

“Optimalisasi Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Indonesia Emas 2045”

Inventarisasi Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser dan Perkebunan Kelapa Sawit

Julaili Irni, Ardi Sitanggang

Universitas Prima Indonesia, Jl.sampul NO.3, sei putih Bar.,Kec. Medan Petisah, Kota Medan

e-mail: Julailiirni@yahoo.com, ardisitanggang0331@gmail.com

Abstrak

Keaneekaragaman jenis kupu-kupu Kawasan penyangga tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser dan Perkebunan kelapa sawit adalah pokok bahasan penelitian ini. Penelitian ini dilakukan untuk menginventarisasi Keanekaragaman jenis kupu-kupu di kawasan penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. Jenis kupu-kupu di penyangga Ketambe di Taman Nasional Gunung Leuser adalah pokok bahasan penelitian ini. Penelitian ini dilakukan untuk menginventarisasi Keanekaragaman jenis kupu-kupu di kawasan penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah sebelumnya, penelitian ini bermanfaat sebagai sumber referensi bagi pihak yang terlibat yang membutuhkan informasi tentang berbagai macam jenis kupu-kupu di wilayah Ketambe Taman Nasional Gunung Leuser. Penelitian akan dilakukan di Tangkahan, Taman Nasional Gunung Leuser. Metode penelitian yang di gunakan pada pengamatan keanekaragam kupu-kupu ini adalah metode pollard transect dengan Teknik purposive sampling. Jalur transect sepanjang 350meter yang akan dilakukan di 2 habitat yaitu hutan dan di kebun kelapa sawit. Setiap bagian terdiri 10 jumlah plot. Setiap plot berukuran 20 x 20 m, jarak antar plot 50 m. di Kawasan penyangga tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL). terdapat 4 famili kupu-kupu yang terdiri dari 14 jenis kupu-kupu pada pagi hari dan 3 famili kupu-kupu pada sore hari terdapat 10 jenis kupu-kupu. Sedangkan pada habitat Perkebunan kelapa sawit 1 famili saja dengan 3 jnis kupu-kupu.

Kata kunci: *Lepidoptera*, Kelapa sawit, TNGL, *pollard transect* dan Tangkahan

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mendapat julukan megabiodiversity yaitu negara yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati sangat tinggi. Salah satu biodiversitas yang melimpah di Indonesia adalah kupu-kupu. (Kurniawan et al., 2020). Menurut Nikmah et al. (2021), di Indonesia terdapat sekitar 2.000 spesies kupu-kupu dan 26 spesies diantaranya termasuk ke dalam red list atau daftar spesies yang dilindungi IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources). Kupu-kupu termasuk ke dalam ordo *Lepidoptera* yaitu ordo kedua kelas besar

serangga. Dalam kelas serangga, kupu-kupu merupakan indikator terbaik dengan jumlahnya yang banyak, generasi dan pergerakan yang pendek, dan memiliki kepekaan yang sangat tinggi terhadap perubahan lingkungan (Bibi et al., 2022). Kupu-kupu adalah serangga yang memiliki sayap bercorak dan berwarna indah. Keberadaan kupu-kupu mempunyai peran yang sangat penting bagi suatu ekosistem. Kupu-kupu dapat menjadi polinator karena dapat membantu penyerbukan pada tumbuhan berbunga, selain itu kupu-kupu dapat dijadikan bioindikator kualitas lingkungan karena kupu-kupu sangat peka atau sensitif terhadap perubahan lingkungan (Sebua et al., 2020). Kupu-kupu dapat ditemukan pada berbagai ekosistem dan kupu-kupu cenderung cocok pada lingkungan yang sejuk dengan intensitas cahaya yang lebih banyak untuk melakukan aktivitasnya, misalnya pada wilayah taman, hutan, dan sungai (Fautama et al., 2022). Ruslan et al., (2023), Habel et al (2019) menyatakan bahwa keanekaragaman kupu-kupu tergantung pada kondisi habitat yaitu dipengaruhi oleh faktor biotik (tumbuhan inang, parasitoid, dan predator) dan abiotik (suhu, intensitas cahaya, kelembaban, dan curah hujan) dan Penurunan kualitas lingkungan karena adanya peningkatan pembangunan, konversi lahan, dan kerusakan habitat alami dapat menyebabkan keanekaragaman kupu-kupu menjadi terganggu dan berpotensi terjadi kepunahan

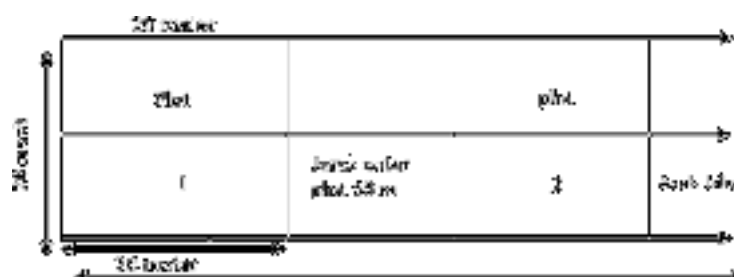
Sebagai daerah penyangga Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) Tangkahan mempunyai hamparan hutan hujan tropis dataran rendah yang luas dan kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk kupu-kupu, burung, dan mamalia, termasuk orang utan Sumatera (Dahelmi, 2010). Habitat dari Kawasan penyangga tangkahan ini merupakan perubahan habitat alami menjadi habitat buatan manusia sebagai ekowisata. Maka diharapkan banyak jenis kupu-kupu yang dapat ditemukan di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser agar dapat upaya pelestarian kupu-kupu. Dan juga kupu-kupu diharapkan dapat di jumpai di perkebunan kelapa sawit yang dimana juga sebagai lokasi yang bisa dikatakan tempat untuk kupu-kupu hidup.

Perkebunan kelapa sawit dianggap menurunkan keanekaragaman hayati, namun keberadaan areal bernilai konservasi tinggi dapat digunakan untuk menurunkan anggapan tersebut. Kelapa sawit merupakan komoditi perkebunan yang memiliki peran penting bagi perindustrian dan pembangunan ekonomi Indonesia. Dalam mengurangi berbagai dampak negatif secara ekologi di perkebunan kelapa sawit maka RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) mengusung NKT di dalam salah satu syarat sertifikasi perkebunan kelapa sawit agar dapat berkelanjutan (Nurjannah et al., 2016). Adanya NKT ini masuk kepada salah satu kriteria yang ditetapkan oleh RSPO dan ISPO, Sementara adapun salah satu aspek penting bagi pengumpulan data yang di perlukan untuk proses pengelolaan berupa

keragaman makhluk hidup yang ada di dalam kawasan NKT tersebut (Nahlunnisa et al., 2016). Maka dari itu dilakukan nya penelitian pada Perkebunan Kelapa Sawit juga guna mengetahui apakah keberadaan jenis kupu-kupu banyak di jumpai agar diketahui dalam pelestariannya dan akan adanya NKT sesuai dengan wilayah nya. Berdasarkan Latar belakang masalah di atas, Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah jenis kupu-kupu apa yang ditemukan di penyangga Ketambe di Taman Nasional Gunung Leuser dan Perkebunan Kelapa Sawit. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menginventarisasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di Kawasan penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser dan Perkebunan Kelapa Sawit. Dan Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, penelitian ini berguna sebagai sumber referensi untuk semua pihak yang membutuhkan informasi tentang keanekaragaman spesies kupu-kupu di Kawasan penyangga tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser dan Perkebunan kelapa sawit.

Metodologi

Metode penelitian pengamatan keanekaragaman kupu-kupu yaitu menggunakan metode Pollard transect dengan teknik purposive sampling. pollard transect adalah metode inventarisasi dengan menarik satu jalur transect yang dibagi menjadi beberapa plot sesuai dengan jalur yang telah ditentukan. jalur transek sepanjang 350 meter yang akan dilakukan di 2 habitat yaitu di hutan dan di kebun kelapa sawit. Setiap bagian terdiri dari 10 jumlah plot dan dilakukan Teknik observasi pengamatan di setiap bagian. Setiap plot berukuran 20 x 20 m, jarak antar plot 50 m, dan ada 5 plot. Setiap plot memiliki durasi waktu pengamatan selama 20 menit (Irni et al., 2016). Menurut Dahelmi et al, (2010) menyatakan bahwa kupu-kupu aktif pada pagi hari pukul 09.00-11.00 WIB dan sore hari pukul 14.00-16.00.data yang dikumpulkan berupa jumlah jenis dan jumlah individu kupu-kupu. Gambar 1 menunjukkan jalur pengamatan pollard transect.



Panjang jalur transect 350 meter

Gambar 1. Jalur Transect Pengamatan Keanekaragaman jenis kupu-kupu.

Hasil dan Pembahasan

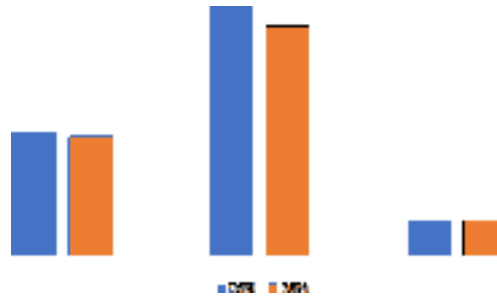
Di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser, ditemukan sebanyak 14 spesies kupu-kupu yang terdiri dari 4 Famili. Famili tersebut merupakan Famili *Nymphalidae*, Famili *Pieridae*, Famili *Lycaenidae* dan Famili *Papilionidae*. Dari hasil yang dilihat di tabel 1. Bahwa ada jenis famili kupu-kupu yang sangat mendominasi dibandingkan dengan famili lain nya. Yang dimna famili *Nymphalidae* merupakan jenis kupu-kupu yang banyak di jumpai di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser, khususnya di daerah pinggiran sungai. Hal ini dikarenakan Kupu-kupu famili *Nymphalidae* memiliki persebaran yang luas dan merupakan famili terbesar dalam ordo *Lepidoptera*. Jika dilihat dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa jumlah famili yang paling banyak ditemukan yaitu di daerah pinggiran sungai. Pada saat jam 09:00-11:00 wib jumlah spesies paling banyak ditemukan di bebatuan pinggiran sungai. Karena pada saat pagi hari kupu-kupu sudah mencari pakan. Pinggiran sungai Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser banyak ditemukan jenis pakan dari kupu-kupu hal ini disebabkan aktivitas dari masyarakat yang banyak melewati daerah tersebut sehingga banyak jenis pakan seperti buah-buahan yang tidak habis atau dibuang dengan sengaja pada saat masyarakat atau pengunjung melintas di pinggiran sungai tersebut.

Tabel 1. Hasil Penelitian Kupu-Kupu Di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser.

| Nama Jenis | Jumlah Jenis | Famili |
|---------------------------|--------------|---------------------|
| <i>Faunis canens</i> | 16 | <i>Nymphalidae</i> |
| <i>Euploea mulciber</i> | 2 | |
| <i>Melanitis leda</i> | 8 | |
| <i>Neptis leuco paros</i> | 7 | |
| <i>Lexias dirtea</i> | 4 | |
| <i>Dophla evelina</i> | 1 | |
| <i>Neptis hylas</i> | 2 | |
| <i>Graphium doson</i> | 6 | <i>Papilionidae</i> |
| <i>Papilio helenus</i> | 4 | |
| <i>Graphium agamemnon</i> | 4 | |
| <i>Graphium evemon</i> | 6 | <i>Lycaenidae</i> |
| <i>Acytolepis puspa</i> | 4 | |
| <i>Jamides celeno</i> | 1 | |
| <i>Cepora nadina</i> | 1 | <i>Pieridae</i> |

Di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser tidak di temukan 2 famili yaitu *Hesperidae* dan *Riodinidae*. Menurut (Rahmawati,F., 2020) hal ini disebabkan karena jenis kupu-kupu pada famili *Hesperidae* memiliki warna sayap yang buram dan gelap. Kemudian lebih suka beraktivitas di dalam semak. Dan selain itu juga, spesies pada famili ini lebih dikenal dengan kupu-

kupu primitif dan mirip dengan kupu-kupu malam (ngengat). Sedangkan famili Riodinidae, famili yang memiliki corak warna coklat kemerahan, dan terkadang berwarna gelap. Famili Riodinidae tidak ditemukan selama penelitian, ini disebabkan karena jumlah spesies dari famili ini sedikit. Menurut (Rahmawati,F., 2020) bahwa famili Riodinidae mempunyai spesies yang sedikit di daerah sumatera yaitu 13 spesies saja. Selain itu famili Riodinidae sulit untuk di jumpai karena kebiasaanya berada atau hinggap di bawah permukaan daun pada saat istirahat seperti kupu-kupu malam (Ngengat).



Gambar 6. Grafik Keanekaragaman, Kekayaan, Dan Kemerataan Kupu-kup Di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser

Keanekaragaman jenis (H') pada pagi 2,98 dan sore hari 2,86 yang menunjukkan bahwa Tingkat keanekaragaman jenis kupu-kupu sedang. Kekayaan jenis (Dmg) pagi hari 5,98 dan sore hari 5,48 menunjukkan bahwa Tingkat kekayaan jenis kupu-kupu tinggi. dan untuk kemerataan (E) pagi hari 0,84 dan sore hari 0,82 yang berarti Tingkat kemerataannya kupu-kupu tinggi. Pada pagi hari jumlah jenis kupu-kupu yang ditemukan di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser lebih banyak dibandingkan dengan sore hari. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor salah satunya faktor Abiotik yaitu, suhu, kelembapan, dan intensitas Cahaya matahari. Menurut (Irni et al., 2016) faktor abiotik yang sesuai untuk kupu-kupu melakukan suatu aktivitas pada suhu 28-30°C, kelembapan udara 80-85%, dan intensitas Cahaya matahari 523-1159 Lux. Pada saat penelitian rata-rata suhu 28°C, kelembapan 81% dan intensitas Cahaya 2182 Lux pada Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser. Dimana intensitas Cahaya pada sore hari yang terlalu tinggi sehingga pada saat sore hari jumlah kupu-kupu lebih sedikit dibandingkan dengan pagi hari. Faktor pendukung lain yang dimana menurut (Irni et al., 2016) pada saat pagi hari kupu-kupu aktif beraktifitas mencari pakan serta memproduksi sehingga pada saat itu juga jenis kupu-kupu banyak di jumpai.

Menurut observasi yang dilaksanakan di daerah Perkebunan kelapa sawit, ditemukan sebanyak 3 jenis kupu-kupu yang terdiri dari 1 Famili yaitu famili *Nymphalidae*. Kupu-kupu yang ditemukan di perkebunan hanya 1 famili saja yaitu *nymphalidae*. menurut (Ginoga,. 2022) menyatakan faktor yang penting berlangsungnya hidup spesies kupu-kupu adalah pakan bagi ulatnya.

Di perkebunan pada saat peneliti jumlah pakan yang ditemukan hanya sedikit sehingga jumlah kupu-kupu yang ditemukan tidak banyak. Di perkebunan kelapa sawit jenis kupu-kupu yang ditemukan hanya jenis famili *Nymphalidae*. Pada saat pengamatan spesies kupu-kupu ditemukan di permukaan rumput yang dimana kupu-kupu tersebut sedang melakukan aktivitas dalam mencari jenis pakannya ataupun kupu-kupu sedang berjemur sebelum dia terbang. Hal ini didukung oleh Lestari, (2018) menyatakan bahwa kupu-kupu berjemur dibawah sinar matahari untuk menghangatkan tubuh sebelum terbang, dimana sayap mereka menyerap sinar matahari. Kupu-kupu *Nymphalidae* menyukai tanaman berbuah seperti di perkebunan dan hutan sebab kupu-kupu tersebut bersifat polifag (memakan banyak jenis tumbuhan). Sifat tersebut juga menjadikan famili *Nymphalidae* memiliki kemampuan bertahan hidup yang lebih tinggi dari pada jenis lainnya. Sifat polifag ini sangat memungkinkan famili *Nymphalidae* tetap dapat memenuhi kebutuhan makannya meskipun tumbuhan inang utamanya tidak tersedia (Lestari et al., 2015). Pada saat penelitian di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser ada 4 famili yang ditemukan sedangkan di kawasan perkebunan hanya 1 famili saja dan 3 famili lagi tidak ditemukan di perkebunan kelapa sawit. Famili tersebut yaitu, *Papilionidae*, *Lycadidae*, dan *Pieridae*.

Tabel 2. Hasil Penelitian Kupu-Kupu Di Perkebunan Kelapa Sawit

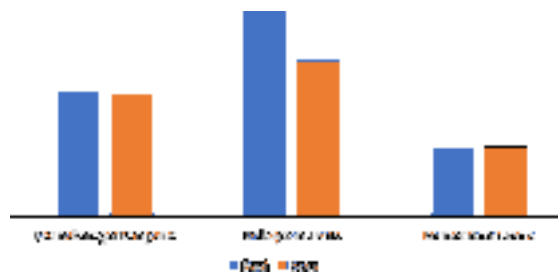
| Nama Jenis | Jumlah Jenis | Famili |
|------------------------|--------------|--------------------|
| <i>Faunis caness</i> | 5 | <i>Nymphalidae</i> |
| <i>Lopinga achine</i> | 4 | |
| <i>Melantinis leda</i> | 3 | |

Famili *Papilionidae* sangat menyukai habitat semak dan tempat terbuka (Rahmawati, F., 2020). Selain itu *Papilionidae* juga sangat menyukai hinggap di jenis bunga-bunga yang berwarna-warni, seperti *Lantana camara* (*Asteraceae*). Pada Perkebunan kelapa sawit tidak adanya ditemukan jenis bunga-bunga tersebut, dan boleh dikatakan hanya sedikit jenis tanaman pakan dan inang nya sehingga famili *Papilionidae* tidak ditemukan di dalam Perkebunan kelapa sawit.

Famili *Lycaenidae* memiliki warna sayap yang hampir sama dengan warna daun dan hinggap di permukaan daun. Kupu-kupu famili *Lycaenidae* kebanyakan melakukan aktifitas pada sore hari. sering ditemukan pada waktu hari cerah dan ditempat yang terbuka (Berliani et al., 2023). Tumbuhan pakan larva kupu-kupu Famili *Lycaenidae* diantaranya adalah tumbuhan famili *Euphorbiaceae* (*Hevea*) dan *Zingiberaceae* (*Curcuma*) (Dewi et al., 2020). Pada Perkebunan kelapa sawit tidak ditemukan jenis pak tersebut, sehingga kupu-kupu famili *Lycaenidae* tidak ditemukan di kawasan perkebunan kelapa sawit.

Famili *Pieridae* banyak di jumpai disekeliling air dalam jumlah banyak. Tumbuhan pakan larva kupu-kupu Famili *Pieridae* diantaranya adalah tumbuhan famili *Caesalpiniaceae* (*Caesalpinia*) dan *Mimosaceae* (*Acacia*, *Mimosa*). Sementara dalam kawasan perkebunan kelapa sawit tidak di temukannya pakan dari famili tersebut, sehingga spesies kupu-kupu dari famili *Pieridae* tidak ada ditemukan di dalam perkebunan kelapa sawit.

Dapat dikatakan dari pembahasan di atas mengapa famili *Papilionidae*, *Lcyanidae*, dan *Pieridae* tidak ditemumukan di dalam perkebunan kelapa sawit hal ini disebabkan sedikit nya jumlah tanaman pakan yang ditemukan di dalam perkebunan kelapa sawit. Lain dengan famili *Nymphalidae* yang dimana memiliki sifat poligaf (memakan semua jenis tumbuhan) yang artinya tidak bergantung kepada tumbuhan inang nya walaupun tidak tersedia.



Gambar 7. Grafik Keanekaragaman, Kekayaan, Dan Kemerataan Kupu-kupu Di Perkebunan Kelapa Sawit.

Keanekaragaman jenis (H') pada pagi hari dan sore 1,36 dan 1,33 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis kupu-kupu sedang. Kekayaan jenis (D_{mg}) pada pagi dan sore 2,23 dan 1,70 yang berarti Tingkat kekayaan jenis kupu-kupu nya tergolong rendah. Dan kemerataan (E) pada pagi hari dan sore 0,75 dan 0,74 yang menunjukkan bahwa kemerataan kupu-kupu tergolong tinggi.

Sebagai Negara terbesar dalam impor CPO tentunya indonesia akan mengalami berbagai tuduhan dari berbagai negara lain terhadap perkebunan kelapa sawit indonesia. Akan tetapi tuduhan Uni Eropa terhadap pembukaan hutan yang menjadikan lahan perkebunan kelapa sawit di indonesia masih ada dan masih juga ada perusahaan yang tidak betul-betul menjalankan peraturan dari pada ISPO tersebut. Sehingga pada saat penelitian di perkebunan kelapa sawit tidak ditemukan 3 jenis famili kupu-kupu yang di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser ditemukan jenis famili tersebut hal ini dikarenakan perkebunan kelapa sawit adalah habitat kupu-kupu yang mengalami perubahan lingkungan. Menurut Tiple, (2012) menyatakan bahwa kupu-kupu sangat sensitif terhadap kerusakan habitat dan perubahan iklim. Apabila itu terjadi maka kupu-kupu akan berpindah tempat ke habitat yang baru.

Oleh sebab itu di perkebunan kelapa sawit di perlukan adanya NKT. Yang dimana Menurut (Nahlunnisa et al., 2016) NKT bertujuan untuk mewujudkan perkebunan yang lestari dan mencegah terjadinya dampak negatif. Selain itu, keberadaan NKT juga ditujukan sebagai bentuk tanggung jawab lingkungan hidup dan konservasi sumber daya alam serta keanekaragaman hayati sesuai dengan yang tertuang dalam konsep kriteria RSPO. NKT diperkebunan kelapa sawit merupakan NKT 1 yang dimana berfokus kepada keanekaragaman hayati.

Kesimpulan dan Saran

Dapat disimpulkan dengan bahwa indek keanekaragaman di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser keanekaragaman jenis kupu-kupu memiliki Tingkat tergolong sedang, kekayaan jenis kupu-kupu tergolong tinggi dasedangkan untuk indeks pemerataan jenisnya tergolong tinggi. Sedangkan di Kawasan Perkebunan kelapa sawit keanekaragaman jenis kupu-kupu memiliki Tingkat tergolong sedang, kekayaan jenis tergolong tinggi dan pemerataan jenisnya tergolong tinggi. Dan saran Kepada Perkebunan kelapa sawit yang Di mana harus menekankan adanya NKT 1, dengan tujuan untuk menjaga keanekaragaman hayati yang ada di perkebunan kelapa sawit tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya ucapkan kepada Lembaga pelaksana seminar nasional atas pendanaan yang diberikan terhadap makalah saya.

Daftar Pustaka

- Berliani, N., Rizky Erdi, F., & Satria, R. (n.d.). *Review Of Indonesia's Butterfly Inventory Articlens Review Jurnal Inventarisasi Kupu-Kupu di Indonesia*.
- Bibi, M., Bibi, S., Akhtar, N., Ullah, Z., Khan, M. F., & Qureshi, I. Z. 2022. "Butterfly (Order: Lepidoptera) species Richness, diversity and distribution in different localities of Battagram, Pakistan". *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(3), 1853-1857.
- Dahelmi, Siti S, Indah P. (2010). *Kupu-Kupu (Butteflies) Di Pulau Marak, Kabupaten Pesisir*, Dewi, B., Hamidah, A., Sukmono, T., & Jambi, U. (2020). *KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU DI KABUPATEN KERINCI DAN SEKITARNYA*.
- Fautama, F. N., Rizki, A., Siregar, Z., & Suwarno, S. 2022. "Butterfly Diversity in The Alas River of Soraya Research Station, Leuser Ecosystem, Aceh Province". *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 8(1), 137-148.
- Ginoga, L. N. 2022. "Penangkaran Kupu-Kupu Sebagai Upaya Pelestarian Di Luar Habitat Alaminya".
- Habel, J.C., Trusch, R., Schmitt, T., Ochse, M., & Ulrich, W. 2019. "Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany". *Scientific Reports*, 9, 14921.
- Irni, J., Masy'ud, B., Noor, D., Haneda, F., Pascasarjana, M., Pertanian Bogor, I., Dosen,), Konservasi, D., Hutan, S., Fakultas, E., Ipb, K., Departemen, D., & Fakultas, S. (2016).

KEANEKARAGAMAN JENIS KUPU-KUPU BERDASARKAN TIPE TUTUPAN LAHAN DAN WAKTU AKTIFNYA DI KAWASAN Kabupaten Pangandaran.

- Kurniawan, B., Apriani, R. R., & Cahayu, S. 2020. "Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera) pada Habitat Eko-wisata Taman Bunga Merangin Garden Bangko Jambi". *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 3(1), 1-7.
- Lestari, D. F., Putri, R. D. A., Ridwan, M. U. H. A. M. M. A. D., & Purwaningsih, A. D. 2015. Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. In *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Vol. 1, No. 6, pp. 1284-1288).
- Lestari, V.C., Erawan, T.S., Melanie., Kasmara, H., & Hermawan, W. (2018). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Familia Nymphalidae Dan Pieridae di Kawasan Cirengganis dan Padang Rumput Cikamal Cagar Alam Pananjung Pangandaran. *Jurnal Agrikultura*, 29 (1), 1-8.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E. A. M., Dan,), Santosa, Y., Pasca, M., Institut, S., Bogor, P., Dosen,), Konservasi, D., Hutan, S., Fakultas, E., & Ipb, K. (2016). *KEANEKARAGAMAN SPESIES TUMBUHAN DI AREAL NILAI KONSERVASI TINGGI (NKT) PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PROVINSI RIAU (The Diversity of Plant Species in High Conservation Value Area of Oil Palm Plantation in Riau Province)* (Vol. 21, Issue 1).
- Nikmah, M., Hanafiah, Z., & Yustian, I. 2021. "Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Desa Pulau Panas Kecamatan Tanjung Sakti Pumi, Lahat, Sumatera Selatan". *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(1), 76-87.
- Rahmawati, F. (2020). *Keanekaragaman Kupu-kupu Di Taman Wisata Alam Pananjung*.
- Rahmawati, F. (n.d.). *Keanekaragaman Kupu-kupu Di Taman Wisata Alam Pananjung, Kabupaten Pangandaran*.
- Ruslan, H., & Yenisbar, Y. 2023. "Keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera: Papilionoidea) di Kawasan Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat". *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(1), 10-10.
- Sebua, C. M. D., & Nuñez, O. M. 2020. "Species diversity of Lepidoptera in Western Mindanao State University–experimental forest area, Zamboanga City, Philippines". *Entomology and Applied Science Letters*, 7(1), 33-43.
- Sumatra Barat. *Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN Wilayah Barat ke-21*.
- Tiple, A.D. (2012). Butterfly species diversity, relative abundance and status in Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, Madhya Pradesh, central India. *Journal of Threatened Taxa*. Vol. 4(7): 2713–2717.