

## Profil keanekaragaman spesies belalang (Ordo Orthoptera) di Kawasan Sumber Sira Kabupaten Malang

Farid Akhsani<sup>1\*</sup>, Alya Karomah<sup>2</sup>, Della Fitria<sup>2</sup>, Dinda Khoirun Nisa<sup>2</sup>, Elil Qichmatul Lailia<sup>2</sup>,  
Nadila Arta Mevia<sup>2</sup>, Indra Fardhani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Malang

\*Corresponding author: Jl. Semarang 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia. 65145

E-mail addresses: farid.akhsani.fmipa@um.ac.id

### Kata kunci

Belalang  
Biodiversitas  
Destinasi wisata  
Serangga  
Ordo Orthoptera

### Keywords

Grasshoppers  
Biodiversity  
Tourist destinations  
Insects  
Order Orthoptera

Diajukan: 25 Mei 2025  
Ditinjau: 27 Mei 2025  
Diterima: 9 Juni 2025  
Diterbitkan: 22 Juli 2025

### Cara Sitasi:

F. Akhsani, A. Karomah, D. Fitria,  
D. K. Nisa', E. Q. Lailia, N. A.  
Mevia, I. Fardhani, "Profil  
keanekaragaman spesies belalang  
(Ordo Orthoptera) di Kawasan  
Sumber Sira Kabupaten Malang",  
*Filogeni: Jurnal Mahasiswa  
Biologi*, vol. 5, no. 2, pp. 107-115,  
2025.

### Abstrak

Kawasan wisata Sumber Sira memiliki potensi ekosistem alami yang penting untuk dikaji keanekaragaman hayatinya guna mengetahui dampak aktivitas manusia terhadap komunitas fauna lokal. Salah satunya adalah belalang dari Ordo Orthoptera. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman belalang (Ordo Orthoptera) di Kawasan Sumber Sira, Kabupaten Malang. Penelitian dilakukan pada April 2025 menggunakan survei lapangan dengan teknik *line transect* dan jaring serangga di tiga plot. Hasil identifikasi menunjukkan lima spesies belalang dari ordo Orthoptera, yaitu *Oxya japonica*, *Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Phlaeoba antennata*, dan *Atractomorpha crenulata*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebesar 1,161 menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, dengan dominasi oleh *O. japonica*. Keanekaragaman belalang di Sumber Sira tergolong sedang, dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Selain itu kondisi vegetasi yang kurang beragam dan aktivitas manusia menyebabkan dominasi spesies tertentu serta distribusi yang tidak merata, berisiko menurunkan populasi dan mengancam keberadaan spesies lokal.

### Abstract

Sumber Sira tourism area possesses a natural ecosystem with significant potential for biodiversity studies, particularly to assess the impact of human activities on local fauna communities. One such group is grasshoppers from the Order Orthoptera. This study aims to identify and analyze the diversity of grasshoppers (Order Orthoptera) in the Sumber Sira area, Malang Regency. The research was conducted in April 2025 using field surveys with line transect and insect netting techniques across three plots. Identification results revealed five grasshopper species from the order Orthoptera: *Oxya japonica*, *Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Phlaeoba antennata*, and *Atractomorpha crenulata*. The Shannon-Wiener diversity index of 1.161 indicates a moderate level of diversity, with *O. japonica* being the dominant species. Grasshopper diversity in Sumber Sira is considered moderate, influenced by temperature and humidity. In addition, limited vegetation variety and human activities have led to species dominance and uneven distribution, posing risks of population decline and potential loss of local species.

Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

## 1. Pendahuluan

Serangga merupakan kelompok hewan dengan dominansi tinggi di permukaan bumi, mencakup sekitar 80% dari total spesies hewan atau sekitar 751.000 spesies [1]. Serangga memiliki peran penting dalam ekosistem, baik sebagai pengurai, penyerbuk, maupun sumber makanan bagi organisme lain. Di antara kelompok serangga tersebut, belalang yang termasuk dalam kelas Insecta dan ordo Orthoptera berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, baik sebagai konsumen material organik maupun sebagai bagian dari rantai makanan [2].

Ordo Orthoptera secara umum terbagi menjadi dua subordo, yaitu Ensifera (famili Gryllacrididae, Rhaphidophoridae, Gryllidae, Tettigoniidae, Gryllotalpidae) dan Caelifera (famili Pyrgomorphidae, Tetrigidae, Acridiidae) [3]. Belalang ordo ini memiliki ciri morfologi khas, seperti dua pasang sayap depan yang tebal dan lurus serta sayap belakang yang tipis seperti selaput [4]. Di Indonesia sendiri, telah diketahui berbagai jenis belalang seperti *Locusta migratoria*, *Phyllium fulchrifolium*, *Valanga nigricornis*, *Hierodula vitrea*, *Phobaeticus chani*, *Gryllus mitratus*, dan *Periplaneta americana* [5].

Serangga memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia dan lingkungan. Mereka dapat memberikan dampak yang menguntungkan, seperti sebagai pengurai dan penyerbuk, maupun dampak merugikan ketika berperan sebagai hama. Kelangsungan hidup serangga sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, salah satunya adalah suhu. Serangga memiliki ambang batas suhu tertentu yang memungkinkan mereka bertahan hidup dan berkembang biak secara optimal, dengan suhu minimum sekitar 15°C, suhu optimal 25°C, dan suhu maksimum yang masih dapat ditoleransi sekitar 45°C [6].

Pada ekosistem persawahan, sebagian besar serangga dikenal sebagai hama yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi bagi petani. Meskipun demikian, beberapa jenis serangga juga berperan sebagai predator, parasitoid, atau musuh alami organisme pengganggu [7]. Ordo serangga yang sering ditemukan di area persawahan antara lain Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera, dan Orthoptera [8]. Peran ganda serangga dalam ekosistem pertanian menunjukkan kompleksitas interaksi biologis yang dapat mempengaruhi produktivitas tanaman dan keseimbangan ekosistem.

Belalang memiliki tingkat adaptasi yang tinggi sehingga dapat ditemukan di berbagai habitat, mulai dari hutan, semak belukar, kawasan permukiman, hingga area pertanian dan sawah. Variasi habitat ini menunjukkan kemampuannya menyesuaikan diri terhadap perbedaan suhu, kelembaban, dan ketersediaan vegetasi. Semakin beragam vegetasi dalam suatu ekosistem, maka semakin tinggi pula keanekaragaman spesies belalang yang dapat ditemukan [6]. Secara ekologis, belalang memiliki peran beragam dalam ekosistem diantaranya sebagai pemakan bahan organik mati, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Ada pula spesies yang memakan bagian tumbuhan hidup, serta menjadi predator bagi serangga lain dalam rantai makanan [9]. Namun, tidak semua belalang berperan sebagai pengendali alami hama. Sebagian spesies justru menjadi hama itu sendiri, terutama di lingkungan pertanian. Salah satunya adalah *Locusta migratoria* (belalang kembara), yang dapat menimbulkan kerusakan luas saat terjadi ledakan populasi. Populasi besar belalang ini mampu merusak ribuan hektar lahan pertanian, seperti tanaman jagung dan padi, di berbagai wilayah di Indonesia [10].

Salah satu wilayah yang memiliki potensi ekosistem serangga, khususnya belalang, adalah Sumber Sira. Wilayah ini memiliki lahan pertanian dan semak-semak yang luas, yang menyediakan pakan dan habitat ideal bagi belalang. Rosyada & Budijastuti [11] menyatakan bahwa vegetasi tumbuhan memiliki keterkaitan erat dengan populasi Orthoptera, menjadikan Sumber Sira sebagai lokasi yang potensial untuk studi keanekaragaman

belalang. Namun, kawasan Sumber Sira juga merupakan destinasi wisata yang aktif, sehingga rentan terhadap perubahan tata guna lahan, polusi, serta fragmentasi habitat akibat urbanisasi dan aktivitas manusia lainnya. Hal ini berpotensi menurunkan keanekaragaman serangga, termasuk belalang, serta menyebabkan dominasi spesies yang mampu beradaptasi di lingkungan yang terfragmentasi [12]. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman belalang (*Ordo Orthoptera*) di Kawasan Sumber Sira, Kabupaten Malang. Temuan dari penelitian ini dapat menjadi indikator awal terhadap perubahan ekosistem akibat aktivitas manusia. Hal ini penting untuk mendukung upaya konservasi dan pengelolaan kawasan wisata berbasis keanekaragaman hayati.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025 di Kawasan Sumber Sira, Putuk Utara, Putukrejo, Kec. Gondanglegi, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

**Instrumentasi.** Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jala serangga dengan ukuran *mesh*  $\pm 1$  mm, plastik sampel untuk menyimpan spesimen hasil tangkapan, kertas label yang dilengkapi dengan kode unik yaitu petak pertama diberi tanda (P1), petak kedua (P2), dan petak ketiga (P3), hygrometer digital, tali rafia, patok, serta kamera handphone dengan resolusi minimal 12 MP.

**Pengambilan sampel.** Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik jelajah menggunakan metode *line transect* pada area seluas  $5 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ , yang dibagi menjadi tiga jalur sejajar berukuran  $2 \text{ m} \times 5 \text{ m}$  tanpa tumpang tindih. Pengambilan sampel dilakukan selama satu hari dengan menangkap belalang menggunakan jala serangga. Spesimen dikoleksi secara permanen dan dimatikan dengan menusuk bagian belakang kepala (*occiput*) untuk meminimalkan penderitaan. Semua spesimen dimasukkan ke dalam plastik sampel, dipisahkan berdasarkan spesies, dan dihitung jumlahnya. Dokumentasi dan identifikasi dilakukan secara rinci berdasarkan morfologi eksternal seperti bentuk tubuh, warna, dan ukuran. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk mengevaluasi keragaman jenis *Orthoptera* di lokasi penelitian, dengan tetap memperhatikan etika pengambilan sampel dan kelestarian populasi.

**Analisis keanekaragaman.** Setelah proses identifikasi selesai, perhitungan indeks keanekaragaman jenis ordo Orthoptera dilakukan menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener [13].

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i)(\ln p_i)$$

Nilai  $p_i$  diperoleh dari:  $p_i = \frac{n_i}{N}$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener  
 $p_i$  = Perbandingan jumlah individu jenis dengan total individu  
 $n_i$  = Jumlah individu jenis tertentu  
 $N$  = Jumlah individu dari semua jenis

Ketentuan kriteria:

$H' < 1$  = Keanekaragaman jenis berada di tingkat rendah  
 $1 < H' \leq 3$  = Keanekaragaman jenis berada di tingkat sedang  
 $H' > 3$  = Keanekaragaman jenis berada di tingkat tinggi

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Penelitian

Penelitian keanekaragaman belalang dilakukan di Kawasan Sumber Sira Kabupaten Malang pada area seluas 5 m × 6 m, yang dibagi menjadi tiga jalur sejajar berukuran 2 m × 5 m tanpa tumpang tindih. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan lima spesies belalang yang tergolong dalam ordo Orthoptera. Spesies dari ordo Orthoptera yang ditemukan meliputi: *Oxya japonica*, *Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Phlaeoba antennata*, dan *Atractomorpha crenulata*. *O. japonica*, *O. chinensis*, *V. nigricornis*, dan *P. antennata* termasuk dalam subordo Caelifera dan famili Acrididae, sedangkan spesies *A. crenulata* termasuk dalam subordo Caelifera dan famili Pyrgomorphidae (Tabel 1).

Tabel 1. Data keanekaragaman belalang yang ditemukan di Sumber Sira

| Ordo | Sub Ordo  | Famili    | Nama Spesies          | Gambar                                                                                |
|------|-----------|-----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Caelifera | Acrididae | <i>Oxya japonica</i>  |  |
|      | Caelifera | Acrididae | <i>Oxya chinensis</i> |  |

|            |           |                |                                |                                                                                     |
|------------|-----------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Orthoptera | Caelifera | Acrididae      | <i>Valanga nigricornis</i>     |  |
|            | Caelifera | Acrididae      | <i>Phlaeoba antennata</i>      |  |
|            | Caelifera | Pyrgomorphidae | <i>Atractomorpha crenulata</i> |  |

Jumlah individu terbanyak ditemukan pada spesies *O. japonica* sebanyak 15 individu, diikuti oleh *O. chinensis* sebanyak 5 individu, *V. nigricornis* dan *P. antennata* masing-masing sebanyak 2 individu, serta *A. crenulata* sebanyak 1 individu. Dari total 25 individu yang ditemukan, dilakukan perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang menghasilkan nilai  $H'$  sebesar 1,161 (Tabel 2), yang menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang. Selain itu, kondisi lingkungan saat pengamatan tercatat memiliki suhu sebesar 33,5 °C dan kelembapan relatif sebesar 57% (Tabel 3).

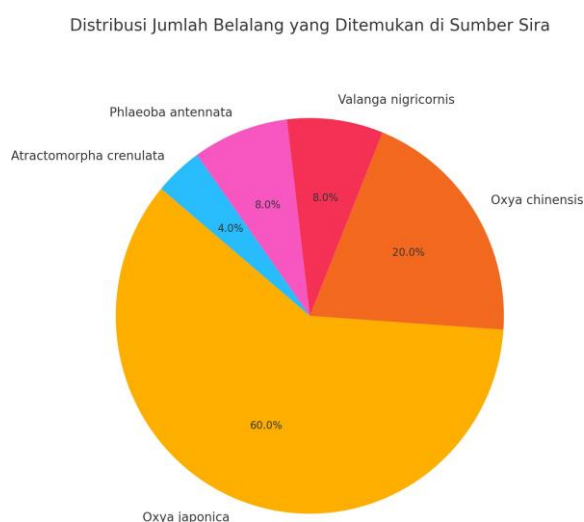
Tabel 2. Indeks keanekaragaman belalang yang ditemukan di Sumber Sira

| Spesies                        | Jumlah | Pi   | ln pi    | Pi ln pi  | H'    |
|--------------------------------|--------|------|----------|-----------|-------|
| <i>Oxya japonica</i>           | 15     | 0,6  | -0,51082 | -0,306492 | 1,161 |
| <i>Oxya chinensis</i>          | 5      | 0,2  | -1,60943 | -0,321886 |       |
| <i>Valanga nigricornis</i>     | 2      | 0,08 | -2,52572 | -0,202057 |       |
| <i>Phlaeoba antennata</i>      | 2      | 0,08 | -2,52572 | -0,202057 |       |
| <i>Atractomorpha crenulata</i> | 1      | 0,04 | -3,21887 | -0,128754 |       |
| Jumlah                         | 25     |      |          | -1,16125  |       |

Tabel 3. Kondisi lingkungan di Sumber Sira

| Parameter lingkungan | Nilai   |
|----------------------|---------|
| Suhu (°C)            | 33,5 °C |
| Kelembapan (%)       | 57%     |

Sebaran jumlah individu dari masing-masing spesies belalang yang ditemukan di Kawasan Sumber Sira disajikan pada Tabel 2. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai proporsi setiap spesies dalam komunitas belalang di Kawasan Sumber Sira, data tersebut divisualisasikan dalam bentuk diagram pie pada Gambar 1.



Gambar 1. Distribusi spesies belalang yang ditemukan di Sumber Sira

### 3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kawasan Sumber Sira ditemukan lima spesies belalang yang termasuk dalam ordo Orthoptera. Dari total 25 individu yang ditemukan *O. japonica* merupakan spesies paling dominan dengan jumlah 15 individu (60%), *O. chinensis* dengan jumlah 5 individu (20%), *V. nigricornis* dengan jumlah 2 individu (8%), *P. antennata* dengan jumlah 2 individu (8%), dan *A. crenulata* dengan jumlah 1 individu (4%). Sebagai bentuk parameter yang digunakan untuk menunjukkan variasi spesies dalam suatu komunitas salah satunya yaitu indeks keanekaragaman dengan nilai besar dapat menunjukkan keragaman yang lebih tinggi [13]. Kategori indeks keanekaragaman meliputi keanekaragaman tinggi ( $H' > 3$ ), sedang ( $1 < H' \leq 3$ ), dan rendah ( $H' \leq 1$ ). Berdasarkan tabel indeks keanekaragaman belalang di Kawasan Wisata Sumber Sira, nilai indeks diperoleh sebesar 1,161 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman belalang berada pada kategori sedang [14]. Hal ini menandakan bahwa, meskipun terdapat beberapa spesies belalang yang berbeda, distribusi jumlah individu antar spesies tidak merata. Dari total 25 individu yang ditemukan, spesies *O. japonica* mendominasi dengan 15 individu atau sekitar 60% dari total populasi yang menunjukkan adanya dominansi yang cukup tinggi dan menyebabkan nilai  $H'$  tidak terlalu besar. Kondisi tersebut menyatakan bahwa dominasi satu spesies yang tinggi dapat menurunkan nilai indeks keanekaragaman karena distribusi yang tidak merata di antara spesies [15].

Dominasi *O. japonica* menunjukkan bahwa spesies ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dan mampu berkembang biak cepat, serta adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga mendukung luasnya persebaran di rerumputan. Dominasi tinggi dari satu spesies dapat menurunkan kestabilan ekosistem karena dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam rantai makanan, menurunnya kompetisi antar spesies dan berkurangnya keanekaragaman dalam komunitas belalang [16]. Rendahnya keanekaragaman spesies menjadi salah satu perhatian dalam konteks konservasi. Dengan hanya lima spesies yang ditemukan, serta adanya spesies yang hanya diwakili oleh satu individu seperti *A. crenulata*, ekosistem di kawasan ini menunjukkan tingkat kerentanan yang tinggi terhadap gangguan lingkungan. Spesies-spesies yang jumlahnya sedikit ini kemungkinan besar mengalami tekanan karena adanya spesies lain yang lebih dominan atau karena kurang mampu menyesuaikan diri dengan perubahan kondisi lingkungan akibat aktivitas manusia. Jika tekanan ini terus berlangsung, maka spesies-spesies tersebut berisiko menghilang dari

lokasi ini [17]. Terlebih kawasan Sumber Sira yang saat ini menjadi tempat wisata, sehingga terdapat banyak kegiatan manusia yang mampu berpengaruh terhadap lingkungan hidup belalang [18]. Oleh karena itu, komunitas belalang di Kawasan Wisata Sumber Sira memiliki keanekaragaman sedang dengan dominansi spesies *Oxya japonica* yang tinggi. Selain itu, kurangnya variasi dalam struktur vegetasi juga merupakan salah satu faktor penyebab dominannya spesies tertentu. Vegetasi memiliki keterkaitan yang kuat dengan populasi Orthoptera karena menjadi sumber makanan utama bagi kelompok tersebut. Apabila hanya ada tipe vegetasi tertentu dalam jumlah melimpah, maka spesies belalang yang bergantung pada vegetasi itu akan menguasai populasi [19].

Suhu dan kelembaban merupakan faktor lingkungan penting yang memengaruhi aktivitas dan kelangsungan hidup belalang. Suhu optimal bagi aktivitas serangga umumnya berkisar 25–30°C, sementara suhu di atas 35°C dapat menghambat proses makan dan reproduksi [20]. Di Sumber Sira, suhu rata-rata 33,5°C dan kelembaban 57% masih tergolong mendukung, namun kelembaban yang relatif rendah kemungkinan membatasi pertumbuhan vegetasi yang menjadi sumber pakan dan tempat hidup belalang. Rendahnya jumlah spesies yang ditemukan di lokasi penelitian yakni hanya lima spesies mengindikasikan adanya pengaruh kondisi lingkungan setempat terhadap rendahnya keanekaragaman spesies di lokasi penelitian. Bila dibandingkan dengan temuan Saroni & Gustina, habitat persawahan dengan kelembaban tinggi (78–92%) dan suhu udara berkisar antara 32°C hingga 37°C, mereka mencatat hingga 149 individu belalang dari beberapa famili [21]. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kelembaban udara berperan penting dalam mendukung kelimpahan dan keanekaragaman spesies belalang. Kelembaban yang tinggi memungkinkan tumbuhnya lebih banyak jenis vegetasi, sehingga memperluas ketersediaan mikrohabitat dan sumber pakan [22]. Selain itu, suhu yang mendekati kisaran optimal dapat meningkatkan efisiensi metabolisme dan reproduksi serangga yang berdampak pada kestabilan populasi dan keanekaragaman spesies [23]. Dengan demikian, kombinasi suhu yang tinggi dan kelembaban yang relatif rendah di Sumber Sira dapat menjadi faktor pembatas bagi keanekaragaman belalang. Hal ini menunjukkan bahwa iklim mikro di suatu lokasi tidak hanya memengaruhi distribusi spesies secara langsung, tetapi juga dapat berdampak pada kestabilan ekosistem di wilayah tersebut.

Kelimpahan belalang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, terutama suhu dan kelembaban. Suhu berperan dalam mengatur aktivitas fisiologis dan laju perkembangan belalang, sedangkan kelembaban memengaruhi penguapan cairan tubuh serta pemilihan habitat. Kelembaban relatif yang mendukung kehidupan serangga umumnya berada pada kisaran 70–72% [24], sementara di kawasan Sumber Sira hanya mencapai sekitar 57%. Kondisi ini belum ideal bagi kelangsungan hidup spesies belalang, sehingga berpengaruh terhadap rendahnya kelimpahan dan keanekaragaman spesies yang ditemukan di lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan temuan Saroni & Gustina [21] bahwa habitat persawahan yang memiliki kelembaban lebih tinggi yaitu 78–92% tercatat jumlah individu dan spesies belalang yang lebih banyak yaitu 149 individu belalang dari beberapa famili.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwasanya ditemukan lima spesies belalang di Kawasan Sumber Sira yaitu *Oxya japonica*, *Oxya chinensis*, *Valanga nigricornis*, *Phlaeoba antennata*, dan *Atractomorpha crenulate* dengan dominasi oleh *O. japonica*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebesar 1,161 menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, namun distribusi individu antar spesies tidak

merata. Suhu tinggi (33,5°C) dan kelembaban sedang (57%) diduga memengaruhi kelimpahan dan dominasi spesies di lokasi tersebut.

## Daftar Pustaka

- [1] D. Elisabeth, J. W. Hidayat, and U. Tarwotjo, “Kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada sawah organik dan konvensional di Sekitar Rawa Pening,” *Jurnal Akademika Biologi*, vol. 10, no. 1, pp. 17-23, 2021.
- [2] P. Lapu, M. Mainassy, and E. Pelu, “Inventarisasi jenis-jenis belalang (Ordo Orthoptera) di Dusun Tibang Desa Hitu Messing Kabupaten Maluku Tengah,” *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, vol. 10, no. 1, pp. 39–54, 2025.
- [3] E. L. Baideng and F. J. Paat, *Ekologi Insekta*. Sukabumi: CV. Mineral Mutiara Bumi, 2024.
- [4] S. Rosyada and W. Budijastuti, “Hubungan faktor lingkungan terhadap keanekaragaman belalang dan hubungan antar karakter morfometrik belalang (Insecta: Orthoptera) di Hutan Kota Surabaya,” *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, vol. 10, no. 3, pp. 375–384, 2021, doi: 10.26740/lenterabio.v10n3.p375-384.
- [5] R. Wiguna, A. A. Purnama, and R. Lestari, “Jenis-jenis belalang (Orthoptera: Ensifera) pada kawasan objek wisata air panas Sauman Desa Rambah Tengah Hulu Kab. Rokan Hulu,” *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 24–28, 2019, doi: 10.31958/js.v10i1.1216.
- [6] E. Roziaty, A. I. Kusumadani, and I. Aryani, *Biologi Lingkungan*. Makassar: Muhammadiyah University Press, 2017.
- [7] S. Herlina, Y. Pujiastuti, C. Irsan, R. Riyanto, A. Arsi, E. Anggraini, T. Karenina, L. Budiarti, L. Rizkie, D. M. Octavia, *Pengantar Ekologi Serangga*, Palembang: Universitas Sriwijaya, 2021.
- [8] A. P. Firmansyah, *Pengantar Pelindungan Tanaman*, Makassar: CV. Inti Mediatama, 2017.
- [9] R. A. Nurlaili, S. C. Permatasari, L. E. Ningtyas, and R. Ambarwati, “Identifikasi serangga selada hidroponik sebagai langkah awal penyediaan sayur sehat,” *BIOTROPIC: The Journal of Tropical Biology*, vol. 4, no. 2, pp. 89–97, 2020, doi: 10.29080/biotropic.2020.4.2.89-97.
- [10] A. Osimani, C. Garofalo, V. Milanovic, M. Taccari, F. Cardinali, L. Aquilanti, M. Pasquini, N. Raffaelli, S. Ruschioni, P. Riolo, N. Isidoro, and F. Clementi, “Insight into the proximate composition and microbial diversity of edible insects marketed in the European Union,” *European Food Research and Technology*, vol. 243, no. 7, pp. 1157–1171, 2016, doi: 10.1007/s00217-016-2828-4.
- [11] S. Rosyada and W. Budijastuti, “Hubungan faktor lingkungan terhadap keanekaragaman belalang dan hubungan antar karakter morfometrik belalang (Insecta: Orthoptera) di Hutan Kota Surabaya,” *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, vol. 10, no. 3, pp. 375–384, 2021, doi: 10.26740/lenterabio.v10n3.p375-384.
- [12] M. P. Zuliani, M. Syazali, and N. F. Wahdah, “Eksplorasi spesies belalang di ekosistem sawah Sudak Palace, Mataram: Implikasi terhadap pembelajaran sains kontekstual di sekolah dasar,” *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, vol. 4, no. 2, pp. 1082–1092, 2024, doi: 10.52562/biocephy.v4i2.1320.
- [13] P. E. Hanson, *Insects and Other Arthropods of Tropical America*, United States: Cornell University Press, 2016, doi: 10.7591/9781501704291.
- [14] M. Muhammad, S. Syafrialdi, and R. Hertati, “Keanekaragaman jenis-jenis ikan di Sungai Tembesi Kecamatan Bathin VIII Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi,” *SEMAH: Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, vol. 4, no. 1, pp. 1-12, 2020, doi: 10.36355/semahjps.v4i1.339.
- [15] N. Noviani, N. Hermita, E. Sulistyorini, and A. Saylendra, “Identifikasi keanekaragaman serangga hama pada pertanaman padi (*Oryza sativa* L.) fase vegetatif di lahan sawah Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu Kabupaten Pandeglang,” *Jurnal Budidaya Pertanian*, vol. 21, no. 1, pp. 8–16, 2025, doi: 10.30598/jbdp.2025.21.1.8.
- [16] L. P. M. Willemse, *Fauna Maelsiana Guide to the Pest Orthoptera of the Indo-Malayan Region*, Leiden: Backhuys Publisher, 2001.
- [17] D. Palupi, *Biologi Lingkungan*, Padang: CV. Gita Lentera, 2024.
- [18] S. N. Inayah, M. L. Ilhamdi, and D. Santoso, “Diversity of grasshopper in the rice fields of Kalijaga Village, East Lombok,” *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 23, no. 3, pp. 443–449, 2023, doi: 10.29303/jbt.v23i3.5261.
- [19] P. Ainun, M. Sayuthi, and N. Pramayudi, “Kelimpahan serangga hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) varietas hibrida di lahan perkebunan BSIP Aceh (Badan Standardisasi Instrumen Pertanian),” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol. 8, no. 4, pp. 1043–1059, 2023, doi: 10.17969/jimfp.v8i4.28430.
- [20] R. Irwanto, “Keanekaragaman belalang (Orthoptera: Acrididae) pada ekosistem sawah di Desa Banyuasin, Kecamatan Riau Silip, Kabupaten Bangka,” *Biosaintropis*, vol. 6, no. 2, pp. 85–92, 2020, doi:

- 10.33474/e-jbst.v6i2.381.
- [21] S. Saroni and W. S. Gustina, "Keanekaragaman belalang di persawahan Desa Arah Tiga Kecamatan Lubuk Pinang Kabupaten Mukomuko," *Jurnal Kependidikan*, vol. 1, no. 2, pp. 121–130, 2021.
  - [22] B. Prakoso, "Biodiversitas belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera) pada agroekosistem (*Zea mays* L.) dan ekosistem hutan tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas," *Biosfera*, vol. 34, no. 2, pp. 80–88, 2017, doi: 10.20884/1.mib.2017.34.2.490.
  - [23] M. R. R. Taradipha, "Karakteristik lingkungan terhadap komunitas serangga," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 9, no. 2, pp. 394–404, 2019, doi: 10.29244/jpsl.9.2.394-404.
  - [24] W. Z. Ravelia, J. W. Hidayat, and M. Hadi, "Perbandingan keanekaragaman dan kelimpahan insekta pada sawah organik dan sawah semi organik di sekitar Danau Rawa Pening, Ambarawa," *Jurnal Akademika Biologi*, vol. 10, no. 1, pp. 6–11, 2021.