junaedi *et al.*, 2016; Wijaya *et al.*, 2021). Keanekaragaman musuh alami juga dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Mujalipah *et al.* (2019) mengungkapkan bahwa keanekaragaman musuh alami pada fase generatif lebih tinggi daripada generatif di tanaman padi. Hendrival *et al.* (2017) menyatakan bahwa fase pertumbuhan tanaman padi mempengaruhi keanekaragaman musuh alami seperti spesies Arthropoda predator. Pemanfaatan parasitoid telur secara optimal membutuhkan pemahaman spesies parasitoid telur secara keseluruhan. Oleh karena itu keberadaan parasitoid telur di agroekosistem padi sawah sangat penting untuk dikaji. Penelitian bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman, dominansi, dan tingkat

parasitisasi dari spesies parasitoid telur di agroekosistem padi berdasarkan pertumbuhan tanaman.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi dan pengambilan sampel parasitoid dilakukan di agroekosistem padi sawah dalam wilayah Kecamatan Matangkuli dan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara serta Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh. Kegiatan penanganan spesimen dan identifikasi parasitoid telur di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Waktu penelitian ini dilaksanakan dari tahun September 2020–Maret 2021.

### Pengambilan Sampel Kelompok Telur

Sampel telur diambil pada masing-masing desa dengan satu desa terdiri atas dua petak sawah sehingga secara keseluruhan terdapat empat petak sawah. Pengambilan sampel parasitoid telur pada fase pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi. Pengambilan sampel dilakukan fase vegetatif pada saat tanaman padi berumur 20, 30, dan 40 hari setelah tanam (HST) dan fase pertumbuhan generatif pada saat tanaman padi berumur 70, 80, dan 90 HST. Pengambilan kelompok telur dilakukan dengan transek hamparan menyusuri sawah hingga ditemukan 20 kelompok telur. Kelompok telur yang ditemukan dimasukkan kedalam cawan petri plastik. Sampel yang diambil yaitu helaian daun tanaman padi yang terdapat kelompok telur pada setiap pengamatan. Helaian daun yang diambil sepanjang sekitar 5 cm kemudian dimasukkan kedalam cawan petri (1 cawan petri plastik berisi satu kelompok telur) dan ditutup rapat. Cawan petri plastik diberi label dan disimpan sampai imago parasitoid muncul dari kelompok telur hama. Imago parasitoid yang muncul dimasukkan kedalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70%. Parasitoid yang muncul pada telur yang sama diletakkan dalam tabung yang sama, selanjutnya tabung yang berisikan serangga parasitoid diberi label berdasarkan lokasi, kelompok telur hama, dan waktu pengambilan parasitoid.

## Identifikasi dan Parasitisasi Parasitoid Telur

Parasitoid yang keluar dari telur diamati dan diidentifikasi berdasarkan ciri morfologi dari imago parasitoid meliputi antena, sayap, dan tungkai dengan acuan beberapa kunci identifikasi. Serangga parasitoid ini diidentifikasi hingga tingkat famili dengan acuan beberapa kunci identifikasi. Identifikasi serangga secara umum dilakukan dengan kunci identifikasi yang disusun menurut Grissel & Schauff (1990), Goulet & Huber (1993), dan Shepard *et al.* (1995). Identifikasi bertujuan untuk mengetahui jenis parasitoid telur di agroekosistem tanaman padi. Populasi parasitoid telur dihitung berdasarkan jumlah parasitoid yang memarasit kelompok telur dari hama tanaman padi pada setiap pengamatan.

### Parasitisasi Parasitoid Telur

Tingkat parasitisasi dinyatakan sebagai persentase kelompok telur terparasit dan persentase butir telur terparasit. Penentuan tingkat parasitasi tiap butir telur secara kolektif mempertimbangkan perilaku parasitoid. Jumlah butir telur dan jumlah larva dirata-ratakan per jumlah kelompok telur yang diamati berdasarkan setiap fase pertumbuhan tanaman padi. Tingkat parasitisasi dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Rauf (2000) yaitu.

$$P (Telenomus) = \frac{A+B}{A+B+H+M} \times 100\% \quad (1)$$

$$P (Tetrastichus) = \frac{3(C+D)}{(H+M)+3(C+D)} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- A = banyaknya imago *Telenomus* yang muncul
- B = banyaknya imago *Telenomus* yang tidak muncul
- C = banyaknya imago *Tetrastichus* yang muncul
- D = banyaknya imago *Tetrastichus* yang tidak muncul
- H = banyaknya larva hama penggerek batang padi yang muncul
- M = banyaknya larva hama penggerek batang padi yang tidak muncul
- P = Tingkat parasitasi

Tingkat parasitasi parasitoid telur dari hama kepinding tanah dan walang sangit dihitung dengan rumus yaitu Parasitisasi = (Jumlah telur yang terparasit/jumlah semua telur) x 100%.

## Analisis Data

Jenis parasitoid yang diperoleh dari agroekosistem pisang dianalisis secara deskriptif. Data jenis dan jumlah individu parasitoid yang diperoleh dianalisis untuk menentukan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ), dan indeks kemerataan ( $E$ ) (Magurran, 1996; Krebs, 1999) serta dominansi spesies. Indeks-indeks tersebut dihitung menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) dihitung dengan menggunakan rumus  $H' = -\sum p_i (\ln p_i)$ ,  $H'$  = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dan  $p_i$  = proporsi spesies ke- $i$  terhadap total jumlah spesies ( $n_i/N$ ). Nilai indeks keanekaragaman dikelompokkan yaitu tergolong rendah jika  $0 < H' \leq 1$ , sedang jika  $0 < H' \leq 3$ , dan tinggi jika  $H' > 3$ . Indeks kemerataan ( $E$ ) dihitung dengan menggunakan rumus  $E = H' / \ln S$ , dimana  $E$  = nilai sebaran indeks dan  $S$  = jumlah spesies. Kisaran nilai indeks kemerataan jenis yaitu tergolong rendah jika  $0 < E \leq 0,4$ , sedang jika  $0 < E \leq 0,6$ , dan tinggi jika  $E > 0,6$ . Pengukuran dominansi spesies parasitoid dengan cara membandingkan nilai dominansi ( $D$ ) terhadap nilai frekuensi relatif ( $F$ ). Nilai dominansi dan frekuensi relatif dihitung dengan rumus yaitu  $D = 1/S$  dan  $F = n_i/N$ , dimana  $D$  = spesies dominan,  $F$  = frekuensi spesies,  $n_i$  = jumlah individu berdasarkan spesies, dan  $N$  = jumlah individu keseluruhan. Tingkat dominansi dinyatakan tidak dominan jika nilai  $F < D$  dan dominan jika nilai  $F > D$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Spesies Parasitoid Telur

Spesies parasitoid telur yang ditemukan di agroekosistem padi sawah di wilayah Kecamatan Matangkuli dan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara serta Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh meliputi ordo Hymenoptera dari superfamili Chalcidoidea dan Platygasteroidea yang terdiri dari famili Scelionidae, Encyrtidae, dan Eulophidae (Tabel 1). Hasil identifikasi spesies parasitoid yang berasal dari stadia telur hama penggerek batang, kepinding tanah, dan walang sangit terdapat empat spesies parasitoid telur yaitu *Tetratichus schoenobii*, *Telenomus rowani*, *Telenomus triptus*, *Ooencyrtus malayensis*, dan *Hadronotus leptocorisae*.

Spesies parasitoid tersebut diketahui sebagai parasitoid telur dari hama penggerek batang padi, kepinding tanah, dan walang sangit di agroekosistem padi seperti yang dilaporkan oleh Rami *et al.* (2002), Polaszek & Kumar (2007), Wilyus *et al.* (2012), Cruz *et al.* (2016), Awaluddin *et al.*, 2019; Sumini & Bahri (2020), dan Maulina *et al.* (2020).

Jumlah spesies dari serangga parasitoid telur pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman padi hanya terdapat 3 spesies yaitu *Te. schoenobii*, *T. rowani*, dan *T. triptus*, sedangkan pada fase generatif terdapat 5 spesies yaitu *Te. schoenobii*, *T. rowani*, *T. triptus*, *O. malayensis*, dan *H. leptocorisae*. Jumlah individu dari parasitoid telur pada fase vegetatif mencapai 2014 individu, sedangkan fase generatif mengalami peningkatan yang mencapai 2886 individu. Jumlah individu parasitoid paling banyak ditemukan pada kedua fase pertumbuhan tanaman padi yaitu spesies *Telenomus triptus* yang mencapai 1150 dan 1239 individu, sedangkan paling sedikit ditemukan pada fase generatif yaitu spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* sejumlah 17 dan 32 individu (Tabel 2 dan 3). Spesies *T. triptus* diketahui sebagai parasitoid telur dari hama kepinding tanah. Spesies parasitoid telur tersebut tersebar dan banyak memarasit hama kepinding tanah di wilayah Asia Tenggara (Estoy *et al.*, 2007; Polaszek & Kumar, 2007). Telur dari hama kepinding tanah yang terparasit akan berwarna keabu-abuan dengan lubang keluar yang tidak beraturan. Jumlah individu dari spesies *T. triptus* di agroekosistem padi sawah tergolong tinggi berkaitan dengan banyak ditemukan telur hama kepinding tanah.

Parasitoid telur lainnya yang ditemukan di agroekosistem padi sawah yaitu spesies *Te. Schoenobii*, *T. rowani*, *O. malayensis*, dan *H. leptocorisae*. Spesies parasitoid *Te. schoenobii* dan *T. rowani* diketahui sebagai parasitoid telur dari kelompok hama penggerek batang padi di Indonesia. Spesies parasitoid tersebut tergolong parasitoid yang memiliki potensi sebagai agens hayati pada pengendalian hama penggerek batang padi (Awaluddin *et al.*, 2019; Armando *et al.*, 2020; Wijaya *et al.*, 2021). Kedua spesies parasitoid tersebut juga tersebar dan memarasit telur dari hama penggerek batang padi di wilayah Asia Tenggara (Chakraborty, 2012). Parasitoid telur *Te. schoenobii* maupun *T.*

*rowani* dapat memarasit satu kelompok telur yang sama yaitu telur hama penggerek batang padi tetapi tidak pada butir telur yang sama. Kemampuan parasitoid mengendalikan hama penggerek batang padi bervariasi tergantung spesiesnya. Spesies *Te. schoenobii* hanya dapat berkembang biak pada telur penggerek batang padi Scirpophaga. Parasitoid telur yang mempunyai peranan penting dalam mengendalikan penggerek batang padi adalah *T. rowani* dan *Te. schoenobii* (Wilyus *et al.*, 2012). Spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* diketahui sebagai parasitoid telur

dari hama walang sangit di Indonesia (Jamili & Haryanto, 2014; Maulina *et al.*, 2020; Maulina & Muflihayati, 2020). Maulina *et al.* (2016) menyatakan bahwa spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* memparasiti telur walang sangit di agroekosistem padi sawah di Tanah Datar, Sumatera Barat. Jamili *et al.* (2015) menyatakan bahwa spesies parasitoid *H. leptocorisae* dan *O. malayensis* merupakan musuh alami yang efektif dalam pengendalian hama walang sangit di Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat.

Tabel 1. Komposisi spesies parasitoid telur di agroekosistem padi sawah wilayah Kecamatan Matangkuli dan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara serta Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh.

Superfamili	Famili	Spesies	Stadia inang	Lokasi penelitian		
				Matangkuli	Syamtalira Aron	Kuta Malaka
Chalcidoidea	Encyrtidae	<i>Ooencyrtus malayensis</i>	Telur hama walang sangit	-	+	-
	Eulophidae	<i>Tetrastichus schoenobii</i>	Telur hama penggerek batang	-	+	+
Platygasteroidea	Scelionidae	<i>Telenomus triptus</i>	Telur hama kepinding tanah	+	+	+
	Scelionidae	<i>Telenomus rowani</i>	Telur hama penggerek batang	+	+	+
	Scelionidae	<i>Hadronotus leptocorisae</i>	Telur hama walang sangit	+	+	+

Tabel 2. Keanekaragaman, dominasi, dan pemerataan spesies parasitoid telur pada fase pertumbuhan vegetatif di agroekosistem padi sawah wilayah Kecamatan Matangkuli dan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara serta Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh.

Spesies	Jumlah individu	Frekuensi relatif (F)	Nilai dominansi (D)	Tingkat dominansi	Pi	Pi ln Pi
<i>Telenomus triptus</i>	1150	0,5713	0,3333	Dominan	0,5713	-0,320
<i>Telenomus rowani</i>	672	0,3337	0,3333	Dominan	0,3337	-0,366
<i>Tetrastichus schoenobii</i>	192	0,0954	0,3333	Tidak dominan	0,0954	-0,224
Total	2014					
Jumlah spesies	3					
H'	0,910					
E	0,828					

Tabel 3. Keanekaragaman, dominasi, dan pemerataan spesies parasitoid telur pada fase pertumbuhan generatif di agroekosistem padi sawah wilayah Kecamatan Matangkuli dan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara serta Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh.

Spesies	Jumlah individu	Frekuensi relatif (F)	Nilai dominansi (D)	Tingkat dominansi	Pi	Pi/nPi
<i>Hadronotus leptocorisae</i>	32	0,0111	0,2000	Tidak dominan	0,0111	-0,050
<i>Telenomus triptus</i>	1239	0,4293	0,2000	Dominan	0,4293	-0,363
<i>Telenomus rowani</i>	942	0,3264	0,2000	Dominan	0,3264	-0,365
<i>Ooencyrtus malayensis</i>	17	0,0059	0,2000	Tidak dominan	0,0059	-0,030
<i>Tetrastichus schoenobii</i>	656	0,2273	0,2000	Dominan	0,2273	-0,337
Total	2886					
Jumlah spesies	5					
H'	1,145					
E	0,711					

Tabel 4. Tingkat parasitisasi spesies parasitoid telur di agroekosistem padi sawah berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi wilayah Kecamatan Matangkuli dan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara serta Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh.

Spesies	Tingkat parasitisasi (%)					
	Vegetatif			Generatif		
	20 HST	30 HST	40 HST	70 HST	80 HST	90 HST
<i>Hadronotus leptocorisae</i>	-	-	-	15,69	17,78	21,19
<i>Telenomus triptus</i>	58,19	64,63	67,88	70,10	75,47	88,42
<i>Telenomus rowani</i>	46,28	50,86	57,19	57,55	64,05	64,89
<i>Ooencyrtus malayensis</i>	-	-	-	10,19	14,32	19,46
<i>Tetrastichus schoenobii</i>	35,95	48,38	53,96	57,11	61,20	63,33

Jumlah spesies dan individu dari parasitoid telur lebih banyak ditemukan pada fase pertumbuhan generatif dibandingkan fase vegetatif. Parasitoid memerlukan lingkungan pertanaman yang mendukung, seperti kerimbunan sebagai tempat berlindung. Puncak telur terparasitasi oleh spesies parasitoid terjadi pada fase generatif akhir. Komposisi serangga parasitoid telur mengalami peningkatan sejalan pertumbuhan tanaman padi pada kedua cara budidaya. Hendriyal *et al.* (2017) menyatakan bahwa peningkatan komposisi musuh alami terjadi karena pertambahan umur tanaman padi yang menyebabkan perubahan bentuk dan ukuran tanaman sehingga menyediakan lebih banyak relung yang dapat ditempati oleh serangga inang dan berikutnya musuh alaminya. Peningkatan jumlah spesies dan individu parasitoid telur juga dipengaruhi oleh ketersediaan serangga herbivora sebagai inangnya. Parasitoid mengalami dua generasi, sinkron dengan perkembangan tanaman inang. Populasi parasitoid yang tertinggi dijumpai pada fase primordial dan fase pembungaan

tanaman padi, dengan cara kerja *delayed density dependent* (Awaluddin *et al.*, 2019).

Spesies parasitoid telur *Te. schoenobii*, *T. rowani*, dan *T. triptus* ditemukan pada semua fase pertumbuhan tanaman padi. Jumlah individu pada ketiga spesies tersebut mengalami peningkatan pada fase generatif. Parasitoid telur *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* hanya ditemukan pada fase generatif. Keberadaan spesies parasitoid telur berkaitan dengan kehadiran dan kepadatan populasi inang di agroekosistem. Jumlah butir telur dari inang yang paling banyak ditemukan dan terparasit pada kedua fase pertumbuhan yaitu telur hama kepinding tanah, sehingga kemunculan spesies *T. triptus* lebih banyak dibandingkan spesies *Te. schoenobii* dan *T. rowani*. Kemunculan parasitoid berkaitan juga dengan kehadiran serangga inang, seperti pada spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* yang hanya ditemukan pada fase generatif. Kedua spesies tersebut memarasit telur hama walang sangit. Hama walang sangit banyak ditemukan pada fase generatif karena merusak bulir padi.

### Keanekaragaman dan Dominansi Parasitoid Telur

Nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan parasitoid telur pada fase vegetatif sebesar 0,910 dan 0,828, sedangkan pada fase generatif sebesar 1,145 dan 0,711. Nilai keanekaragaman spesies parasitoid telur pada fase pertumbuhan vegetatif lebih rendah dibandingkan fase pertumbuhan generatif di agroekosistem padi sawah (Tabel 2 dan 3). Keanekaragaman spesies parasitoid telur pada fase vegetatif tergolong sedang, sedangkan pada fase generatif tergolong sedang. Jumlah spesies dan individu parasitoid yang ditemukan bervariasi. Jumlah spesies dan individu lebih banyak ditemukan pada fase generatif sehingga mempengaruhi nilai keanekaragaman parasitoid. Hasil penelitian Jamili & Haryanto (2014) bahwa keanekaragaman parasitoid telur cenderung meningkat seiring meningkatnya pertumbuhan tanaman padi. Wibowo *et al.* (2016) menyatakan bahwa jumlah spesies dan individu parasitoid yang diperoleh berpengaruh terhadap nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan spesies.

Nilai pemerataan menunjukkan pola sebaran dari spesies parasitoid telur di agroekosistem padi sawah. Nilai pemerataan spesies pada kedua fase pertumbuhan tanaman padi tergolong tinggi. Jika indeks keseragaman tinggi maka sebaran parasitoid telur di agroekosistem padi sawah tersebut tergolong merata. Kondisi ini menggambarkan bahwa faktor abiotik dan biotik di agroekosistem padi mampu mendukung komunitas spesies parasitoid telur. Hendriyal *et al.* (2021) menyatakan bahwa tingginya keanekaragaman parasitoid dari hama penggulung daun pisang ditentukan oleh keberadaan inang yang terdapat di agroekosistem pisang. Jamili & Haryanto (2014) mengungkapkan bahwa rendahnya kelimpahan inang juga merupakan faktor kurangnya kelimpahan parasitoid telur di tanaman padi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi keanekaragaman parasitoid telur yaitu terdapat tanaman berbunga yang dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi, pencarian inang alternatif, ataupun sebagai tempat istirahat bagi parasitoid. Nilai keanekaragaman spesies merupakan resultan dari nilai pemerataan spesies. Pemerataan spesies dalam komunitas akan mempengaruhi

keanekaragaman spesies komunitas tersebut (Hendriyal *et al.*, 2017; Hendriyal *et al.*, 2021).

Spesies parasitoid telur yang dominan ditemukan di agroekosistem padi pada kedua fase pertumbuhan yaitu *T. triptus* dan *T. rowani*, sedangkan spesies yang tidak dominan yaitu *O. malayensis* dan *H. leptocorisae*. Hasil penelitian Wilyus *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa secara keseluruhan dari kelompok telur penggerek batang padi terparasit didominasi oleh parasitoid *T. rowani* di wilayah Propinsi Jambi. Spesies *Te. schoenobii* hanya tidak dominan ditemukan pada fase vegetatif, sedangkan fase generatif mengalami peningkatan jumlah individu sehingga menjadi dominan sebagai spesies parasitoid telur (Tabel 2 dan 3). Spesies dominan merupakan spesies dengan kemunculan yang paling banyak ditemukan karena memiliki jumlah individu yang banyak, biomassa serta nilai penting yang tergolong tinggi sehingga mendominasi suatu komunitas. Spesies yang tidak dominan merupakan spesies dengan jumlah individu yang sangat jarang ditemukan dan mempunyai kelimpahan sedikit. Spesies *T. triptus* dan *T. rowani* tergolong parasitoid dominan karena keduanya lebih mudah menyebar dan mencari inang di agroekosistem padi sawah. Spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* termasuk spesies parasitoid spesifik yang hanya memarasit telur hama walang sangit sehingga keberadaan sangat tergantung pada kelimpahan inang.

Keanekaragaman dan pemerataan spesies parasitoid telur cenderung meningkat dengan bertambahnya umur tanaman padi. Pada kondisi habitat yang mendukung, keanekaragaman dan pemerataan spesies parasitoid telur mengikuti keanekaragaman inangnya yang berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman padi. Hubungan keanekaragaman parasitoid telur dengan keanekaragaman inang menjadikan parasitoid telur sebagai bioindikator untuk melihat perubahan keanekaragaman hama penggerek batang, kepinding tanah, dan walang sangit di agroekosistem padi sawah. Fase pertumbuhan generatif tanaman padi memiliki arsitektur tanaman yang sesuai untuk habitat musuh alami (Hendriyal *et al.*, 2017). Pertumbuhan generatif didominasi oleh daun-daun padi serta pembungaan sampai pemasakan biji. Beberapa

faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga antara lain tipe habitat, arsitektur tanaman, dan senyawa kimia tanaman (Speight *et al.*, 2008). Kompleksitas arsitektur tanaman berperan dalam membentuk struktur komunitas terutama komposisinya. Kebanyakan spesies serangga cenderung menggunakan daun sebagai penunjang aktifitasnya, sehingga peningkatan biomassa daun dapat menarik lebih banyak spesies serangga. Pada fase generatif seperti ini menurut Herlinda *et al.* (2008) merupakan fase berlimpah untuk serangga entomofaga (predator dan parasitoid).

### Tingkat Parasitasi Spesies Parasitoid Telur

Kompleksitas kelompok spesies parasitoid telur memarasit telur dari hama penggerek batang, kepinding tanah, dan walang sangit dengan nilai parasitasi yang bervariasi pada kedua fase pertumbuhan tanaman padi. Parasitasi dari spesies parasitoid telur lebih tinggi pada fase vegetatif ditemukan pada spesies *T. triptus*, *T. rowani*, dan *Te. schoenobii*. Tingkat parasitasi dari kedua spesies tersebut mengalami penurunan pada fase generatif (Tabel 4). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa puncak parasitasi dari kelompok parasitoid telur terjadi pada fase vegetatif (30–40 HST) dan generatif (80–90 HST). Berdasarkan puncak tingkat parasitasi tersebut diketahui terdapat dua generasi parasitoid selama satu musim tanam padi. Hasil penelitian yang sama juga dikemukakan oleh Awaluddin *et al.* (2019) bahwa puncak parasitasi dari parasitoid telur hama penggerek batang padi terjadi pada saat tanaman padi berumur 26–40 HST atau fase vegetatif dan 71–85 HST atau fase generatif. Parasitasi pada generasi kedua atau fase generatif lebih lambat karena terjadinya penurunan kepadatan telur dari inang. Kejadian ini menunjukkan bahwa spesies parasitoid telur bekerja secara *delayed density dependent* atau peningkatan parasitasi terjadi setelah peningkatan kepadatan populasi inang di agroekosistem padi sawah.

Tingkat parasitasi dari spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* hanya ditemukan pada fase generatif. Parasitasi dari spesies *H. leptocorisae* dibandingkan *O. malayensis* di agroekosistem pada sawah wilayah Kabupaten Aceh Utara dan Aceh Besar Propinsi Aceh (Tabel 4). Hasil penelitian yang

sama juga dilaporkan oleh Maulina *et al.* (2020) bahwa spesies *H. leptocorisae* lebih dominan dengan tingkat parasitasi lebih tinggi dibandingkan *O. malayensis* di wilayah Propinsi Sumatera Barat. Parasitoid *O. malayensis* bersifat generalis yang memarasit telur dari serangga Ordo Lepidoptera dan Hemiptera. Parasitoid *O. malayensis* juga dilaporkan memarasiti telur *Nezara viridula* Linnaeus (Hemiptera: Pentatomidae) pada polong kedelai dan *Dasynus piperis* China (Hemiptera: Coreidae) pada buah lada. Parasitoid *O. malayensis* merupakan gregarius sehingga pada satu telur ditemukan lebih dari satu individu (Maulina & Muflihayati, 2020).

Nilai parasitasi dari spesies *T. triptus*, *T. rowani*, dan *Te. schoenobii* secara umum diketahui > 50%, sedangkan nilai parasitasi pada spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* < 50%. Tingkat parasitasi parasitoid telur tidak lebih dari 50% dan diduga berhubungan dengan kondisi inang dimana sumber makanan inangnya terbatas pada tanaman padi yang hanya terdapat pada gabah pada stadia gabah masak. Hal ini membuat ketersediaan telur di lokasi hilang (mencari tanaman lain) saat tanaman dipanen. Keberadaan dan kelangsungan hidup parasitoid-herbivora bergantung pada kepadatan tanaman (Fei *et al.*, 2016). Parasitasi oleh parasitoid telur cenderung mengikuti perkembangan populasi inangnya. Perbedaan tingkat parasitasi terjadi karena kemampuan imago betina dari parasitoid telur mencari inang dan tersediaan inang (Hendriyal *et al.*, 2021). Ketersediaan inang yang lebih banyak memberikan peluang yang tinggi kepada spesies parasitoid telur untuk menemukan inangnya (*host finding*) (Jamili *et al.*, 2015). Keanekaragaman musuh alami perlu dipertahankan melalui tindakan konservasi sehingga pemanfaatan musuh alami dapat berlangsung secara berkelanjutan pada waktu sekarang dan waktu yang akan datang (Hendriyal *et al.*, 2011; Hendriyal & Khalid, 2017). Tindakan konservasi dapat dilakukan dengan menyediakan berbagai tumbuhan berbunga, pertanaman tumpang sari serta menghindari penggunaan pestisida.

### KESIMPULAN

Parasitoid telur yang ditemukan di agroekosistem padi sawah pada fase vegetatif

dan generatif meliputi ordo Hymenoptera dari superfamili Chalcidoidea terdiri dari *Ooencyrtus malayensis* (Encyrtidae) dan *Tetrastichus schoenobii* (Eulophidae), sedangkan superfamili Platygasteroidea terdiri dari *Telenomus triptus* (Scelionidae), *Telenomus rowani* (Scelionidae), dan *Hadronotus leptocorisae* (Scelionidae).

Jumlah individu dari parasitoid telur lebih rendah pada fase vegetatif dibandingkan fase generatif. Indeks keanekaragaman parasitoid telur pada fase vegetatif lebih rendah dibandingkan fase generatif, sedangkan indeks kemerataannya tergolong tinggi.

Spesies *T. triptus* dan *T. rowani* termasuk parasitoid telur yang dominan ditemukan di agroekosistem padi pada kedua fase pertumbuhan. Tingkat parasitosis *T. triptus*, *T. rowani*, dan *Te. schoenobii* secara umum diketahui > 50%, sedangkan pada spesies *O. malayensis* dan *H. leptocorisae* < 50%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adiartayasa, W & Wijaya. 2016. Serangan penggerek batang padi dan peran musuh alami dalam mengendalikan populasinya pada persawahan tanam serentak dan tidak serentak. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science* 6(1), 19–25.
- Ahmad, S., Ashfaq, M., Hassan, M & Sahi, S.T. 2012. Potential of parasitoid *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) against the sugarcane stem borer, *Chilo infuscatellus* (Lepidoptera: Pyralidae) under field condition. *International Journal Biodiversity and Conservation*, 4(1), 36–38.
- Ane, N.I.U & Hussain, M. 2016. Diversity of insect pests in major rice growing areas of the world. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(1), 36–41.
- Armando, R., Yusnaini, & Yunita, W. 2020. Eksplorasi penggerek batang padi dan parasitoid di Balai Benih Induk (BBI) Sukajaya. *Gema Agro*, 25(1), 53–63.
- Awaluddin, Gassa, A., & Agus, N. 2019. Jenis dan populasi parasitoid telur penggerek batang padi putih pada berbagai fase pertumbuhan tanaman padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 3(3), 135–141.
- Baehaki, S.E. 2009. Strategi pengendalian hama terpadu tanaman padi dalam perspektif praktek pertanian yang baik (*Good Agricultural Practices*). *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2(1), 65–78.
- Baehaki, S.E. 2011. Strategi fundamental pengendalian hama wereng batang coklat dalam pengamanan produksi padi nasional. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(1), 63–75.
- Baehaki, S.E. 2013. Hama penggerek batang padi dan teknologi pengendalian. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(1), 1–14.
- Chakraborty, K. 2012. Relative composition of egg parasitoid species of yellow stem borer, *Scirpophaga incertulas* Wlk. in paddy field at Uttar Dinajpur, West Bengal, India. *Current Biotica*, 6(1), 42–52.
- Estoy, A.B., Batay-an, E.H., Tadler, F.P.J., & Torrena, P.S. 2007. Biological control of the rice black bug, *Scotinophara coarctata* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). Joshi, R.C., Barrion, A.T., & Sebastian, L.S. (editors). *Rice Black Bugs: Taxonomy, Ecology, and Management of Invasive Species*. Philippine Rice Research Institute. Science City of Muñoz, Nueva Ecija. p. 329–338.
- Fei, M., Gols, R., Zhu, F., & Harvey, J.A. 2016. Plant quantity affects development and survival of a gregarious insect herbivore and its endoparasitoid wasp. *PloS One*, 11(3), 1–20.
- Goulet, H. & Huber J.T. editor. 1993. *Hymenoptera of The World: An Identification Guide to Families*. Canada Communication Group Publishing. Canada.
- Grissell, E.E. & Schauff, M.E. 1990. A Handbook of the Families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). Entomological Society of Washington (Washington, D.C.) Handbook 1: 1–85.
- Hendriyal & Khalid, A. 2017. Perbandingan keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada agroekosistem kedelai dengan aplikasi dan tanpa aplikasi insektisida. *Al-*

- Kaunyah: Journal of Biology*, 10(1), 48–58.
- Hendriyal, Hakim, L., & Halimuddin. 2017. Komposisi dan keanekaragaman arthropoda predator pada agroekosistem padi. *Jurnal Floratek*, 12(1), 21–33.
- Hendriyal, Hidyat, P., & Nurmansyah, A. 2011. Keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada pertanaman cabai merah di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 8(2), 96–109.
- Hendriyal, Zulkarnain, & Munauwar, M.M. 2021. Keanekaragaman dan dominansi serangga parasitoid yang berasosiasi dengan hama penggulung daun (*Erionota thrax* L.) di agroekosistem pisang. *Jurnal Biosains*, 7(3), 142–147.
- Herlinda, S., Waluyo, Estuningsih, S.P., & Irsan, C. 2008. Perbandingan keanekaragaman spesies dan kelimpahan arthropoda predator penghuni tanah di sawah lebak yang diaplikasi dan tanpa aplikasi insektisida. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 5(2), 96–107.
- Hidayani, Rusli, R., & Lubis, Y.S. 2013. Keanekaragaman spesies parasitoid telur hama lepidoptera dan parasitasinya pada beberapa tanaman di kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia*, 15(1), 9–14.
- Jamili, A., & Haryanto, H. 2014. Keanekaragaman dan parasitiasi parasitoid telur *Leptocoris acuta* pada berbagai pola tanam padi. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 4(2), 112–118.
- Jamili, A., Haryanto, H., Wiresyamsi, A., Jayadi, I., & Paturusi. 2015. Keanekaragaman dan parasitiasi parasitoid telur walang sangit pada lanskap pertanian berbeda di Lombok Timur. *BioWallacea*, 1(2), 64–68.
- Joodaki, R., Zandi-Sohani, N., Zarghami, S., & Yarahmadi, F. 2018. Temperature dependent functional response of *Aenasius bambawalei* (Hymenoptera: Encyrtidae) to different population densities of the cotton mealybug *Phenacoccus solenopsis* (Hemiptera: Pseudococcidae). *European Journal of entomology*, 115, 326–331.
- Junaedi, E., Yunus, M., & Hasriyanty. 2016. Jenis dan tingkat parasitasi parasitoid telur penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* walker) pada pertanaman padi (*Oryza sativa* L.) di dua ketinggian tempat berbeda di Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis*, 4 (3), 280–287.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. 2<sup>nd</sup> eds. An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc. New York.
- Kruess, A., & Tscharrntke, T. 2000. Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia sepium*. *Oecologia*, 122(1), 129–137.
- Madbouni, M.A.Z., Samih, M.A., Namvar, P., & Biondi, A. 2017. Temperature dependent functional response of *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) to different densities of pupae of cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *European Journal of Entomology*, 114(1), 325–331.
- Magurran, A.E. 1996. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall. London.
- Mandour, N.S, Sarban, A.A & Atwa, D.H. 2012. The integration between *Trichogramma evanescens* West. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and selected bioinsecticides for controlling the potato tuber moth *Phthorimaea operculella* (Zell.) (Lepidoptera: Gelechiidae) of stored potatoes. *Journal of Plant Protection Research*, 52(1), 40–46.
- Maulina, F & Muflihayati. 2020. Distribusi parasitoid *Ooencyrtus malayensis* di pertanaman padi Sumatera Barat sebagai kandidat pengendali hayati walang sangit (*Leptocoris oratorius* F.). LUMBUNG, 19(2), 58–66.
- Maulina, F., Nelly, N., Hidayani, & Hamid, H. 2016. Keanekaragaman spesies dan parasitiasi parasitoid telur walang sangit (*Leptocoris oratorius* Fabricus) di Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 2(1), 109–112.

- Maulina, F., Nelly, N., Hidrayani, & Hamid, H. 2020. The species of rice bug (*Leptocorisa oratorius* Fabricius) egg parasitoids in rice field in West Sumatra, Indonesia. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 4(1), 76–85.
- Mujalipah, Rosa, H.O., & Yusriadi. 2019. Keanekaragaman serangga hama dan musuhalami pada fase pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L.) di lahan irigasi. *Proteksi Tanaman Tropika* 2(01), 95–101.
- Prayana, N.A., Mudjiono, G., & Rahardjo, B.T. 2013. Population management strategy implementation brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae) integrated. *International Journal of Science and Research*, 2(12), 389–394.
- Polaszek, A & Kumar, R. 2007. Taxonomy of the egg parasitoids of rice black bug, *Scotinophara* spp. Joshi, R.C., Barrion, A.T., & Sebastian, L.S. (editors). Rice Black Bugs: Taxonomy, Ecology, and Management of Invasive Species. Philippine Rice Research Institute. Science City of Muñoz, Nueva Ecija. p. 351–360.
- Rami, K., Overholt, W.A., Khan, Z.R., & Polaszek, A. 2002. Biology and Management of Economically Important Lepidopteran Cereal Stem Borers in Africa. *Annual Review of Entomology*, 47, 701–731.
- Rauf, A. 2000. Parasitisasi telur batang padi putih, *Scirpophaga innotata* (Walker) (Lepidoptera: Piralidae): Saat terjadi ledakan di Karawang pada awal 1990-an. *Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 12(1), 1–10.
- Schirmer, S., Sengonca, C., & Blaeser, P. 2008. Influence of abiotic factors on some biological and ecological characteristics of the aphid parasitoid *Aphelinus asychis* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitizing *Aphis gossypii* (Sternorrhyncha: Aphididae). *European Journal of entomology*, 105(1), 121–129.
- Sepe, M.C. & Demayo, C.G. 2014. Quantitative description of head shape dimorphism in the rice black bug *Scotinophara* sp. using landmark-based geometric morphometric analysis. *Journal of Applied Science and Agriculture*, 9(11), 263–270.
- Shepard, B.M., Barrion, A.T., & Litsinger, J.A. 1995. *Serangga, Laba-laba, dan Patogen yang Membantu*. Alihbahasa: Untung, K. & Wirjosuhardjo, S. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu, Bappenas. Jakarta. Terjemahan dari: Helpful Insects, Spiders, and Pathogens.
- Speight, M.R., Hunter, M.D., & Watt, A.D. 2008. *Ecology of Insects: Concepts and Applications*. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Sumini & Bahri, S. 2020. Keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami ditanaman padi berdasarkan jarak dengan tanaman refugia. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(1), 177–184.
- Suprpto & Hafif, B. 2012. Serangan hama putih palsu (*Cnaphalocrocis Medinalis*) (Guenee) dan penampilan agronomik pada beberapa varietas padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(1), 36–42.
- Suwartini, N.M., Susila, I.W., & Sunari, A.A.A.A.S. 2017. Keragaman dan kelimpahan populasi parasitoid telur penggerek batang padi di Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(3), 249–258.
- Syahri & Soemantri, R.U. 2016. Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(1), 25–36.
- 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. *Eugenia*, 19(3), 23–29.
- Wibowo, L., Indriyati, & Purnomo. 2016. Kemelimpahan dan keanekaragaman jenis parasitoid hama penggulung daun pisang *Erionota thrax* L. di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 15(1), 26–32.
- Widiarta, I.N., Bastian, A., & Pakki, S. 2014. Variation in rice tungro virus

transmission ability by green leafhopper, *Nephotettix virescens* Distant (Homoptera: Cicadellidae) on rice resistant varieties. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 15(2), 65–70.

Wijaya, I.N., Adiartayasa, W., & Yuliadhi, K.A. 2021. Komposisi spesies penggerek batang padi dan parasitoid telurnya pada ketinggian tempat yang berbeda.

*Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 11(1), 1–9.

Wilyus, Nurdiansyah, F., Herlinda, S., Irsan, C., & Pujiastuti, Y. 2012. Potensi parasitoid telur penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* Walker pada beberapa tipologi lahan di Provinsi Jambi. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 12(1), 56–63.