

PENGARUH IMPLEMENTASI PENGENDALIAN HAMA SECARA KIMIA TERHADAP BIODIVERSITAS SERANGGA HAMA DI PERSAWAHAN DESA AIR BULIN KABUPATEN BANGKA BARAT

Rion Apriyadi^{1a}, Herry Marta Saputra¹, Winda Wahyuni¹, Misyati¹

¹)Prodi Agroteknologi, Jurusan Pertanian – Universitas Bangka Belitung

Kampus Terpadu UBB (Balunujuk, Kec. Merawang – Kab. Bangka , Provinsi Kepulauan Bangka Belitung)

^a)Email korespondensi: rion-apriyadi@ubb.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan beras setiap tahun semakin bertambah, sedangkan produksi padi tidak stabil akibat beberapa faktor diantaranya Adalah faktor serangan hama dan penyakit. Serangan hama pada tanaman padi sudah dimulai sejak periode tanam pada fase vegetative hingga periode vegetative dan menjelang panen. Pengendalian hama pada umumnya dilakukan oleh petani secara kimia dengan efektivitas yang tinggi. Penggunaan insektisida kimia dapat berdampak pada keanekaragaman serangga khususnya hama. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi diversitas serangga hama pada Lokasi persawahan di desa Air Bulin dengan adanya implementasi pengendalian hama secara kimia menggunakan insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh implementasi pengendalian hama secara kimia terhadap biodiversitas serangga hama di persawahan desa air bulin – kabupaten bangka barat. Penelitian ini menggunakan metode observasi dengan Teknik survey. Petak sawah yang dipilih sebanyak 6 petak yang mewakili seluruh areal persawahan. Pengumpulan sampel dilakukan dengan Purposive Sampling yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu untuk mendapatkan informasi tentang keanekaragaman serangga hama pada tanaman padi sawah dengan kriteria lokasi penelitian memiliki luas 50 x 100 meter dengan umur 40 – 75 hari setelah tanam dan menggunakan jarak tanam jajar legowo 2: 1. Metode pengumpulan sampel serangga dilakukan dengan 2 pola, yaitu pola jalur transek menggunakan insect net (jaring serangga) dan pola diagonal menggunakan yellow sticky trap (perangkap likat kuning). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga hama di Persawahan Desa Air Bulin Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat berada pada kriteria rendah hingga sedang dengan total populasi sebanyak 714 individu. Keanekaragaman serangga cenderung menurun saat interval aplikasi insektisida semakin rapat dengan bahan aktif sipermetrin. Spesies serangga terbanyak Adalah Nilaparvata lugens (WBC) dan Leptocorisa oratorius (walang sangit).

Kata kunci: Beras, wereng batang coklat, walang sangit, keanekaragaman.

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) adalah jenis tanaman yang sangat penting karena orang Indonesia menganggap beras sebagai makanan utama mereka. Setiap tahun, permintaan beras terus meningkat, namun hasil panen padi sering tidak konsisten. Produksi padi di Indonesia untuk tahun 2024 adalah 53,14 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Provinsi Kepulauan Bangka Belitung ikut berperan dalam produksi padi di Indonesia, dengan total hasil produksi padi tahun 2024 mencapai 75.644 ton, naik 9.175 ton atau 13,80% dari 66.469 ton di tahun 2023 (BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2024). Bangka Barat merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

yang memberikan kontribusi produksi beras. Tercatat berdasarkan data BPS Babel (2024), Angka produksi padi dari Bangka Barat pada tahun 2024 sebesar 4.954ton dan meningkat dari tahun-tahun sebelumnya. Produksi padi dapat dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya Adalah keterbatasan lahan, kondisi alam dan iklim serta serangan hama dan penyakit (Silitonga, 2024).

Berbagai jenis hama dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman padi serta dapat meningkatkan resiko kehilangan hasil yang bervariasi. Beberapa jenis hama yang sering dijumpai pada tanaman padi sawah yaitu

Hama putih palsu menyebabkan daun padi terlihat putih (Sayuthi et al., 2020), wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) dan walang sangit (*Leptocorisa acuta*), kepik, serta hama penggerek batang padi dan ngengat (Paputungan et al., 2024).

Kehilangan hasil tanaman padi sawah yang terjadi karena serangan hama Adalah rata-rata sekitar 20-25% setiap tahun (Sumarmiyati et al., 2019). Setiap jenis hama memiliki relung hidup dan sumber makanan yang berbeda meskipun pada jenis tanaman yang sama. Walang sangit menghisap bulir padi yang telah matang susu mengakibatkan bulir padi hampa terutama pada stadia generatif (Ramadhan et al., 2022). Kehilangan hasil akibat serangan walang sangit dapat mencapai 50% atau berada pada kategori serangan sedang (Novian dan Ramadhani, 2023). Selain itu, Penggerek batang padi dapat menyerang pada fase vegetatif dan generatif yang mengakibatkan intensitas kerusakan sebesar 30. Wereng batang coklat menyerang hampir semua varietas padi dengan intensitas serangan berkisar 2,00 sampai 45,33% (Raihan et al., 2023). Bervariasi dan tingginya resiko serangan serta kerusakan yang ditimbulkan oleh hama serangga mempengaruhi jenis metode pengendalian hama yang diterapkan oleh petani.

Berbagai jenis pengendalian hama pada tanaman padi telah diimplementasikan oleh petani di desa Air Bulin – Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat. Teknik pengusiran, penggunaan perangkap hingga aplikasi insektisida merupakan teknik-teknik pengendalian yang paling sering digunakan oleh Petani. Penggunaan insektisida pada tanaman padi merupakan praktik umum untuk menekan serangan hama dan meningkatkan hasil panen, namun aplikasi yang intensif dan tidak selektif telah terbukti mengurangi keanekaragaman serangga non-target (termasuk predator dan parasitoid) sehingga melemahkan kendali hayati alami dan meningkatkan risiko ledakan hama sekunder (Ali et al. 2022). Selain itu, residu insektisida dan aliran pestisida dari sawah ke badan air dapat merusak komunitas akuatik, mengganggu mikrobioma tanah, serta menimbulkan efek letal dan sub-letal pada spesies non-target di luar lahan pertanian. Karena dampak ekologis dan jasa ekosistem ini, pengelolaan terpadu (IPM), pengurangan penggunaan insektisida yang tidak perlu, serta adopsi alternatif yang lebih ramah lingkungan menjadi strategi penting untuk mempertahankan produktivitas padi sekaligus melindungi keanekaragaman hayati dan kualitas lingkungan (Yunus et al. 2022).

Penggunaan insektisida yang digunakan oleh petani memiliki dampak terhadap keanekaragaman serangga hama. Identifikasi dan penentuan keanekaragaman hama pada persawahan yang dikendalikan menggunakan insektisida sangat penting dilakukan

karena semakin banyaknya hama pada suatu lingkungan dapat mencirikan potensi kerusakan dan kehilangan hasil yang lebih besar di masa mendatang.

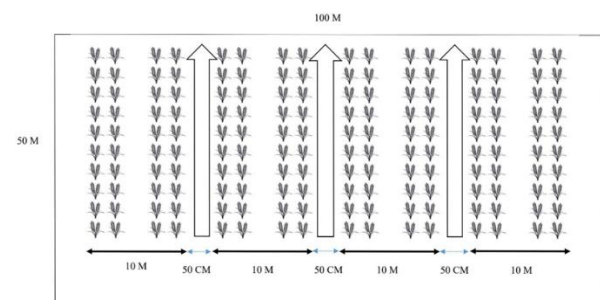
METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan padi sawah yang terletak di Dusun Simpang Bulin, Desa Air Bulin, Kecamatan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman padi sawah dan alkohol 70%. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini berupa insect net (jaring serangga), yellow sticky trap (perangkap likat kuning), tongkat kayu, plastik transparan, mikroskop, kaca pembesar (lup), tali rafia, gunting, pisau, alat ukur/meteran, cawan petri, kapas, botol koleksi, pinset, kamera, alat tulis, kertas, label, dan buku identifikasi serangga.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode survei lapangan untuk penentuan lokasi penelitian. Petak sawah yang dipilih sebanyak 6 petak yang mewakili seluruh areal persawahan. Pengumpulan sampel dilakukan dengan Purposive Sampling yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu untuk mendapatkan informasi tentang keanekaragaman serangga hama pada tanaman padi sawah. Kriteria lokasi penelitian :

1. Luas lahan sawah minimal 50 x 100 meter.
2. Umur tanaman padi sawah yang digunakan adalah 40-75 HST (Mangansige et al., 2024).
3. Pola tanam yang paling banyak digunakan petani adalah jajar legowo 2:1 dan varietas yang digunakan adalah Inpari 32.

Metode pengumpulan sampel serangga dilakukan dengan 2 pola, yaitu pola jalur transek menggunakan insect net (jaring serangga) dan pola diagonal menggunakan *yellow sticky trap* (perangkap likat kuning). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pukul 07.00-08.00 (pagi), 10.00-11.00 (siang), dan 16.00-17.00 (sore) merujuk pada penelitian (Rumondang et al., 2024).



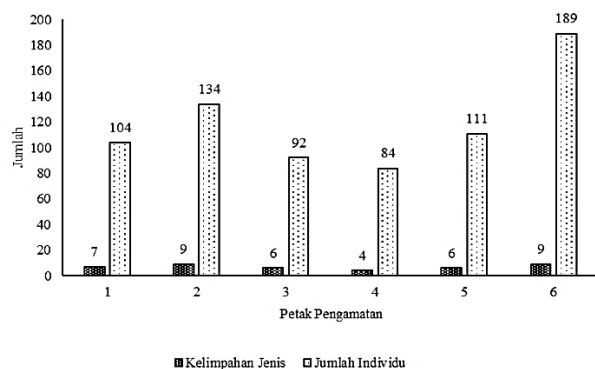
Gambar 1. Jalur Transek Koleksi Serangga

Identifikasi serangga yang diperoleh dilakukan menggunakan Buku Kunci Determinasi Serangga (Lilies, 1991), Buku Berbagai Hama Serangga Tanaman Padi (Baehaki, 1993), Buku Entomologi Pertanian (Jumar, 2000), dan jurnal “Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Pangkalan Jambu Kabupaten Merangin” (Yanti et al., 2024).

Data penggunaan insektisida yang meliputi interval aplikasi, jenis dan bahan aktif insektisida diperoleh dengan cara mewawancarai petani secara langsung di lapangan dan mencatat hasil wawancara pada kertas kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sawah desa Air Bulin kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat relative terserang berbagai jenis serangga hama. Secara total terdapat 13 jenis serangga hama dengan total populasi 714 ekor. Distribusi jenis dan jumlah individu per petak disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kelimpahan Jenis dan Individu serangga hama pada setiap petak pengamatan.

Gambar 2 menunjukkan bahwa petak 2 dan 6 memiliki kelimpahan jenis serangga hama tertinggi dengan 9 jenis sedangkan petak 4 memiliki kelimpahan jenis serangga hama terendah yaitu sebanyak 4 jenis. Jumlah individu serangga hama per petak yang diperoleh pada penelitian ini berada pada kisaran 84 – 189 individu dengan petak 6 memiliki jumlah individu hama tertinggi berjumlah 189 individu dan petak 4 merupakan petak pengamatan dengan jumlah individu hama paling sedikit yaitu hanya sebanyak 84 individu serangga. Kelimpahan jenis serangga pada suatu habitat dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari faktor ekologi maupun faktor potensi reproduksi. Selain itu kondisi mikroklimat memainkan peranan yang penting dalam keanekaragaman serangga pada habitat persawahan. Aditama (2013), menyatakan bahwa eksistensi serangga di alam dipengaruhi oleh keberadaan faktor abiotik atau unsur iklim sebagai komponen suatu ekosistem meliputi suhu, intensitas

cahaya, kelembaban udara. Faktor eksternal berupa penggunaan pestisida kimia sintesis dalam tindakan pengendalian menyebabkan adanya gangguan secara fisik maupun gangguan hayati yang bertindak secara bersamaan dalam mempengaruhi keberadaan dan kehidupan serangga (Jumar, 2000).

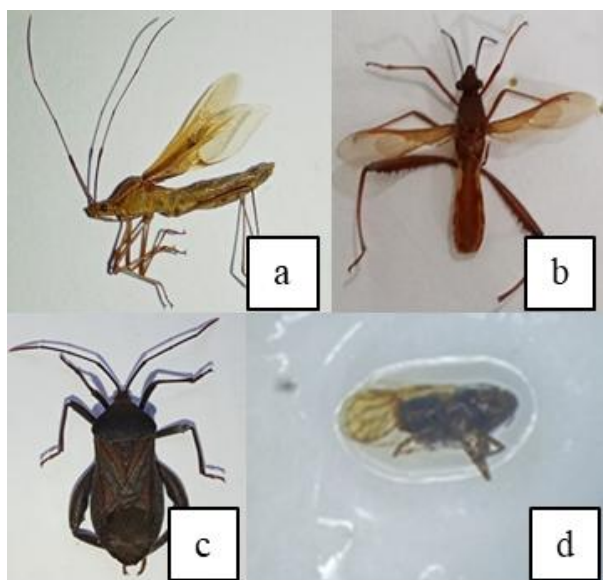
Keanekaragaman serangga hama dipengaruhi oleh distribusi individu serangga pada suatu habitat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 714 individu serangga hama yang ditemukan di persawahan desa Air Bulin Kabupaten Bangka Barat (Tabel 1). Sebanyak 13 spesies serangga hama ditemukan pada petak pengamatan yang didominasi oleh wereng batang coklat (WBC) dengan 348 individu, diikuti oleh *Leptocorisa oratorius* (walang sangit) sebanyak 148 individu dan genus *Acanthocephala* sebanyak 63 individu. Wereng batang coklat menjadi hama dengan kelimpahan tertinggi. Hal ini dikarenakan tanaman padi yang diamati pada petak pengamatan masih berada pada fase vegetatif. Serangan WBC menurun pada umumnya saat tanaman berada pada fase vegetatif puncak hingga tanaman mengeluarkan malai. Siala *et al.* (2022) menjelaskan bahwa penurunan populasi WBC terjadi pada fase vegetatif menuju generatif yang mengakibatkan jaringan batang padi semakin keras, sehingga preferensinya semakin berkurang.

Tabel 1. Jenis Spesies dan Jumlah individu serangga yang ditemukan di persawahan desa Air Bulin.

| Spesies | Jumlah |
|------------------------------------|------------|
| <i>Leptocorisa oratorius</i> | 148 |
| <i>Acanthocephala femorata</i> | 52 |
| <i>Acanthocephala terminalis</i> | 11 |
| <i>Riptortus pedestris</i> | 34 |
| <i>Anasa tristis</i> | 4 |
| <i>Valanga nigricornis</i> | 29 |
| <i>Acrida cinerea</i> | 41 |
| <i>Mecopoda nipponensis</i> | 16 |
| <i>Xenocatantops humilis</i> | 4 |
| <i>Trimerotropis pallidipennis</i> | 7 |
| <i>Phlaeoba fumosa</i> | 11 |
| <i>Nephotettix virescens</i> | 9 |
| <i>Nilaparvata lugens</i> | 348 |
| TOTAL | 714 |

Serangga hama *Leptocorisa oratorius* / walang sangit cukup banyak ditemukan saat pengamatan berlangsung. Serangga ini memiliki bentuk tubuh lonjong, memiliki sayap membraneous, ukuran panjang jantan 18-19,5 mm dan betina 17,5-18 mm, ukuran lebar jantan 1,95-2 mm dan betina 2,40-3 mm, berwarna hijau

hingga kecoklatan, serta memiliki ciri khas yaitu terdapat titik berwarna coklat kehitaman pada lateral ventral tubuhnya (Ramadhan *et al.*, 2022). Hama walang sangit mulai menyerang saat tanaman padi berada pada periode masak susu hingga saat malai mulai mengeras. Wanda (2022) menyatakan bahwa walang sangit menyerang tanaman padi saat walang sangit memasuki fase nimfa dan imago, nimfa menyerang tanaman padi saat fase pembuahan dan imago menyerang tanaman padi saat fase pengisian bulir padi hingga fase matang susu.



Gambar 3. Serangga hama dengan kelimpahan tertinggi di persawahan desa Air Bulin (a. *Leptocorisa oratorius*; b. *Riptortus pedestris*; c. *Acanthocephala femorata*; d. *Nilaparvata lugens*

Hama *Acanthocephala* (gambar 3c) dan *Riptortus pedestris* (Gambar 3b) merupakan 2 jenis hama lain yang menyerang tanaman padi sawah di desa Air Bulin. *Acanthocephala femorata* memiliki bentuk tubuh membulat lonjong dengan panjang tubuh 25-28 mm, berwarna kecoklatan hingga hitam, antena panjang berwarna hitam, kepala berukuran lebih sempit, memiliki mata ocelli (majemuk), serta kaki belakang bagian bawah lebih lebar dan bergerigi (Layton, 2023). *Riptortus linearis* memiliki bentuk lonjong dengan ukuran tubuh jantan 11-13 mm dan betina 13-14 mm. Warna tubuhnya coklat kemerahan atau kehitaman dengan garis putih kekuningan di sepanjang sisi badannya. Kaki bagian belakang bergerigi (Lee *et al.*, 2015).

Indeks keanekaragaman serangga hama pada persawahan desa Air bulin memiliki nilai yang bervariasi berdasarkan interval implementasi dan bahan aktif insektisida yang digunakan. Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa diversitas

hama berada pada kategori rendah (R) hingga sedang (S) dengan nilai indeks yang bervariasi. Serangga hama dengan nilai indeks keanekaragaman rendah hingga sedang menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi sehingga kelimpahan dan distribusinya relatif merata. Serangga herbivora dapat memanfaatkan tanaman padi tersebut untuk membangun besar populasi secara bersama-sama dengan peluang yang sama (Yanti *et. al.*, 2024). Njila *et al.*, (2017) menambahkan bahwa nilai indeks keanekaragaman dapat lebih tinggi diduga sebagai akibat dari potensi keanekaragaman yang lebih besar pada lingkungan yang lebih ideal.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman serangga hama pada Interval dan jenis bahan aktif insektisida yang digunakan oleh petani.

| Petak | Interval Aplikasi Insektisida | Bahan Aktif | Diversitas Hama (H') |
|--------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 7 hari | Imidakloprid | 1,51 ^S |
| 2 | 10 hari | Klorpirifos | 1,88 ^S |
| 3 | 7 hari | Sipermetrin | 1,27 ^S |
| 4 | 4 - 7 hari | Sipermetrin | 0,86 ^R |
| 5 | 7 hari | Sipermetrin | 1,49 ^S |
| 6 | 14 hari | Imidakloprid | 2,13 ^S |
| TOTAL | | | 1,74^S |

Ket:

R : Keanekaragaman rendah

S : Keanekaragaman sedang

Petak sawah dengan interval aplikasi insektisida yang lebih rapat / sering dengan bahan aktif Sipermetrin menunjukkan nilai keanekaragaman yang paling rendah (Tabel 2). Kondisi ini disebabkan oleh interval aplikasi yang rapat menyebabkan serangga hama tidak memiliki waktu yang cukup untuk berkembang biak maupun masuk kedalam petak pertanaman sehingga kelimpahan dan keragaman jenis serangga hama menurun. Insektisida dengan bahan aktif sipermetrin berperan sebagai racun kontak dan lambung yang efektif membunuh serangga hama terutama hama walang sangit pada tanaman padi sawah (Safira *et al.*, 2023). Wayan *et al.* (2017) melaporkan bahwa bahan aktif sipermetrin adalah golongan insektisida yang mempunyai sifat khas untuk pengendalian serangga dan memiliki efektifitas tinggi.

KESIMPULAN

Keanekaragaman serangga hama di Persawahan Desa Air Bulin Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka Barat berada pada kriteria rendah hingga sedang dengan total populasi sebanyak 714 individu. Keanekaragaman serangga cenderung menurun saat interval aplikasi insektisida semakin rapat dengan bahan aktif

sipermetrin. Spesies serangga terbanyak Adalah Nilaparvata lugens (WBC) dan Leptocorisa oratorius (walang sangit).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bangka Belitung atas kontribusi dan bantuan pendanaan penelitian melalui skema hibah Penelitian Dosen Tingkat Universitas (PDTU) pada tahun Anggaran 2025.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2024). *Luas Panen Dan Produksi Padi Di Indonesia 2023* (Vol. 2024, Issue 15).
- BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2024). *luas-panen-dan-produksi-padi-di-provinsi-kepulauan-bangka-belitung-2024--angka-sementara-pdf*.
- I Wayan, D., I Ketut, S., I Made, M.A. 2017. Efikasi Insektisida Berbahan Aktif (Klorpirifos 540 g/l dan Sipermetrin 60 g/l) terhadap Perkembangan Populasi dan serangan Hama Penggulung Daun *Lamprosema indicata* Fabricus (Lepidoptera:Pyralidae) pada Tanaman Kedelai. Vol.6 (4).
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Layton, B. (2023). *Acanthocephala terminalis. Extension MSSTATE Edu*, 9(09), 1-3. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34876.41607>
- Lee, H., Jung, J.-K., Im, J. S., Park, M., Lee, S., & Lee, J.-H. (2015). Predicting the Occurrence of Generation for Riptortus pedestris (Fabricius) Using Their Body Color. *Korean Journal of Applied Entomology*, December, 431–435. <https://doi.org/10.5656/ksae.2015.11.0.072>
- Novian, N. D., dan Ramadhani, F. (2023). Spesies Serangga Hama Padi dan Jagung serta Intensitas Serangannya di Kabupaten Lahat. *JURNAL AGRI-TEK : Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 24(1), 30–34. <https://doi.org/10.33319/agtek.v25i1.137>
- Paputungan, H., Pobela, E., Mokoginta, A., Bansaleng, Y., dan Sugeha, M. (2024). Identifikasi Hama Padi Sawah Menggunakan Perangkat Cahaya di Desa Konarom, Kecamatan Dumoga Tenggara Kabupaten Bolaang Mongondow. *Agrotek*. 8(1) : 68-76.
- Raihan, S. H., Afifah, L., Purnomo, S. S., & Irfan, B. (2023). Intensitas Serangan Dan Fluktuasi Populasi Wereng Batang Coklat Nilaparvata lugens Dengan Beberapa Teknik Pengendalian Pada Tanaman Padi. *Agrica*, 16(2), 164–172. <https://doi.org/10.37478/agr.v16i2.3038>
- Ramadhan, A., Arista Bakti, K. K., Mayangsari, M. A., Qurrotaa'yunin, T. A., dan Rahmawati, Y. F. (2022). Identifikasi Perilaku Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius*) Di Kebun Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 8(1), 85–93. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v8i1.18038>
- Rumondang, J., Asniwita, A., Saputra RB, W., dan Lestari, E. (2024). Keanekaragaman Serangga Yang Berpotensi Hama Di Hutan Pendidikan Universitas Jambi. *Jurnal Silva Tropika*, 7(2), 37–48. <https://doi.org/10.22437/jurnalsilvatropika.v7i2.34671>
- Safira, E. R., Jumiaturun, J., & Erdiansyah, I. (2023). Aplikasi Bioinsektisida Campuran Terhadap Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa*). *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*, 553–559. <https://doi.org/10.25047/agropross.2023.498>
- Sayuthi, M., Hanan, A., Muklis, dan Satriyo, P. (2020). Distribusi Hama Tanaman Padi (*Oryza sativa* L .) pada Fase Vegetatif dan Generatif di Provinsi Aceh. *Jurnal Agroecotenia*, 3(1), 1–10.
- Silitonga, T. H. (2024). *Hasil Survei Ekonomi Pertanian (SEP) 2024*. BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. <https://doi.org/5101025.19>
- Sumarmiyati, Fitri, H., dan Sundari. (2019). Keragaman serangga pada pertanaman padi sawah di Kabupaten Kutai Kartanegara , Kalimantan Timur. *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodlv Indor*, 5(2), 217–221. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050213>
- Wanda, F. (2022). Monitoring Populasi Hama Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius*) Pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Di Kecamatan Percut Sei Tuan. *Skripsi. Agroteknology study program, faculty of agriculture, muhammadiyah university of north sumatra*.
- Yanti, O., Yudiawati, E., dan Setiono. (2024). Keanekaragaman Serangga Pada Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Pangkalan Jambu Kabupaten Merangin. *Jurnal Sains Agro*, 9(2), 100–116. <https://doi.org/10.25130/sc.24.1.6>