KEANEKARAGAMAN DAN DOMINANSI SPESIES BELALANG (ORTHOPTERA) DI HUTAN RAYA BALAS KLUMPRIK SURABAYA SEBAGAI SUMBER BAHAN AJAR BIOLOGI

Yestyas Ramadiah Hanum[1], Bintang Vania Putri[1]
[1]Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
[2]yestyas.22103@mhs.unesa.ac.id

ABSTRACT

Grasshoppers are often considered agricultural pests, although they play important ecological roles as decomposers, pollinators, and consumers in food webs. This study aimed to identify and analyze the diversity and dominance of grasshopper species in Balas Klumprik Urban Forest, Surabaya. The research was conducted from February to March 2024 using purposive sampling at three observation stations. Four families comprising six species were identified: Atractomorpha crenulata, Phlaeoba fumosa, Oedalus infernalis, Oxya japonica, Conocephalus longipennis, and Tetrix undulata. The Shannon–Wiener diversity index was 1.11 (moderate), while the dominance index was 0.4232 (low), indicating suitable habitat conditions for grasshopper diversity. These findings highlight the importance of conserving insect biodiversity in urban forests and support Sustainable Development Goal (SDG) 15 on Life on Land. The results also have potential as a contextual learning resource for senior high school Biology, particularly on biodiversity, to enhance students' understanding and environmental awareness.

Keywords: Acrididae, Atractomorpha, insects, diversity, learning resources.

ABSTRAK

Belalang sering dianggap sebagai hama tanaman, padahal berperan penting dalam ekosistem sebagai pengurai, penyerbuk, dan konsumen dalam rantai makanan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman serta dominansi belalang di Hutan Raya Balas Klumprik, Surabaya. Penelitian dilakukan pada Februari–Maret 2024 menggunakan teknik *purposive sampling* di tiga stasiun. Hasil penelitian menemukan empat famili, yaitu Pyrgomorphidae, Acrididae, Tettigoniidae, dan Tetrigidae, yang terdiri atas enam spesies. Indeks keanekaragaman sebesar 1,11 (kategori sedang) dan indeks dominansi sebesar 0,4232 (kategori rendah), menunjukkan bahwa kawasan tersebut masih mampu mendukung keberagaman belalang. Penelitian ini diharapkan meningkatkan kesadaran akan pentingnya pelestarian biodiversitas serangga di hutan kota serta mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) poin 15 tentang ekosistem daratan. Selain itu, hasil penelitian berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi SMA pada materi keanekaragaman hayati melalui pemanfaatan data lokal yang kontekstual untuk memperkuat pemahaman konsep biodiversitas dan kepedulian terhadap konservasi lingkungan.

Kata Kunci: Acrididae, Atractomorpha, Insekta, Keragaman, Bahan ajar

A. Pendahuluan

Insekta mendominasi dengan jumlah >80% dari seluruh total hewan di dunia (Chowdhury *et al*., 2023). Letak geografis yang strategis dan kondisi iklim tropis di Indonesia sangat mendukung terbentuknya suatu ekosistem yang dapat mewadahi berbagai macam spesies serta kelangsungan hidup organisme di dalamnya, salah satunya spesies serangga (Ilhamdi *et al.,* 2023). Orthoptera adalah salah satu yang mendominasi kalangan serangga di Indonesia (Prakoso & Kurniawan, 2021).

Berdasarkan data dari *Orthoptera Species File* (2024), terdapat 29.867 Orthoptera yang tervalidasi di dunia, sementara di Indonesia jumlah Orthoptera belum diketahui secara menyeluruh. Belalang (*Orthoptera)* seringkali dinilai sebagai serangga hama yang merusak tanamanan dan merugikan secara ekonomis, namun belalang juga memiliki peran yang penting dalam keseimbangan ekosistem karena belalang juga berperan sebagai pengurai, predator serangga lain, penyerbuk sebagian tumbuhan serta memegang peranan penting dalam rantai makanan (Rina *et.al,* 2021). Belalang (*Orthoptera)* dapat dengan mudah ditemukan hampir di seluruh lingkungan daratan yang banyak terdapat rerumputan ataupun ladang seperti sawah, padang rumput, lahan basah dan sebagainya (Rizqi *et.al*, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman belalang pada beberapa lokasi juga keterkaitan fungsinya sebagai indikator keseimbangan ekosistem pada daerah tersebut. Berdasarkan hasil penelitian Rosyada & Budijastuti (2021), diperoleh 6 spesies belalang yang terdiri dari 5 famili Acrididae dan 1 famili Tettigonidae dengan indeks keanekaragaman sebesar 1,539 (kategori sedang). Penelitian ini dilakukan pada 3 lokasi hutan kota di Surabaya; hutan kota Balas Klumprik, hutan kota Pakal, dan hutan mangrove Gunung Anyar. Penelitian lain dilakukan oleh Abrori *et al.,* (2021) berhasil mengidentifikasi berbagai macam spesies belalang dari 2 subordo, yakni Caelifera dan Ensifera di kawasan Kota Batu dengan indeks keanekaragaman tinggi di stasiun yang berbeda dan dilakukan oleh Setiawan *et al*., (2023) pada Taman Nasional Meru Betiri dengan indeks keanekaragaman sedang (1,86) yang

diidentifikasi pada zona rehabilitasi menuju hutan primer. Dari penelitian-penelitian tersebut juga membuktikan bahwa keanekaragaman belalang menjadi salah satu ukuran pemulihan ekosistem yang sebelumnya mengalami gangguan keseimbangan biodiversitas.

Kota Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang menyadari akan pentingnya manfaat ruang terbuka hijau, hal ini ditandai dengan masih banyaknya hutan kota yang tersebar di kota ini. Hingga saat ini Surabaya memiliki sekitar 8 hutan kota yang memiliki total luas ratusan hektar (Syaputri & Suryawati, 2021). Hutan kota di Surabaya yang banyak dikunjungi oleh wisatawan adalah Hutan Raya Balas Klumprik yang berada di Kelurahan Klumprik, Kecamatan Wiyung, Kota Surabaya. Hutan ini memiliki luas sekitar 4,5 Ha yang menjadi tempat tinggal dari berbagai jenis hewan maupun tumbuhan yang ada di hutan tersebut (Effendi *et. al,* 2022). Dari keanekaragaman fauna yang ada di kawasan hutan tersebut belum terdapat penelitian lebih lanjut mengenai keanekaragaman belalang (*Orthoptera)* yang ada di sana.

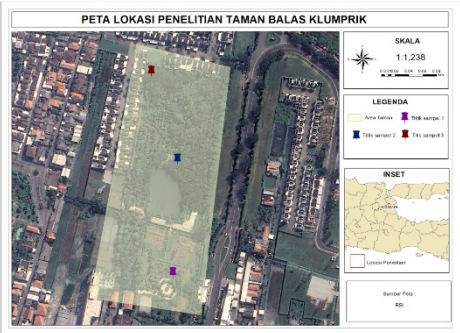
Melakukan penelitian mengenai keanekaragaman dan dominansi spesies belalang (*Orthoptera)* di kawasan Hutan Raya Balas Klumprik merupakan salah solusi yang dapat dilakukan untuk dapat mengatasi permasalahan mengenai kurangnya informasi penting terkait keanekaragaman dan dominasi spesies belalang (*Orthoptera)* di kawasan Hutan Raya tersebut. Selain itu, pelaksanaan penelitian ini juga dapat berkontribusi dalam mewujudkan tujuan ke-15 dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang berfokus pada pelestarian biodiversitas dengan mengelola keanekaragaman hayati di ekosistem daratan (Rahmawati, 2021). Oleh karena itu, manfaat dilakukannya penelitian ini adalah dapat diperolehnya informasi terkait keanekaragaman spesies belalang serta dominansi spesies belalang di wilayah Hutan Raya Balas Klumprik, Surabaya. Selain itu, hasil penelitian ini berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi SMA pada materi keanekaragaman hayati melalui penyajian data autentik mengenai keanekaragaman dan dominansi belalang di lingkungan lokal, sehingga dapat mendukung

pembelajaran yang lebih kontekstual, meningkatkan pemahaman konsep biodiversitas, serta menumbuhkan kepedulian peserta didik terhadap upaya konservasi lingkungan.

B. Metode Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2024 di Hutan Raya Balas Klumprik, Surabaya dengan (7°19'46"S 112°41'28"E) **(Gambar 1)**. Hutan Raya Balas Klumprik berlokasi di Balas Klumprik, Wiyung, Surabaya dengan luas area 4,5 hektar. Lokasi pengambilan data dibagi menjadi 3 stasiun. Stasiun 1 dengan (7°19'49"S 112°41'28"E): jenis tanaman jagung, rumput, dan bunga hias; stasiun 2 (7°19'42.6"S 112°41'27.8"E): jenis tanaman pohon kelengkeng, rumput, dan ilalang; stasiun 3 (7°19'45.2"S 112°41'29.1"E): jenis tanaman pohon mangga, rumput, dan ilalang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* pada 3 stasiun. Sampel diambil dengan cara *hand collection* dan diawetkan untuk dilakukan identifikasi pada bagian abdomen, bentuk antena, warna dan tekstur tubuh serta sayap sampel belalang. Sampel akan diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi FMIPA Universitas Negeri Surabaya secara manual maupun menggunakan situs identifikasi online serangga *BugGuide.Net, Orthoptera Species File*, dan *iNaturalist*. Sedangkan proses identifikasi manual dilakukan dengan menggunakan referensi dari jurnal - jurnal terkait.

Analisis Keanekaragaman & Dominansi

Analisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Odum, 1993) dan indeks dominansi (Clarke & Warwick, 1998).

$$H' = -\Sigma pi\ ln\ (pi)$$

Gambar 2. Rumus Indeks Keragaman

Keterangan:

Pi = Σni / N

H’ = Indeks keragaman Shannon-Wiener

Pi = Jumlah individu suatu spesies / Jumlah total seluruh spesies
Ni = Jumlah Individu spesies ke-i
N = Jumlah total suatu individu

Menurut Mokodompit *et.al (*2022), Suatu keanekaragaman dikategorikan dalam kategori tinggi apabila memiliki nilai H' > 3. Dalam kategori ini, suatu komunitas terdiri atas banyak spesies dengan lingkungan ekosistem yang sangat baik. Keanekaragaman dikatakan sedang apabila memiliki nilai H' berkisar pada angka 1-3. Dalam kategori ini, suatu komunitas memiliki jumlah spesies yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit serta memiliki kondisi ekosistem yang cukup baik. Sedangkan nilai H' < 1 dapat dikategorikan sebagai tingkatan keanekaragaman yang rendah karena dalam satu komunitas tersebut hanya terdiri atas satu spesies.

$$C = \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Gambar 3. Rumus Indeks Dominansi

Keterangan:
C = Indeks Dominansi
ni = Nilai penting masing - masing jenis ke-n
N = Total nilai penting dari seluruh jenis

Menurut Alwi *et.al* (2020), Apabila nilai dominansi berada pada kisaran nilai 0 < C ≤ 0,5 maka nilai dominansi suatu spesies tersebut dikategorikan sebagai dominansi rendah. Nilai dominansi yang mengkategorikan suatu spesies ke dalam kategori sedang apabila memiliki nilai dominansi berkisar pada 0,5 < C ≤ 0,7 dan tinggi pada kisaran 0,7 < C ≤ 1.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh adalah 6 spesies dari 4 famili belalang dengan total 182 individu, yaitu *Atractomorpha crenulata* 107 individu, *Phlaeoba fumosa* 47 individu, Oedaleus infernalis 18 individu, *Oxya japonica* 3 individu, *Conocephalus longipennis* 4 individu, dan *Tetrix undulata* 3 individu. Data dari 3 stasiun dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1. Spesies belalang yang terdapat di Hutan Raya Balas Klumprik Surabaya

Nama Spesies	Jumlah	H'	C
Atractomorpha crenulata	107	0.31	0.3456
Phlaeoba fumosa	47	0.35	0.0667
Oedalus infernalis	18	0.23	0.0098
Oxya japonica	3	0.07	0.0003
Conocephalus longipennis	4	0.08	0.0005
Tetrix undulata	3	0.07	0.0003
Total	182	1.11	0.4232

Berdasarkan Tabel 1, jenis- jenis belalang yang ditemukan di lokasi penelitian berasal dari 4 Famili dengan total 6 spesies seperti yang tertera pada tabel. Dari ketiga stasiun didapatkan jumlah total belalang yang berhasil ditangkap sebanyak 182 individu yang terdiri atas belalang *Atractomorpha crenulata* dengan jumlah total 107 individu, belalang *Phlaeoba fumosa* dengan jumlah total 47 individu, belalang *Oedaleus infernali*s dengan jumlah total 18 individu, belalang *Conocephalus longipennis* dengan jumlah total 4 individu, belalang *Tetrix undulata* dengan jumlah total 3 individu dan terakhir belalang *Oxya japonica* dengan jumlah total 3 individu.

Belalang jenis *Atractomorpha crenulata, Phlaeoba fumosa, Oxya japonica, Oedaleus infernalis, Tetrix undulata,* dan *Conocephalus longipennis* lebih banyak dan lebih mudah ditemukan di Stasiun 3, meskipun di stasiun lain, beberapa jenis belalang juga ditemukan dalam jumlah yang cukup, terutama di Stasiun 1, dan beberapa di Stasiun 2. Keadaan lingkungan pada stasiun 1 dan 3 tersebut sangat sesuai dengan habitat dari keenam jenis belalang, hal ini disebabkan karena pada kedua stasiun terdiri atas vegetasi herba dan semak belukar yang tergolong tinggi mendukung proses adaptasi dari belalang- belalang tersebut. Warna tubuh yang didominasi oleh warna hijau pada spesies *Atractomorpha crenulata* dan *Conocephalus longipennis* membuat kedua belalang ini dapat dengan mudah berkamuflase di bagian daun semak belukar serta herba yang terdapat di stasiun tersebut sehingga kedua spesies ini dapat dengan mudah ditemukan di bagian pucuk daun tanaman semak atau herba. Sedangkan pada spesies *Phlaeoba fumosa* dan *Oedaleus infernalis* yang memiliki warna tubuh yang didominasi oleh warna coklat tua mendukung kamuflase kedua spesies ini untuk dapat beradaptasi di bagian tanaman yang menyerupai atau ranting dari tanaman herba dan semak belukar yang ada di stasiun tersebut (Pariyanto *et al.,* 2019).

a. Jenis - jenis belalang di kawasan Hutan Raya Balas Klumprik, Wiyung, Surabaya.





Gambar 3. Jenis- jenis belalang di kawasan Hutan Raya Balas Klumprik yang ditemukan: (A) *Atractomorpha crenulata*; (B*) Phlaeoba fumosa;* (C) *Oedaleus infernalis;* (D) *Oxya japonica*; (E) *Tetrix undulata; (F) Conocephalus longipennis*

Spesies *Atractomorpha crenulata* atau belalang kukus hijau ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 17 individu, stasiun 2 sebanyak 23 individu dan stasiun 3 sebanyak 67 individu. Kepala kerucut; mata lonjong; 2 antena pendek, subfiliform; bintik putih membentuk garis di pipi; warna hijau, p ± 3 cm, l ± 0.8 cm; habitat di rumput dan semak.

Spesies *Phlaeoba fumosa* ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 11 individu, stasiun 2 sebanyak 7 individu dan stasiun 3 sebanyak 29 individu. Kepala tipe hypognatus; antena clavate, pendek sama panjang; mata lonjong; warna coklat, motif 2 garis coklat tua sejajar dari posterior - anterior, p ± 3 cm, l ± 0.5 cm; habitat kayu kering dan rumput.

Spesies *Oedaleus infernalis* ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 7 individu, stasiun 2 sebanyak 4 individu dan stasiun 3 sebanyak 7 individu. Kepala tipe hypognatus; antena clavate, pendek sama panjang; mata lonjong; warna coklat, p ± 2,6 cm, l ± 0.6 cm; motif femur segitiga coklat tua; habitat kayu kering.

Spesies *Oxya japonica* hanya ditemukan pada stasiun 3 sebanyak 3 individu. Kepala hypognatus; tipe mulut penggigit-pengunyah; mata lonjong; antena bentuk benang; warna tubuh hijau; p ± 2,3 cm; tipe kaki gressorial; habitat dedaunan dan rumput.

Spesies *Conocephalus longipennis* atau belalang bertanduk panjang, ditemukan pada stasiun 3 sebanyak 4 individu. Bentuk tubuh kecil, ramping; kepala hypognatus; tipe mulut penggigit-pengunyah; mata lonjong; antena stylate, dua kali panjang tubuh; warna hijau; p ± 2,8 cm; tipe kaki gressorial; habitat dedaunan padi dan ilalang.

Spesies *Tetrix undulata* ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 2 individu dan pada stasiun 3 sebanyak 1 individu. Kepala hypognatus; tipe mulut penggigit-pengunyah; mata lonjong; warna tubuh coklat; p ± 1,2 cm; sayap pendek, tidak melebihi pronotum; tipe kaki gressorial; habitat kayu kering dan batang tanaman.

b. Keanekaragaman dan Dominansi Belalang di Kawasan Hutan Raya Balas Klumprik.

Keanekaragaman dan dominansi belalang di wilayah Hutan Raya Balas Klumprik Surabaya dihitung berdasarkan indeks keragaman Shannon Wiener dan Dominansi dari indeks dominansi Simpson didapatkan hasil bahwa keanekaragaman dalam kategori sedang (1.11) dan dominansi yang rendah (0.4232).

Tabel 2. Spesies, jumlah serta Keanekaragaman Jenis (H`) Belalang di Kawasan Hutan Raya Balas Klumprik, Wiyung, Surabaya.

Nama Spesies	Jumlah	H’	C
Atractomorpha crenulata	107	0.31	0.3456
Phlaeoba fumosa	47	0.35	0.0667
Oedalus infernalis	18	0.23	0.0098
Oxya japonica	3	0.07	0.0003
Conocephalus longipennis	4	0.08	0.0005
Tetrix undulata	3	0.07	0.0003
Total	182	1.11	0.4232

Berdasarkan **Tabel 2** di atas, nilai keanekaragaman belalang yang diperoleh oleh 6 spesies spesimen yang didapatkan berturut- turut, yakni

Atractomorpha crenulata (0.31), *Phlaeoba fumosa* (0.35), *Oedaleus infernalis* (0.23), *Oxya japonica* (0.07), *Conocephalus longipennis* (0.08) dan *Tetrix undulata* (0.07). Indeks keanekaragaman Orthoptera pada Hutan Raya Balas Klumprik tergolong pada kategori sedang dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,11. Indeks keanekaragaman tersebut dikategorikan sedang apabila memenuhi syarat nilai indeks Shannon Wiener yaitu 1-3. Dari 182 individu, spesies yang memiliki jumlah individu yang lebih banyak dari pada individu lainnya di tiap stasiun adalah dari spesies *Atractomorpha crenulata* dengan jumlah total sebanyak 107 spesies. Sedangkan spesies yang ditemukan dalam jumlah yang paling sedikit dari ketiga stasiun berasal dari spesies *Oxya japonica* dan *Tetrix undulata* dengan masing- masing total spesimen berjumlah 3 individu dari seluruh stasiun. Hal-hal yang mempengaruhi perbedaan keanekaragaman spesies belalang meliputi beberapa faktor lingkungan; suhu, kelembaban, intensitas cahaya, curah hujan, pH, serta faktor lainnya (Apriliana, *et al.*, 2019).

Berdasarkan **Tabel 2**, didapatkan indeks dominansi spesies belalang di kawasan Hutan Raya Balas Klumprik sebesar 0.4232, jika dilihat dari angka tersebut maka dominansi spesies belalang yang ada di kawasan tersebut dapat dikategorikan kedalam dominansi yang rendah. Odum mengatakan bahwa semakin rendah suatu indeks dominansi maka hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang mendominasi daerah tersebut (Wangge & Mago, 2021). tidak adanya spesies yang mendominasi ini dapat disebabkan karena vegetasi makanan untuk setiap jenis belalang (Orthoptera) ini tersebar secara merata. Selain itu, rendahnya nilai dominansi juga menunjukkan bahwa belalang tersebut tidak termasuk kedalam kategori hama di dalam suatu ekosistem karena tidak ada spesies yang mendominasi suatu wilayah (Inayah *et al.*, 2023). Naim mengatakan bahwa mengetahui nilai indeks dominansi suatu serangga di suatu tempat memiliki banyak manfaat seperti dapat mengetahui dan mendeteksi pencemaran dan kerusakan lingkungan pada suatu ekosistem dan pengaruhnya terhadap biota yang ada (Santoso *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian mengenai keanekaragaman dan

dominansi belalang di Hutan Raya Balas Klumprik, dapat membantu tercapainya SDGs nomor 15 mengenai ekosistem daratan. Keanekaragaman dan dominansi belalang dapat menjadi tolak ukur kelestarian keanekaragaman hayati di Hutan Raya Balas Klumprik yang sehingga dapat berkontribusi untuk melindungi dan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem daratan.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan enam spesies belalang di Hutan Raya Balas Klumprik dengan indeks keanekaragaman Shannon–Wiener sebesar 1,11 (kategori sedang) dan indeks dominansi Simpson sebesar 0,4232 (kategori rendah), sehingga tidak terdapat spesies yang mendominasi. Hasil penelitian ini mendukung upaya pelestarian biodiversitas sesuai SDGs ke-15 serta berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi SMA pada materi keanekaragaman hayati melalui penyajian data lokal yang kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

Abrori, M., Setyo Leksono, A., & Penata Gama, zulfaidah. (2021) 'The Abundance and Diversity of Grasshopper (Orthoptera) in Batu City, East Java', *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, *9*(1), 19–26.

Alwi, D., Muhammad, S.H. and Herat, H. (2020) 'Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozobenthos Pada Ekosistem Mangrove Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai', *Jurnal Enggano,* 5(1),64-77.

Apriliana, A., Ernawati., Oktafianingsih, C, and Kamaludin, I. A. (2019) 'Keanekaragaman Insecta Serasah Daun di Daerah Potrobangsan Dengan Metode Sampel Acak Sederhana.', *Prosiding of Biology Education,* 202-207.

Chowdhury, S., Jennions, M. D., Zalucki, M. P., Maron, M., Watson, J. E.M., and Fuller, R. A. (2023)'Protected Areas and The Future of Insect Conservation', *Trends in Ecology & Evolution*, *38*(1), 85-95.

Effendi, A. A., Rosanti, N. P., and Rahajirin, T. C. D. (2022)' Keanekaragaman Burung Di Taman Hutan Raya Balas Klumprik Surabaya Diversity of Birds in The Taman Hutan Raya Balas Klumprik', *Sains Dan Matematika*, *7*(2), 1–8.

Ihfitasari, T., Siregar, A.Z. and Pinem, M.I. (2019) 'Indeks kerapatan mutlak, kerapatan relatif, frekuensi mutlak dan frekuensi relatif serangga pada tanaman

padi (Oryza sativa L.) fase vegetatif dan fase generatif di percut, sumatera utara', *Jurnal Agroekoteknologi*, 7(2), pp. 472–481.

Ilhamdi, M. L., Syazali, M., and Almiah, M. (2023)'Study of species richness of grasshopper (ordo orthoptera) in Beriri Jarak, Lombok Island, Indonesia',*Jurnal Pijar Mipa*, *18*(2), 279–283.

Inayah, S. N., Ilhamdi, M. L., and Santoso, D. (2023)'Diversity of Grasshopper in The Rice Fields of Kalijaga Village, East Lombok',*Jurnal Biologi Tropis*, *23*(3), 443–449.

Mokodompit, R., Kadowangko, N.Y., and Hamidun, M.S. (2022)' Keanekaragaman Tumbuhan di Kampus Universitas Negeri Gorontalo Kecamatan Tilong Kabila Kabupaten Bone Bolango', *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi,* 7(1).

Pariyanto, P., Riastuti, R. D., and 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.

Rahmawati, M. K. (2021)'Monitoring Keanekaragaman Burung Dengan Metode Statistika Di Situ Tujuh Muara, Pamulang, Tangerang Selatan', *Prosiding Seminar Nasional Sains,* 2(1).

Rina, M. A., Ajizah, A., and Irianti, R. (2021) 'Keragaman Jenis Belalang (Orthoptera) di Persawahan Desa Beringin Kencana Kecamatan Tabunganen', *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, *13*(2), 74.

Rizqi, M., Yulianawati, D., and Nurjali. (2020)' Kemerataan Belalang Di Agroekosistem Zea mays L. Kecamatan Karanggayam', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains (JPFS)*, *3*(2), 43–47.

Rosyada, S., and Budijastuti, W. (2021)' Hubungan Faktor Lingkungan Terhadap Keanekaragaman Belalang dan Hubungan Antar Karakter Morfometri Belalang (Insecta: Orthoptera) Di Hutan Kota Surabaya', *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, *10*(3), 375–384.

Santoso, R. B., Wahid, A., and Nasir, B. H. (2023)'Keanekaragaman Serangga Pengunjung Bunga Pada Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) di Kota Palu Kecamatan Mantikulore', *Agrotekbis : E-Jurnal Ilmu Pertanian*, *11*(5), 1321–1331.

Setiawan, R., Siddiq, A. M., and Ananda, M. B. D. (2023)' Species Diversity of Grasshopper (Orthoptera: Caelifera) at the Rehabilitation Zone of the Bonangan Block, Wonoasri Resort, Meru Betiri National Park', *BERKALA SAINSTEK*, *11*(4), 201-206.

Syaputri, M. D., and Suryawati, N. (2021)' Pemenuhan Luasan Hutan Kota Sebagai Pencegah Masalah Lingkungan Di Surabaya', *DiH: Jurnal Ilmu Hukum*, *17*(1), 48–59.

United Nation. 2024. Biodiversity and Ecosystems. Diakses dari https://sdgs.un.org/topics/biodiversity-and-ecosystems

Wangge, M. M. N., and Mago, O. Y. T. (2021) 'Keanekaragaman Arthropoda Musuh Alami Hama Tanaman Kakao (Theobroma Cacao L.) Pada Perkebunan Polikultir Di Desa Hokeng Jaya Kecamatan Wulanggitang Kabupaten Flores Timur', *Spizaetus: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, *2*(1), 47.