

Inventarisasi Serangga Hama dan Penyakit pada Berbagai Galur Tanaman Padi

Inventory of Insect Pests and Diseases in Various Rice Crops

Lina Budiarti^{1*}, Jaenudin Kartahadimaja¹, Miranda Ferwita Sari¹, Destieka Ahyuni¹, Ni Siluh Putu Nuryanti¹, Dulbari¹, Hidayat Saputra¹

¹ Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno Hatta No 10 Rajabasa, Bandar Lampung 35144

Diterima 06 April 2022 Disetujui 27 April 2022

ABSTRAK

Faktor pembatas peningkatan produksi padi salah satunya adalah tingkat serangan hama dan penyakit yang menyerang varietas padi yang dibudidayakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis hama yang menyerang pada beberapa galur padi yang dibudidayakan. Penelitian ini dilaksanakan di lahan *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. Pengamatan hama dan penyakit tanaman dilakukan pada umur tanaman setiap 2 minggu setelah tanam (mst) dengan interval pengamatan dua minggu. Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung pada lima rumpun sampel. OPT yang ditemukan *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Lasus lanio*, *Cnaphalocrosis medinalis*, *Scirpophaga incertulas*, Tikus, Hawar daun bakteri *Xanthomonas oryzae*.

Kata kunci: Galur padi, Hama, Penyakit

ABSTRACT

One of the limiting factors for increasing rice production is the level of pests and diseases that attack cultivated rice varieties. The purpose of this study was to determine the types of pests that attack several cultivated rice lines. This research was conducted in the Seed Teaching Farm of the Seed Technology Study Program, Department of Food Crops Cultivation, Lampung State Polytechnic. The research was carried out in August-December 2020. The treatment given was rice plant strains. The rice plant lines used in this study were assemblies of the Seed Technology Study Program at the State Polytechnic of Lampung, namely 14 New Type Rice Lines (PTB), namely Pandan Wangi (PW), Ciherang (CH), B1, B2, B3, B4, B7, D2, D3, F3, F4, H1, H4, K, and L2 with 2 superior varieties for comparison, namely Ciherang (CH) and Gilirang (Gil). Rice cultivation is done conventionally.

* Korespondensi: linabudiarti@polinela.ac.id

Observations of plant pests and diseases were carried out at the age of the plant every 2 weeks after planting (WST) with an observation interval of 2 weeks. Observations were made by looking directly at 5 sample clusters. The pests found were Nilaparvata lugens, Sogatella furcifera, Lasus lanius, Cnaphalocrosis medinalis, Scirpophaga incertulas, Mice, Xanthomonas oryzae bacterial leaf blight.

Keywords: *Pests, Diseases, Rice Lines*

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditi pangan utama yang dibudidayakan hampir sebagian besar petani Indonesia (Siregar *et al.*, 2021). Padi merupakan bahan dasar makanan pokok penduduk Indonesia yang mayoritas mengkonsumsi nasi. Hal ini menyebabkan bahwa padi memiliki tingkat persentase yang tinggi diminati oleh penduduk Indonesia dibandingkan dengan bahan dasar pangan lain seperti umbi, jagung, ataupun serealia lainnya (Syahputra dan Tarigan, 2019). Hal ini menjadi salah satu faktor perlunya upaya peningkatan produktivitas padi. Stabilitas ketahanan pangan nasional terus diupayakan guna untuk memenuhi kebutuhan penduduk dan mengurangi tingkat impor beras dari luar negeri. Tingginya tingkat ketergantungan penduduk akan konsumsi padi sebagai bahan dasar pangan mendorong upaya riset akan

varietas padi yang unggul dengan tingkat produksi yang tinggi.

Faktor pembatas peningkatan produksi padi salah satunya adalah tingkat serangan hama dan penyakit yang menyerang varietas padi yang dibudidayakan (Budiarti *et al.*, 2021a; Budiarti *et al.*, 2021b). Kemampuan serangga ataupun ras patogen dalam mematahkan ketahanan tanaman sering terjadi di lapangan. Tingginya tingkat serangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi tidak jarang menyebabkan kegagalan panen sehingga petani mengalami kerugian. Selain itu, serangan hama dan penyakit pada tanaman padi juga menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas produk hasil panen.

Upaya yang dilakukan untuk menekan tingkat serangan hama dan penyakit adalah kajian penelitian tentang varietas-varietas tanaman padi yang tahan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman padi.

Perakitan varietas baru yang tahan terhadap serangan hama dan penyakit serta memiliki tekstur dan rasa yang digemari masyarakat sangat intens dilakukan. Varietas unggul tahan wereng (VUTW) menjadi upaya dalam menekan serang hama wereng coklat *Nilaparvata lugens* yang selalu menjadi kendala pada budidaya padi (Suryawan, 2019). Salah satu upaya tersebut dilakukan dengan tahapan riset terhadap galur-galur tanaman padi.

METODE PENELITIAN

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.

Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman Padi

Pengamatan hama dan penyakit tanaman dilakukan pada umur tanaman setiap 2 minggu setelah tanam (mst) dengan interval pengamatan 2 minggu. Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung pada rumpun sampel. Rumpun sampel sebanyak 5 rumpun pada setiap blok pengamatan. Mengamati dan mencatat hama dan penyakit yang ditemukan dipetakan lahan.

Analisis Data

Analisis data disajikan secara deskriptif menggunakan tabel, grafik dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan inventarisasi hama dan penyakit pada beberapa galur tanaman padi diketahui beberapa hama yang

menyerang tanaman padi seperti hama wereng coklat *Nilaparvata lugens*, hama wereng punggung putih *Sogatella furcifera*, hama wereng putih *Lasius lanio*, hama putih palsu *Cnaphalocrosis medinalis*, hama penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas*, hama tikus, dan penyakit yang menyerang beberapa galur padi adalah penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae*. Populasi hama yang ditemui pada beberapa galur padi keberadaannya fluktuatif.

Hasil pengamatan hama pada beberapa galur padi ditemukan hama *N. lugens*, *S. furcifera* (Hemiptera: Delphacidae) dan hama *L. lanio* (Hemiptera: Cicadellidae). Keberadaan populasi hama ini sudah ditemukan di lahan padi sejak padi umur 2 minggu setelah tanam (mst). Populasi hama *S. furcifera* dan *L. lanio* keberadaan populasinya menurun pada umur padi 6-8 mst (Tabel 1). Populasi hama *L. lanio* keberadaannya fluktuatif pada beberapa galur padi. Keberadaan

hama *L. lanio* tidak dijumpai pada semua galur padi yang diujikan. Populasi hama wereng coklat *N. lugens* paling dominan dan populasinya ditemukan pada semua galur padi. Populasi hama *N. lugens* sudah ditemukan sejak padi berumur 2-4 mst. Sedangkan pada umur 6-8 mst pada galur padi PW, B2, dan L2 tidak ditemukan populasi hama *N. lugens*. *N. lugens* merupakan hama penting pada tanaman padi (Gambar 1). Serangan tinggi dengan populasi hama *N. lugens* yang tinggi pada tanaman padi dapat menyebabkan kegagalan panen (*puso*) dan menyebabkan kerugian bagi petani. Hama *N. lugens* yang juga menjadi vektor penyakit virus kerdil rumput juga menjadi salah satu faktor bahwa hama *N. lugens* merupakan hama penting tanaman padi. Selain itu juga hama ini memiliki kemampuan mematahkan gen ketahanan tanaman dengan membentuk biotipe baru. Gejala serangan hama ini adalah tanaman padi menjadi kerdil (Gambar 2).



Gambar 1. Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) yang menyerang batang tanaman padi



Gambar 2. Gejala serangan hama wereng menyebabkan tanaman padi menjadi kerdil

Hama putih palsu *C. medinalis* dan penggerek batang padi kuning *S. incertulas* (Lepidoptera: Pyralidae) populasinya juga ditemukan pada galur padi yang diuji. Hama *C. medinalis* populasinya sudah ditemukan pada semua galur padi sejak padi berumur 2 mst. Populasi hama *C. medinalis* tidak ditemukan pada galur padi Gil, B1,

B2, B3, B4, D2, H4, K, dan L2 pada saat padi berumur 8 mst (Tabel 2). Gejala serangan hama *C. medinalis* adalah adanya gulungan pada daun tanaman padi yang direkatkan oleh benang-benang halus dan daun tersisa bagian epidermisnya berwarna putih (Gambar 3) (Abdullah *et al.*, 2020). Pada gulungan daun tersebut terdapat larva *C. medinalis*. Hama penggerek

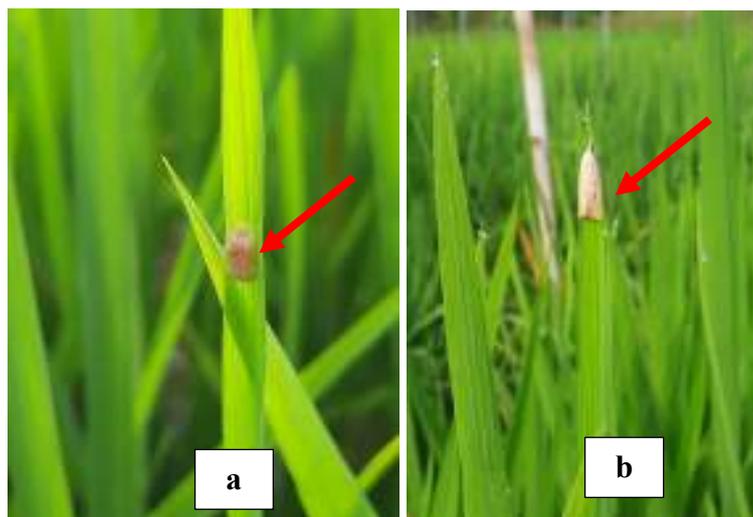
batang padi kuning *S. incertulas* populasinya masih rendah pada padi umur 2-4 mst. Pada umur 2-4 mst populasi *S. incertulas* ditemukan pada galur padi PW dan F3. Gejala serangan larva *S. incertulas* yang menyerang padi fase vegetative disebut dengan gejala sundep (Kantikowati *et al.*, 2021).

Populasi hama *S. incertulas* meningkat populasinya pada semua galur padi kecuali galur padi F4 pada umur padi 6-8 mst. Peningkatan populasi hama berkaitan dengan peningkatan umur tanaman padi. Peningkatan umur tanaman padi ini berkaitan dengan tekstur dari tanaman padi sehingga berpengaruh terhadap kecocokan perkembangan hama *S. incertulas*. Pada umur padi 6-8 mst

padi memasuki fase bunting dan fase generatif. Gejala serangan hama *S. incertulas* pada fase generatif disebut dengan gejala serangan beluk. Gejala beluk ini ditandai dengan adanya malai padi yang hampa/kosong dengan malai berwarna putih dan mudah dicabut akibat gerakan larva *S. incertulas* pada bagian batang tanaman padi. Telur hama *S. incertulas* diletakkan pada bagian bawah daun tanaman padi secara berkoloni. Warna koloni telur *S. incertulas* berwarna coklat dengan bentuk oval dan seperti rambut (Terkelin, 2021). Sedangkan imago berwarna kecoklatan dengan sayap ditandai dengan bintik hitam pada bagian ujung sayap (Gambar 4).



Gambar 3. Gejala serangan hama putih palsu (*Cnaphalocrosis medinalis*) yang menyerang daun tanaman padi dan meninggalkan epidermis daun



Gambar 4. Kelompok telur (a) dan imago penggerek batang padi kuning (*Scirphophaga incertulas*) yang ditemukan pada galur tanaman padi

Populasi hama tikus tidak banyak dijumpai dipetakan lahan padi. Adanya populasi hama tikus dicirikan dengan adanya tanaman yang rusak akibat gigitan tikus (Berliani *et al.*, 2021). Hama tikus menyerang galur tanaman padi PW, B2, B3, B7, dan D3 pada umur padi 6 mst. Pada umur 6 mst ini padi berada pada fase bunting sehingga sangat cocok bagi hama tikus untuk datang dan menyerang tanaman padi tersebut (Tabel 3).

Selain serangan hama, ditemukan juga gejala serangan penyakit hawar daun padi yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pada beberapa galur tanaman padi. Infeksi penyakit ditemui pada pengamatan minggu ke-6 pada

beberapa galur padi seperti galur B4, B7, D2, F3, H1 dan L2. Gejala muncul semakin banyak pada minggu ke-8 dan pada hampir semua galur tanaman padi kecuali galur PW (Pandan wangi), Gil (Gilirang), dan B3. Gejala muncul ditandai dengan hawar pada tanaman padi berwarna kecoklatan seperti terbakar (Gambar 4).

Gejala pada tanaman padi dimulai dari warna daun yang pucat keabuan hingga warna kecoklatan seperti terbakar (Wartono *et al.*, 2015). Penyakit ini muncul pada galur padi yang memasuki stadia anakan dan pemasakan. Serangan dari penyakit *X. oryzae* dapat mengganggu proses fotosintesis tanaman menjadi tidak optimal

karena jaringan daun yang mati akibat infeksi patogen *X. oryzae*. Menurut Suastika *et al.*, (2021) infeksi patogen *X. oryzae* sangat mempengaruhi terhadap produksi padi dan dapat menurunkan hingga 15-80% hasil

produksi padi. Penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. oryzae* merupakan penyakit penting pada tanaman padi (Nurawan *et al.*, 2021).



Gambar 5. Gejala serangan penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh patogen *Xanthomonas oryzae* yang menyerang galur tanaman padi

Tabel 1. Hama dari ordo Hemiptera yang menyerang galur tanaman padi pada umur tanaman padi 2-8 minggu setelah tanam (mst)

No	Perlakuan	Pengamatan minggu ke- (mst)											
		2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
		<i>Nilaparvata lugens</i>				<i>Sogatella furcifera</i>				<i>Lasus lanio</i>			
1	PW (Pandan Wangi)	√	√	-	-	√	√	-	-	√	-	-	-
2	CH (Ciherang)	√	√	√	√	√	-	√	√	-	-	-	-
3	Gil (Gilirang)	√	√	√	√	√	√	-	-	√	-	-	-
4	B1	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	-
5	B2	√	√	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-
6	B3	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√
7	B4	√	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-	-
8	B7	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√
9	D2	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	-	-
10	D3	√	√	√	√	√	√	-	-	√	-	√	√
11	F3	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	-
12	F4	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	-	-
13	H1	√	√	-	√	√	√	-	-	-	-	-	-
14	H4	√	√	√	√	√	-	-	-	√	-	-	-
15	K	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	-	-
16	L2	√	√	-	-	√	√	-	-	√	-	-	-

Keterangan:

- √ : ada populasi hama
- : tidak ada populasi hama

Tabel 2. Hama dari ordo Lepidoptera yang menyerang galur tanaman padi pada umur tanaman padi 2-8 minggu setelah tanam (mst)

No	Perlakuan	Pengamatan minggu ke- (mst)							
		2	4	6	8	2	4	6	8
		<i>Cnaphalocrosis medinalis</i>				<i>Scirpophaga incertulas</i>			
1	PW (Pandan Wangi)	√	√	√	√	√	√	√	√
2	CH (Ciherang)	√	√	√	√	-	-	-	√
3	Gil (Gilirang)	√	√	-	-	-	-	√	√
4	B1	√	√	-	-	-	-	√	√
5	B2	√	√	√	-	-	-	√	√
6	B3	√	√	√	-	-	-	√	√
7	B4	√	√	√	-	-	-	-	√
8	B7	√	√	-	√	-	-	√	√
9	D2	-	√	√	-	-	-	√	√
10	D3	√	√	√	√	-	-	√	√
11	F3	√	√	√	√	√	√	√	√
12	F4	√	√	√	√	-	-	-	-
13	H1	√	√	√	√	-	-	√	√
14	H4	√	√	√	-	-	-	-	√
15	K	√	√	-	-	-	-	√	√
16	L2	√	√	√	-	-	-	√	√

Keterangan:

- √ : ada populasi hama
- : tidak ada populasi hama

Tabel 3. Hama tikus yang menyerang galur tanaman padi pada umur tanaman padi 2-8 minggu setelah tanam (mst)

No	Perlakuan	Pengamatan minggu ke- (mst)			
		2	4	6	8
		Tikus			
1	PW (Pandan Wangi)	-	-	√	-
2	CH (Ciherang)	-	-	-	-
3	Gil (Gilirang)	-	-	-	-
4	B1	-	-	-	-
5	B2	-	-	√	-
6	B3	-	-	√	-
7	B4	-	-	-	-
8	B7	-	-	√	-
9	D2	-	-	-	-
10	D3	-	-	√	-
11	F3	-	-	-	-
12	F4	-	-	-	-
13	H1	-	-	-	-
14	H4	-	-	-	-
15	K	-	-	-	-
16	L2	-	-	-	-

Keterangan:

- √ : ada populasi hama
- : tidak ada populasi hama

Tabel 4. Penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae*) yang menyerang galur tanaman padi pada umur tanaman padi 2-8 minggu setelah tanam (mst)

No	Perlakuan	Pengamatan minggu ke- (mst)			
		2	4	6	8
<i>Xanthomonas oryzae</i>					
1	PW (Pandan Wangi)	-	-	-	-
2	CH (Ciherang)	-	-	-	√
3	Gil (Gilirang)	-	-	-	√
4	B1	-	-	-	-
5	B2	-	-	-	√
6	B3	-	-	-	-
7	B4	-	-	√	√
8	B7	-	-	√	√
9	D2	-	-	√	√
10	D3	-	-	-	√
11	F3	-	-	√	√
12	F4	-	-	-	√
13	H1	-	-	√	√
14	H4	-	-	-	√
15	K	-	-	-	√
16	L2	-	-	√	√

Keterangan:

- √ : ada populasi hama
- : tidak ada populasi hama

KESIMPULAN

Dari pengamatan 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) populasi hama yang ditemukan adalah hama

wereng coklat *N. lugens* dengan populasi yang paling dominan ditemukan di sampel galur tanaman padi, kemudian hama wereng punggung putih *S. furcifera*, wereng putih *L. lanio*, hama putih palsu *C. medinalis*, penggerek batang padi *S. incertulas*, hama tikus dan penyakit hawar daun bakteri *X. oryzae* yang

menyerang pada pengamatan minggu ke-6 dan ke-8. Galur padi yang tidak terinfeksi *X. oryzae* adalah galur PW, B1, dan B3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada *Seed Teaching Farm* yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian dan menyediakan galur tanaman padi di lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah T, Daud I D, Kartini K. 2020. Uji pemangsaan berbagai spesies semut (*Solenopsis* sp.; *Oecophylla* sp.; *Dolichoderus* sp.) terhadap hama putih palsu (*Cnaphalocrocis medinalis*) pada tanaman padi. *Jurnal Biologi Makasar*, 5(2), 176–185.
- Berliani S, Pradiana W, Trisnasari W. 2021. *Tyto alba* inovasi pengendali hama tikus (*Rattus argentiventer*) melalui pemberdayaan petani padi sawah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(2), 691–698.
- Budiarti L, Kartahadimadja J, Sari M F, Ahyuni D, Dulbari D. 2021a. Keanekaragaman artropoda predator di agroekosistem sawah pada berbagai galur padi Politeknik Negeri Lampung. *Agroscript: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1). <https://doi.org/10.36423/agroscript.v3i1.663>.
- Budiarti L, Kartahadimaja J, Sari, M F, Ahyuni D, Nuryanti NSP, Dulbari. 2021b. Kelimpahan relatif artropoda predator penghuni tajuk tanaman padi galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v2i1.97>.
- Kantikowati E, Karya K, Noorliyanti P. 2021. Pengaruh pemberian pestisida organik terhadap penekanan intensitas hama penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*) dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.). *AgroTatanen*, 3(1), 1–8.
- Nurawan A, Haryati Y, Hamdani K K. 2021. Penggunaan pestisida biorasional untuk pengendalian penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 145–149. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.187>.
- Siregar A Z, Tulus T, Lubis K S. 2021. Penggunaan pestisida nabati mengendalikan hama-hama padi merah (*Oryza nivara* L.) di Dusun Soporaru, Tapanuli Utara, Sumatera Utara. *Jurnal Agrifor*, 20(1), 91–104.
- Suastika I, Yasa I M R, Kamandalu A, Darmawati I A, Sutami N, Aryawati S, Suanjaya I. 2021. Keragaan agronomi dan ketahanan beberapa varietas unggul padi (*Oryza sativa* L.) terhadap serangan penyakit

- hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv . *oryzae*) di Bali. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 10(4), 545–560.
- Suryawan F. 2019. Uji ketahanan galur padi terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* (Stal) (Homoptera: Delphacidae) di rumah kaca. *Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti*, 347–352.
- Syahputra B S A, Tarigan R R A. 2019. Efektivitas waktu aplikasi PBZ terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman padi dengan sistem integrasi padi–kelapa sawit. *Jurnal Agrium*, 22(2), 123–127.
- Terkelin P. 2021. Kajian sistem jajar legowo dan penambahan abu sekam padi terhadap intensitas serangan hama penggerak batang. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 2(2), 95–108. <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v2i2.91>.
- Wartono W, Giyanto G, Mutaqin K H. 2015. Efektivitas formulasi spora *Bacillus subtilis* B12 sebagai agen pengendali hayati penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(1), 21–28. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v34n1.2015.p21-28>.