

# Keanekaragaman Flora dan Fauna Hutan Lindung Kasinan Kota Batu

Mohammad Sulthon Neagara<sup>1\*</sup>, Fuad Muhammad<sup>1,2</sup>, dan Maryono Maryono<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia; e-mail: [mohammadsulthon95@gmail.com](mailto:mohammadsulthon95@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

## ABSTRAK

Hutan Lindung Kasinan merupakan hutan yang terletak di Desa Pesanggrahan, Kecamatan Batu, Kota Batu, yang merupakan kawasan konservasi dan kawasan wisata alam. Penetapan kawasan lindung sebagai kawasan wisata alam mungkin dapat menyebabkan dampak buruk bagi ekosistem, termasuk flora dan fauna di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi keanekaragaman flora dan fauna di Hutan Lindung Kasinan. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis flora adalah analisis vegetasi dengan plot (20x20 meter), sedangkan untuk mengidentifikasi jenis fauna menggunakan metode *point count*. Hasil studi menunjukkan 29 spesies dari 27 famili telah teridentifikasi. Spesies pohon johar (*Senna siamea*) menjadi spesies penting karena memiliki nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi yaitu 74,80% yang dapat mengendalikan proses ekologis pada ekosistem Hutan Lindung Kasinan. Terdapat spesies yang menjadi pertanda baik bagi kondisi hutan yaitu adanya spesies elang jawa (*Nisaetus bartelsi*) sebagai predator, cekakak jawa sebagai indikator lingkungan yang asri, capung jarum sebagai indikator kebersihan sumber air dan madu sriganti (*Nectarinia jugularis*) yang dapat membantu proses penyerbukan tumbuhan. Keberadaan flora dan fauna yang beragam di Hutan Lindung Kasinan menandakan kondisi kesehatan hutan dari aspek keragaman hayati masih tergolong baik.

**Kata kunci:** Flora; Fauna; Hutan Lindung Kasinan; Inventarisasi; Kota Batu; Konservasi Hutan

## ABSTRACT

Kasinan Protection Forest is a forest located in Pesanggrahan Village, Batu Subdistrict, Batu City, which is a conservation area and tourism area. The utilization of the protected area as a tourism area may cause harmful impacts on the ecosystem, including the flora and fauna. This study aims to identify the diversity of flora and fauna in Kasinan Protected Forest. The method used to identify flora species is using plots (20x20 meters), while to identify fauna species using the point count method. The study results showed that 29 species from 27 families were identified. Johar Tree (*Senna siamea*) is an important species because it has the highest Index of Importance value of 74.80% which can control ecological processes in the Kasinan Protection Forest ecosystem. There are species that indicate a good sign for the condition of the forest, namely the presence of Javan Hawk-eagle (*Nisaetus bartelsi*) as a predator, Javan Kingfisher (*Halcyon cyanoventris*) as an indicator of a good environment. Damselflies as an indicator of clean water sources and Olive-backed Sunbird (*Nectarinia jugularis*) which can help the process of pollinating plants. The existence of diverse flora and fauna in Kasinan Protected Forest indicates that the condition of forest health from the aspect of biodiversity is still good.

**Keywords:** Flora; Fauna; Kasinan Protection Forest; Biodiversity Inventory; Batu City; Forest Conservation

**Citation:** Neagara, M. S., Muhammad, F., dan Maryono, M. (2023). Kajian Inventarisasi Keanekaragaman Jenis Flora dan Fauna Hutan Lindung Kasinan Kota Batu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 987-991, doi:10.14710/jil.21.4.987-991

## 1. Pendahuluan

Keberadaan hutan di bumi ini memberikan manfaat bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia. Sebagai satu kesatuan ekosistem, hutan dapat menjadi rumah bagi spesies tumbuhan maupun spesies hewan. Selain itu, hutan juga berperan sebagai penyedia oksigen, cadangan air dan dapat mengatur iklim bumi (Nakita dan Najicha, 2022). Hutan

memiliki banyak jenis keanekaragaman hayati di dalamnya dan memiliki fungsi yang penting bagi kehidupan manusia. Keanekaragaman hayati merupakan sarana dan indikator penting dalam perubahan spesies dan sistem ekologi. Keberadaan keanekaragaman ekosistem dan spesies hutan yang kompleks sangat mempengaruhi perkembangan

ekosistem, stabilitas dan komunitas organisme (Rahayu *et al.*, 2017).

Kota Batu merupakan salah satu kota yang baru terbentuk pada tahun 2001 sebagai pecahan dari Kabupaten Malang. Kota Batu memiliki Kawasan Hutan Lindung (KHL) Kasinan yang sangat penting keberadaannya untuk menjaga stabilitas ekosistem kota Batu, begitu pula bagi masyarakat Pesanggrahan. Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Batu Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Batu Tahun 2010-2030 menyatakan bahwa Hutan Lindung Kasinan merupakan salah satu sistem jaringan irigasi dan sumber mata air yang dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar khususnya masyarakat Pesanggrahan. Oleh karena itu, upaya-upaya konservasi sangat penting dilakukan guna menjaga keberlangsungan manfaat dan ekosistem di dalam Hutan Lindung Kasinan.

Penetapan kawasan Hutan Lindung Kasinan sebagai lokasi wisata alam, mungkin berdampak buruk bagi ekosistem termasuk flora dan fauna di dalamnya. Menurunnya tingkat keberadaan keanekaragaman hayati, dan rusaknya fungsi ekosistem menyebabkan sejumlah masalah serius pada manusia. Faktanya banyak intervensi manusia terhadap alam yang menyebabkan tekanan terhadap lingkungan (Mubarok *et al.*, 2019; Temel *et al.*, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penilaian kesehatan hutan lindung untuk melihat dan merencanakan pengelolaannya dengan baik. Penelitian ini untuk menginventarisasi keanekaragaman flora dan fauna di Hutan Lindung Kasinan, Desa Pesanggrahan, Kecamatan Batu, Kota Batu.

## 2. Metode

Penelitian dilaksanakan pada Februari-Mei 2022 di Hutan Lindung Kasinan, Desa Pesanggrahan, Kecamatan Batu, Kota Batu. Data yang diambil meliputi 2 jenis data yaitu data fauna dan data flora. Metode pengambilan data flora yang digunakan yaitu analisis vegetasi dengan ukuran plot 20x20 meter. Metode pengambilan data fauna yang digunakan adalah *point count*.

Analisis vegetasi dilakukan untuk mengetahui jenis dan Indeks Nilai Penting untuk keanekaragaman jenis flora atau tumbuhan (Kusmana, 1997; Indriyanto 2006). Jumlah plot yang digunakan untuk analisis vegetasi yaitu 10% dari luas Hutan Lindung Kasinan dengan memperhatikan kondisi lingkungan

yang mewakili. Pengambilan data pada plot 20x20 meter mencatat flora/vegetasi dengan kelas pohon dengan ukuran dbh >10 cm, sedangkan jenis vegetasi tidak berkayu hanya dicatat jenisnya. Perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) dengan menjumlahkan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominasi Relatif (DR).

*Point count* dilakukan untuk mengetahui jenis fauna khususnya burung. Pengamatan fauna dengan metode *point count* dilakukan selama 20 menit pada pagi dan sore hari. Lokasi *point count* diletakkan secara acak pada kawasan Hutan Lindung Kasinan.

Flora dan fauna yang didapat kemudian didata dan difoto untuk diidentifikasi lebih lanjut. Analisis data jenis untuk flora dan fauna dilakukan secara deskriptif dengan mengidentifikasi status perlindungan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018, status perdagangan internasional berdasarkan *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES), dan status keterancaman berdasarkan *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) *Red List*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Kesehatan hutan dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya unsur hara, intensitas matahari, aktivitas manusia, keanekaragaman hayati dan lainnya (Sitinjak, 2016). Salah satu indikator yang umum dan dapat digunakan dalam menilai kesehatan hutan adalah keanekaragaman flora dan fauna (Doria 2021).

### 3.1. Flora

Penelitian inventarisasi jenis flora di Hutan Lindung Kasinan secara keseluruhan telah mencatat 19 jenis flora dengan kategori tumbuhan berkayu dan tidak berkayu. Adapun inventarisasi flora tersebut tersaji dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan seluruh jenis flora yang ditemukan, tidak ada yang merupakan jenis dilindungi dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106. Selain itu terdapat satu jenis yakni gaharu yang tergolong dalam *Critically Endangered* atau terancam punah dalam kategori IUCN dan dibatasi perdagangannya secara internasional (Appendix II) berdasarkan CITES. Sedangkan jenis lainnya tergolong sebagai *Least Concern* dalam IUCN.

**Tabel 1.** Daftar jenis flora/vegetasi kategori tumbuhan berkayu di Hutan Lindung Kasinan

Famili	Nama Spesies	Nama Lokal	Indeks Nilai Penting (%)	IUCN	CITES	P.106
<i>Araliaceae</i>	<i>Aralia spinosa</i>	Abu Berduri	17.23	-	-	-
<i>Dipterocarpaceae</i>	<i>Shorea sp.</i>	Meranti	17.23	-	-	-
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Aleurites moluccanus</i>	Kemiri	20.26	LC	-	-
<i>Fabaceae</i>	<i>Senna siamea</i>	Johar	74.8	LC	-	-
<i>Myrtaceae</i>	<i>Syzygium polyanthum</i>	Salam	23.29	-	-	-
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Aquilaria malaccensis</i>	Gaharu	46.75	CR	App II	-

Keterangan: LC (*Least Concern*), CR (*Critically Endangered*), App II (Appendix II)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi terdapat pada jenis Johar (*Senna siamea*). Indeks Nilai Penting (INP) terendah terdapat pada jenis Abu Berduri (*Aralia spinosa*). Menurut Taati (2015) Nilai penting yang diperlihatkan oleh setiap spesies merupakan indikasi bahwa spesies bersangkutan dianggap dominan, yaitu mempunyai nilai kerapatan (densitas), frekuensi, dan dominansi lebih tinggi dibandingkan spesies lain.

Keberadaan pohon Johar di sebagian besar wilayah Hutan Lindung Kasinan dapat membantu stabilitas ekosistem. Spesies flora yang banyak mendominasi wilayah hutan akan memiliki Indeks Nilai Penting (INP) yang lebih tinggi dari jenis spesies lainnya sehingga jenis spesies yang dominan dalam suatu komunitas atau ekosistem akan berperan dalam mengendalikan proses ekologis di habitatnya (Panjaitan, 2021). Proses ekologis yang akan terjadi di suatu komunitas atau ekosistem hutan diantaranya perubahan iklim, hubungan timbal balik, persaingan antar spesies, parasitisme dan komensalisme (Indriyanto, 2018). Variasi terhadap keanekaragaman jenis di suatu wilayah sudah umum mengalami kondisi yang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh faktor jenis tanah, tempat tumbuh, curah hujan, suhu dan kompetisi akan nutrisi di lokasi tersebut (Handayani, 2022).

Tabel 2 menunjukkan adanya keberagaman tumbuhan jenis tidak berkayu yang hidup di Kawasan Hutan Lindung Kasinan. Berdasarkan data tersebut tumbuhan yang masuk dalam famili Asteraceae mendominasi diantaranya tean, atau roro ireng, kirinyu atau gulma siam dan kipait. Diantara 13 jenis spesies tumbuhan di atas, banyak yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, salah satunya sebagai obat alami. Salah satunya adalah pegagan (*Centella asiatica*) yang mampu menyembuhkan berbagai penyakit seperti penyakit kulit, lupus, diare, demam, dan dapat meredakan kecemasan (Gohil et al., 2010). Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan yang baik dan benar untuk menjaga keanekaragaman hayati di Hutan Lindung Kasinan.

### 3.2. Fauna

Hasil penelitian ini telah menemukan 10 jenis fauna di Hutan Lindung Kasinan. Data yang didapat merupakan hasil pengamatan dalam lokasi tertentu dengan durasi 20 menit pada setiap lokasi *point count*. Berdasarkan pengamatan, hasil fauna yang didapat cukup beragam yang didominasi oleh fauna burung dan serangga. Keanekaragaman tersebut menjadi indikator bahwa kondisi Hutan Lindung Kasinan masih terjaga. Selain itu, keberadaan fauna tersebut menunjukkan masih tersedianya sumber pakan dan sumber kehidupan bagi fauna di Hutan Lindung Kasinan. Adanya spesies burung yang banyak dan beranekaragam dapat membantu juga dalam proses penyebaran biji-biji tumbuhan yang berpotensi tumbuh dan berkembang sehingga akan meningkatkan populasi keanekaragaman hayati di Hutan Lindung Kasinan. Adapun jenis-jenis fauna yang ditemukan di Hutan Lindung Kasinan tersaji pada Tabel 3.

Berdasarkan daftar jenis fauna yang ditemukan, terdapat satu jenis fauna yakni elang jawa yang terancam (*Endangered*) dalam IUCN. Elang jawa juga merupakan satwa yang dilindungi dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106 sehingga perdagangannya dilarang secara lokal dan dibatasi secara internasional (Appendix II) dalam CITES.

Tabel 3 menunjukkan banyak spesies burung yang hidup. Spesies burung dapat membantu mengendalikan populasi ulat. Seluruh spesies yang ada pada Tabel 3 seperti burung elang, burung cekakak jawa, nyamuk gajah, capung jarum, laba-laba pisang, ulat api dan laba-laba menjadi pertanda Hutan Lindung Kasinan masih dalam kondisi hutan yang sehat. Adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan masyarakat informasi terkait fauna apa saja yang masih terdapat di Hutan Lindung Kasinan sehingga dapat menentukan langkah konservasi ke depannya.

**Tabel 2.** Daftar jenis flora/vegetasi kategori tidak berkayu di Hutan Lindung Kasinan

Famili	Spesies	Nama Lokal	IUCN	CITES	P106
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	Pegagan	LC	-	-
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	Hanjuang kemoceng merah, Andong	LC	-	-
Asteraceae	<i>Ageratina riparia</i>	Tean, Roro Ireng, Irengan	-	-	-
Asteraceae	<i>Chromolaena orodata</i>	Kirinyu, Gulma Siam	-	-	-
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Kipait, Bunga Bulan, Paitan	-	-	-
Boraginaceae	<i>Omphalodes verna</i>	Bunga Mata Biru, Borage, Navelwoet Menjalar	-	-	-
Cucurbitaceae	<i>Momordica balsamina</i>	Pare, Paria	-	-	-
Cystopteridaceae	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	Pakis Kapur	LC	-	-
Fabaceae	<i>Desmodium cinereum</i>	Tanaman Pagar, Rensoni	LC	-	-
Lamiaceae	<i>Callicarpa longifolia</i>	Kerehau Garam Payau	LC	-	-
Lythraceae	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	Taiwan Beauty	-	-	-
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Rumput Kaki Ayam, Rumput Kebun, atau Rumput Kucing	-	-	-
Vitaceae	<i>Vitis monticola</i>	Anggur Gunung, Anggur: Anggur Gunung Manis, Anggur Spanyol	-	-	-

Keterangan: LC (*Least Concern*)

**Tabel 3.** Daftar jenis fauna di Hutan Lindung Kasinan

Taksa	Spesies	Nama Lokal	IUCN	CITES	P106
Aves	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa	LC	-	-
Aves	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Jinging Batu	LC	-	-
Aves	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol Jawa	LC	-	-
Aves	<i>Nectarinia jugularis</i>	Madu Sriganti	LC	-	-
Aves	<i>Nisaetus bartelsi</i>	Elang Jawa	EN	App II	Iya
Insecta	-	Laba-laba Pisang	-	-	-
Insecta	<i>Leucauge venusta</i>	Laba-laba Kebun	-	-	-
Insecta	-	Ulat Api	-	-	-
Insecta	<i>Toxorhynchites rutilus</i>	Nyamuk Gajah	-	-	-
Insecta	<i>Zygoptera</i>	Capung Jarum	-	-	-

Keterangan: LC (*Least Concern*), EN (*Endangered*), App II (Appendix II)

Keberadaan elang jawa (*Nisaetus bartelsi*) yang hidup di Hutan Lindung Kasinan. Elang jawa lebih menyukai lokasi hutan yang berada di punggung pegunungan yang berada di dekat lembah (Iskandar *et. al.*, 2021). Letak Hutan Kasinan yang berdekatan dengan Gunung Kawi menjadi habitat yang cocok untuk hidup.

Ditemukan juga adanya cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), burung ini merupakan burung yang hidup pada area menengah bawah. Jenis burung ini dipengaruhi oleh habitat yang spesifik yaitu berada di lahan basah (Iswandaru, 2018; Sari *et al.*, 2020). Hutan Lindung Kasinan merupakan habitat yang cocok karena memiliki banyak sumber air dan lingkungan yang basah.

Kehadiran capung jarum dapat menjadi indikator bahwa di lingkungan Hutan Lindung Kasinan terdapat air bersih (Ilhamdi, 2020). Capung memiliki peran penting dalam sebuah ekosistem sebagai penyeimbang ekosistem dan menjadi salah satu mata rantai bagi hewan-hewan yang lebih besar, yaitu sebagai predator. Capung juga dapat memakan beberapa hama seperti wereng, kutu daun dan nyamuk (Rizal dan Hadi, 2014).

Penelitian ini juga dijumpai spesies jenis madu sriganti (*Nectarinia jugularis*) yang merupakan salah satu spesies burung penghisap nektar dan banyak dijumpai di hutan pada pohon penghasil buah dan bunga (Rumblat *et al.*, 2016). Jenis burung ini dapat berperan sebagai penyerbuk bunga/pollinator (Sari *et al.*, 2020) sehingga dapat membantu kelestarian jenis spesies-spesies tumbuhan dalam proses perkembangbiakannya.

Hal ini menjadi bukti masih terdapat flora dan fauna yang hidup di kawasan Hutan Lindung Kasinan yang belum banyak disadari masyarakat umum. Adanya pengembangan wisata alam di kawasan Hutan Lindung Kasinan mungkin berdampak dan mungkin merubah struktur tatanan alam yang akan berdampak bagi habitat flora dan fauna di sekitar kawasan Hutan Lindung Kasinan.

#### 4. Kesimpulan

Flora dan fauna yang ditemukan di Hutan Lindung Kasinan Kota Batu masing-masing sebanyak 19 jenis dan 10 jenis. Komposisi jenis flora didominasi oleh pohon Johar (*Senna siamea*) dengan Kerapatan Jenis

(KR) sebesar 60,60%. Beberapa jenis flora non kayu juga dimanfaatkan oleh masyarakat lokal sebagai obat alami. Sedangkan jenis fauna yang ditemukan dominan spesies burung seperti bondol jawa (*Lonchura leucogastroides*), elang jawa (*Nisaetus bartelsi*), cekakak jawa (*Halcyon cyanoventris*), madu sriganti (*Nectarinia jugularis*) dan jinging batu (*Hemipus hirundinaceus*). Banyak dari jenis flora dan fauna di atas sebagai indikator Hutan Lindung Kasinan masih dalam kondisi yang sehat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Doria, C., Safe'i, R., Iswandaru, D., dan Kaskoyo, H. 2021. Fauna biodiversity as one of Repong Damar forest health indicators. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 886 (1), p. 012036. Doi: 10.1088/1755-1315/886/1/012036.
- Gohil, KJ., Patel, JA., Gajjar, AK. 2010. Pharmacological review on *Centella asiatica*: a potential herbal cure-all. *Indian J Pharm Sci.* 72(5): 546-556. Doi: 10.4103/0250-474X.78519
- Handayani, U., Idris, M. H., dan Aji, I. M. L. 2022. Keragaman Vegetasi Berdasarkan Tipe Pengelolaan Lahan Pada Hutan Produksi di Desa Banyu Urip Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Silva Samalas*, 5 (2), 1-11.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., dan Santoso, D. 2020. Indeks Biotik Capung di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Lombok Barat *Biotic Index of Dragonflies in The Suranadi Natural Park Area West Lombok*. *J. Pijar MIPA*, 15 (4), 424-428. Doi: 10.29303/jpm.v15i4.2201.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Indriyanto. 2018. *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Iskandar, R. R., Elfidasari, D., dan Pairah, P. 2021. Identifikasi Ekologi Sarang Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*) Di Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Resort Gunung Salak I. *Jurnal Bios Logos*, 11 (1), 68-74. Doi: 10.35799/jbl.11.1.2021.31203.
- Iswandaru, D. 2018. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove KPHL Gunung Balak. *Indonesian Journal of Conservation* "publish by" Universitas Negeri Semarang 1 (7), 57-62.
- Kusmana. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mubarok, N. A., Mediani, A., dan Hafidz, I. Y. N. 2019. Perancangan Ruang Publik "Onespot Minimum Space" Berbasis Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang Berkelanjutan di Universitas Muhammadiyah

- Neagara, M. S., Muhammad, F., dan Maryono, M. (2023). Kajian Inventarisasi Keanekaragaman Jenis Flora dan Fauna Hutan Lindung Kasinan Kota Batu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 987-991, doi:10.14710/jil.21.4.987-991
- Surakarta. In *Prosiding University Research Colloquium*, pp. 23-26.
- Nakita, C., dan Najicha, F. U. 2022. Pengaruh Deforestasi dan Upaya Menjaga Kelestarian Hutan di Indonesia. *Ius Civile: Refleksi Penegakan Hukum dan Keadilan*, 6 (1), 92-103. Doi:10.35308/jic.v6i1.4656.
- Panjaitan, B. U., dan Asmarahman, C. 2021. Analisis Keanekaragaman Jenis Pohon Pada Hutan Kota Metro. *Jurnal Rimba Lestari*, 1 (02), 124-131.
- Peraturan Daerah Kota Batu Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Batu Tahun 2010-2030.
- Rahayu, G. A., Buchori, D., Hindayana, D., dan Rizali, A. 2017. Keanekaragaman dan peran fungsional serangga Ordo Coleoptera di area reklamasi pascatambang batubara di Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14 (2), 97-106. Doi:10.5994/jei.14.2.97.
- Rizal, S., dan Hadi, M. 2014. Inventarisasi Jenis Capung (*Odonata*) Pada Areal Persawahan di Desa Pundenarum Kecamatan Karangawen Kabupaten Demak. *Jurnal Bioma*, 17 (1): 16-20. Doi: 10.14710/bioma.17.1.16-20.
- Rumblat, W., Mardiasuti, A. dan Mulyani, Y.A. 2016. Guild pakan komunitas burung di DKI Jakarta. *Media Konservasi*. 21 (1), 58-64.
- Sari, I. F., Setiawan, A., Iswandar, D., dan Dewi, B. S. 2020. Peran ekologi spesies burung pada ekosistem hutan kota (Studi kasus di Kota Metro).
- Sitinjak, E. V., Duryat, D., dan Santoso, T. 2016. Status Kesehatan Pohon Pada Jalur Hijau Dan Halaman Parkir Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 4 (2), 101-108. Doi: 10.23960/jsl24101-108.
- Taati, L. 2015. Analisis Komposisi Dan Potensi Hutan Produksi di Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Dampelas Tinombo Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala. *Katalogis*, 3 (11).
- Temel, J., Jones, A., Jones, N., dan Balint, L. 2018. Limits of monetization in protecting ecosystem services. *Conservation Biology*, 32 (5), 1048-1062. Doi: 10.1111/cobi.13153.