

The diversity of plant species in the ecotourism zone of Gunung Leuser National Park, Tangkahan, Indonesia

Deliana Febrianti*, Muhammad Dandi Harisandy, Adi Bejo Suwardi

Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra
Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Langsa, Aceh, Indonesia

Article History

Received : January 27th, 2022

Revised : February 26th, 2022

Accepted : March 28th, 2022

*Corresponding Author:

Deliana Febrianti

Program studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan, Universitas
Samudra. Jl. Prof. Dr. Syarief
Thayeb, Langsa, Aceh,
Indonesia

Email:

delianafebrianti122@gmail.com

Abstract: Gunung Leuser National Park (TNGL) is one of Indonesia's conservation areas, serving as a haven for various plants and animals. The ecotourism zone is a part of the utilization zone in the GLNP area that is intended for the development of ecotourism and has a high diversity of plant species. However, information concerning the potential of plants in the GLNP's ecotourism zone has not been widely disseminated. The present study aims to inventory plant species in Gunung Leuser National Park's ecotourism zone. The exploration method was used in this study, which lasted from November to December 2021. A total of 47 plant species from 30 families were discovered in the study area, with Apocynaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, and Solanaceae having the most species. These plants have a variety of uses, including food, spices, ornamental plants, and materials for traditional/ritual ceremonies.

Keywords: biodiversity, ecotourism, Gunung Leuser, potential

Pendahuluan

Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) merupakan salah satu kawasan konservasi di Indonesia yang memiliki peran penting sebagai sistem penyangga kehidupan dan daerah perlindungan berbagai jenis tumbuhan dan satwa. Kawasan lindung termasuk Taman Nasional memiliki peran penting dalam menjaga keanekaragaman hayati dan mempertahankan layanan ekosistem (*ecosystem service*) (Zarghi & Hosseini, 2014). Berbagai jenis tumbuhan liar sebagai salah satu komponen penting dalam kawasan hutan memiliki peran penting sebagai sumber makanan (Suwardi *et al.*, 2020a; Mardudi *et al.*, 2021; Navia *et al.*, 2021a), obat-obatan (Suwardi *et al.*, 2019; Navia *et al.*, 2021b), dan untuk mendukung budaya (Sutrisno *et al.*, 2020). Tumbuhan liar juga memiliki nilai ekonomi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di sekitar hutan (Suwardi *et al.*, 2020b).

Zona ekowisata merupakan salah satu bagian dari zona pemanfaatan pada kawasan TNGL yang diperuntukkan bagi

pengembangan ekowisata terbatas berbasis keanekaragaman hayati. Ekowisata dianggap sebagai komponen yang sangat penting dalam konteks nilai keanekaragaman hayati dan diasumsikan bahwa kegiatan wisata mampu mempromosikan konservasi alam (McCool *et al.*, 2013; Van Riper *et al.*, 2017). Ekowisata merupakan cara yang efektif untuk mempertahankan keberkelanjutan Taman Nasional (Asmantaite *et al.*, 2021). Keseimbangan antara konservasi dan pengembangan ekowisata pada Taman Nasional dalam konteks pembangunan berkelanjutan masih menjadi isu utama (Giroir, 2012; Peng *et al.*, 2017; Zeng *et al.*, 2021). Hal ini tercermin bukan hanya dalam perencanaan pengembangan Taman Nasional, tetapi juga dalam pengembangan ekowisata yang dinamis (Lal *et al.*, 2017). Pengembangan ekowisata memiliki prospek yang menjanjikan dalam mengurangi pengangguran dan terbukti mampu meningkatkan pendapatan masyarakat lokal, di samping mampu menjaga kualitas lingkungan (Kristiyanto, 2019). Pengembangan ekowisata akan berdampak positif bagi peningkatan taraf hidup masyarakat lokal (Seifi & Ghobadi,

2017), terutama masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan Taman Nasional.

Zona ekowisata pada TNGL memiliki potensi sumber daya tumbuhan yang tinggi. Beberapa jenis merupakan tumbuhan asli dan lainnya merupakan jenis introduksi. Meskipun demikian, informasi terkait potensi tumbuhan pada zona ekowisata di TNGL belum banyak dilaporkan. Padahal, informasi ini penting sebagai sumber informasi tambahan bagi wisatawan dan dapat menjadi referensi bagi pengembangan ekowisata TNGL dimasa yang

akan datang. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis tumbuhan pada zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan pada bulan November-Desember 2021 di kawasan zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser, Resort Tangkahan, provinsi Sumatera Utara.



Gambar 1. Peta Taman Nasional Gunung Leuser dan (★) menunjukkan lokasi penelitian

Tangkahan merupakan salah satu zona pemanfaatan Taman Nasional Gunung Leuser yang terletak pada $03^{\circ}05'30''$ LU dan $098^{\circ}04'26,8''$ BT, ketinggian tempat 100 – 150 m dpl, dan luas 3.837,77 Ha. Kawasan Tangkahan umumnya memiliki topografi relatif landai sampai dengan bergelombang. Kawasan ini bertipe iklim B dengan suhu udara rata – rata di kawasan ini antara $21,1^{\circ}\text{C}$ – $27,5^{\circ}\text{C}$ dengan kelembapan nisbi antara 80 – 100 %. Musim hujan merata sepanjang tahun dengan curah hujan rata – rata 2.000 – 3.200 mm/ tahun. Keseluruhan zona pemanfaatan Tangkahan diperuntukkan bagi kegiatan wisata pengunjung (BBTNGL, 2021).

Teknik pengumpulan data

Koleksi sampel tumbuhan dilakukan dengan menggunakan metode jelajah (Rugayah, 2004). Tumbuhan yang dijumpai pada lokasi penelitian dicatat dan diidentifikasi nama lokalnya. Identifikasi nama ilmiah tumbuhan dilakukan di laboratorium Biologi Universitas Samudra. Nama ilmiah yang telah teridentifikasi dicocokkan dengan tata nama tumbuhan (<https://powo.science.kew.org/>). Wawancara juga dilakukan dengan pengelola Taman Nasional Gunung Leuser, pengunjung wisata, dan masyarakat sekitar (pedagang).

Hasil dan Pembahasan

Keragaman jenis tumbuhan pada zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser

Sebanyak 47 jenis tumbuhan yang terdiri dari 30 suku ditemukan pada daerah zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser.

Apocynaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, dan Solanaceae merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak yang diwakili masing-masing dengan 3 jenis, sementara 25 suku lainnya diwakili oleh 1 atau 2 jenis (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis tumbuhan yang ditemukan pada zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser

| Suku | Jenis | Nama Lokal |
|------------------|---|-------------------|
| Acanthaceae | <i>Graptophyllum pictum</i> (L.) Griff | Daun Wungu |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus spinosus</i> L. | Bayam Duri |
| Apocynaceae | <i>Allamanda chatartica</i> L. | Alamanda |
| | <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G.Don | Tapak Dara |
| | <i>Nerium oleander</i> L. | Bunga Mentega |
| Araliaceae | <i>Polyscias scutellaria</i> (Burm.f.) Fosberg | Mangkukan |
| Asparagaceae | <i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev. | Hanjung |
| Asphodelaceae | <i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f. | Lidah Buaya |
| | <i>Dracaena trifasciata</i> (Prain) Mabb. | Lidah Mertua |
| Asteraceae | <i>Tagetes erecta</i> L. | Bunga Tahi Ayam |
| | <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray | Kembang Bulan |
| Balsaminaceae | <i>Impatiens balsamina</i> L. | Pacar Air |
| Cannaceae | <i>Canna indica</i> L. | Bunga Tasbih |
| Commelinaceae | <i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D.R.Hunt | Adam Hawa |
| Cupressaceae | <i>Juniperus chinensis</i> J.F.Gmel. | Cemara sinensis |
| Euphorbiaceae | <i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss. | Puring |
| | <i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour. | Sambang Darah |
| | <i>Jatropha curcas</i> L. | Daun Jarak |
| Equisetaceae | <i>Equisetum hyemale</i> L. | Bambu Air |
| Fabaceae | <i>Mimosa pudica</i> L. | Putri malu |
| | <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC. | Kecipir |
| | <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby | Johar |
| Lamiaceae | <i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Benth. | Bunga amania |
| | <i>Ocimum basilicum</i> L. | Kemangi |
| | <i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq. | Kumis Kucing |
| Liliaceae | <i>Lilium wallichianum</i> Schult. & Schult.f. | Bakung |
| Lomariopsidaceae | <i>Nephrolepis hirsutula</i> (G.Forst.) C.Presl | Paku Pedang |
| Malvaceae | <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. | Kembang Sepatu |
| Marantaceae | <i>Goepertia lietzei</i> (É.Morren) Saka | Kalatea batik |
| | <i>Donax canniformis</i> (G.Forst.) K.Schum. | Garut |
| Melastomaceae | <i>Melastoma malabathricum</i> L. | Harendong |
| Myrtaceae | <i>Syzygium sinubanense</i> (Elmer) Diels | Pagar Pucuk Merah |
| | <i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp | Daun Salam |
| Nyctaginaceae | <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. | Bunga Kertas |
| Oleaceae | <i>Jasminum multiflorum</i> (Burm. F.) | Melati Hutan |
| | <i>Ligustrum vulgare</i> L. | Privet |
| Pandanaceae | <i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi | Pandan Puduk |
| Piperaceae | <i>Piper betle</i> L. | Sirih |

| | | |
|---------------|---|------------------|
| Poaceae | <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Strap | Serai |
| Portulacaceae | <i>Portulaca grandiflora</i> Hook | Sutra Bombay |
| Rubiaceae | <i>Ixora chinensis</i> Lam. | Asoka |
| | <i>Mussaenda pubescens</i> Dryand. | Nusa Indah |
| Solanaceae | <i>Capsicum frutescens</i> L. | Cabai Rawit |
| | <i>Solanum melongena</i> L. | Terung |
| | <i>Solanum torvum</i> Sw. | Takokak/Cempokak |
| Zingiberaceae | <i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Roscoe ex Sm. | Lempuyang merah |
| | <i>Zingiber officinale</i> Roscoe | Jahe |

Potensi tumbuhan pada kawasan zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser

Tumbuhan yang ditemukan di zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser

memiliki berbagai potensi, diantaranya sebagai makanan, bumbu masakan, tanaman hias, dan bahan pelengkap upacara tradisional/ritual (Tabel 2).

Tabel 2. Kategori penggunaan jenis tumbuhan pada zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser

| Kategori penggunaan | Jenis Tumbuhan |
|---------------------|---|
| Makanan | <i>Aloe vera</i> , <i>Donax canniformis</i> , <i>Ocimum basilicum</i> , <i>Portulaca grandiflora</i> , <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> , <i>Solanum melongena</i> , <i>Solanum torvum</i> |
| Bumbu | <i>Capsicum frutescens</i> , <i>Cymbopogon citratus</i> , <i>Syzygium polyanthum</i> , <i>Zingiber zerumbet</i> , <i>Zingiber officinale</i> |
| Obat | <i>Aloe vera</i> , <i>Amaranthus spinosus</i> , <i>Canna indica</i> , <i>Catharanthus roseus</i> , <i>Cymbopogon citratus</i> , <i>Codiaeum variegatum</i> , <i>Cordyline fruticosa</i> , <i>Excoecaria cochinchinensis</i> , <i>Graptophyllum pictum</i> , <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> , <i>Impatiens balsamina</i> , <i>Jasminum multiflorum</i> , <i>Jatropha curcas</i> , <i>Lilium wallichianum</i> , <i>Melastoma malabathricum</i> , <i>Mimosa pudica</i> , <i>Mussaenda pubescens</i> , <i>Nephrolepis hirsutula</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Ocimum basilicum</i> , <i>Orthosiphon aristatus</i> , <i>Pandanus tectorius</i> , <i>Piper betle</i> , <i>Polyscias scutellaria</i> , <i>Portulaca grandiflora</i> , <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> , <i>Senna siamea</i> , <i>Syzygium polyanthum</i> , <i>Tagetes erecta</i> , <i>Tithonia diversifolia</i> , <i>Tradescantia pallida</i> , <i>Zingiber officinale</i> |
| Hias | <i>Allamanda chatartica</i> , <i>Bougainvillea spectabilis</i> , <i>Canna indica</i> , <i>Catharanthus roseus</i> , <i>Codiaeum variegatum</i> , <i>Coleus scutellarioides</i> , <i>Cordyline fruticosa</i> , <i>Donax canniformis</i> , <i>Dracaena trifasciata</i> , <i>Equisetum hyemale</i> , <i>Excoecaria cochinchinensis</i> , <i>Goeppertia lietzei</i> , <i>Graptophyllum pictum</i> , <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> , <i>Impatiens balsamina</i> , <i>Ixora chinensis</i> , <i>Jasminum multiflorum</i> , <i>Juniperus chinensis</i> , <i>Ligustum vulgare</i> , <i>Melastoma malabathricum</i> , <i>Mussaenda pubescens</i> , <i>Nephrolepis hirsutula</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Portulaca grandiflora</i> , <i>Syzygium sinubanense</i> , <i>Tagetes erecta</i> , <i>Tithonia diversifolia</i> , <i>Tradescantia pallida</i> |
| Ritual | <i>Bougainvillea spectabilis</i> , <i>Ixora chinensis</i> , <i>Jasminum multiflorum</i> , <i>Mussaenda pubescens</i> , <i>Pandanus tectorius</i> , <i>Piper betle</i> |

Sebanyak 7 jenis tumbuhan berpotensi digunakan sebagai makanan. Disamping sebagai makanan, *Aloe vera* juga sering diolah menjadi berbagai jenis minuman. Terdapat 5 jenis tumbuhan yang berpotensi digunakan sebagai bumbu masakan. *Capsicum frutescens*, *Cymbopogon citratus*, *Syzygium polyanthum*, dan *Zingiber officinale* telah digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu masakan di provinsi Aceh (Navia *et al.*, 2020; Sutrisno *et al.*, 2021;

Syamsuardi *et al.*, 2022). Sebanyak 32 jenis tumbuhan berpotensi digunakan sebagai obat. Tumbuhan tersebut mengandung senyawa bioaktif yang memiliki efek kesehatan. Sebagai contoh, daun sirih (*Piper betle*) secara tradisional digunakan untuk pengobatan nifas, keputihan, nyeri haid, bau badan, merangsang ASI, dan meningkatkan kesuburan (Sakinah *et al.*, 2020; Widowati *et al.*, 2020). Daun sirih juga telah digunakan secara tradisional di India, Cina, dan

Thailand untuk pencegahan bau mulut, penyegar mulut, penyembuhan luka, meningkatkan pencernaan, pencegahan katarak, untuk mencegah pendarahan, dan untuk perut kembung (Salehi *et al.*, 2019). Ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle*) diketahui mengandung senyawa alkaloid, tanin, dan fenol (Kaveti *et al.*, 2011) dan diketahui memiliki efek farmakologis, seperti antibakteri, antimikroba, analgesik, antiinflamasi, antioksidan, antiproliferatif, dan antidiabetes (Sakinah *et al.*, 2020). *Zingiber officinale* juga secara luas digunakan sebagai obat karena mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti Gingerol, Shogaols, Paradol, dan Zingerone (Gyawali *et al.*, 2020) diketahui memiliki aktivitas antikanker, antiinflamatori, antioksidan, antimikroba, dan antivirus (Gyawali *et al.*, 2020, Singh *et al.*, 2021). *Zingiber officinale* juga digunakan dalam pencegahan dan pengobatan SARS-CoV-2, Influenza, Herpes, dan Chickungunya (Singh *et al.*, 2021). Disamping digunakan sebagai bahan makanan dan obat-obatan, tumbuhan yang ditemukan di lokasi penelitian, seperti *Cymbopogon citratus*, *Jasminum multiflorum*, dan *Piper betle*, juga telah digunakan dalam upacara tradisional oleh masyarakat (Sutrisno *et al.*, 2020).

Pengembangan zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser

Kawasan zona ekowisata Taman Nasional Gunung Leuser memiliki potensi wisata yang sangat baik. Berbagai lokasi memiliki keunikan dan memberikan daya tarik bagi wisatawan. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola Taman Nasional Gunung Leuser resort Tenggulun menunjukkan bahwa jumlah wisatawan yang berkunjung untuk berekreasi di kawasan zona ekowisata mengalami peningkatan setiap tahun. Meskipun demikian, akibat pandemik Covid-19, terjadi penurunan jumlah kunjungan wisatawan. Pandemi Covid-19 berdampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pariwisata (Pradana & Mahendra, 2021). Hasil wawancara dengan pengunjung di lokasi penelitian menunjukkan bahwa tujuan utama mereka mengunjungi lokasi wisata di Tangkahan adalah untuk menikmati panorama alam dan mengenalkan alam kepada anak dan keluarga mereka. Meskipun demikian, mereka berharap agar ada peningkatan kuantitas dan kualitas sarana dan prasarana pada zona ekowisata terutama yang berkaitan dengan

pendidikan lingkungan yang sangat penting bagi generasi muda. Hasil wawancara dengan masyarakat sekitar yang berdagang makanan dan minuman di lokasi penelitian menunjukkan bahwa keberadaan kawasan wisata dapat membantu meningkatkan pendapatan keluarga.

Pengembangan pariwisata pada kawasan Taman Nasional terutama pada zona ekowisata dapat dilakukan dengan memperkaya jenis tumbuhan yang berpotensi untuk meningkatkan daya tarik wisata. Berbagai jenis tumbuhan yang telah ditemukan pada lokasi penelitian memiliki banyak potensi yang dapat digali dan dipromosikan untuk menambah informasi berguna bagi pengunjung. Pemasangan pamflet-pamflet di sekitar lokasi wisata yang berisi potensi dan manfaat tumbuhan dapat menjadi sarana pendidikan bagi masyarakat terutama generasi muda. Kolaborasi dalam pengelolaan zona ekowisata dengan berbagai stakeholder penting dilakukan sebagai upaya untuk mendukung keberlanjutan Taman Nasional. Peningkatan sarana dan prasarana penunjang pariwisata pada zona ekowisata Taman Nasional juga penting dilakukan untuk mendukung kenyamanan dan keamanan pengunjung (Wigreny *et al.*, 2020).

Kesimpulan

Sebanyak 47 jenis tumbuhan yang terdiri dari 30 suku telah ditemukan di lokasi penelitian. Apocynaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, dan Solanaceae merupakan suku tumbuhan dominan yang ditemukan di lokasi penelitian. Tumbuhan ini memiliki berbagai kegunaan, antara lain untuk bahan makanan, rempah-rempah, tanaman hias, dan bahan untuk upacara adat/ritual. Pengembangan kawasan zona ekowisata dapat dilakukan dengan memperkaya jenis tumbuhan, meningkatkan fasilitas, dan kolaborasi dengan berbagai stakeholder.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Taman Nasional Gunung Leuser yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada masyarakat di wilayah Tangkahan yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Referensi

- Asmantaite, V., Dapkus, R., Karadzic, V., Korneeva, E. & Ghauri, S.P. (2021). Sustainability Assessment of National Parks. *Transform. Bus. Econ.*, 20: 53-68.
- BBTNGL. (2021). Tangkahan. Balai Besar Taman Nasional Gunung Leuser. <https://gunungleuser.or.id/tangkahan/> (Accessed on February 23, 2022)
- Giroir, G. (2012). Les parcs nationaux en chine: une approche géohistorique. *Rev. D'études Comp. Est-Ouest*, 43: 253-285.
- Gyawali, R., Paudel, P.N., Basyal, D., Setzer, W.N., Lamichhane, S., Paudel, M.K., Gyawali, S. & Khanal, P. (2020). A Review on Ayurvedic Medicinal Herbs as Remedial Perspective for COVID-19. *Journal of Karnali Academy of Health Sciences*, 26(3). <https://jkahs.org.np/jkahs/index.php/jkahs/article/view/237>.
- Kaveti B., Lisa T., Tan SK., & Mirza B. (2011). Antibacterial Activity of Piper Betel Leaves. *International Journal of Pharmacy Teaching & Practices*. 2(3): 129-132.
- Kristiyanto. (2019). Ecotourism development impacts on plant diversity in a cultural park of Setu Babakan, Jakarta Indonesia. *Earth and Environmental Science* 399: 012108. doi:10.1088/1755-1315/399/1/012108.
- Lal, P., Wolde, B., Masozera, M., Burli, P., Alavalapati, J., Ranjan, A., Montambault, J., Banerjee, O., Ochuodho, T. & Mugabo, R. (2017). Valuing visitor services and access to protected areas: The case of Nyungwe National Park in Rwanda. *Tour. Manag.*, 61: 141-151.
- Mardudi, M., Selviyanti, E., & Suwardi, A. B. (2021). Durian variety (*Durio zibethinus* L.) in Kota Bahagia District, South Aceh, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(1): 42-51.
- Mccool, S., Butler, R., Buckley, R., Weaver, D. & Wheeler, B. (2013). Is concept of sustainability Utopian: Ideally perfect but impracticable? *Tour. Recreat. Res.* 38: 213-242.
- Navia, Z.I., Audira, D., Afifah, N., Turnip, K., Nuraini & Suwardi A.B. (2020a). Ethnobotanical investigation of spice and condiment plants used by the Taming tribe in Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(10): 4467-4473. DOI: 10.13057/biodiv/d211001.
- Navia, Z.I., Suwardi, A.B., Harmawan, T., Syamsuardi & Mukhtar, E. (2020b). The diversity and contribution of indigenous edible fruit plants to the rural community in the Gayo Highlands, Indonesia. *J Agric Rural Dev Trop Subtrop.*, 121 (1): 89-98.
- Navia, Z.I., Suwardi, A.B. & Nuraini. (2021a). The importance of tropical edible fruit plants for tribal communities in East Aceh region, Indonesia. *Earth Environ Sci.*, 637: 012003. DOI: 10.1088/1755-1315/637/1/012003.
- Navia, Z.I., Suwardi, A.B. & Baihaqi. (2021b). Ethnobotanical study of medicinal plants used by local communities in Sekerak sub-district, Aceh Tamiang, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(10): 4467-4473. DOI: 10.13057/biodiv/d221019.
- Peng, H., Zhang J., Lu, L., Tang, G., Yan, B., Xiao, X. & Han, Y. (2017). Eco-Efficiency and its Determinants at a Tourism Destination: A case study of Huangshan National Park, China. *Tour. Manag.*, 60: 201-211.
- Pradana M.I.W. & Mahendra G. K. (2021). Analisis dampak Covid-19 terhadap sektor pariwisata di objek wisata goa Pindul Kabupaten Gunungkidul. *Journal of Social Politics and Governance* 3(2): 73-85
- Rugayah, Widjaja, E. A. & Praptiwi (eds.) (2004). *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi.
- Sakinah D., Rusdi & Misfadhila S. (2020). Review of traditional use, Phytochemical and pharmacological activity of *Piper betle* L. *Galore International Journal of Health Sciences and Research*. 5(3): 59-66.
- Salehi B, Zakaria Z.A., Gyawali R., Ibrahim S.A., Rajkovic J., Shinwari Z.K., Khan T., Sharifi-Rad J., Ozleyen A., Turkdonmez E., Valussi M., Tumer T.B., Monzote Fidalgo L., Martorell M. & Setzer W.N. (2019) Piper Species: A comprehensive review on their phytochemistry, biological

- activities and applications. *Molecules*. 7: 24(7): 1364. doi: 10.3390/molecules24071364.
- Seifi, F. & Ghobadi, J.R.G. (2017). The role of ecotourism potentials in ecological and environmental sustainable development of Miankaleh protected region. *Journal of Geology*, 7(4): 478-487.
- Singh, N.A., Kumar, P. & Kumar, N. (2021). Spices and herbs: Potential antiviral preventives and immunity boosters during COVID-19. *Phytotherapy Research* 1-13. <https://dx.doi.org/10.1002%2Fptr.7019>.
- Sutrisno I.H., Bachtiar A., Navia Z.I., Nuraini & Suwardi A.B. (2020). Documentation of ritual plants used among the Aceh tribe in Peureulak, East Aceh District, Indonesia. *Biodiversitas*. 21 (22): 4990-4998. DOI: 10.13057/biodiv/d211102
- Sutrisno, I.H., Suwardi, A.B., Navia, Z.I., Baihaqi & Fadhilah, MA. (2021). Documentation of the traditional Alas food in Southeast Aceh District, Indonesia. *Biodiversitas*, 22 (8):3243–3249. DOI: 10.13057/biodiv/d220818
- Suwardi, A.B., Navia, Z.I., Harmawan, T., Syamsuardi & Mukhtar, E. (2019). The diversity of wild edible fruit plants and traditional knowledge in West Aceh region, Indonesia. *J Med Plants Stud*. 7 (4): 285-290.
- Suwardi, A.B., Navia, Z.I., Harmawan, T., Syamsuardi & Mukhtar, E. (2020a). Ethnobotany and conservation of indigenous edible fruit plants in South Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*, 21 (5): 1850-1860. DOI: 10.13057/biodiv/d210511
- Suwardi, A.B., Navia, Z.I., Harmawan, T., Syamsuardi & Mukhtar, E. (2020b). Wild edible fruits generate substantial income for local people of the Gunung Leuser National Park, Aceh Tamiang region. *Ethnobotany research and applications*, 20: 1-13
- Suwardi, A.B., Mardudi, Navia Z.I., Baihaqi & Muntaha (2021). Documentation of medicinal plants used by Aneuk Jamee tribe in Kota Bahagia sub-district, South Aceh, Indonesia. *Biodiversitas*, 22 (1): 2085-4722. DOI: 10.13057/biodiv/d220102.
- Syamsuardi, Nurainas, Taufiq, A., Harmawan, T., Suwardi, A.B. (2021). Aneuk Jamee traditional foods in the South Aceh District, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(2): 443-454. DOI: 10.13057/biodiv/d230146.
- Van Riper, C.J., Kyle, G.T., Sherrouse, B.C., Bagstad, K.J. & Sutton, S.G. (2017). Toward an integrated understanding of perceived biodiversity values and environmental conditions in a National Park. *Ecol. Indic.* 72: 278-287.
- Widowati L, Handayani L. & Mujahid R. (2020). The use of betel (*Piper betle*) leaves for maintaining the health of women and children at various ethnic groups in Indonesia. *Nusantara Bioscience* 12: 120-126.
- Wigreny T., Yunikewaty & Kristiana T. (2020). Pengembangan kawasan wisata berbasis masyarakat di Taman Nasional Sebangau provinsi Kalimantan Tengah (Studi Kasus di Kelurahan Kereng Bangkirai). *Journal of Environment and Management* 1(1): 16-22.
- Zarghi, A. & Hosseini, S.M. (2014). Effect of ecotourism on plant biodiversity in Chelmir zone of Tandoureh National Park, Khorasan Razavi Province, Iran. *Biodiversitas* 15(2): 224-228. DOI: 10.13057/biodiv/d150215.
- Zheng, R., Mei, S.Z.L. & Jiang, H. (2021). Ecotourism practices in Potatso National Park from the perspective of tourists: Assessment and developing contradictions. *Sustainability*, 13: 12655.