

Morfologi Belalang Tongkat (*Eurycnema goliath*) yang di Pelihara di Tanaman Pucuk Merah (*Myrtaceae*) di Laboratorium

Morphology of Stick Insect (Eurycnema goliath) Reared at Red Shoots (Myrtaceae) in the laboratory

Despi Puspita Sari¹, **Chandra Irsan**^{1*)}, Eka Bayu Saputra¹, Astry Nurhalifa Marlinda¹,
Dini Husnul Khotimah¹, Beni Salam¹, Risky Yuda Pratama¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya
30662 Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

²Program Studi Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya,
Indralaya 30662 Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

*)Penulis untuk korespondensi: chandrairsan@fp.unsri.ac.id

Sitasi: Sari, D. P., Irsan, C., Saputra, E. B., Marlinda, A. N., Khotimah, D. H., Salam, B., Pratama, R. Y. (2024). Morphology of stick insect (*Eurycnema goliath*) reared at red shoots (*Myrtaceae*) in the laboratory. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-12 Tahun 2024, Palembang 21 Oktober 2024. (pp. 127–134). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Grasshoppers are animals that belong to the insect class. The diversity of grasshoppers can influence the diversity of parasitoids and predators in an ecosystem. Environmental factors are factors that influence the presence of grasshoppers in a habitat. The aimed of this research was to the morphology of stick grasshoppers (*Eurycnema goliath*) kept on Red Shoot Plants (*Myrtaceae*) is to observe and describe the morphology of grasshoppers, including body structure, color and size related to their adaptations. This research also aims to assess the interaction of grasshoppers with red shoot plants, such as food preferences and their impact on plant growth. The method used in this research is a survey method by observing and directly measuring the length of the stick grasshopper (*E. goliath*). The data obtained from these observations are presented in the form of tables and pictures and the results of the observations obtained are described. The results obtained from this research are to understand the life cycle of stick grasshoppers starting from eggs, nymphs, and then imago. The stick mantis eggs are dropped to the ground by the female imago to hatch among the leaves. When entering the nymph phase, the stick grasshopper begins to climb up the stem of the plant that is its habitat. In the first instar nymph phase, the stick grasshopper is whitish brown, then in the second instar the color changes to light brown. The third and fourth instar nymph phases show a change in color to brown, while in the fifth instar, the stick grasshopper is greenish brown. The imago phase is marked by a color change to green. This research shows that keeping stick grasshoppers on plants of the *Myrtaceae* family helps understand their morphology and type of reproduction. This animal is included in the group that undergoes incomplete metamorphosis.

Keywords: grasshopper life cycle, insect life

ABSTRAK

Belalang merupakan hewan yang termasuk kedalam kelas insecta, keanekaragaman belalang dapat mempengaruhi keanekaragaman parasitoid dan predator yang ada pada suatu ekosistem. Faktor lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi keberadaan

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

belalang pada suatu habitat. Tujuan penelitian mengenai Morfologi Belalang Tongkat (*Eurycnema goliath*) yang dipelihara di Tanaman Pucuk Merah (Myrtaceae) adalah untuk mengamati dan mendeskripsikan morfologi belalang, termasuk struktur tubuh, warna, dan ukuran yang berkaitan dengan adaptasi mereka. Penelitian ini juga bertujuan untuk menilai interaksi belalang dengan tanaman pucuk merah, seperti preferensi makanan dan dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode survai dengan melihat serta mengukur langsung panjang belalang tongkat (*E. goliath*). Data yang diperoleh dari pengamatan tersebut disajikan dalam bentuk tabel, dan gambar serta dideskripsikan hasil pengamatan yang didapat. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah mengetahui siklus hidup belalang tongkat dimulai dari telur, nimfa, dan kemudian imago. Telur-telur belalang tongkat dijatuhkan ke tanah oleh imago betina agar menetas di antara dedaunan. Saat memasuki fase nimfa, belalang tongkat mulai merambat ke batang tanaman yang menjadi habitatnya. Pada fase nimfa instar pertama, belalang tongkat berwarna coklat keputihan, kemudian pada instar kedua warnanya berubah menjadi coklat muda. Fase nimfa instar ketiga dan keempat menunjukkan perubahan warna menjadi coklat, sedangkan pada instar kelima, belalang tongkat berwarna coklat kehijauan. Fase imago ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemeliharaan belalang tongkat pada tanaman keluarga Myrtaceae membantu memahami morfologi serta tipe perkembangbiakannya. Hewan ini termasuk ke dalam golongan yang mengalami metamorfosis tidak sempurna.

Kata kunci: kehidupan serangga, siklus hidup belalang

PENDAHULUAN

Belalang merupakan hewan yang termasuk kedalam kelas insecta, belalang di lingkungan berperan untuk menjaga keseimbangan lingkungan karena di alam belalang berperan sebagai pemakan bangkai, pengurai material serta menjadi sumber makanan bagi satwa lain seperti burung (Sandi *et al.*, 2021). Belalang pada umumnya memiliki 2 pasang antena yang ukurannya lebih pendek dari tubuh belalang itu sendiri, memiliki femur belakang yang kuat dan panjang yang digunakan untuk melompat. Ciri lainnya belalang memiliki 6 pasang tungkai, tubuhnya terdiri dari kepala, dada (thorax), dan perut (abdomen) (Sarumaha, 2020). Umumnya spesies belalang yang banyak ditemukan bisa beradaptasi dengan habitat padang rumput yang berbeda-beda sehingga kemunculannya di alam melimpah. Sedangkan spesies belalang yang sedikit ditemukan karena jumlah dan kemunculan di alam yang tidak terlalu banyak, hanya mampu hidup pada habitat tertentu dan sebagian besar hanya aktif pada malam hari (Wiguna *et al.*, 2019).

kebanyakan belalang merupakan serangga ordo Orthoptera. Namun berbeda dengan belalang tongkat, karena belalang ini masuk ke dalam ordo Phasmatodea atau biasa disebut Phasmida. Phasmatodea merupakan serangga yang sangat mirip ranting dan daun, mereka menggunakan kamuflase yang luar biasa efektif agar tidak dimangsa, serangga jantan memiliki sayap sedangkan serangga betina tidak memiliki sayap (Santoyo, 2015). Serangga jenis ini memiliki tubuh yang memanjang dan seperti tongkat, sayap-sayapnya sangat menyusut bahkan ada yang sama sekali tidak ada, serangga ini tidak mempunyai timpana dan organ penghasil bunyi, sersinya pendek dan satu ruas, ovipositor pendek dan tersembunyi, mereka sangat menyerupai ranting dengan memiliki nilai perlindungan (Pariyanto *et al.*, 2019). Selain belalang tongkat masih banyak jenis belalang lain dari beberapa family yang sudah banyak ditemukan. Febrianti (2016) mengatakan bahwa keanekaragaman belalang dapat mempengaruhi keanekaragaman parasitoid dan predator yang ada pada suatu ekosistem. Belalang berperan sebagai inang bagi parasitoid dan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

mangsa bagi predator. Tinggi keanekaragaman belalang yang ada pada suatu habitat, maka semakin tinggi juga keanekaragaman parasitoid dan predator yang terdapat pada habitat tersebut. Hal ini berkaitan dengan terpenuhinya dan tercukupinya makanan bagi parasitoid dan predator tersebut (Rina *et al.*, 2021). Keberadaan belalang pada suatu ekosistem dapat membantu dalam mengontrol populasi serangga yang berbahaya (Sugiarto, 2018).

Belalang yang bertindak sebagai pemakan tumbuhan tentunya menjadi ancaman bagi pertanian sehingga dapat menurunkan produktivitas pertanian. Akibatnya tumbuhan yang di makan belalang akan menjadi rusak dan bisa memperlambat proses fotosintesis (Irwanto & Gusnia, 2021). Banyak sudah upaya yang telah dilakukan oleh berbagai elemen dari masyarakat dan pemerintah setempat mulai dari penyemprotan pestisida sampai pada penangkapan belalang secara masal oleh seluruh masyarakat demi menanggulangi hama belalang jika tingkat perkembangbiakannya dan populasinya meningkat (Kristen, 2024). Cara pengendalian yang efektif bisa menggunakan bioinsektisida karena terbuat dari bahan-bahan alami yang bersifat racun serta dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, dan kesehatan. Ini menjadikan cara alternatif yang dapat digunakan untuk pengendalian yang lebih ramah lingkungan dan tepat sasaran (Sari *et al.*, 2022).

Kehidupan serangga terkait dengan keadaan habitatnya. Variabel fisik dan biotik juga diklaim sebagai faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan serangga (Lubis *et al.*, 2022). Serangga tidak hanya ditemukan di habitat aslinya tetapi bias juga ditemukan pada tanaman hortikultura yang belum banyak diteliti, seperti tanaman Myrtaceae. Myrtaceae merupakan tanaman asli daerah tropik yang diperkirakan memiliki jumlah lebih dari 3000 spesies. Jambu biji dan pucuk merah merupakan tanaman yang mudah ditemukan diberbagai tempat. Kedua tanaman ini sering berbunga dengan jumlah yang banyak sehingga mudah dikenali dari struktur bunganya khususnya susunan benang sarinya (Silalahi, 2016). Pucuk merah merupakan salah satu tanaman hias yang mudah dijumpai. Pucuk merah dapat tumbuh hingga berbentuk pohon dengan kelebatan sekitar 16-30 meter. Keunikan pada pucuk merah terletak pada warna daunnya. Jika masih muda, daunnya akan berwarna merah dan seiring waktu akan berubah menjadi hijau. Kombinasi dua warna tersebut menjadikan tanaman ini punya keindahan yang mampu menyejukkan mata (Darmanto *et al.*, 2023).

Tanaman lainnya yaitu jambu biji. jambu biji dengan nama ilmiah *Psidium guajava* merupakan anggota dari kelas Dicotyllopsida. Mempunyai habitus perdu, mempunyai akar yang tunggang, berwarna coklat kekuningan. Tumbuhan ini mempunyai arah tumbuh batang tegak lurus, bentuk batang bulat, percabangan batang simpodial, warna batang coklat kehijauan, tinggi batang 10-15m. Ciri khusus dari tumbuhan *Psidium guajava* ini berada dibagian batang yang mempunyai kulit batang tipis dan mengelupas seperti kerak (Lutfiasari & Dharmono, 2018). Faktor lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi keberadaan belalang pada suatu habitat. Selain faktor lingkungan suhu dan kelembapan udara disuatu lingkungan, faktor intensitas cahaya juga dapat mempengaruhi aktivitas serangga (Rosyada & Budijastuti, 2021). Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi terkontrol terhadap morfologi belalang tongkat yang dipelihara pada tanaman Myrtaceae.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, daun pucuk merah, daun jambu dan belalang tongkat. Alat yang digunakan adalah alat tulis, camera, botol aqua dan penggaris. Metode yang digunakan yaitu metode survai dengan melihat serta mengukur

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

langsung panjang belalang tongkat (*Eurycnema goliath*). Data yang diperoleh dari pengamatan tersebut disajikan dalam bentuk tabel, dan gambar serta dideskripsikan hasil pengamatan yang didapat.

Cara kerja dari penelitian ini adalah serangga uji berupa belalang tongkat yang memiliki umur bervariasi dari mulai telur hingga nimfa dewasa berumur 3 bulan. Yang diamati pada penelitian ini adalah saat pergantian kulit belalang dicatat waktunya untuk mengetahui siklus molting belalang tersebut, serta saat molting belalang diukur panjang tubuhnya. Penilaian intensitas serangga ditentukan dengan menghitung jumlah daun yang dimakan oleh serangga uji.

HASIL

Siklus hidup belalang tongkat dimulai dari telur, nimfa, dan kemudian imago. Imago betina dapat menghasilkan hingga 300 telur dalam satu kali siklus hidup. Bentuk telur dari imago betina belalang tongkat menyerupai biji berwarna kecoklatan dan di atasnya terdapat benjolan kecil (Gambar 1). Telur belalang tongkat memiliki kulit yang halus dan kuat. Telur-telur tersebut dijatuhkan ketanah oleh imago betina untuk menetas dengan sendirinya diantar dedaunan.



Gambar 1. Kumpulan Telur Belalang Tongkat di Tempat Penyimpanan

Stadia Nimfa Belalang Tongkat (*Eurycnema goliath*) merupakan beranjak dari telur, belalang tongkat akan menjadi nimfa (Gambar 2). Setelah menetas, nimfa instar pertama belalang tongkat akan naik ke pohon hingga mencapai daun sebagai habitatnya. Nimfa belalang tongkat sangat kurus dan kecil memiliki ukuran 3-4 cm, sehingga pertahanan mereka sangat lah lemah. Pada fase tersebut, belalang tongkat dapat mudah diserang oleh predator lain seperti cicak, ayam dan lain-lain. Sehingga belalang tongkat *E. Goliath* menyerupai ranting yang sangat kecil, warna kecoklatan dan memiliki 6 tungkai.

Proses molting instar pertama terjadi setelah kurang lebih dari 1 minggu sehingga belalang tongkat menetes. Belalang terjadi saat proses molting berlangsung selama kurang lebih dari 10 menit kulit tubuh bagian luar (*exuviae*) terlepas. Nimfa belalang tongkat instar kedua berwarna kecoklatan menyerupai ranting dan memiliki ukuran tubuh 5,3 cm (Gambar 3). Proses pergantian kulit belalang tongkat terjadi setelah 13 hari molting pertama, yang berlangsungnya selama kurang lebih dari 10 menit didaun. Kulit belalang luar biasanya jika lama terbuka, mengelupas, terdorong oleh gerakan tubuh serangga yang membesar dan telah memiliki kulit baru. Tubuh serangga memiliki ukuran tertentu terjadi selama dinding tubuh baru mengalami proses pengerasan. Nimfa belalang tongkat instar ketiga bewarna kecoklatan dan menyerupai ranting dengan 6 tungkai, yang dimana

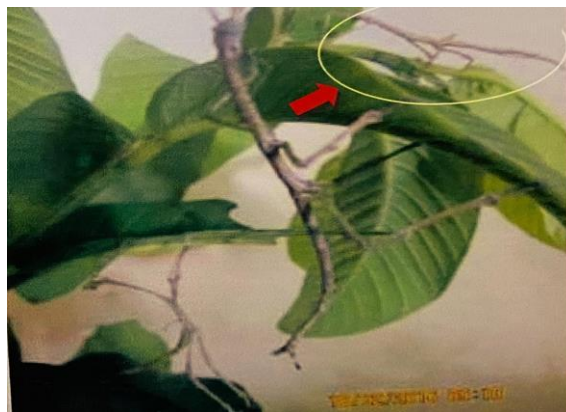
memiliki ukuran kurang lebih dari 10,5 cm (Tabel 1), dan selanjutnya sampai imago (Gambar 4).

Belalang tongkat memiliki tipe mulut menggigit dan mengunyah, dengan alat mulutnya belalang tongkat ini bisa menyobek makanan dan dikunyah lalu ditelan. Gejala serangan tampak antara lain biasanya pada bagian tanaman yang hilang karena dimakan oleh belalang tersebut. Jika serangan belalang tongkat tersebut parah, maka hampir seluruh daun habis dimakan termasuk tulang daun. Belalang tongkat ini memiliki tipe mulut menggigit dan mengunyah sehingga habitat dan makanannya sama. Karena itulah intensitas serangannya sangat tinggi.

Intensitas belalang biasanya berada di daun jambu biji dan pucuk merah, yang dimana menunjukkan bahwa intensitas serangan tinggi dengan jumlah daun dimakan 7 helai pada tanaman jambu biji. Pada tanaman pucuk merah, intensitas serangan tertinggi dengan jumlah daun yang dimakan 11 helai pada tanaman pucuk merah. Serangan belalang tongkat pada tanaman pucuk merah dan jambu biji hampir memiliki rata-rata yang sama (Tabel 2).



Gambar 2. Nimfa muda instar pertama belalang tongkat



Gambar 3. Nimfa belalang tongkat instar 2

Tabel 1. Morfologi dan ukuran tubuh belalang tongkat (*Eurycnema goliath*)

Instar	Ukuran	Warna
Ke-1	3,0-4,0 cm	Coklat keputihan
Ke-2	5,3-3,5 cm	Coklat muda
Ke-3	10,5-11,0 cm	Coklat
Ke-4	13,0-13,5 cm	Coklat
Ke-5	16,5-17,0 cm	Coklat kehijauan
Imago	22,5-23,0 cm	Hijau tua



Gambar 4. Imago belalang tongkat yang sedang memakan daun pucuk merah

Tabel 2. Intensitas serangan belalang tongkat

Pengamatan ke- (hari)	Intensitas serangan E. Goliath di Daun (helai)	
	Jambu Biji	Pucuk Merah
1	3,5	11,0
2	6,5	9,0
3	7,0	4,5
4	4,0	6,5
5	6,5	10,5
6	5,0	6,5
7	5,5	9,5

PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah Tanaman pucuk merah dan daun jambu biji dipilih sebagai media pemeliharaan belalang tongkat karena sifatnya yang mirip dengan habitat alami belalang tongkat, yang dimana dapat mempengaruhi pola makan serta morfologi belalang tongkat. Dengan memelihara belalang tongkat menggunakan tanaman pucuk merah dan jambu biji dapat menciptakan kondisi yang mirip dengan lingkungan aslinya, sehingga memudahkan menganalisis mengenai morfologi dan adaptasi belalang tongkat dalam kondisi yang terkontrol. Morfologi belalang tongkat tidak hanya berfokus pada bentuk fisik serangga tetapi juga bagaimana interaksinya dengan lingkungan. Hal tersebut dipengaruhi oleh sifat serangga itu sendiri (misalnya cara hidup, makan, dan berkembangbiak) dan beberapa faktor lingkungan, diantaranya adalah faktor geologi dan ekologi, perbedaan suhu, iklim, kondisi geografis, ketinggian tempat, jenis makanan, kemampuan serangga tersebut menyebar, seleksi habitat, cahaya, curah hujan, dan ketersediaan makanan (Prakoso, 2017). Belalang termasuk dalam golongan hewan yang bermetamorfosis tidak sempurna. Belalang mempunyai tiga tahap bermetamorfosis, dimulai dari tahap telur, tahap nimfa sehingga menjadi belalang dewasa (Kindangen *et al.*, 2020). Pada tahap pertama telur-telur akan dijatuhkan ketanah oleh imago betina untuk menetas dengan sendirinya diantar dedaunan. Setelah menetas belalang tongkat akan menjadi nimfa dan mulai naik keatas batang tanaman sebagai habitatnya. Pada fase nimfa instar ke satu belalang tongkat berwarna coklat keputihan, kemudian saat nimfa instar ke dua mulai berubah warna menjadi coklat muda, saat fase nimfa instar ke tiga dan ke empat belalang tongkat berwarna coklat, fase nimfa instar ke lima berubah menjadi warna coklat kehijauan, dan pada fase imago belalang tongkat berwarna hijau. Fase imago (dewasa)

yaitu fase yang ditandai telah berkembangnya semua organ tubuh dengan baik, termasuk alat perkembangbiakan serta sayapnya.

Belalang pada umumnya menyerang bagian daun tanaman yang mana bagian daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis atau pembentukan cadangan makanan pada tanaman (Utama *et al.*, 2022). Intensitas serangan hama dapat dihitung berdasarkan jumlah daun yang terserang hama (Panunggul *et al.*, 2022). Tipe mulut belalang tongkat yakni menggigit dan mengunyah maka intensitas serangan dari belalang tongkat ini dapat dilihat dari berapa helai daun yang dimakan oleh belalang tersebut. Pada penelitian ini didapatkan intensitas serangan belalang pada tanaman jambu biji jumlah daun yang dimakan 7 helai, sedangkan intensitas serangan tertinggi dengan jumlah daun yang dimakan 11 helai pada tanaman pucuk merah.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa belalang tongkat *Eurycantha goliath* mengalami lima kali pergantian kulit (molting) sebelum mencapai fase imago. Gejala serangan yang tampak pada tanaman berupa bekas gigitan dan hilangnya bagian tanaman yang dimakan oleh belalang tersebut. Intensitas serangan belalang tongkat pada tanaman pucuk merah dan jambu biji menunjukkan rata-rata yang hampir sama. Selain Eukaliptus dan jambu biji, tanaman pucuk merah dan tanaman lain dari famili Myrtaceae berpotensi menjadi inang alternatif bagi belalang tongkat ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dalam pembuatan proposal seminar nasional ini. Terutama kepada pimpinan instansi, dosen, dan rekan-rekan yang telah memberikan arahan, masukan, serta dukungan baik dalam bentuk materiil maupun moril sehingga proposal ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga proposal ini dapat menjadi langkah awal yang bermanfaat dalam menyelenggarakan seminar nasional yang sukses dan berkontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta peningkatan kualitas sumber daya manusia. Terima kasih atas perhatian dan dukungan semua pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmanto, S., Nugroho, A., Yuniarto, & Sarwoko. (2023). Pengembangan tanaman hias pucuk merah dan tanaman buah di Areal Embung. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 3(2), 343–347.
- Irwanto, R., & Gusnia, T. M. (2021). Keanekaragaman belalang (*Orthoptera: Acrididae*) pada ekosistem sawah di Desa Banyuasin Kecamatan Riau Silip Kabupaten bangka. *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 6(2), 78–85.
- Kindangen, K., Paseru, D., & Sumampouw, M. (2020). Pembuatan Aplikasi Ar Metamorfosis Tidak Sempurna. *16(1907–0837)*, 25–31.
- Kristen, J. T. (2024). *Conscientia*. 3, 17–32.
- Lubis, I. H., Manalu, K., & Tambunan, E. P. S. (2022). Keanekaragaman serangga pada tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L) di Desa Serbajadi Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang. *Biology Education Science & Technology*, 5(2), 247–252.
- Lutfiasari, N., & Dharmono. (2018). Keanekaragaman spesies tumbuhan Famili Myrtaceae di Hutan Pantai Tabanio, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut. *Prosiding*

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

- Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1), 186–190.
- Panunggul, V. B., Widarawati, R., Sitanini, A., & Sari, T. K. (2022). Respon ketahanan tanaman caisim (*Brassica Juncea* L.) terhadap Intensitas Serangan Hama dan Penyakit setelah Pemberian Pupuk Kandang kambing dan pupuk hayati provibio®. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 7(2), 133–141.
- Pariyanto, P., Riastuti, R. D., & Nurzorifah, M. (2019). Keanekaragaman insekta yang terdapat di hutan pendidikan dan pelatihan Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 2(2), 70–92.
- Prakoso, B. (2017). Biodiversitas belalang (*Acrididae: Ordo Orthoptera*) pada Agroekosistem (*Zea mays* L.) dan ekosistem hutan tanaman. *Biosfera*, 34(2), 80.
- Rina, M. A., Ajizah, A., & Irianti, R. (2021). Keragaman jenis belalang (*Orthoptera*) di persawahan Desa Beringin Kencana Kecamatan Tabunganen. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(2), 74.
- Rosyada, S., & Budijastuti, W. (2021). Hubungan faktor lingkungan terhadap keanekaragaman belalang dan hubungan antarkarakter morfometri belalang (*Insecta: Orthoptera*) di hutan Kota Surabaya. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 375–384.
- Sandi, F. K., Nugroho, A. S., & Dewi, L. R. (2021). Keanekaragaman jenis belalang di kawasan Curug Lawe Desa Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat. *Prosiding Seminar Nasional dan Entrepreneurship VII Tahun 2021, September*, 1–6.
- Santoyo, B. (2015). Tinpus ekosistem, keanekaragaman, kelimpahan, arthropoda. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 8–44.
- Sari, V. I., Mudasir, & Sylvia Madusari. (2022). Pengendalian hama belalang (*Valanga nigricornis*) dengan bioinsektisida batang brotowali (*Tinospora crispa*). *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 3(2), 46–53.
- Sarumaha, M. (2020). Identifikasi serangga hama pada tanaman budidaya Holtikultura di desa bawolowalani. *Jurnal Education and development*, 8(3), 86–91.
- Silalahi, M. (2016). Tumbuhan di lingkungan kampus (studi kasus prodi pendidikan Biologi Uki). *AL-KAUNIYAH: Journal of Biology*, 9(1), 19–25.
- Sugiarto, A. (2018). Inventarisasi belalang (*Orthoptera: Acrididae*) di perkebunan dan persawahan desa Serdang Menang, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Kumpulan artikel Insect Village*, 1(1), 4–6.
- Utama, M. D., Budi, G. P., Dewanto, H. A., & Purwokerto, U. M. (2022). *Agrisilvika* 6 (2): 2022 56. 6(2), 56–65.
- Wiguna, R., Purnama, A. A., & Lestari, R. (2019). Jenis-jenis belalang (*Orthoptera: Ensifera*) pada kawasan objek wisata air panas Sauman Desa Rambah Tengah Hulu Kab.Rokan Hulu. *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(1), 24.