

Keragaman Arthropoda Musuh Alami Pada Fase Vegetatif Varietas Padi Persilangan dan Mutan

Muhammad Tholut¹⁾, Muzayyanah Rahmiyah¹⁾, Raden Heru Praptana²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
Jl. Barito 1, Kedungsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang 56116, Jawa Tengah, Indonesia

²⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) Jl.Merdeka 147, Bogor 16111.

Abstrak

Peningkatan produktivitas padi tidak hanya bergantung pada penggunaan varietas unggul, tetapi juga pengelolaan hama yang ramah lingkungan. Penggunaan arthropoda musuh alami sebagai agens hayati penting dalam menekan populasi hama secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis arthropoda musuh alami dan menganalisis indeks keragaman, kemerataan, dan dominansi pada fase vegetatif beberapa varietas padi persilangan (Mantap, INPARI 32, dan IPB 3S) dan mutan (Srinuk dan Gamagora 7). Penelitian dilakukan dengan metode eksplorasi di lahan Balai Pelatihan Pertanian Provinsi Jawa Tengah pada Januari–Maret 2025. Pengambilan data dilakukan menggunakan jaring ayun dan pengamatan langsung pada 2, 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST), kemudian arthropoda diidentifikasi di Laboratorium Universitas Tidar. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 9 spesies arthropoda predator yaitu *Paederus fuscipes*, *Menochilus sexmaculatus*, *Conocephalus longipennis*, *Orthetrum sabina*, *Agriocnemis femina*, *Cyrtorhinus lividipennis*, *Solenopsis geminata*, *Tetragnatha javana* dan *Oxyopes javanus*. Indeks keragaman (H'), kemerataan (E), dan dominansi (D) bervariasi antar varietas, dengan varietas mutan umumnya menunjukkan nilai keragaman yang lebih tinggi. Keberagaman arthropoda musuh alami menunjukkan potensi kontribusi besar dalam penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Kata kunci: Arthropoda musuh alami, Keragaman, Varietas padi, Vegetatif

Abstract

*Increasing rice productivity requires not only the utilization of high-yielding varieties, but also ecologically friendly insect control. The use of natural enemy arthropods as biological control agents is critical for long-term pest suppression. The purpose of this study was to identify the types of natural enemy arthropods and examine the diversity (H'), evenness (E), and dominance (D) indices of many rice varieties during the vegetative phase, including hybrid varieties (Mantap, INPARI 32, and IPB 3S) and mutant varieties (Srinuk and Gamagora 7). This research was conducted using an exploratory method at the Agricultural Training Center of Central Java Province from January to March 2025. Data collection was carried out using sweep nets and direct observations at 2, 4, 6, and 8 weeks after transplanting (WAT), followed by arthropod identification at the Laboratory of Universitas Tidar. The results showed the presence of nine species of predatory arthropods, namely *Paederus fuscipes*, *Menochilus sexmaculatus*, *Conocephalus longipennis*, *Orthetrum sabina*, *Agriocnemis femina*, *Cyrtorhinus lividipennis*, *Solenopsis geminata*, *Tetragnatha javana*, and *Oxyopes javanus*. Diversity, evenness, and dominance indices differed between rice types, with mutant variants generally having greater diversity values. The diversity of natural enemy arthropods suggests that they may play an important role in implementing more effective and environmentally friendly Integrated Pest Management strategies.*

Keywords: Diversity, Natural enemy arthropods, Rice varieties, Vegetative phase

Pendahuluan

Padi merupakan komoditas utama tanaman pangan di Indonesia, karena sebagian besar penduduk mengonsumsi beras sebagai sumber pangan. Peningkatan produksi dan produktivitas padi terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang terus meningkat. Namun demikian, terdapat faktor biotik yang menghambat produksi dan produktivitas padi yaitu serangan serangga hama. Menurut Isnawan *and* Ramadhanti (2021), rata-rata kehilangan produksi pertanian akibat serangan hama sebesar $\pm 30\%$ dari potensi hasil panen, dan kehilangan hasil akibat serangan hama sebesar 20 - 25%. Pengendalian serangga hama tanaman padi oleh petani pada umumnya menggunakan pestisida kimia yang dianggap dapat membunuh serangga hama lebih cepat dan efisien. Namun penggunaan pestisida dan beragam jenisnya dalam jangka panjang dapat menimbulkan masalah resistensi dan resurgensi hama, kemunculan hama sekunder, menurunnya keragaman hayati, dan pencemaran lingkungan (Daravath *and* Chander, 2017).

Upaya peningkatan produksi dan produktivitas tanaman padi juga dilakukan menggunakan varietas padi unggul. Penggunaan varietas padi unggul berpotensi memiliki produksi yang lebih tinggi, tahan hama dan penyakit serta toleran terhadap gangguan abiotik (Jamil *et al.*, 2016). Varietas padi unggul diperoleh melalui teknik pemuliaan tanaman padi di antaranya yaitu teknik persilangan dan mutasi gen (Dewi, 2016). Setiap varietas tanaman padi yang dihasilkan memiliki karakteristik masing-masing sehingga dapat mempengaruhi ekosistem tanaman padi, serta secara tidak langsung mempengaruhi keberadaan jenis dan populasi serangga hama dan arthropoda musuh alami (Baruah *and* Dutta, 2023).

Keragaman arthropoda musuh alami pada ekosistem padi berperan penting dalam menjaga kestabilan populasi serangga hama pada ekosistem tanaman padi, sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia. Menurut Kalita *et al.*, (2020), menyatakan keragaman arthropoda musuh alami dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain yaitu keberadaan mangsa atau inang, cuaca, fase pertumbuhan padi dan varietas padi yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian mengenai “Keragaman Arthropoda Musuh Alami Pada Fase Vegetatif Varietas Padi Persilangan dan Mutan” perlu dilakukan untuk mengetahui indeks keragaman jenis arthropoda musuh alami, indeks pemerataan dan indeks dominansi arthropoda musuh alami pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan yang diharapkan dapat

berguna dalam pengelolaan hama terpadu (PHT) yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2025. Tempat pengambilan sampel arthropoda berlokasi di lahan sawah pada Balai Pelatihan Pertanian, Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah dan tempat identifikasi arthropoda musuh alami berlokasi di Laboratorium Terpadu Universitas Tidar.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jaring ayun (*sweep net*), sungkup plastik mika yang dimodifikasi, patok, gergaji, golok, gunting, lem tembak, *plastic cup*, pinset, penggaris, alat tulis, alat dokumentasi (kamera) dan mikroskop stereo. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi tanaman refugia yang ditanam pada pinggir petak lahan yang terdiri dari Bunga Kertas (*Zinnia elegans*), Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) dan Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus*) serta 5 varietas padi yang terdiri dari varietas padi persilangan yaitu varietas Mantap, INPARI 32 (Inbrida Padi Irigasi 32) dan IPB 3S (Institut Pertanian Bogor 3S), sedangkan varietas padi mutan yaitu varietas Srinuk dan Gamagora 7 (Gadjah Mada Gogo Rancah).

Metode penelitian dilakukan dengan eksplorasi. 5 varietas padi ditanam pada masing-masing petak lahan dengan ukuran 12,5 m × 12 m. Setiap varietas padi ditentukan 10 sampel tanaman yang ditentukan secara *purposive sampling* dengan diagonal menyilang. Pengamatan dilakukan setiap dua minggu pada fase vegetatif tanaman padi, meliputi 2, 4, 6 dan 8 MST menggunakan jaring ayun dan pengamatan langsung menggunakan sungkup pada waktu pagi hari. Arthropoda yang telah diperoleh pada jaring ayun dimasukkan kedalam *plastic cup* kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo. Proses identifikasi menggunakan bantuan *google scan* dan referensi buku yaitu kunci determinasi serangga (Subyanto dan Sulthoni, 1991) dan *Friends Of The Rice Farmer: Helpful Insects, Spiders, And Pathogens Insect Pests Of Rice* oleh (Shepard *et al.*, 1987). Arthropoda yang telah diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya kemudian dianalisis dengan indeks keragaman (H') Shanon-Wiener, indeks kemerataan (E) Pilou (1984) dan Ludwig and Reynold (1988) dan indeks dominansi (D) Simpson yang kemudian dibahas secara deskriptif kualitatif didukung oleh literatur terkait.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Arthropoda Musuh Alami pada Fase Vegetatif Varietas Padi Persilangan dan Mutan

Hasil pengamatan arthropoda musuh alami menggunakan jaring ayun dan pengamatan langsung pada fase vegetatif varietas persilangan dan mutan diperoleh jenis arthropoda musuh alami yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi arthropoda musuh alami fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan

SPESES	GAMBAR	PERAN
Tomcat (<i>Paederus fuscipes</i>) (Coleoptera: Staphylinidae)		
Kumbang Macan (KM) (<i>Menochilus sexmaculatus</i>) (Coleoptera: Coccinellidae)		
Belalang Antena Panjang (BAP) (<i>Conocephalus longipennis</i>) (Orthoptera: Tettigoniidae)		
Capung Sambar Hijau (CSH) (<i>Orthetrum sabina</i>) (Odonata: Libellulidae)		Predator
Capung Jarum Centil (CJC) (<i>Agriocnemis femina</i>) (Odonata: Coenagrionidae)		
Kepik Mirid (<i>Cyrtorhinus lividipennis</i>) (Hemiptera: Miridae)		
Semut api (SA) (<i>Solenopsis geminata</i>) (Hymenoptera: Formicidae)		

Laba-laba tungkai panjang
 (*Tetragnatha javana*)
 (Araneae: Tetragnathidae)



Laba-laba mata jalang
 (*Oxyopes javanus*)
 (Araneae: Oxyopidae)



Berdasarkan identifikasi arthropoda musuh alami pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan yang telah ditemukan, seluruhnya berperan sebagai predator bagi serangga hama pada fase vegetatif. Hal ini ditunjukkan dengan preferensi mangsa masing-masing arthropoda musuh alami yang menjadi predator bagi serangga hama pada fase vegetatif tanaman padi. Menurut Sayuthi dkk., (2020), serangga hama tanaman padi pada fase vegetatif berasal dari ordo Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera dan Lepidoptera yang didominasi oleh WBC dan HPP. Pada penelitian yang telah dilakukan, WBC menjadi serangga hama yang ditemukan pada 2, 4, 6, dan 8 MST. Keberadaan WBC pada varietas padi persilangan dan mutan tergantung dari ketahanan terhadap WBC yaitu memiliki tingkat ketahanan agak rentan sampai agak tahan terhadap serangan WBC biotipe 1, 2, dan 3

Spesies dan Jumlah Individu Predator Pada Fase Vegetatif Varietas Padi Persilangan dan Mutan

Spesies dan jumlah individu predator pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Spesies dan jumlah individu predator pada fase vegetatif varietas padi persilangan

Spesies	Jumlah predator (Ekor) / MST											
	Mantap				INPARI 32				IPB 3S			
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Tomcat	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
KM	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
BAP	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	3	1
CJC	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
CSH	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kepik mirid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
SA	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	4	-
LTP	1	3	15	11	1	3	-	8	-	3	22	2
LMJ	2	2	6	1	2	-	18	4	-	-	2	4

Tabel 3. Spesies dan jumlah individu predator pada fase vegetatif varietas padi mutan

Spesies	Jumlah predator (Ekor)/MST							
	Srinuk				Gamagora 7			
	2	4	6	8	2	4	6	8
Tomcat	-	1	1	3	-	-	-	-
KM	-	-	-	-	-	-	1	-
BAP	-	-	-	-	-	1	2	1
CJC	-	-	-	-	-	-	-	-
CSH	-	-	-	-	-	-	-	-
Kepik mirid	-	-	-	-	-	-	-	-
SA	-	-	2	-	-	-	2	-
LTP	-	1	3	4	-	3	29	4
LMJ	-	-	3	-	1	1	2	2

Berdasarkan Tabel 2 dan 3, pada 2 MST varietas padi persilangan dan mutan diperoleh jenis dan jumlah individu predator yang relatif sedikit sampai belum ditemukan sama sekali predator. Menurut Sianipar dkk., (2015) tanaman padi 2 MST merupakan fase pembentukan dan pertumbuhan populasi serangga hama sehingga jenis serangga hama yang ditemukan masih rendah. Rendahnya serangga hama yang ditemukan secara tidak langsung mempengaruhi spesies dan jumlah individu predator yang ditemukan juga rendah. pada 4 MST, masing-masing varietas padi persilangan dan mutan rata-rata menunjukkan peningkatan jenis dan jumlah individu predator. Meningkatnya keragaman serangga hama pada ekosistem akan meningkatkan keragaman arthropoda musuh alami (Sidauruk *and* Sipayung, 2018). Peningkatan jumlah predator pada 4 MST disebabkan oleh lebih beragam spesies dan jumlah individu serangga hama yang ditemukan sehingga ketersediaan sumber makanan berupa serangga hama dapat meningkatkan jenis dan jumlah populasi predator.

Pada 6 MST, jenis dan jumlah individu predator pada varietas padi persilangan dan mutan rata-rata mengalami peningkatan yang tinggi. Pada minggu ini, terjadi pula peningkatan jenis dan jumlah serangga hama yang ditemukan pada masing-masing varietas padi persilangan dan mutan. Menurut Sianipar dkk., (2015) tanaman padi umur 6 MST berada pada fase vegetatif akhir sehingga pada fase ini morfologi tanaman padi sesuai untuk makanan dan habitat serangga hama yang menyebabkan serangga hama yang ditemukan semakin banyak. Jumlah serangga hama yang tinggi serta habitat tanaman padi yang mendukung predator untuk mencari makan menjadi faktor meningkatnya jenis dan jumlah individu yang ditemukan pada minggu ini.

Pada 8 MST, pada varietas padi persilangan dan mutan rata-rata mengalami penurunan jenis dan jumlah individu predator. Menurut Sianipar dkk., (2015), tanaman

padi umur 8-9 MST sudah memasuki fase awal generatif yang ditandai dengan pembentukan malai sehingga morfologi tanaman padi tidak lagi sesuai untuk sumber makanan dan habitat serangga hama fase vegetatif. Penurunan jenis dan jumlah individu serangga hama pada 8 MST secara tidak langsung menyebabkan penurunan jenis dan jumlah individu predator. Hal berkaitan dengan fungsi pengaturan musuh alami yang tergantung dari kepadatan inangnya.

Indeks Keragaman

Indeks keanekaragaman merupakan gambaran untuk mengetahui keanekaragaman arthropoda predator di lokasi penelitian (Furqan dkk., 2023). Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keragaman predator pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan diperoleh nilai indeks keragaman yang berbeda setiap minggunya yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks keragaman (H') predator fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan

Varietas padi	Indeks keragaman (MST)			
	2	4	6	8
Mantap	1.04	1.28	0.98	0.86
INPARI 32	1.04	0.00	0.21	0.86
IPB 3S	0.00	0.56	1.02	0.96
Srinuk	0	0.69	1.31	0.68
Gamagora 7	0	0.95	0.76	0.96

Nilai Indeks keragaman rendah terjadi pada minggu pengamatan dengan kategori nilai $H' < 1$. Nilai keragaman rendah dapat dipengaruhi oleh tingginya nilai variasi ekor dan jumlah spesies, jika nilai variasi populasi arthropoda rendah atau habitat hanya didominasi beberapa spesies maka nilai (H') yang diperoleh akan semakin kecil (Wijaya, 2014). Nilai indeks keragaman predator kategori rendah pada varietas persilangan dan mutan dapat disebabkan oleh salah satu faktor yaitu (1) tidak ditemukannya predator, (2) hanya ditemukan 1 spesies predator (3) variasi spesies yang ditemukan rendah dan proporsi individunya tidak merata (4) proporsi individu predator yang ditemukan tidak seimbang karena adanya dominansi salah satu spesies. Keragaman jenis rendah menunjukkan produktivitas yang rendah sebagai indikasi adanya tekanan yang berat dan ekosistem yang tidak stabil (Aryanti dkk., 2023).

Nilai indeks keragaman sedang terjadi pada minggu pengamatan dengan kategori nilai $1 < H' \leq 3$. Keragaman sedang menunjukkan keadaan ekosistem tanaman padi relatif stabil dengan arthropoda musuh alami masih dapat mengendalikan populasi serangga hama (Ibrahim and Mugiasih, 2020). Nilai indeks keragaman predator kategori

sedang pada varietas padi persilangan dan mutan dapat dipengaruhi oleh predator yang ditemukan memiliki variasi spesies dan proporsi individu yang cukup beragam dan seimbang.

Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan dihitung untuk menyatakan hubungan keeratan antara kelimpahan dengan keragaman jenis maksimum yang mungkin diperoleh (Wahyuningsih dkk., 2019). Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks kemerataan predator pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan terdapat perbedaan nilai indeks kemerataan pada setiap minggu pengamatannya yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai indeks kemerataan (E) predator fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan

Varietas padi	Indeks kemerataan (MST)			
	2	4	6	8
Mantap	0.95	0.92	0.71	0.62
INPARI 32	0.95	0.00	0.30	0.78
IPB 3S	0	0.81	0.63	0.87
Srinuk	0	1.00	0.95	0.99
Gamagora 7	0	0.86	0.47	0.87

Nilai indeks kemerataan rendah diperoleh pada minggu pengamatan dengan nilai indeks $0 < E < 0.5$. Menurut Siregar dan Lesnida (2021), nilai indeks kemerataan yang mendekati 0, maka suatu jenis menjadi dominan dalam komunitas. Indeks kemerataan predator kategori rendah varietas padi persilangan dan mutan pada minggu pengamatannya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu (1) tidak ditemukan adanya predator, yaitu (2) hanya ditemukan 1 spesies predator (3) adanya dominansi jumlah individu yang sangat tinggi oleh salah satu jenis atau beberapa jenis predator.

Nilai indeks kemerataan sedang diperoleh pada minggu pengamatan dengan nilai indeks $0.5 < E < 0.75$. Pada penelitian ini kemerataan sedang predator varietas padi persilangan dan mutan pada setiap minggu pengamatannya dipengaruhi oleh adanya dominansi jumlah individu oleh salah satu atau beberapa jenis predator. Sedangkan nilai indeks kemerataan tinggi ($0.75 < E < 1$) dipengaruhi oleh distribusi jumlah individu yang hampir merata atau merata pada setiap jenis predator.

Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk menghitung kelimpahan serangga dengan spesies yang sama dalam suatu agroekosistem (Hidayat dkk., 2022). Berdasarkan hasil perhitungan indeks dominansi predator pada fase vegetatif varietas padi persilangan

dan mutan diperoleh nilai indeks dominansi yang berbeda di setiap minggu pengamatannya yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai indeks dominansi (D) predator fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan

Varietas padi	Indeks dominansi (MST)			
	2	4	6	8
Mantap	0.38	0.31	0.46	0.56
INPARI 32	0.38	1.00	0.90	0.48
IPB 3S	0.00	0.63	0.50	0.43
Srinuk	0	0.50	0.28	0.51
Gamagora 7	1	0.44	0.66	0.43

Nilai indeks dominansi kategori rendah diperoleh pada minggu pengamatan dengan nilai $D < 0.4$. Menurut Odum (1993) menyatakan semakin kecil nilai indeks dominansi maka semakin tidak terdapat spesies yang mendominasi dalam suatu komunitas. Nilai indeks dominansi predator kategori rendah varietas padi persilangan dan mutan pada setiap minggu pengamatannya dipengaruhi oleh salah satu faktor berikut yaitu (1) tidak ditemukannya predator, (2) hampir tidak ada spesies predator yang mendominasi jumlah individu keseluruhan. Jika pada ekosistem tidak terdapat suatu spesies yang mendominasi, maka setiap spesies memiliki kesempatan yang sama dalam memanfaatkan sumber daya yang ada (Furqan dkk., 2023).

Menurut Tarno *et al.*, (2016) nilai indeks dominansi $0.50 < D < 0.75$ termasuk dalam kategori dominansi sedang. Nilai indeks dominansi arthropoda predator kategori sedang varietas padi persilangan dan mutan pada setiap minggu pengamatannya dipengaruhi oleh faktor adanya dominansi jumlah individu oleh salah satu spesies predator. sedangkan nilai indeks dominansi kategori tinggi ($D > 6$) dipengaruhi oleh salah satu faktor berikut ini yaitu (1) hanya ditemukan 1 arthropoda predator, (2) adanya dominansi jumlah individu oleh salah satu atau beberapa spesies predator.

Kesimpulan

Arthropoda musuh alami yang ditemukan pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan terdiri dari 2 kelas yaitu insekta dan arakhnida dan terdiri dari 6 ordo. Keseluruhan arthropoda musuh alami memiliki peran sebagai predator bagi serangga hama dalam ekosistem tanaman padi di fase vegetatif. Nilai indeks keragaman, kemerataan dan dominansi predator pada fase vegetatif varietas padi persilangan dan mutan berbeda pada setiap minggu pengamatannya yang dipengaruhi oleh variasi spesies dan proporsi jumlah individu masing-masing spesies (indeks

keragaman), distribusi jumlah individu antar spesies (indeks kemerataan) dan dominansi jumlah individu oleh spesies (indeks dominansi).

Daftar Pustaka

- Aryanti, F., N. Amati, D. W. Lestari, A. W. Putra, dan A. E. P. Abas. 2023. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pannikiang. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(1): 7-15.
- Baruah, M., and B. C. Dutta. 2023. Relative abundance of major insect pests and natural enemies in high yielding rice varieties of Assam. *Assam Agricultural University*, 20(11): 1-18.
- Daravath, V and S. Chander. 2017. Niche regulation between brown planthopper (BPH) and white backed planthopper (WBPH) in association with their natural enemy population in the rice ecosystem. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5): 513-517.
- Dewi. E.S. 2016. *Pemuliaan Tanaman*. Edisi Pertama. Universitas Malikussaleh. Aceh.
- Furqan, M. D., M. Sayuthi, dan H. Hasnah. 2023. Biodiversitas Arthropoda Predator pada Beberapa Varietas Padi Sawah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3): 526-541.
- Hidayat, A. R., R. A. M. Ramadhan, dan N. Nasrudin. 2022. Keanekaragaman dan dominasi serangga di persawahan di Kecamatan Mangkubumi, Indihiang, dan Cibereum Kota Tasikmalaya. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 4(2): 48-56.
- Ibrahim, E., and A. Mugiasih. 2020. Diversity of pests and natural enemies in rice field agroecosystem with ecological engineering and without ecological engineering. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 484(1): 1-6.
- Isnawan, B. H., and R. Ramadhanti. 2021. Insect population in rice ecosystems with various types of irrigation and local rice varieties. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 752 (1): 1-8.
- Jamil, A., M.J. Mejaya., R. H. Praptana., N.A. Subekti., M. Aqil., A. Musaddad., dan F. Putri. 2016. *Deskripsi varietas unggul tanaman pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Kalita, S., L. K. Hazarika, R. L. Deka, and J. Gayon. 2020. Effect of weather parameters and varieties on occurrence of insect pests and natural enemies of rice. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(5): 2429-2438.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynold. 1988. *Statistical Ecology*. John Willey and Sons. New York.
- Sayuthi, M., A. Hanan, M. Muklis, P. dan Satriyo. 2020. Distribusi hama tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan generatif di Provinsi Aceh. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 3(1): 1-10.
- Shepard, B. M., A. T. Barrion, and J. A. Litsinger. 1987. *Friends of the rice farmer: helpful insects, spiders, and pathogens*. *Int. Rice Res. Inst.*. Manila.

- Sianipar, M. S., L. Djaya, E. Santosa, R. H. Soesilohadi, W. D. Natawigena, dan M. P. Bangun. 2015. Indeks keragaman serangga hama pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) di lahan persawahan padi dataran tinggi Desa Sukawening, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1): 9-15.
- Sidauruk, L., and Sipayung, P. 2018. Cropping management on potato field, a strategy to suppress pest by increasing insect diversity and natural enemies. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 205(1): 1-9.
- Siregar, A. Z., dan S. Lesnida. 2021. Pemanfaatan tanaman refugia mengendalikan hama padi (*Oryza nivara* L) di Soporaru Tapanuli Utara. *Agrifor*, 20(2): 299-310.
- Subyanto dan A. Sulthoni. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta
- Wahyuningsih, E., E. Faridah, B. Budiadi, dan A. Syahbudin. 2019. Komposisi dan keanekaragaman tumbuhan pada habitat ketak (*Lygodium circinatum* BURM (SW.)) di pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(1): 92-105.
- Wijaya, N. 2014. Analisis komposisi dan keanekaragaman spesies tumbuhan di hutan Desa Bali Aga Tigawasa, Buleleng-Bali. *J. Sains dan Teknologi*. 3(1):288-299.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar ekologi*. Terjemahan: Tjahjono Samingan. Yogyakarta: UGM Press. Yogyakarta.
- Tarno, H., E. D. Septia., and L. Q. Aini. 2016. Microbial community associated with ambrosia beetle, *Euplatypus parallelus* on sonokembang, *Pterocarpus indicus* in Malang. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 38(3): 312-320.