EDUBIOLOGICA
Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi
Sekretariat: Jl. Pramuka No. 67 Kuningan 45512 Telepon/Fax. (1232) 878702

Pendugaan Keanekaragaman Serangga di Lahan Antropogenik Dengan Pendekatan Teori Biogeografi Pulau

Fajri Yosinurika[1]*, Toto Supartono[2], Nina Herlina[3]
[1] Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No.36A, Cijoho, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, 45513, Indonesia
[2] Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No.36A, Cijoho, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, 45513, Indonesia
[3] Prodi Lingkungan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No.36A, Cijoho, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat, 45513, Indonesia
[1] 20200710055@uniku.ac.id*; [2]toto.supartono@uniku.ac.id; [3]nina.herlina@uniku.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Article history
.....
Received
Revised
Accepted
Published

Keywords
Anthropogenic
Correlation
Diversity
Insects
Kuningan

ABSTRACT

In biogeographic theory, the definition of an island is as an isolated habitat area, or as an area or ecosystem surrounded by other ecosystems that are completely different, such as a mainland island surrounded by the ocean, the ocean is a different ecosystem from the land. This research focuses on the effect of anthropogenic land area and size factor or island area on the level of insect diversity in three anthropogenic lands in Kuningan Regency, namely Benda Village community forest as the main island, Muncangela Village community forest and Horticultural Seedling Centre and Permanent Seedling Garden Cijoho Village as the nearest island. This study aims to determine the diversity of insects on three anthropogenic lands in Kuningan Regency. This research was conducted in November 2023-January 2024 with the method used was observation, namely conducting direct research at the location with the help of three traps, namely aerial insect net traps (Butterfy Net), land insect net traps (Sweep Net), light traps (Light Trap). For each observation time is 30 minutes until there is no addition of new species. Based on the results of the study of insect species diversity, the People's Forest of Benda Village became the largest land area and had the highest diversity level of 3,790 with the number of species found as many as 8 orders of 56 insect species with 864 individuals, followed by the People's Forest of Muncangela Village with a medium land area which had a diversity level of 3, 546 with the number of orders as many as 8 orders and 48 species of insects with 626 individuals and the last land is the smallest land UPTD Horticultural Seedling Centre and Seedling Garden has a low diversity level of 3.393 with the same number of orders of 8 orders 39 species of insects with 502 individual insects. Keywords: Anthropogenic, Insects, Diversity, Correlation, Kuningan

Copyright © 2025, Yosirunika et al
This is an open access article under the CC–BY-SA license

APA Citation: Fajri Yosinurika, Toto Supartono, & Nina Herlina. (2025). Pendugaan Keanekaragaman Serangga di Lahan Antropogenik dengan Pendekatan Teori Biogeografi Pulau. *Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi,* 13 (2), 31-46. doi: https://doi.org/10.22219/jpbi.vxiy.xxyy

EDUBIOLOGICA
Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi
Sekretariat: Jl. Pramuka No. 67 Kuningan 45512 Telepon/Fax. (1232) 878702

PENDAHULUAN

Pada tahun 1967 MacArthur dan Wilson mengemukakan sebuah teori yaitu teori bioeorafi pulau yang diasumsikan sebagai berikut, jumlah spesies yang berada disuatu pulau akan ditentukan oleh luas pulau. Pulau dengan ukuran sepuluh kali lebih besar cenderung akan memiliki spesies dua kali lebih banyak. Jumlah spesies yang bertahan dalam suatu pulau ditentukan oleh angka imbang antara rata-rata laju kepunahan setempat dengan laju imigrasi ke dalam pulau tersebut. Laju imigrasi umumnya akan berhubungan dengan tingkat isolasi pulau (Nur Karim.A, 2024).

Teori biogeografi pulau menyatakan adanya hubungan antara luas area dan jumlah spesies (*species-area relationship*), pulau yang lebih luas memiliki jumlah spesies yang lebih banyak dibandingkan pulau yang berukuran lebih sempit dan juga jarak akan menentukan jumlah spesies di suatu lokasi, pulau yang berada pada jarak yang lebih jauh dari daratan utama (*main land*) atau pulau yang sangat terisolasi akan memiliki jumlah spesies yang lebih sedikit dibandingkan pulau yang lebih dekat atau berjarak dekat dari daratan utama. Teori ini menjadi paradigma dalam biogeografi kepulauan dan sangat mempengaruhi dasar-dasar ekologi dan biologi konservasi (Supriatna, 2014). Pengaruh faktor biogeografi pulau terhadap suatu komunitas khususnya keanekaragaman spesies dapat dilihat pada studi kepulauan, hal ini karena kepulauan memiliki variasi bentuk, luas, dan tingkat isolasi (Lomolino, *et. al*, 2017).

Dalam teori ini terdapat istilah pulau utama (*maind land*), yaitu daratan atau areal habitat terluas dari suatu kumpulan ekosistem. Diketahui bahwa luas area pulau akan menentukan jumlah spesies yang mampu menghuninya. Berdasarkan pola hubungan tersebut maka dikembangkanlah model biogeografi pulau, yang mengarahkan logika berpikir, bahwa pulau-pulau berukuran besar sudah pasti memiliki lebih banyak spesies daripada yang berukuran kecil. Teori biogeografi pulau menjelaskan perbedaan dalam keragaman spesies berdasarkan ukuran pulau. Hal ini berarti bahwa jumlah spesies yang terdapat pada suatu pulau akan ditentukan oleh luas pulau. Pulau-pulau yang memiliki ukuran sepuluh kali lebih besar, cenderung akan memiliki kekayaan spesies dua kali lebih banyak (Kusumaningrum dan Prasetyo, 2018). Salah satu areal atau lahan yang bisa dijadikan pulau dalam teori biogeografi pulau adalah lahan antropogenik, yaitu suatu ekosistem yang telah mengalami perubahan akibat aktivitas manusia (Fauzan, F., dan Milantara, N., 2024). Perubahan tutupan lahan terus terjadi seiring dengan meningkatnya populasi penduduk untuk memenuhi kebutuhan dasarnya (Dako, *et. al,* 2019). Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu perubahan lingkungan kontemporer yang berdampak signifikan terhadap ekosistem termasuk keanekaragaman flora dan fauna di dalamnya salah satunya adalah serangga (De Jong, *et.al,* 2017). Dalam hubungannya dengan keanekaragaman spesies, teori biogeografi pulau bisa digunakan sebagai salah satu teori pendekatan untuk mempelajari keanekaragaman serangga di lahan antropogenik di Kabupaten Kuningan.

Salah satu sapek penting dari keanekaragaman hayati di bumi yaitu keanekaragaman jenis serangga. Serangga adalah satwa yang paling banyak ditemukan di dunia, dan berperan penting terhadap keberlanjutan suatu ekosistem, yaitu berperan dalam proses polinasi, penyerbukan tumbuhan, mengendalikan populasi jenis serangga lain, dan sebagai sumber pangan bagi satwa lain (Agil, M. N. T., 2025). Serangga juga merupakan hewan dengan sebaran habitat yang luas dan dapat ditemukan di berbagai habitat mulai dari gunung, hutan, ladang, permukiman penduduk hingga perkotaan (Dewi, *et. al*, 2016). Keberadaan serangga di sekitar permukiman penduduk menjadi hal yang positif, kepekaan serangga terhadap perubahan lingkungan menjadi faktor penentu keberadaanya. Hal ini berkaitan dengan kemampuannya dalam merespon gangguan lingkungan dengan pola tertentu (Rahayu, *et. al*, 2016). Oleh karena itu kajian tentang keanekaragaman serangga sangat diperlukan untuk menjaga keberlangsungan ekosistem.

Belum ada penelitian keanekaragaman serangga yang menggunakan teori biogeografi

pulau khususnya di tiga lahan antropogenik Kabupaten Kuningan. Jadi teori biogeografi pulau ini menjadi alasan penulis untuk menelitinya. Penelitian ini berfokus pada pengaruh luas lahan antropogenik dan faktor ukuran atau luas pulau terhadap tingkat keanekaragaman serangga di tiga lahan antropogenik di Kabupaten Kuningan, yaitu hutan rakyat Desa benda sebagai pulau utama, hutan rakyat Desa Muncangela dan Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen Kelurahan Cijoho sebagai pulau terdekat.

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman serangga di tiga lahan antropogenik di Kabupaten Kuningan dengan pendekatan teori biogeografi pulau dengan luasan areal lahan yang berbeda. Terdapat tiga lahan yang diteliti yaitu hutan rakyat Desa Benda sebagai pulau utama, hutan rakyat Desa Muncangela dan Cijoho sebagai pulau terdekat. Metode yang digunakan adalah observasi yaitu melakukan penelitian langsung di lokasi dengan bantuan tiga alat perangkap yaitu perangkap jaring serangga udara (*Butterfy Net*), perangkap jaring serangga darat (*Sweep Net*), perangkap cahaya (*Light Trap*). Untuk waktu setiap pengamatan yaitu 30 menit sampai tidak ada penambahan jenis baru.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

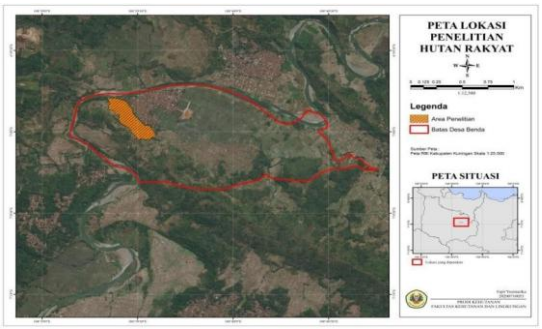
Penelitian telah dilakukan pada bulan November 2023 – Januari 2024. Di tiga lahan antropogenik di Kabupaten Kuningan, yaitu di hutan rakyat Desa Benda dengan luas lahan 8,66 ha sebagai pulau utama, hutan rakyat Desa Muncangela 6,39 ha yang berjarak 17 km dari pulau dan Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen Kelurahan Cijoho dengan luas lahan 1,9 ha yang berjarak 24 km dari pulau utama dan 6,1 km dari hutan rakyat Desa Muncangela.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Hutan Rakyat Desa Muncangela



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian Hutan Rakyat Desa Benda

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu dua tipe habitat yaitu, hutan campuran dan semak belukar di tiga lahan antropogenik dengan luasan yang berbeda di Kabupaten Kuningan yaitu hutan rakyat Desa Benda, hutan rakyat Desa Muncangela dan Balai Benih Hortikultura Dan Kebun Bibit Permanen Kelurahan Cijoho. Sampel yang digunakan yaitu jumlah spesies dan individu serangga yang berada di lokasi penelitian.

D. Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini menggunakan variabel hubungan luas lahan terhadap tingkat keanekaragaman serangga.

E. Teknik dan Instrumental Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan teknik observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan bantuan alat perangkap serangga. Perangkap jaring serangga udara (*Butterfly Net*) dan perangkap jaring serangga darat (*Sweep Net*) digunakan pada jam 08.00 - 10.00 WIB dan

jam 14.00 – 16.00 WIB, waktu tersebut merupakan waktu serangga beraktivitas degan lama waktu setiap sesi pengamatan selama 30 menit, kemudian perangkap cahaya (*Light Trap*), dipasang sebanyak 3 perangkap dengan jarak masing-masing perangkap yaitu 50 meter dengan waktu pengamatan jam 17.00 – 19.00 WIB. Serangga yang ditemukan akan dicatatat, difoto dan diambil beberapa spesimen untuk keperluan identifikasi jenis.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global posisioning system*), perangkap jaring serangga darat (*Sweep net*), perangkap jaring serangga udara (*Butterfly net*), perangkap cahaya (*Light traps*), buku panduan identifikasi serangga, google lens, alat tulis, kamera dan *tallysheat*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serangga dan tempat spesimen.

Untuk mengetahui tingkat penambahan jenis pada tiap ulangan atau usaha. Jika di akhir garis pada kurva akumulasi jenis cenderung mendatar maka besar kemungkinan pengamat telah memperoleh semua jenis yang ada di lokasi tersebut (Kusrini, 2008).

Indeks keanekaragaman Shanon Weiner untuk membandingkan tinggi rendahnya keanekaragaman jenis serangga dengan rumus:

$$\hat{H} = -\sum (Pi)\,(\ln Pi)$$
$$Pi = ni/N$$

Keterangan:
$\hat{H}$ = indeks keanekaragaman
Pi = perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis
Ni = jumlah jenis yang tertangkap
N = jumlah total individu semua jenis

Uji korelasi rank spearman digunakan untuk mengukur hubungan atau pengaruh antara dua variabel berskala ordinal, yaitu variabel independen dan variabel dependen (Jonathan dan Ely, 2010). Berikut rumus analisis korealsi spearman rank (Sugiyono, 2012).

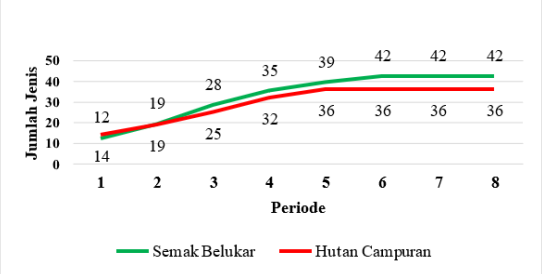
$$\rho = \frac{6\sum d^2}{n\,(n^2-1)}$$

Keterangan:
P = nilai korelasi spearman rank
d^2 = selisih setiap pasangan rank
n = jumlah pasangan rank untuk spearman ($5<n<30$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

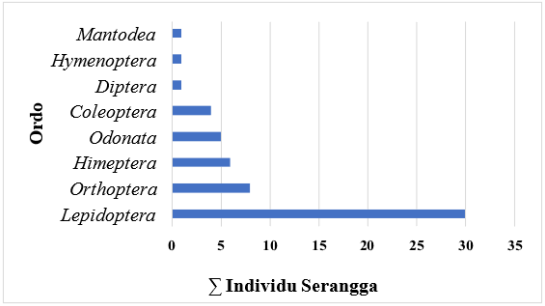
A. Hutan Rakyat Desa Benda

Lokasi ini mencakup dua tutupan lahan yaitu semak belukar dan hutan campuran. Pengamatan keanekaragaman jenis serangga ini mengacu pada penambahan jenis pada kurva akumulasi jenis. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan semak belukar memiliki jumlah keanekaragaman jenis tertinggi sebanyak 42 jenis serangga, kemudian pada hutan campuran ditemukan sebanyak 36 jenis serangga. Data tersebut didasari oleh grafik pada kurva yang mendatar pada jumlah tersebut, hal ini sesuai dengan pendapat Kusirini (2008) yaitu jika di akhir garis pada kurva akumulasi jenis cenderung mendatar maka besar kemungkinan pengamat telah memperoleh semua jenis yang ada di lokasi tersebut, disajikan pada grafik kurva akumulasi jenis berikut ini:



Gambar 7. Kurva Akumulasi Jenis Hutan Rakyat Desa Benda

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada dua tutupan lahan semak belukar dan hutan campuran didapatkan sebanyak 8 Ordo serangga dan 864 individu serangga, yang didominasi oleh Ordo Lepidoptera. Keberadaan dan keanekaragaman Ordo Lepidoptera dalam hal ini kupu-kupu di suatu areal berkaitan dengan faktor biotik lingkungan itu sendiri. Semakin beragam jenis yang ditemumakan menandakan bahwa areal tersebut masih terjaga dengan baik (Nuraini *et. al*, 2020). Meskipun pada lokasi pengamatan banyak dijumpai aktivitas manusia dengan banyaknya jenis kupu-kupu yang ditemukan maka kondisi lingkungan tersebut relatif masih terjaga dan mampu memberi daya dukung habitat yang baik.

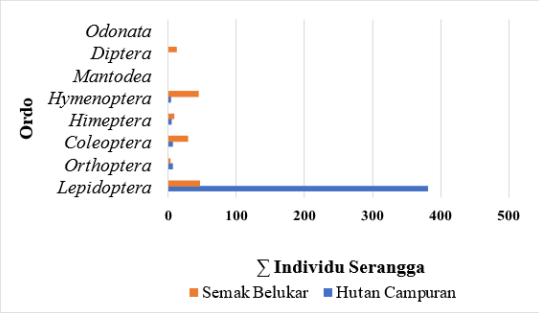


Gambar 8. Grafik Jenis dan Ordo Serangga Hutan Rakyat Desa Benda

Hasil penelitian pada dua tipe tutupan lahan semak belukar dan tutupan lahan hutan campuran didapatkan data sebanyak 56 jenis serangga dengan total individu sebanyak 864. Hutan campuran menjadi area dengan jumlah individu tertinggi yaitu sebesar 439 individu, hal ini sejalan dengan pernyataan Haqq, M. S. M (2022) yang menyatakan bahwa keanekaragaman tipe habitat akan berpengaruh terhadap jumlah jenis serangga di suatu ekosistem.

Ordo Lepidoptera mendominasi dikarenakan faktor lingkungan lokasi penelitian memiliki kerapatan vegetasi yang cenderung renggang sehingga intensitas cahaya matahari lebih tinggi hal ini sejalan dengan pendapat Rahayuningsih et al., (2012) mengatakan bahwa ordo ini menyukai tempat yang mendapat banyak sinar matahari untuk mendapatkan energi dan mengeringkan sayapnya.

Catopsilia pomona merupakan jenis serangga dengan jumlah individu tertinggi yang mencapai 52 individu, *Catopsilia pomona* termasuk dalam family Pieridae memiliki persebaran habitat yang luas di daerah tropis (Choudhury, S. R., dan Agarwala, B. K., 2013), jenis ini banyak dijumpai di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Hao, J. J., et al., 2014). Kemudian terdapat dua jenis serangga yang jumlah individu terendah hanya sebanyak 2 individu dengan nama ilmiah *Calliptamus sp* dan *Papilio demoleus*.

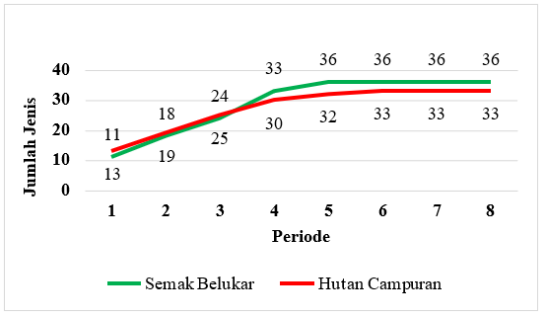


Gambar 9. Grafik Individu Serangga setiap Ordo di Hutan Rakyat Desa Benda.

Lahan Antropogenik di hutan rakyat Desa Benda memiliki nilai indeks keanekaraaman serangga sebesar 3,790 dan hasil penelitian pada tipe tutupan lahan semak belukar dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 3,604 lebih tinggi dibandingkan dengan hutan campuran yang hanya sebesar 3,342.

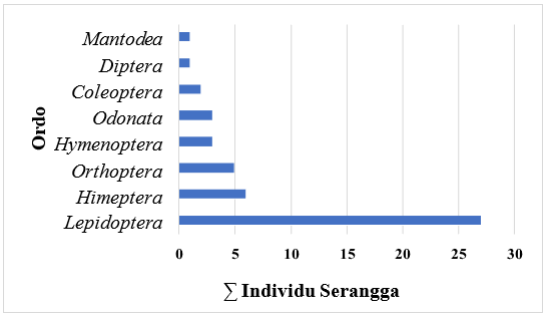
B. Hutan Rakyat Desa Muncangela

Lokasi ini mencakup dua tutupan lahan yaitu semak belukar dan hutan campuran. Semak belukar memiliki kenekaragaman jenis serangga tertinggi yaitu sebanyak 36 jenis dikarenaan ruang terbuka pada areal semak belukar menyebabkan intensitas cahaya matahari yang tinggi hal ini memberi dampak pada populasi serangga (Rubani, 2020) sedangkan pada hutan campuran hanya ditemukan sebanyak 33 jenis serangga diduga dikarenakan oleh kerapatan vegetasi yang cenderung rapat, hal ini sesuai dengan pendapat Nur Karim (2024) yang menyatakan bahwa perbedaan tutupan lahan berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis di suatu kawasan dipengaruhi oleh keanekaragaman dan kualitas habitat, disajikan pada grafik kurva akumulasi jenis berikut ini:



Gambar 10. Kurva Akumulasi Jenis Hutan Rakyat Desa Muncangela

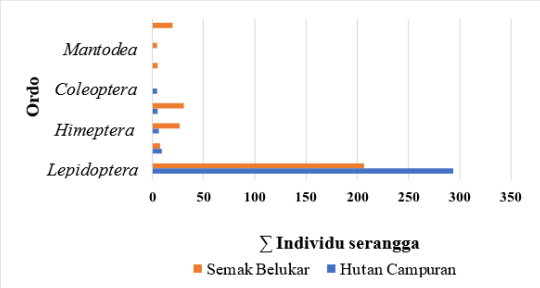
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada dua tutupan lahan semak belukar dan hutan campuran didapatkan sebanyak 626 individu serangga dan terdapat 8 ordo serangga yang didominasi dengan ordo *Lepidoptera*. Hal ini sesuai dengan penelitian Haqq (2022) menunjukkan ordo *Lepidoptera* adalah ordo dengan jumlag teringgi yang ditemukan dibandingkan dengan ordo lainnya.



Gambar 11. Grafik Jenis dan Ordo Hutan Rakyat Desa Muncangela

Berdasarkan hasil penelitian pada dua tipe tutupan lahan semak belukar dan tutupan lahan hutan campuran didapatkan data

sebanyak 48 jenis serangga dengan total individu sebanyak 626 individu. Jenis serangga dengan nama ilmiah *Leptosia nina* merupakan jenis serangga dengan jumlah individu tertinggi yang mencapai 44 individu, sesuai dengan penelitian Das, D (2018) *Leptosia nina* merupakan salah satu jenis yang paling banyak dijumpai dibandinkan dengan jenis serangga lainnya. kemudian terdapat empat jenis serangga yang jumlah individu terendah hanya sebanyak 2 individu dengan nama ilmiah *Batocera rufomaculata, Cicadidae sp, Papilio demolion* dan *Papilio polytes.*

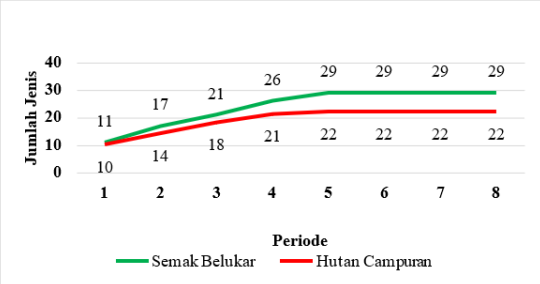


Gambar 12. Grafik Individu Serangga setiap Ordo di Hutan Rakyat Desa Muncangela

Lahan Antropogenik di Hutan Rakyat Desa Muncangela memiliki nilai indeks keanekaraaman serangga sebesar 3,546 dan hasil penelitian pada tipe tutupan lahan semak belukar dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 3,396 lebih tinggi dibandingkan dengan hutan campuran yang hanya sebesar 3,254.

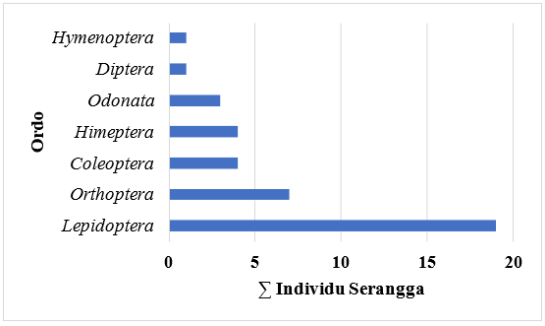
C. Uptd Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen

Lokasi ini mencakup dua tutupan lahan yaitu semak belukar dan hutan campuran. Semak belukar memiliki kenekaragaman jenis serangga tertinggi yaitu sebanyak 29 jenis serangga yang telah ditemukan, sedangkan pada hutan campuran hanya ditemukan sebanyak 22 jenis serangga, disajikan pada grafik kurva akumulasi jenis berikut ini:



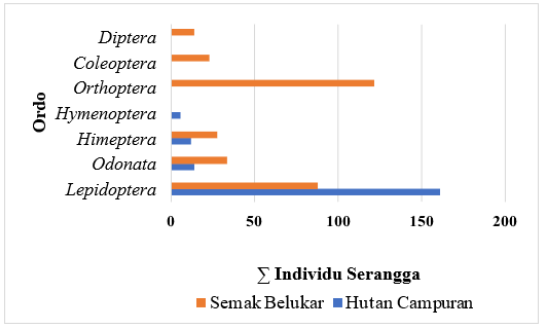
Gambar 13. Kurva Akumulasi Jenis UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada dua tutupan lahan semak belukar dan hutan campuran didapatkan sebanyak 502 individu serangga dan terdapat 8 Ordo Serangga yang didominasi oleh Ordo Lepidotera.



Gambar 14. Grafik Jenis dan Ordo Serangga UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen

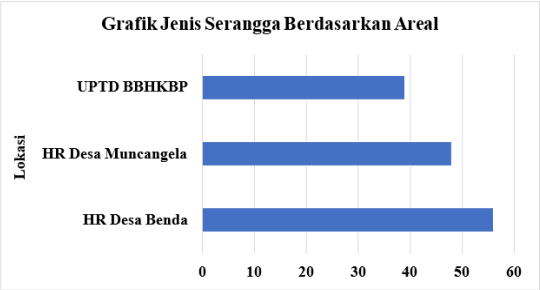
Berdasarkan hasil penelitian pada dua tipe tutupan lahan semak belukar dan tutupan lahan hutan campuran didapatkan data sebanyak 39 jenis serangga dengan total individu sebanyak 502 individu. Jenis serangga dengan nama ilmiah *Calliptamus sp* merupakan jenis serangga dengan jumlah individu tertinggi yang mencapai 39 individu, kemudian terdapat satu jenis serangga yang jumlah individu terendah hanya sebanyak 2 individu dengan nama ilmiah *Aulacophora femoralis.*



Gambar 15. Grafik Individu Serangga Setiap Ordo di UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen

Lahan Antropogenik di UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen memiliki nilai indeks keanekaraaman serangga sebesar 3,393dan hasil penelitian pada tipe tutupan lahan semak belukar dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 3,396 lebih

tinggi dibandingkan dengan hutan campuran yang hanya sebesar 3,254.



Gambar 16. Grafik Jenis Seranggga Berdasarkan Areal

Berdasarkan hasil penelitian pada 3 lokasi lahan antropogenik yaitu Hutan Rakyat Desa Benda, Hutan Rakyat Desa Muncangela dan UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen menunjukan bahwa keanekaragaman jenis serangga yang paling banyak yaitu terdapat di lahan atau areal yang paling luas yaitu lahan antropogenik Hutan Rakyat Desa Benda yang mendapatkan sebanyak 56 jenis serangga, selanjutnya Hutan Rakyat Desa Muncangela yang mendapatkan sebanyak 48 jenis serangga dan yang paling sedikit jumlah jenis serangga terdapat dilokasi yang luas lahan atau areal paling kecil yaitu di UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen yang hanya mendapatkan sebanyak 39 jenis serangga.

D. Hubungan Luas dan Keanekaragaman Serangga

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukan semakin luas areal atau lahan semakin tinggi pula tingkat keanekaraaman jenis serangga hal ini sesuai dengan Teori Biogeografi Pulau, yang menyatakan bahwa pulau-pulau besar dan dekat dengan daratan utama mendukung lebih banyak spesies daripada pulau-pulau kecil dan jauh dari daratan utama (Sumarto, S. *et. al*, 2012).

Hasil penelitian pada 3 lokasi jenis serangga yang diperoleh pada semak belukar lebih banyak dari vegetasi hutan campuran karena pada vegetasi semak belukar banyak dimanfaatkan oleh serangga untuk tempat berlindung dan mencari makan hal ini sesuai dengan pernyataan (Gesriantuti et al. 2016) yang menyatakan beragamnya jenis tumbuhan bawah digunakan sebagai tempat berlindung dan sumber makanan oleh banyak.

Kehidupan serangga dipengaruhi oleh faktor lingkungan pada habitat maupun ekosistemnya, keberadaan serangga pada setiap lokasi penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, ditunjukan oleh perbedaan tingkat kenaekaragaman pada setiap tutupan lahan, respon serangga terhadap karakteristik lingkunganya sangat mempengaruhi keberadaanya pada suatu habitat (Taradipha *et. al*, 2019). Pernyataan ini sama dengan Subekti (2010) yang menyatakan bahwa keberadaan suatu jenis serangga dalam suatu habitat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan antara lain kondisi suhu udara, kelembapan udara cahaya, vegetasi, dan ketersediaan pakan. Hasil pengukuran parameter serangga menunjukkan bahwa meningkatknya potensi gangguan lingkungan pada suatu habitat berkorelasi terhadap menurunnya kelimpahan individu.

Selain kelimpahan vegetasi keanekaraama serangga juga dipengaruhi oleh faktor iklim seperti suhu, kelembaban dan intensitas cahaya hal ini sesuai dengan pernyataan Aditama dan Kurniawan (2013) yang menyatakan bahwa keberadaan serangga di alam dipengaruhi oleh keberadaan faktor abiotik atau unsur iklim sebagai komponen suatu ekosistem meliputi suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara.

Pada penelitian ini menggunakan uji korelasi rank spearman yaitu untuk mengetahui hubungan antara luas areal dengan keanekaragaman jenis serangga. Pada analisis korelasi tidak ada istilah variabel bebas (X) maupun variabel terikat (Y) dengan demikian kedua variabel yang dihubungkan atau dikorelasikan bersifat independen antara satu dan yang lainnya yang diartikan masing-masing variabel berdiri sendiri tidak bergantung satu sama lain.

Pada setiap lokasi penelitian variabel (X) pada penelitian ini yaitu luas areal di 3 lahan antropogenik yaitu Hutan Rakyat Desa Benda, Hutan Rakyat Desa Muncangela dan UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen. Terdapat juga 3 variabel (Y) yaitu tingkat keanekaragaman serangga (H'), jumlah jenis serangga dan jumlah individu serangga.

Untuk variabel (X) Hutan Rakyat Desa Benda merupakan lokasi penelitian dengan luas lahan terluas dengan luas sebesar 8,66 ha, kemudian Hutan Rakyat Desa Muncangela memiliki luas lahan sebesar 6,39 ha dan yang terakhir luas lahan yang terkecil yaitu UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen

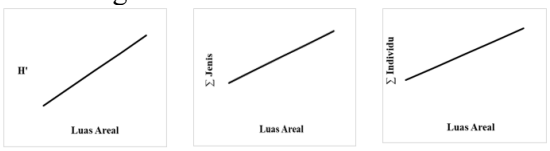
dengan luas sebesar 1,9 ha. Untuk variabel (Y) yang menjadi nilai keanekaragaman tertinggi dengan nilai 3,790 terdapat di Hutan Rakyat Desa Benda, Selanjutnya Hutan Rakyat Desa Muncangela dengan nilai keanekaragaman sebesar 3,546 dan UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit Permanen yang memiliki nilai keanekaragaman sebesar 3,393 dan menjadi nilai keanekaragaman terendah. Hutan Rakyat Desa Benda menjadi lokasi dengan jumlah jenis serangga tertinggi yaitu 56 jenis serangga, selanjutnya yaitu Hutan Rakyat Desa Muncangela dengan jumlah jenis sebesar 48 jenis dan UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit yang hanya memiliki 39 jenis serangga.

Untuk jumlah individu serangga di setiap lahan dilakukan standarisasi yaitu membagi jumlah individu serangga dengan total periode penelitian, total periode penelitian pada masing-masing setiap lahan yaitu 8 periode penelitian. Hutan Rakyat Desa Benda mendapatkan individu serangga sebanyak 864 dan setelah di standarisasikan dengan total periode penelitian maka didapatkan menjadi 108 individu serangga, selanjutnya Hutan Rakyat Desa Muncangela mendapatkan 626 individu serangga dan setelah distandarisasi menjadi 78,25 individu serangga dan yang terakhir yaitu UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit yang mendapatkan sebanyak 502 individu serangga yan setelah distandarisasi menjadi 62,75 individu serangga. Data tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Variabel Uji Korelasi Rank Spearman

Areal	Luas Areal	H'	∑ Jenis	∑ Individu
HR Desa Benda	8,66	3,790	56	108
HR Desa Muncangela	6,39	3,546	48	78,25
BBHKBP Cijoho	1,9	3,393	39	62,75

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi rank spearman pada setiap pasangan- pasangan variabel, untuk rank tertinggi ditempati oleh Hutan Rakyat Desa Benda, rank kedua ditempati Hutan Rakyat Desa Muncangela dan rank terakhir yaitu rank ketiga ditempati UPTD Balai Benih Hortikultura dan Kebun Bibit. Analisis menunjukan bahwa variabel (X) dan (Y) yaitu luas areal dengan tingkat keanekaragaman serangga (H'), luas areal dengan jumlah jenis serangga dan luas areal dengan jumlah individu serangga mempunyai hubungan yang kuat dan dibuktikan dengan hasil analisis yang menunjukan angka 1 dan dalam kriteria uji korelasi ini angka 1 dapat menunjukan hubungan yang sempurna dan bahwa dapat disimpulkan kedua variabel saling berhubungan.



Gambar 17. Grafik Korelasi Variabel

Grafik hubungan variabel di atas menunjukan keanekaragaman jenis, jumlah jenis dan jumlah individu serangga berhubungan erat dengan luas areal atau lahan. suatu wilayah bisa dibandingkan dan dinilai berdasarkan luasnya, karena pada umumnya wilayah yang lebih besar dapat menampung jenis yang lebih banyak. Pulau-pulau yang luas memiliki jumlah jenis yang lebih banyak daripada pulau-pulau yang sempit. Pulau- pulau yang besar menyediakan kemungkinan isolasi geografis yang lebih sedikit dan jumlah populasi yang lebih besar untuk tiap-tiap jenis (Supriatna, 2014). Ukuran pulau berdampak pada kekayaan jenis, tingkat endemisitas, dan tingkat kepunahan spesies (Kusumaningrum dan Prasetyo, 2018).

Model biogeografi pulau yang dikembangkan MacArthur dan Wilson pada tahun 1967 menyebutkan adanya hubungan antara luas area dan jumlah spesies (species-area relationship), yaitu pulau yang lebih luas memiliki jumlah spesies yang lebih besar dibandingkan pulau yang berukuran lebih sempit. Faktor jarak juga menentukan jumlah spesies di suatu lokasi, pulau yang berada pada jarak yang lebih jauh dari daratan utama (mainland) atau pulau yang sangat terisolasi akan memiliki jumlah jenis yang lebih sedikit dibandingkan pulau yang lebih dekat atau berjarak dekat dari daratan utama (Supriatna, 2014).

Penelitian populasi kupu-kupu di pulau Mantahage Sulawesi Utara oleh Lamatoa *et.al*, (2013) menunjukan bahwa populasi dan keanekaragaman kupu-kupu lebih tinggi di pulau yang luas dibandingkan dengan pulau yang lebih kecil. Sama halnya dengan penelitian Nur Karim (2024) diperoleh hasil luas pulau atau areal berkaitan erat dengan tingkat keanekaragaman serangga, Gunung

Ciremai sebagai pulau terluas memiliki keanekaragaman jenis tertinggi dibandingkan dengan pulau-pulau yang lebih kecil yaitu Batu Karang dan Gunung Putri.

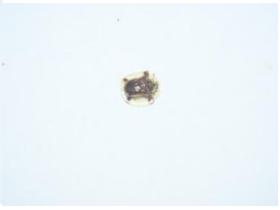
E. Pengelompokkan Ordo Serangga

1. Ordo Coleoptera

Ordo Coleoptera merupakan salah satu ordo yang memiliki jumlah spesies terbesar dan memiliki sekitar 40% dari seluruh jenis serangga yang ada di dunia selain itu ordo Coleoptera berperan sebagai serangga yang mengkonsumsi bahan organus dan memiliki peran dalam meningkatkan mikrofrola tanah sehingga berperan dalam proses perombakan tanah (Haqq, M. S. M., *et. al*, 2022). Selain itu ordo coleoptera memiliki sifat yang merusak tanaman karena menyebabkan batang melepaskan spora jamur yang mengakibatkan kematian pada tanaman (Ginawan *et al*., 2019). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat 8 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Coleoptera.



Gambar 18. *Aspidimorpha miliaris*



Gambar 19. *Aspidimorpha sanctaecrucis*



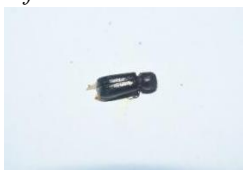
Gambar 20. *Aulacophora femoralis*



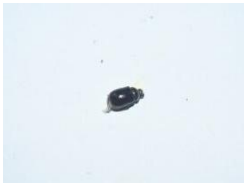
Gambar 21. *Batocera rufomaculata*



Gambar 22. *Ceropria induta*



Gambar 23. *Elateridae sp*



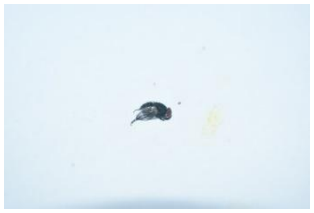
Gambar 24. *Platydema sp*



Gambar 25. *Xylotrupes gideon*

2. Ordo Diptera

Diptera berasal dari kata Di yang artinya dua dan ptera yang artinya sayap. Ordo Diptera memiliki tubuh kecil hingga sedang, ciri utama dalam 35 mengidentifikasi yaitu sayapnya berjumlah sepasang, yaitu sayap depan, dan sayap belakang mereduksi menjadi halter yang berfungsi sebagai alat keseimbangan. Tipe mulutnya ada yang penjilat dan ada yang penusuk penghisap, antenanya pendek dan mata majemuknya besar (Septiani, W. *et. al,* 2023).
Ordo Diptera merupakan salah satu ordo yang berada pada kelas insect dan terbagi kedalam 3 sub ordo yaitu Nematocera, Brachycera dan Cyclorrhapha. Ordo Diptera memiliki beberapa peran sebagai fitofag, entomofag (parasitoid), dan saprofag. Diptera fitofag diperkirakan lebih dari 300 jenis sedangkan Diptera yang bersifat entomofag, terutama dari famili Tachinidae dan (Nur Karim, A., 2024). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat hanya 1 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Diptera.



Gambar 26. Ordo Diptera

3. Ordo Hemiptera

Sayap depan Ordo Hemiptera telah dimodifikasi menjadi "hemelitron", yang setengah menebal di pangkalnya. Sayap belakang Ordo Hemiptera seperti selaput, dan sayap depan seperti membran. "Paurometabola" adalah daur hidup ordo Hemiptera. Ini terdiri dari telur, nimfa, dan dewasa. Nimfa dan imago adalah tahapan serangga yang merusak tanaman; keduanya hidup di habitat yang sama dan memiliki jenis alat mulut menusuk-mengisap (Manajemen Pertanian Lahan Kering, 2021). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di

lahan antropogenik terdapat 7 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Hemiptera.



Gambar 27. *Chrysocoris stollii*



Gambar 28. *Cicadidae sp*



Gambar 29. *Dysdercus cingulatus*



Gambar 30. *Leptocorisa acuta*



Gambar 31. *Leptocorisa oratorius*



Gambar 32. *Leptoglossus occidentalis*



Gambar 33. *Siphanta acuta*

4. Ordo Hymenoptera

Anggota Ordo Hymenoptera dapat berupa serangga sosial atau soliter; ordo ini memiliki banyak spesies dan tersebar di seluruh dunia. Karena anggotanya adalah penyerbuk dan parasit, orden ini memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Parasitoid dan predator adalah organisme pengendali hayati yang sangat penting dalam pengendalian hama secara keseluruhan (Perdana, 2010). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat 3 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Hymenoptera.



Gambar 34. *Polistes olivaceus*



Gambar 35. *Vespa affinis*



Gambar 36. *Xylocopa aestuans*

5. Ordo Lepidoptera

Salah satu ordo kelas insekta Arthropoda adalah Lepidoptera. Lepidoptera berasal dari kata Yunani "lepis", yang berarti sisik, dan "ptera", yang berarti sayap. Ordo ini memiliki dua pasang sayap yang dihiasi dengan sisik-sisik berwarna-warni. Siklus hidup Lepidoptera adalah holometabola, dengan metamorfosa sempurna dimulai dari telur, larva, kepongpong, dan dewasa (Krismawanti, R. *et. al,* 2022).

Ordo lepidoptera berperan penting bagi manusia dan lingkungan karena menjaga keseimbangan ekosistem dan melindungi keanekaragaman hayati. Mereka juga melalui tahapan perkembangan dari telur, larva, pupa, dan dewasa (Rosnita *et al*., 2015). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat 34 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Lepidoptera.



Gambar 37. *Amata huebneri*



Gambar 38. *Asota caricae*





Gambar 39. *Catopsilia pomona*



Gambar 40. *Catopsilia scylla*



Gambar 41. *Cepora nerissa*



Gambar 42. *Chalcosia phalaenaria*



Gambar 43. *Creatonotos gangis*



Gambar 44. *Danaus genutia*



Gambar 45. *Delias hyparete*



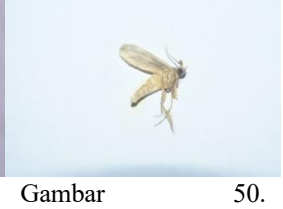
Gambar 46. *Doleschallia bisaltide*



Gambar 47. *Euploea mulciber*



Gambar 48. *Eurema brigitta*



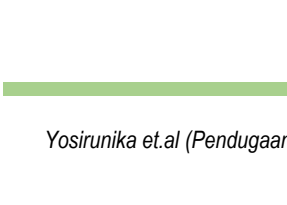
Gambar 49. *Graphium agamemnon*



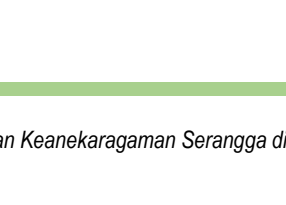
Gambar 50. *Herpetogramma sp*



Gambar 51. *Hypolimnas bolina*



Gambar 52. *Hypolimnas misippus*



Gambar 53. *Ideopsis juventa*



Gambar 54. *Ideopsis vulgaris*



Gambar 55. *Junonia almana*



Gambar 56. *Junonia iphita*



Gambar 57. *Junonia orithya*



Gambar 58. *Lampides boeticus*



Gambar 59. *Leptosia nina*



Gambar 60. *Loxura atymnus*



Gambar 61. *Melanitis leda*



Gambar 62. *Nacaduba beroe*



Gambar 63. *Neptis hylas*



Gambar 64. *Papilio demoleus*





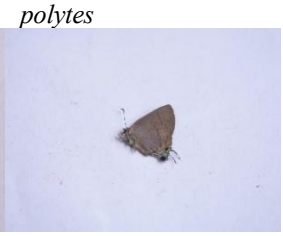
Gambar 65. *Papilio demolion*



Gambar 66. *Papilio polytes*



Gambar 67. *Parantica aspasia*



Gambar 68. *Rapala manea*



Gambar 69. *Tanaecia palguna*



Gambar 70. *Utetheisa pulchelloides*

6. Ordo Mantodea

Ordo Mantodea, juga disebut sebagai belalang sembah, berfungsi sebagai predator atau musuh alami bagi belalang, ngengat, kupu-kupu, lalat, dan kutu daun dalam ekosistem dan keanekaragaman yang beragam. Wilayah tropis dan makronesia merupakan tempat dengan kelimpahan dan kenaekaragaman terbesar dibandingkan dengan wilayah lainnya (Sugiarto, A. *et.al,* 2018). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat hanya 1 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Mantodea.



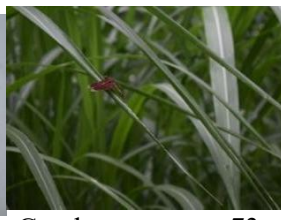
Gambar 71. *Archimantis latistyla*

7. Ordo Odonata

Kelas insekta mencakup Ordo Odonata. "Odonata" berasal dari "odont", yang berarti "gigi", yang mengacu pada mandibula capung dewasa. Anisoptera (capung) dan Zygoptera (capung jarum) adalah dua subordo odonatan (Haqq, M. S. M, *et al*., 2022). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat 5 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Odonata.



Gambar 72. *Diplacodes trivialis*



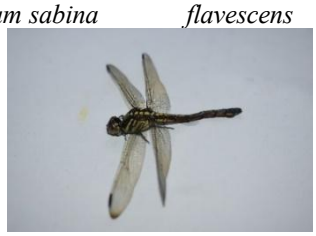
Gambar 73. *Neurothemis ramburii*



Gambar 74. *Orthetrum sabina*



Gambar 75. *Pantala flavescens*



Gambar 76. *Potamarcha congener*

8. Ordo Orthoptera

Salah satu jenis serangga dalam kelas serangga (*insecta*) adalah Ordo Orthoptera, yang memiliki karakteristik yang mudah dikenali seperti memiliki empat pasang sayap: sepasang sayap depan kaku yang disebut tegmina dan sepasang sayap belakang membranous (Haqq, M. S. M, *et al*., 2022). Hasil penelitian di 3 lokasi dengan luasan berbeda di lahan antropogenik terdapat 8 jenis serangga yang termasuk ke dalam Ordo Orthoptera.



Gambar 78. *Acrida cinerea*



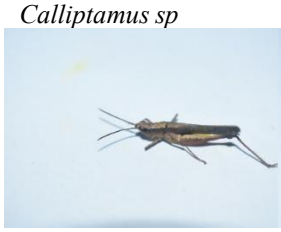
Gambar 79. *Atractomorpha crenulata*



Gambar 80. *Calliptamus sp*



Gambar 81. *Caryanda spuria*



Gambar 82.



Gambar 83.



Gambar 84.



Gambar 85.

SARAN

Perlunya penelitian lain tentang teori biogeografi pulau dan keanekaragaman serangga di lahan antropogenik yang mempunyai lebih dari dua vegetasi karena vegetasi mungkin berfengaruh terhadap keanekaragaman serangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Desa Cijoho, Kepala Desa Muncangela dan Kepala Desa Benda kabupaten yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di Lokasi – Lokasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Aditama, R. C., & Kurniawan, N. (2013). Struktur Komunitas Serangga Nokturnal Areal Pertanian Padi Organik pada Musim Penghujan di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, *1*(4), 186-190.

Aflahah, E. *Pengaruh Antropogenik Terhadap Kondisi Iklim Yang Berpotensi Meningkatkan Kebakaran Lahan di Kalimantan* (Doctoral Dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).

Agil, M. N. T. (2025). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kebun Cengkeh Dusun Mendiro Desa Panglungan Kabupaten Jombang. *Environmental Pollution Journal*, *5*(1), 1142-1151.

Ahdiana, R. A., Hendrayana, Y., & Nurdin, N. (2020). Keanekaragaman Jenis Serangga Di Bumi Perkemahan Pasir Batan Blok Karangsari Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai. *Prosiding Fahutan*, *1*(01).

Alimuddin, K. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos Epifauna Pada Perairan Pulau Lae-Lae Makassar. [*Skripsi*]. Makassar: Universitas Islam Negeri Al Auddin Makassar.

Alrazik, M. U., Jahidin, J., & Damhuri, D. (2017). Keanekaragaman Serangga (Insecta) Subkelas Pterygota Di Hutan Nanga-Nanga Papalia. *Jurnal Ampibi*, *2*(1), 1-10.

Alvionita, P. Perbandingan Warna Produk Antropogenik Plastik sebagai Perangkap Serangga di Empat Lokasi Berbeda Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat.

Ayu, L., Nasirudin, M., & Wardhani, Y. 2020. Keanekaragaman Serangga Di Perkebunan Kopi Excelsa Desa Panglungan Kabupaten Jombang.

Agrosaintifika: *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian, Vol 3, No 1.*

Borror, D. J., Brotowijoyo, M. J., Johnson, N. F., Partowijoyo, S., & Triplehorn, C. A. (1992). *Pengenalan pelajaran serangga*. Gadjah Mada University Press.

DAS, D. (2018). Butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) diversity in relation to habitat utilization at Jagannath Kishore College, Purulia, West Bengal (India). *Journal of Insect Biodiversity*, *7*(1), 1-16.

De Jong, W., Liu, J., & Youn, Y. C. (2017). Land and forests in the Anthropocene: Trends and outlooks in Asia. *Forest Policy and Economics*, *79*, 17-25.

Dewi, B., Hamidah, A., & Siburian, J. (2016). Keanekaragaman dan kelimpahan jenis kupu-kupu (lepidoptera; rhopalocera) di sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi. *Biospecies*, *9*(2).

Evanjeli, Annawaty, Ramadanil, & Ihsan, M. 2019. Keanekaragaman Jenis Burung Pada Areal Taman Wisata Alam Wera, Sigi, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Bioceleber, Vol 13, No 1.*

Fauzan, F., & Milantara, N. (2024). Dampak Aktivitas Antropogenik Terhadap Keanekaragaman Amfibi di Daerah Aliran Sungai Batang Kuranji Kota Padang. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, *18*(1).

Gámez-Virués, S., Perović, D. J., Gossner, M. M., Börschig, C., Blüthgen, N., De Jong, H., ... & Westphal, C. (2015). Landscape simplification filters species traits and drives biotic homogenization. *Nature communications*, *6*(1), 8568.

Ginawan, G., Adhya, I., & Karyaningsih, I. 2019. Identifikasi Serangan Hama Pada Tanaman AkasiA (*Acacia mangium*) di IUPHHK-HTI PT. Hutan Rindang Banua Provinsi Kalimantan Selatan. Di Dalam: *Prosiding Konsevasi Untuk Kesejahteraan Masyarakat 1*; Kuningan: 12 Desember 2019; Kuningan: Universitas Kuningan; Hlm 257–265.

Ginting, R. (2015). *Keanekaragaman Serangga Di Hutan Sikulikap Desa Doulu Pasar Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo* (Doctoral Dissertation, UNIMED).

Guo, Q. (2015). Island biogeography theory: emerging patterns and human effects. *Earth Systems and Environmental Sciences 5 p.*, *32*(1), 1-5.

Hamama, S. F., & Sasmita, I. (2017). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Sekitar Perkebunan Desa Cot Kareung Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar. *JESBIO: Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi*, *6*(1).

Haqq, M. S. M., Prasetya, G. A., Maryam, S., Hendrayana, Y., & Karyaningsih, I. (2022, August). Diversity Of Insects In Leweung Buah, Mount Ciremai National Park Area. In *UNISET 2021: Proceedings Of The 2nd Universitas Kuningan International Conference On System, Engineering, And Technology, UNISET 2021, 2 December 2021, Kuningan, West Java, Indonesia* (P. 136). European Alliance For Innovation.

Herawani, F. (2022). *Identifikasi Keanekaragaman Serangga Di Berbagai Tipe Penggunaan Lahan (Studi Kasus Identifikasi Serangga)* (Doctoral Dissertation, Universitas Jambi).

Herlinda, S. et al., (2021). Pengantar Ekologi Serangga. Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI))/ Unsri Press.

Karyaningsih, I., & Nurlaila, A. (2021). Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Lahan Tanaman Cabai Yang Berbatasan Dengan Hutan Desa Karangsari.

Prosiding Fahutan, *2*(02).

Karyaningsih, I., Haqq, M. S. M., Hendrayana, Y., & Nurlaila, A. (2024).

KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA TIGA TIPE VEGETASI DI BLOK LAMBOSIR TAMAN NASIONAL GUNUNG CIREMAI. *Jurnal*

Belantara, *7*(1), 82-95. *Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Krismawanti, R., Rostikawati, T., & Prasaja, D. (2022). Keanekaragaman Insekta (Ordo Lepidoptera) Di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa Bogor. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, *21*(2), 54-63.

Krismawanti, R., Rostikawati, T., & Prasaja, D. (2022). Keanekaragaman Insekta (Ordo Lepidoptera) Di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa Bogor. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, *21*(2), 54-63.

Kusumaningrum, E. N., & Prasetyo, B. (2018). Ulasan Kritis Tentang Teori Biogeografi Pulau. *Program Studi Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Terbuka.[Indonesian]*.

Lamatoa, D. C., Koneri, R., Siahaan, R., & Maabuat, P. V. (2013). Populasi Kupukupu (Lepidoptera) Di Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, *13*(1), 52-56.

Lomolino, M. V., Riddle, B. R., & Whittaker, R. J. (2017). Biogeography. Mahmudah, P., Nugroho, A., & Dzakiy, A. 2018. Keanekaragaman Jenis Dan

Kelimpahan Serangga Pada Area Sawah Tanaman. Di Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Entrepreneurship V Tahun 2018*; Semarang 30 Agustus 2018; Semarang: Universitaas PGRI Semarang.Hlm 213–221.

Maisyaroh, S. (2021). *Pengembangan Katalog Keanekaragaman Serangga Pada*

Tanaman Cabai Di Desa Sindetlami Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas X MIPA Di SMAN 1 Besuk Kabupaten Probolinggo (Doctoral Dissertation, Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Program Studi Tadris Biologi).

Marwan R, M. R. (2022). *Analisis Biodiversitas Serangga Dan Peranannya Pada Tegakan Jati, Mahoni Dan Suren Di Hutan Kota Universitas Hasanuddin= Analysis Of Biodiversity Of Insects And Its Role On Teak, Mahony And Suren In Forests, University Of Hasanuddin City* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).

Maulida, S. R. *Kelangsungan Hidup Lalat Buah (Bactrocera Dorsalis) (Hendel, 1912)) Iradiasi Gamma [60Co] Pada Buah Salak Pondoh (Salacca Zalacca (Gaertn.) Voss* (Bachelor's Thesis, Perpustakaan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Jakarta).

Meilda, F. N. (2021). *KELIMPAHAN SPESIES DARI ORDO COLEOPTERA DI*

HUTAN NYAWANG BANDUNG, JAWA BARAT (Doctoral Dissertation, FKIP UNPAS).

Nirwana, S. 2021. Analisis Serangga Tanah Pada Areal Bekas Kebakaran Pada Gunung Bawakaraeng, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa. [*Skripsi*].

Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.

Nur Karim, A. (2024). *PENDUGAAN KEANEKARAGAMAN JENIS SERANGGA DI KAWASAN TAMAN NASIONAL GUNUNG CIREMAI DENGAN PENDEKATAN*

TEORI BIOGEOGRAFI PULAU (Doctoral dissertation, Universitas Kuningan).

Nurrohman, F. 2016. Kelimpahan Serangga Tanah Di Lahan Pertanian Siman Dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kedir. [*Skripsi*]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Octariani, R. 2019. Inventarisasi Keanekaragaman Serangga Pada Lahan Pertanian Padi Sawah Fase Generatif Di Desa Adipuro Kecamatan Trimurjo Lampung Tengah. [*Skripsi*]. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.

Oktafitria, D., & Rahmawati, L. A. (2025). POTENSI EKOLOGI SEMUT (FORMICIDAE) DI KAWASAN TAMBANG MINYAK BUMI TRADISIONAL WONOCOLO. *Biology Natural Resources Journal*, *3*(2), 68- 74.

Perdana, T. 2010. Keanekaragaman Serangga Hymenoptera (Khususnya Parasitoid) Pada Areal Persawahan, Kebun Sayur Dan Hutan Di Daerah Bogor. [*Skripsi*]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Permatasari, R., Arwin, A., & Natakusumah, D. K. (2017). Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap rezim hidrologi DAS (studi kasus: DAS Komering). *Jurnal Teknik Sipil*, *24*(1), 91-98.

Rahayu, G. A. (2016). *Keanekaragaman Dan Peranan Fungsional Serangga Pada Area Reklamasi Di Berau, Kalimantan Timur* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).

Rahayuningsih, M. (2009). Komunitas Burung Di Kepulauan Karimunjawa Jawa Tengah: Aplikasi Teori Biogeografi Pulau.

Rohyani, I. S., & Sulistiani, Y. (2022). The Identification Of Soil Insect In The Karandangan Natural Tourism Forest. *Jurnal Biologi Tropis*, *22*(1), 323328.

Rosnita, Jannah, W., Sisi, R., & Amin, N. 2015. Keanekaragaman Kupu-Kupu(Lepidoptera) Di Kawasan Pegunungan Sawang Ba'u Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Di Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Biotik,* Banda Aceh: 30 April 2015; Banda Aceh: Universitas Islam Negeri (FTK UIN) Ar- Raniry. Hlm 190–193.

Ruddiman, W. F. (2003). The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago. *Climatic change*, *61*(3), 261-293.

Sayekti, R. (2020). *Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana Dan Agroforestri Kopi Kompleks Di*

Schmack, J., & Biddick, M. (2021). Island Biogeography. *Biogeography: An Integrative Approach of the Evolution of Living*, 117-142.

Septiani, W., Sari, E., Ningsih, R., & Wijaya, R. (2023). *Green-Techno Sosiopreneur Ternak Maggot*. Nas Media Pustaka.

Subekti, N. (2010). Keanekaragaman Jenis Serangga Di Hutan Tinjomoyo Kota Semarang, Jawa Tengah. *Tengkawang: Jurnal Ilmu Kehutanan*, *2*(1).

Sugiarto, A. (2018). Inventarisasi Belalang Sembah (Mantodea) di Desa Serdang Menang, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Kumpulan Artikel Insect Village*, *1*(2), 4-6.

Supriatna, J. (2014). *Berwisata alam di taman nasional*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

Tama, M. 2021. Kelimpahan Serangga Tanah Pada Perkebunan Apel Anorganik Dan Semiorganik Di Desa Janjangwulung Kecamatan Puspo Kabupaten Pasuruan. [*Skripsi*]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Ibrahim.

Taradipha, M. R. R. (2019). Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga (Environmental Characteristics Of Insect Community). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal Of Natural Resources And Environmental Management)*, *9*(2), 394-404.

Taradipha, M. R. R. (2019). Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga (Environmental Characteristics of Insect Community). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, *9*(2), 394-404.

Usman, A. 2017. Identifikasi Serangga Tanah Di Perkebunan Pattallassang Kecamatan Pattallassang Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. [*Skripsi*]. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Widhiono, I., & SUDIANA, E. (2015). Keragaman Serangga Penyerbuk dan Hubunganya dengan Warna Bunga pada Tanaman Pertanian di Lereng Utara Gunung Slamet, Jawa Tengah (Diversity of insect pollinators and its relationship with flowers colors on Agricultural Crops in the Northern slopes
of...). *Biospecies*, *8*(2).

Yuliani, Y., Kamal, S., & Hanim, N. (2018, April). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Tipe Habitat Di Lawe Cimanok Kecamatan Kluet Timur Kabupaten Aceh Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 5, No. 1).