

Identifikasi Spesies Kupu-Kupu (*Lepidoptera*) di Kawasan Hutan Lindung Kota Langsa

Identification of Butterfly Species (*Lepidoptera*) in the Langsa City Protected Forest Area

Vira Anggrela*, Dhiya Arini, Widya Aprilia Hasibuan, Maysarah, Eli Masdar

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarif Thayeb, Langsa, Aceh, 24416, Indonesia

*corresponding author: via65379@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan hutan lindung sebagian besar merupakan ekosistem hutan alami yang dikelola oleh pemerintah Kota Langsa sebagai kawasan konservasi berbagai spesies hewan dan tumbuhan. Pada kawasan ini dilakukan penangkaran terhadap berbagai spesies hewan antara lain rusa, kuda, landak, musang, buaya, kura-kura, iguana, ular, dan berbagai spesies burung. Kupu-kupu memiliki peran untuk menjaga ekosistem salah satunya sebagai polinator untuk penyerbukan tanaman dan keseimbangan ekologi. Kupu-kupu sebagai bioindikator lingkungan karena sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi jenis *Lepidoptera* di kawasan hutan lindung Kota Langsa. Metode penelitian menggunakan *transect helt* dengan melambaikan net di udara dengan gerakan yang cepat untuk menangkap kupu-kupu di sepanjang jalur hutan lindung. Semua spesies *Lepidoptera* yang dikumpulkan diidentifikasi di laboratorium biologi Universitas Samudra. Ditemukan 12 spesies dari 5 famili di kawasan hutan lindung Kota Langsa, famili yang paling dominan jumlah spesies dan individu yaitu famili *Nymphalidae*, sedangkan yang paling rendah yaitu famili *Pieridae* ditemukan 2 spesies, famili *Uraniidae*, *Lycaenidae*, dan *Geometridae* masing-masing ditemukan satu spesies. Lokasi yang paling tinggi ditemukan jumlah spesies dan familinya pada kawasan hutan lindung konservasi karena memiliki vegetasi tumbuhan sedangkan yang paling rendah pada kawasan danau dan kawasan penangkaran hewan.

Kata Kunci: Hutan lindung; konservasi; *Lepidoptera*.

ABSTRACT

Protected forest areas are mostly natural forest ecosystems managed by the Langsa City government as conservation areas for various animal and plant species. In this area, various animal species are kept in captivity, including deer, horses, porcupines, ferrets, crocodiles, turtles, iguanas, snakes and various species of birds. Butterflies have a role in maintaining the ecosystem, one of which is as pollinators for plant pollination and ecological balance. Butterflies are environmental bioindicators because they are very sensitive to environmental changes. The aim of this research is to identify types of *Lepidoptera* in the protected forest area of Langsa City. The research method uses a transect helmet by waving a net in the air with fast movements to catch butterflies along protected forest paths. All *Lepidoptera* species collected were identified in the biology laboratory at Samudra University. 12 species from 5 families were found in the Langsa City protected forest area, the family with the most dominant number of species and individuals was the *Nymphalidae*, while the lowest one is *Pieridae*, found 2 species, the *Uraniidae*, *Lycaenidae*, and *Geometridae* families found one species each. The location where the highest number of species and families were found was in conservation protected forest areas because they have plant vegetation, while the lowest were in lake areas and animal breeding areas.

Keywords: Conservation; *Lepidoptera*; protected forest.

Manuskrip disubmisi pada 20-10-2023;
disetujui pada 26-11-2023.

PENDAHULUAN

Hutan Lindung atau Taman Hutan Kota Langsa terletak di Desa Paya Bujok Seulemak, Langsa Baro, Kota Langsa, Provinsi Aceh, Indonesia. Kota Langsa yang memiliki luas kurang lebih 10 ha. Mayoritas kawasan Hutan lindung adalah ekosistem hutan alami. Pemerintah Kota Langsa sedang membangun Hutan Kota Langsa sebagai destinasi wisata dan edukasi tentang hutan bagi masyarakat. Wilayah ini mempunyai beragam flora dan fauna (Sahara & Suriyani, 2018; Mawardi et al., 2022; Wibowo et al., 2021). Hutan ini memiliki ketinggian 0-26 di atas permukaan laut yang merupakan kawasan tropis yang selalu dipengaruhi oleh angin muson sehingga mengakibatkan setiap tahunnya memiliki dua musim yang berbeda yaitu musim hujan dan musim kemarau. Rata-rata curah hujan tahunan berkisar antara 1500 mm hingga 3000 mm, sedangkan suhu udara rata-rata berkisar antara 28 sampai 30°C dan kelembaban rata-rata 75% (Ramaidani et al., 2021). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keanekaragaman fauna yaitu perbedaan ketinggian. Sehingga, kawasan ini mejadi area yang ideal sebagai tempat hidup berbagai jenis satwa antara lain serangga, mamalia, reptil, dan berbagai jenis aves.

Kupu-kupu merupakan salah satu spesies dari kelas insekta yang termasuk ke dalam Ordo *Lepidoptera*. Hewan ini memiliki ciri utama yaitu ujung antenanya membesar, sayap ditutupi sisik yang mengandung pigmen sehingga menimbulkan banyak warna pada kupu-kupu (Najah, 2023). Ciri khasnya kupu-kupu memiliki perpaduan sayap yang unik dan corak warna yang menarik (Anggraeini & Lukman, 2023). Kupu-kupu merupakan hewan herbivora terutama di fase larva dan adakalanya mempunyai jenis tanaman tertentu sebagai asal makanannya (Kirtan, 2020). Di fase imago, kupu-kupu menghisap nektar bunga sebagai makanan utamanya. Tumbuhan yang berbeda menawarkan nektar dengan komposisi yang berbeda. Dengan demikian, vegetasi adalah salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kehidupan kupu-kupu (Han et al., 2021). Secara umum serangga ini dapat ditemukan hampir disetiap habitat. Perbedaan habitat juga berimplikasi pada perbedaan jenis kupu-kupu (Suprah & Apriniarti, 2019).

Kupu-kupu adalah hewan yang sibuk ketika siang hari dan kerap dikenal dengan hewan diurnal. Kupu-kupu mempunyai siklus hidup yang cukup pendek, pergerakan yang tinggi dan peika teirhadap perubahan keicil yang terjadi dilingkungannya (Singeit et al., 2019). Dengan demikian, kupu-kupu merupakan serangga yang memiliki primer dalam melindungi keseimbangan ekosistem, sebagai penyerbuk tumbuhan dan membantu menjaga reproduksi alami tumbuhan serta dapat dijadikan indikator perubahan lingkungan karena rentan terhadap gangguan disekitarnya (Gonggoli et al., 2021). Secara tidak langsung kupu-kupu dapat

menjaga keanekaragaman tumbuhan dan hewan yang ada di alam. Secara ekologis kupu-kupu dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan melestarikan keanekaragaman hayati (Ulpa et al., 2023). Oleh karena itu, kupu-kupu harus dilindungi karena bermanfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungan.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam upaya mengidentifikasi spesies kupu-kupu yang hidup di Indonesia, antara lain yang di temukan di Taman Wisata Alam Baning kabupaten Sintang sebanyak 15 spesies dari 4 famili. Peran ekologis kupu-kupu pada tumbuhan koleksi Taman Wisata Alam Baning adalah seibagai penyerbuk (Kurniawan & Samani, 2023). Hasil penelitian yang dilakukan (Ginting et al., 2023) diperoleh 42 jenis kupu-kupu baik jantan maupun betina yang tersebar dalam 7 famili di Resor Stillulan Taman Nasional Manulesa. Habitat hewan ini memiliki korelasi dengan lingkungan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban serta faktor biotik lainnya berupa vegetasi seperti tanaman inang atau tanaman makanan (Najah, 2023).

Penelitian identifikasi spesies kupu-kupu di Hutan Lindung Kota Langsa penting dilakukan karena kupu-kupu berperan sebagai agen penyerbuk tumbuhan. Kupu-kupu sangat peka terhadap perubahan lingkungan, kupu-kupu mempunyai fungsi ekologis dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman hayati (Seitiawan et al., 2018). Keberadaan kupu-kupu pada suatu area dapat dijadikan acuan kualitas lingkungan. Selain itu, kehadiran kupu-kupu yang beterbangan dan menghisap nektar dari bunga menambah nilai estetika pada kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif dengan mengidentifikasi jenis-jenis *Lepidoptera* dan dianalisis secara deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan lindung Kota Langsa pada September-Oktober 2023. Pengumpulan data dilakukan pada saat keadaan cuaca sedang cerah dan pada rentang waktu antara pukul 08.00-11.00 dan 15.00-17.30 Wib. Pengumpulan data menggunakan *transect helt* yang mengelilingi hutan lindung Kota Langsa. Penangkapan kupu-kupu dilakukan dengan teknik *sweeping*. Sampel yang diperoleh dari lokasi penelitian selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan panduan buku identifikasi (Ilhamdiet al., 2018; Rohmanet al., 2019; Ruslanet al., 2020). Karakteristik lokasi pengumpulan data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

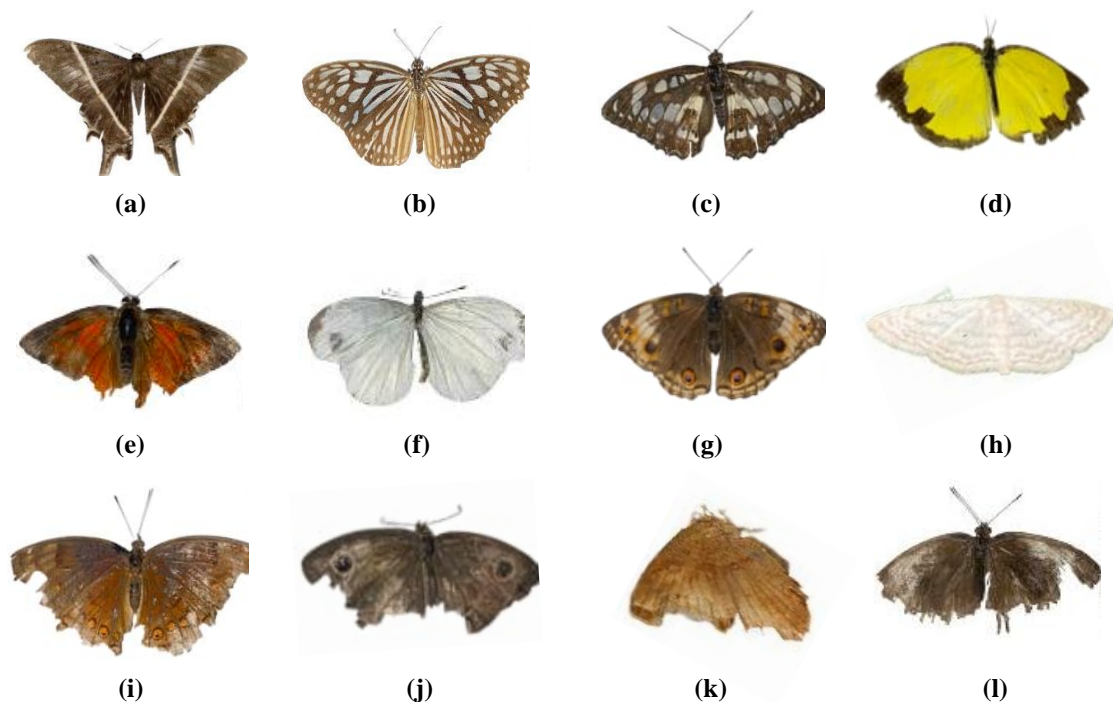
Tabel 1. Karakteristik lokasi penelitian pada kawasan hutan lindung

Lokasi Penelitian	Koordinat	Keterangan
Kawasan Danau	4°29'28.7"N 97°56'39.0"E	Kawasan ini merupakan pinggir danau yang ditumbuhi berbagai macam spesies bunga dan berbagai macam spesies tumbuhan semak yang di tanam untuk memperindah kawasan wisata.
Kawasan penangkaran hewan	4°29'22.5"N 97°56'36.7"E	Kawasan ini merupakan tempat penangkaran berbagai spesies hewan endemik antara lain rusa, kuda, landak, musang, buaya, kura-kura, iguana, ular, berbagai spesies burung dan berbagai spesies hewan lainnya.
Kawasan Hutan konservasi	4°29'29.2"N 97°56'47.1"E	Kawasan ini merupakan tempat konservasi berbagai vegetasi tumbuhan baik jenis pohon dan semak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

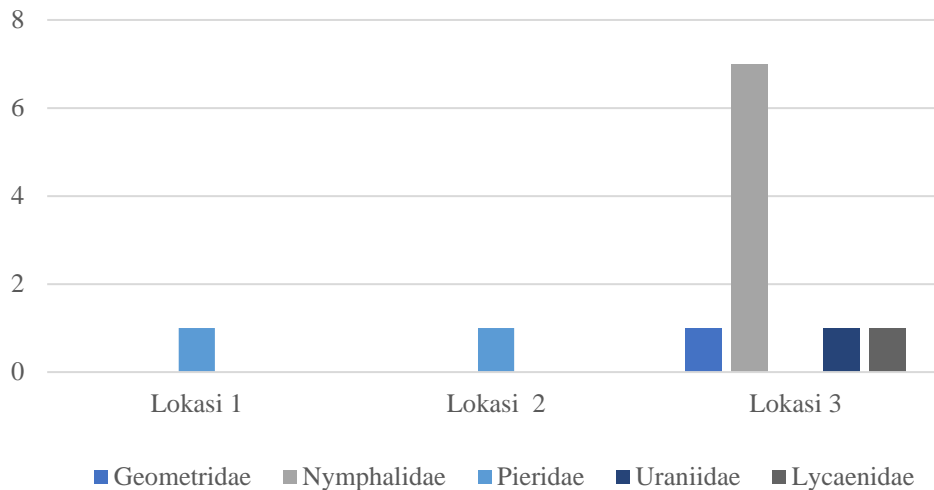
Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan hutan lindung Kota Langsa telah ditemukan 12 spesies yang termasuk dalam 5 famili *Lepidoptera*. Spesies ini terdapat di 3 lokasi berbeda dengan karakteristik lingkungan berbeda: kawasan sekitar danau, kawasan penangkaran, dan hutan lindung. Spesies yang berbeda ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) *Lyssa zampa*, (b) *Ideopsis vulgaris*, (c) *Neptis hylas*, (d) *Eurema alitha*, (e) *Deudorix epijarbas*, (f) *Leptosia nina*, (g) *Junonia coenia*, (h) *Pleuroprucha insulsaria*, (i) *Junonia hedonia*, (j) *Minois dryas*, (k) *Discophora sondaica*, (l) *Elymnias hypermnestra*.

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif, dapat dilihat bahwa famili kupu-kupu yang paling dominan jumlah spesies dan individu yaitu famili *Nymphalidae*, sedangkan yang paling rendah yaitu famili *Pieridae* ditemukan dua spesies, *Uraniidae*, *Lycaenidae*, dan *Geometridae* masing-masing ditemukan satu spesies. Lokasi yang paling tinggi ditemukan jumlah spesies dan familinya pada kawasan hutan lindung konservasi sedangkan yang paling rendah pada kawasan danau dan kawasan penangkaran (Gambar 2).



Gambar 2. Famili kupu-kupu berdasarkan lokasi penelitian

Pembahasan

Ditemukan 12 spesies dari 5 famili di kawasan hutan lindung Kota Langsa, famili yang paling dominan jumlah spesies maupun individu yaitu *Nymphalidae* sedangkan yang paling rendah yaitu famili *Uraniidae*, *Lycaenidae*, dan *Geometridae* masing-masing ditemukan satu spesies. Lokasi yang paling tinggi ditemukan jumlah spesies dan familinya pada kawasan hutan lindung konservasi sedangkan yang paling rendah pada kawasan danau dan kawasan penangkaran. Hal ini dikarenakan tumbuhan merupakan habitat berbagai jenis hewan yang umumnya termasuk dalam famili *Lepidoptera*. Kupu-kupu menghisap nektar bunga dengan bantuan probosisnya (Ngatimin, 2019). *Lepidoptera* merupakan kelompok hewan yang bersifat herbivora yang merupakan salah satu makanan yang dimakan hewan tersebut. Secara umum kupu-kupu lebih menyukai lingkungan yang sangat lembab dan mempunyai banyak tanaman inang yang menyediakan makanan bagi kupu-kupu dewasa dan yang masih dalam tahap larva.

Kupu-kupu dapat ditemukan di hampir semua habitat, karena mereka memiliki tumbuhan inang yang digunakan sebagai makanan tergantung pada jenis kupu-kupu. Sehingga kawasan hutan konservasi menjadi kawasan bagi kupu-kupu berlingung, melakukan aktivitas sehari-hari seperti mencari makanan, beristirahat dan berinteraksi dengan kupu-kupu lainnya. Kawasan

danau memiliki vegetasi yang beragam bagi kupu-kupu. Tanaman tepi danau seperti bunga, semak, dan pohon menyediakan sumber makanan bagi kupu-kupu. Danau menjadi tempat beberapa spesies kupu-kupu yang menikmati sinar matahari yang lebih hangat disekitar perairan mengingat semakin tinggi intensitas cahaya maka keberadaan kupu-kupu semakin tinggi (Dewi et al., 2023). Kawasan penangkaran hewan mungkin bukan habitat utama kupu-kupu, keberadaan tumbuhan yang menyediakan sumber makanan menarik kupu-kupu untuk mengunjungi kawasan tersebut (Ilhamdi et al., 2019).

Famili *Nymphalidae* merupakan famili dari spesies kupu-kupu paling beragam dilokasi penelitian. Seluruh spesies atau individu dari famili *Nymphalidae* ditemukan di kawasan hutan lindung konservasi yang melakukan berbagai aktivitas seperti hinggap di dedaunan kering, hinggap dipohon besar, terbang rendah direrumputan dan berbagai spesies tumbuhan. Famili ini banyak dijumpai karena dapat ditemukan di tempat terbuka dan ditemukan di tempat teduh sehingga jumlah spesiesnya paling banyak. Sumber makanan spesies dalam famili ini tidak hanya nektar dari bunganya saja, *Nymphalidae* juga dapat memperoleh makanan dari buah busuk (Irni et al., 2017). Perbedaan suhu dan intensitas cahaya juga dapat mempengaruhi perbedaan warna. Area terbuka cenderung berwarna lebih terang dibandingkan area teduh yang cenderung lebih gelap (Lestari et al., 2020).

Famili *Pieridae* dibedakan dengan famili lainnya karena memiliki tubuh berwarna putih, kuning, dan jingga. Spesies yang ditemukan yaitu *Eurema alitha* yang beterbangan pada tanaman *Bougainvillea* sp. disekitaran danau sedangkan *Leptosia nina* dikawasan penangkaran. Famili ini umumnya berukuran kecil hingga sedang, memiliki kebiasaan bermigrasi dan beberapa spesies memiliki banyak variasi. Kupu-kupu betina warnanya lebih gelap dibandingkan kupu-kupu jantan. Spesies dari famili ini sering ditemukan terkonsentrasi di tempat basah, hutan dataran rendah, tepi hutan dan lahan terbuka (Krismawanti et al., 2022).

Famili *Uraniidae*, ketika beristirahat sayap kupu-kupu ini terbentang, menempel pada suatu penyangga sehingga bertengger atau meringkuk hingga terlihat seperti dahan (Jannah et al., 2022). Salah satu jenis spesies yang ditemukan di lokasi penelitian adalah *Lyssa zampa* yang melakukan aktivitas hinggap dipohon. Warnanya relatif gelap dengan pola abu-abu putih sehingga dapat berkamuflase. Habitatnya tidak tetap atau sering berpindah-pindah suatu daerah dan mempunyai tingkah laku yang unik yaitu tertarik pada intensitas cahaya tinggi. Ukurannya besar, rata-rata sekitar 10-16 cm, sehingga terlihat sangat menyeramkan jika digabungkan dalam jumlah banyak (Dianti, 2022).

Famili *Lycaenidae* termasuk sedikit spesies yang ditemukan selama penelitian karena rendahnya jumlah spesies dalam famili ini disebabkan oleh pola makan yang kurang beragam. Spesies yang ditemukan yaitu *Deudorix epijabras* yang terdapat dikawasan hutan konservasi, memiliki warna oranye cerah kecoklatan. Famili ini umumnya dikenal sebagai *blues* (kupu-kupu biru) dan tembaga (kupu-kupu kecil). Tersedia dalam warna biru, ungu atau oranye dengan bintik metalik. Sayap kupu-kupu *Lycaenidae* pendek, sayap atas berwarna lebih gelap dibandingkan sayap bawah (Supit, 2018). Biasanya ditemukan pada hari-hari cerah dan di tempat terbuka. Beberapa anggotanya menjalin hubungan simbiosis mutualisme dengan semut (Baskoro et al., 2018).

Famili *Geometridae* termasuk kupu-kupu umum yang merusak hutan dan lahan pertanian (Banun, 2021). *Pleuroprucha insulsaria* merupakan spesies yang ditemukan pada kawasan hutan. Famili ini lebih menyukai habitat dengan banyak pohon pinus. Kawasan hutan pinus ini mempunyai kawasan yang bersih, menerapkan sistem monokultur, sehingga ditemukan famili *Geometridae*. Kupu-kupu betina dari famili ini tidak banyak diketahui sebagai hama pertanian, namun jika jumlahnya melimpah juga dapat merusak tanaman pangan, sayuran, dan hutan tanaman industri (Krismawanti et al., 2022).

Secara ekologis kupu-kupu berfungsi sebagai komponen rantai makanan, menjadi mangsa predator dan serangga penyerbuk. Keberadaannya menentukan kelangsungan vegetasi dan keseimbangan ekosistem (Kwatrina et al., 2018; Mertens et al., 2021). Serangga ini berperan dalam ekosistem sebagai alat pertahanan untuk menyeimbangkan ekosistem dan keanekaragaman hayati, kupu-kupu dianggap sebagai penyerbuk yang membantu dalam regenerasi tanaman (Imran, 2019). Kupu-kupu dapat menjadi indikator kesehatan lingkungan. Karena mereka sensitif terhadap perubahan lingkungan, seperti polusi udara, perubahan suhu, dan keberadaan pestisida. Jumlah dan variasi spesies kupu-kupu yang menurun dapat menjadi indikator degradasi lingkungan sedang terjadi (Azahra et al., 2022). Di kawasan hutan lindung Kota Langsa terdapat berbagai spesies kupu-kupu, keberadaan kupu-kupu menandakan bahwa populasi tanaman dan ekosistem hutan masih terjaga dengan baik. Kupu-kupu berperan penting bagi manusia maupun lingkungan antara lain, nilai ekonomi, ekologi, estetika, pendidikan, konservasi dan budaya. Kupu-kupu di hutan lindung berperan sebagai polinator yang membantu terjadinya polinasi pada bunga-bunga, akibatnya reproduksi tumbuhan dapat berlangsung dengan baik sehingga menjaga keanekaragaman hayati. Selain itu, di dalam ekosistem, kupu-kupu merupakan penyedia makanan karena perannya sebagai herbivora dan juga sumber makanan bagi hewan-hewan karnivora (Ilhamdi et al., 2019).

KESIMPULAN

Pada kawasan hutan lindung Kota Langsa terdapat 12 spesies *Lepidoptera* yang termasuk ke dalam 5 famili. Famili yang paling dominan jumlah spesies dan individunya yaitu *Nymphalidae*, sedangkan yang paling rendah yaitu famili *Uraniidae*, *Lycaenidae*, dan *Geometridae*. *Lepidoptera* paling tinggi ditemukan jumlahnya pada kawasan hutan lindung konservasi sedangkan yang paling rendah pada kawasan danau dan kawasan penangkaran hewan. Data ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam melakukan kajian lebih lanjut dalam upaya konservasi spesies kupu-kupu di kawasan hutan lindung Kota Langsa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak pengelola hutan lindung Kota Langsa atas bimbingan dan izin yang diberikan terhadap keberlangsungan pengambilan data pada penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak Mawardi, S.Pd., M.Pd. yang telah membimbing dalam penelitian ini, serta kepada seluruh dosen Program studi pendidikan biologi FKIP Universitas Samudra atas dukungannya.

REFERENSI

- Anggreani, D., & Lukman, L. (2023). Peningkatan Metode Yolov7 dengan Proses Augmentasi Image pada Klasifikasi Jenis Kupu-Kupu. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 4(2), 243-253. <https://doi.org/10.35957/Jtsi.V4i2.5862>.
- Azahra, S. D., Rushayati, S. B., & Destiana, D. (2022). Green Open Spaces as Butterfly Refuge Habitat: Potential, Issues, and Management Strategies for Butterfly Conservation in Urban Areas. *Berkala Sainstek*, 10(4), 227-234. <https://doi.org/10.19184/Bst.V10i4.33123>.
- Banun, S. (2021). Manfaat Feromon Seks pada Ordo Lepidoptera Untuk Pengendalian Hama *Lepidoptera*. *Bioscientiae*, 18(1), 46-66. <https://doi.org/10.20527/b.v18i1.4069>.
- Baskoro, K., Kamaludin, N., & Irawan, F. (2018). *Lepidoptera* Semarang Raya: Atlas Biodiversitas Kupu-Kupu di Kawasan Semarang. Departemen Biologi, Universitas Diponegoro. <https://www.researchgate.net/publication/324006052>.
- Dewi, B., Hamidah, A., & Sukmono, T. (2023). Keanekaragaman Kupu-Kupu di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.9979>.
- Dianti, O.V. (2022). Keanekaragaman Ordo *Lepidoptera* di Desa Air Lakok, Kecamatan Batiknau, Kabupaten Bengkulu Utara. *Kependidikan*, 3(1). <http://jurnal.umb.ac.id/index.php/kependidikan/article/view/4818>.
- Ginting, R. U. B., Latupapua, L., & Pattinasarany, C. K. (2023). Inveintarisasi Jeinis Kupu-Kupu Di Reisorst Masihulan Taman Nasional Manusea. *Jurnal Sylva Scientieae*, 6(4), 710-717. <https://doi.org/10.20527/Jss.V6i4.9026>.
- Gonggoli, A. D., Sari, S., Oktofiani, H., Santika, N., Herlina, R., Agatha, T., & Gunawan, Y. E. (2021). Identifikasi Jenis Kupu-Kupu (*Lepidoptera*) di Universitas Palangka Raya. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 7(1), 16-20. <https://doi.org/10.23917/bioekspeirimein.V7i1.10361>.

- Han, D., Zhang, C., Wang, C., Shei, J., Sun, Z. Zhao, D., Bian, Q., Han, W., Yin, L. Sun, R., Wang, X., & Cheing, H. (2021). Differences in Response of Butterfly Diversity and Species Composition in Urban. Parks to Land Cover and Local Habitat Variables. *Forests*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/12020140> 1-22.
- Ilhamdi M. L., Idrus, A. A. L., & Santoso, D. (2018). Diversity of species and conservation priority of butterfly at Suranadi Natural Park of West Lombok, Indonesia. *Biosantifika*, 10, 48-55. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v9i3.10695>.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., & Santoso, D. (2019). Struktur Komunitas Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 147-153. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.880>.
- Imran, A. (2019). Hubungan Kekerabatan Kupu-Kupu (Ordo *Lepidoptera*) Berdasarkan Ciri Morfologi Di Taman Wisata Alam Kerandangan. *Jisip (Jurnal Ilmu Sosial dan Peendidikan)*, 3(3). <https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/jisip/article/view/986>.
- Irni, J., Masy'ud, B. & Haneida, N., F. (2017). Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Berdasarkan Tipe Tutupan Lahan dan Waktu Aktifnya di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. *Media Konservasi*, 21(3), 226. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m030119>.
- Jannah, R., Ayuni, R., Ameilia, R., Fadhli, R., Rahmi, G., & Agustina, E. (2022) Kemiripan Ordo *Lepidoptera* Di Kawasan Perkebunan Kopi Di Desa Waq Toweren Kabupaten Aceh Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 10(2). 146-159. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/pbiotik/article/view/14463>.
- Kirton, L. G. (2020). *A Naturalist's Guide to The Butterflies of Peninsular Malaysia Singapore and Thailand (3rd Ed.)*. John Beaufoy Publishing Limited.
- 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. <https://doi.org/10.33751/eikologia.v21i2.3893>.
- Kurniawan, A. A., & Samani, K. A. (2023). Identifikasi Jenis Kupu-Kupu (*Lepidoptera*) di Taman Wisata Alam Baning Kabupaten Sintang. *Biocasteir: Jurnal Kajian Biologi*, 3(2), 72-84. <https://doi.org/10.36312/biocasteir.v3i2.169>
- Kwatrina, R. T., Santosa, Y., Bismark, M., & Santoso, N. (2018). Ecological Impacts of Oil-Palm Plantation on Butterfly and Bird Species Diversity. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 24, 23-31. <https://doi.org/10.1063/1.5061882>
- Leistari, M., Widhiono, I., & Darsono, D. (2020). Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Kupu-Kupu (*Lepidoptera: Nymphalidae*) di Hutan Cagar Alam Bantarbolang, Pemalang, Jawa Tengah. *Bioeksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(1), 16-22. <https://doi.org/10.20884/1.bioei.2020.2.1.1911>
- Mawardi, A. L., Sarjani, T. M., Khalil, M., & Atmaja, T. H. W. (2022). POTENSI WILAYAH PESISIR Mangrove sebagai Bioakumulator Limbah Logam. <https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/557408-potensi-wilayah-pesisir-mangrove-sebagai-52218656.pdf>.
- Mertens, J. E. J., Brisson, L., Janeček, S., Klomberg, Y., Maicher, V., Sáfián, S., Deilabyei, S., Potocký, P., Kobei, I. N... Pyrcz, T., & Tropek, R. (2021). Elevational and Seasonal Patterns of Butterflies And Hawkmoths in Plant-Pollinator Networks in Tropical Rainforests of Mount Cameroon. *Scientific Reports*, 11, 1-12. <https://doi.org/10.1101/2021.02.16.431477>.
- Najah, M. K. (2023). Keanekaragaman Kupu-Kupu (Subordo: Rhopalocera) di Taman Nasional Ujung Kulon. *Jurnal Biogenerasi*, 8(1), 334-342. <https://doi.org/10.30605/biogeineirasi.v8i1.2191>.

- Ngatimin, S. N. A. (2019). Konservasi Kupu-Kupu sebagai Serangga Penyerbuk yang Penting di Taman Nasional Bantimurung-Bulusaraung. *Jurnal Penelitian Kehutanan Bonita*, 1(2), 10-14. <https://doi.org/10.55285/bonita.v1i2.309>.
- Ramadani, R., Mardina, V., Sari, M. S., Putri, K. A., Rimadeni, Y., & Andriani, M. (2021). Inventarisasi Fauna pada Taman Hutan Kota Langsa untuk Tujuan Ekowisata. *Jurnal Jeumpa*, 8(2), 565-576. <https://doi.org/10.33059/jj.v8i2.4251>.
- Rohman, F. Efendi. Andriani. (2019). *Bioekologi Kupu-Kupu*. FMIPA Universitas Negeri Malang. https://fmipa.um.ac.id/wp-content/uploads/2021/02/buku-bioekologi-kupu-kupu-full_fatchur-rohman_compreisseid.pdf.
- Ruslan, H., Tobing, I. S., & Andayaningsih, D. (2020). Biodiversitas kupu-kupu (*Lepidoptera: Papilionoidae*) di kawasan hutan kota Jakarta. <https://doi.org/10.30862/jn.v18i1.168>.
- Seitiawan, R., Reitno, W., & Siti, F. (2018). Keanekaragaman Jenis kupu-Kupu (*Lepidoptera: Rhopalocera*) di Zona Rehabilitasi Blok Curah Malang Resort Wonoasri Taman Nasional Meru Betiri. *Natural Science: Journal of Science Andtechnology*. 7(2), 252-258. <https://doi.org/10.31289/biolink.v5i2.1786>.
- Sing, K. W., Luo, J., Wang, W., Jaturas, N., Soga, M., Yang, X., Dong, H., & Wilson, J. J. (2019). Ring Roads and Urban Biodiversity: Distribution of Butterflies in Urban Parks in Beijing City and Correlations with Other Indicator Species. *Scientific Reports*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43997-8>.
- Supit, N. S. (2018). Keanekaragaman Kupu-Kupu (*Lepidoptera*) di Dusun Pentingsari, Desa Umbulharjo, Sleman Yogyakarta. (Skripsi, Sanata Dharma University). <https://repository.usd.ac.id/31725/>
- Suprah, A. S. W., & Apriniarti, M. S. (2019). Kupu-Kupu Papilionidae (*Lepidoptera*) Di Kawasan Cifor, Bogor, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 197-204. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.1309>.
- Ulpa, M., Ilhamdi, M. L., & Hadiprayitno, G. (2023). Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu Di Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat Sebagai Materi Pengayaan Pelajaran Biologi SMA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 874-888. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8679>.
- Wibowo, S. G., Mardina, V., & Fadhlani, F. (2021). Exploration and Identification of High Level Fungus Species in the Protected Forest Area City of Langsa City. *Biologica Samudra*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.33059/jbs.v2i1.3197>.