

Structure and Composition of the Understory Vegetation in Bunder Wonosari Grand Forest Park, Gunung Kidul Regency, Yogyakarta Province

Kletus Florianus Sera Gare^{1*}, Nusrah Rusadi¹, Frenly Marvi Selanno², Firman Syah², Rosalia Silaban², Sukriati Andesti Lamanda², Sutan Sahala Muda Marpaung¹

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Hutan, Jurusan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kota Kupang, Indonesia

²Program Studi Pengelolaan Hutan, Jurusan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kota Kupang, Indonesia

Article History

Received : October 01th, 2025

Revised : October 12th, 2025

Accepted : October 16th, 2025

*Corresponding Author:

Kletus Florianus Sera Gare,
Program Studi Manajemen
Sumber Daya Hutan, Jurusan
Kehutanan, Politeknik
Pertanian Negeri Kupang, Kota
Kupang, Indonesia;
Email: rintowatu@gmail.com

Abstract: Bunder Grand Forest Park (Tahura) is a nature conservation area that plays a crucial role in maintaining the sustainability of biological resources and ecosystems in the Yogyakarta region. The development of Bunder Grand Forest Park is not only focused on ecological preservation but also contributes to strengthening Yogyakarta's identity as a center for environmentally conscious education and tourism. This study aims to determine the types of undergrowth, INP and its species diversity. This study was conducted using a quadrat sampling technique, using a double plot method. For observations used PU with a size of 1 m x 1 m. The results of research conducted in the Bunder Forest Park area, found 21 types of undergrowth, which are divided into 2 groups, namely non-grass plants and grass-type undergrowth, with the largest INP value obtained by the type of non-grass plant, namely the Bandotan plant (*Ageratum conyzoides* L.), with a value of 43.22%, and the grass-type undergrowth, namely the Elephant grass plant (*Pennisetum purpureoides*) with a value of 84.39% while the undergrowth with the lowest INP value, obtained by the type of non-grass plant, namely Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), with a value of 3.15%, and the grass-type plant, namely the Grepak Grass plant (*Paspalum conjugatum* Berg.) with a value of 6.57%. In terms of diversity, non-grass understory plants are known to have moderate species diversity, while grass understory plants have low species diversity.

Keywords: Diversity, understory plants, vegetation analysis.

Pendahuluan

Taman Hutan Raya (Tahura) Bunder merupakan salah satu kawasan pelestarian alam yang memiliki fungsi penting dalam menjaga keberlanjutan sumber daya hayati dan ekosistem di wilayah Yogyakarta (Utami *et al.*, 2023). Kawasan ini ditetapkan sebagai kawasan konservasi untuk tujuan koleksi tumbuhan dan/atau satwa, baik yang alami maupun buatan, serta meliputi jenis asli maupun introduksi, yang pemanfaatannya diarahkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi (Kementerian Lingkungan Hidup dan

Kehutanan, 2018). Sebagai salah satu bentuk kawasan konservasi, Tahura Bunder berperan penting dalam mendukung upaya pelestarian keanekaragaman hayati, khususnya dalam konteks konservasi spesies tumbuhan dan satwa di ekosistem hutan tropis kering khas wilayah karst Gunungkidul (Faida & Fandeli, 2018).

Tahura Bunder memiliki nilai sosial dan ekonomi yang signifikan. Masyarakat sekitar kawasan memanfaatkan sumber daya alam di Tahura secara terbatas, contohnya untuk kegiatan pendidikan lingkungan, ekowisata, serta pengembangan penelitian berbasis masyarakat (Bela & Maryani, 2024). Keberadaan vegetasi tumbuhan bawah di Tahura Bunder berperan

penting dalam menjaga stabilitas ekosistem, terutama dalam proses regenerasi hutan, perlindungan tanah dari erosi, dan pengendalian siklus hara tanah (Cahyono *et al.*, 2020).

Pengembangan Taman Hutan Raya Bunder merupakan suatu pilihan yang tepat dalam upaya konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, sekaligus mendukung spesifikasi Yogyakarta sebagai kota pendidikan dan kota wisata (Utami, 2025). Kawasan ini memiliki fungsi strategis sebagai laboratorium alam yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian, pendidikan lingkungan, dan pengembangan ilmu pengetahuan, terutama bagi lembaga pendidikan tinggi dan sekolah-sekolah di sekitarnya. Keberadaan Tahura Bunder mendukung konsep *eco-edu-tourism* yang mengintegrasikan aspek konservasi, pendidikan, dan pariwisata berkelanjutan, sehingga memberikan manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi bagi masyarakat sekitar.

Keanekaragaman flora dan fauna yang dimilikinya, Tahura Bunder berpotensi menjadi pusat konservasi dan edukasi yang mendukung upaya pelestarian keanekaragaman hayati serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem hutan (Qodriyatun, 2020). Pengelolaan dan pengembangan kawasan ini berperan dalam memperkuat daya tarik wisata alam Yogyakarta, khususnya wisata berbasis konservasi, yang sejalan dengan kebijakan pembangunan berkelanjutan di sektor kehutanan dan pariwisata (Arifin & Ardiansyah, 2020). Pengembangan Taman Hutan Raya Bunder bukan hanya berorientasi pada pelestarian ekologi, tapi berkontribusi terhadap penguatan identitas Yogyakarta sebagai pusat pendidikan dan pariwisata berwawasan lingkungan.

Tumbuhan bawah merupakan bagian utama dari lapisan vegetasi di bawah kanopi hutan, selain permudaan pohon. Kelompok ini mencakup rumput, herba, semak belukar, dan sering kali juga mencakup semai, kecambah, paku-pakuan, tumbuhan memanjat, dan lumut. Tumbuhan bawah biasanya memiliki ukuran keliling batang kurang dari 6,3 cm (Maya *et al.*, 2024). Vegetasi tumbuhan bawah ini, merupakan jenis vegetasi yang dijumpai di Taman Hutan Raya Bunder. Untuk mengetahui jenis-jenis vegetasi tumbuhan bawah penyusun kawasan Taman Hutan Raya Bunder, maka dilakukanlah

penelitian ini. Selain dapat mengetahui jenis – jenis tumbuhan penyusun, dapat diketahui pula nilai INP, beserta tingkat keanekaragamannya.

Bahan dan Metode

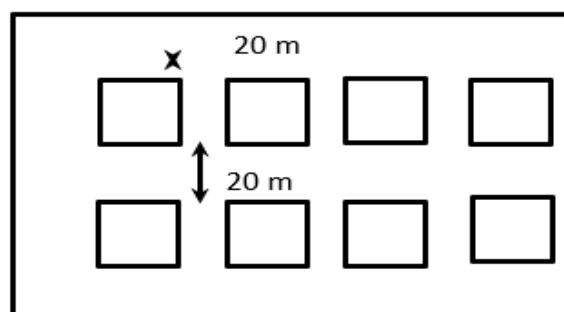
Bahan

Bahan penelitian ini yaitu vegetasi tumbuhan bawah (tumbuhan semak dan rumput) yang tingginya 1-4 m, yang terletak di Taman Hutan Raya Bunder

Metode

Pengambilan Data

Pengambilan data di lapangan menggunakan petak ukur pengamatan dengan Petak ukur 1m x 1m ditempatkan secara purposive (berdasarkan pertimbangan lokasi yang representatif) atau sistematis di area penelitian. Setiap petak digunakan untuk mencatat semua jenis tumbuhan bawah yang ada, termasuk jumlah individu dan parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, pH tanah, dan intensitas cahaya (Wahyullah *et al.*, 2025). Untuk jenis tumbuhan bawah non rumput, dilakukan pencatatan nama dan jumlah jenis, sedangkan untuk tumbuhan bawah jenis rumput, dilakukan pencatatan jenis dan pemanenan dengan cara destruktif sampling. Tumbuhan bawah yang sudah dipanen selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk ditimbang berat basah. Selanjutnya Pengeringan rumput dan tumbuhan bawah untuk penentuan berat kering biasanya dilakukan dengan oven pada suhu 60°C selama 48 jam atau 80°C selama 16 jam (Edwards & Birmingham, 2023.). Metode ini bertujuan menghilangkan air tanpa merusak komponen organik penting dalam sampel. Tumbuhan bawah jenis rumput yang telah dioven, selanjutnya ditimbang dan dicatat berat kerngnya.



Gambar 1. Contoh Skema Pengambilan Jenis Tumbuhan Bawah di Taman Hutan Raya Bunder

Perhitungan INP (Indeks Nilai Penting)

Analisis perhitungan INP, dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Regina et al., 2020) :

- Kerapatan :
$$\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh (ha)}}$$
- Kerapatan relatif:
$$\frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ total seluruh jenis}} \times 100$$
- Berat kering :
$$\frac{\text{Berat kering jenis tumbuhan}}{\text{Luas petak contoh (ha)}}$$
- Berat kering relatif :
$$\frac{\text{BKR jenis tumbuhan}}{\text{BKR total seluruh jenis}} \times 100$$
- Frekuensi:
$$\frac{\Sigma \text{ sub petak ditemukan suatu spesies}}{\Sigma \text{ seluruh sub petak contoh}}$$
- Frekuensi Relatif:
$$\frac{F \text{ suatu spesies}}{F \text{ seluruh spesies}} \times 100$$

INP = KR + FR untuk tumbuhan bawah non rumput, sedangkan untuk tumbuhan bawah jenis rumput INP = BKR + FR

Perhitungan Tingkat Keanekaragaman Jenis

Analisis perhitungan tingkat keanekaragaman digunakan dengan menggunakan rumus :

- Diversity indeks

$$\text{Simpson's indeks } \lambda = \sum_{i=1}^S \frac{ni(ni-1)}{n(n-1)}$$

$$\text{Hill's second indeks } N2 = 1/\lambda$$

$$\text{Shannon's indeks } H' = -$$

$$\sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{ni}{n} \right) \ln \left(\frac{ni}{n} \right) \right]$$

$$\text{Hill's first indeks } N1 = e^{H'}$$

Keterangan :

- S : Jumlah tumbuhan bawah
- n : Jumlah total individu/INP
- ni : Jumlah spesies tiap jenis

Nilai indeks keanekaragaman jenis (Maya et al.,) dapat diklasifikasikan dalam beberapa tingkatan, yaitu: Jika nilai $H' < 2$ maka nilai H' tergolong rendah, jika nilai $H' = 2-3$ maka tergolong sedang dan jika nilai $H' > 3$ maka tergolong tinggi.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Jenis Tumbuhan Bawah

Jenis tumbuhan bawah yang ditemukan pada kawasan Taman Hutan Raya Bunder, dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu tumbuhan bawah non rumput dan tumbuhan bawah jenis rumput. Tumbuhan bawah yang termasuk non rumput yaitu Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*), Putri malu (*Mimosa pudica L.*), Tempuyung (*Emilia sonchifolia*), Beni'an (*Hemidiodra ocyimifolia*), Akar Wangi (*Polygala paniculata L.*), Kerak Batok (*Centella asiatica Urb.*), Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Kirinyu (*Eupatorium odoratum*), Galin Soga (*Galinsoga parviflora Cav.*), Flamboyan (*Delonix regia*), Synedrela (*Synedrella nodiflora (L) Gaerthn.*) dan Tridax (*Tridax procumbens L.*). Tumbuhan bawah yang termasuk rumput yaitu Rumput Gajah (*Pennisetum purpuroides*), Rumput Luwa'an (*Oplismenus burmani*), Rumput Jombok (*Eleusine indica*), Rumput Teki (*Cyperus rotundus*), Rumput Grepak (*Paspalum conjugatum Berg.*), Alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan Rumput Semprang (*Chloris gayana*). Total terdapat 21 jenis tumbuhan bawah penyusun kawasan Taman Hutan Raya Bunder.

Perhitungan INP (Indeks Nilai Penting)

Indeks Nilai Penting dari suatu jenis dalam komunitas tumbuhan memperlihatkan tingkat kepentingan atau peranan jenis tersebut dalam komunitas tersebut akan mempunyai nilai INP yang besar (Wijayani & Masrur, 2022). Besarnya nilai indeks ini akan bergantung kepada beberapa faktor, yaitu nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif. Untuk tumbuhan yang bukan pohon, INP dapat diperoleh dengan menjumlahkan Kerapatan Relatif dan Frekuensi Relatif (Maya et al., 2024).

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, jenis tumbuhan bawah non-rumput yang memiliki nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) dengan nilai sebesar 43,22%. Nilai INP yang tinggi menunjukkan bahwa bandotan merupakan jenis yang paling dominan dan berperan penting dalam struktur komunitas tumbuhan bawah di lokasi penelitian. Dominasi bandotan ini karena kemampuannya untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan, memiliki laju pertumbuhan yang cepat, serta mampu berkembang biak secara efisien baik melalui biji maupun secara vegetatif. Selain itu, bandotan dikenal sebagai spesies pionir yang sering tumbuh pada area terbuka atau

terganggu, sehingga keberadaannya mudah mendominasi lapisan vegetasi bawah.

Tabel 1. INP Tubuhan Bawah Non Rumput

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1	Gadung cina	<i>Smilax zeylanica</i> L.	3.27	3.29	6.56
2	Bandotan	<i>Agertum conizooides</i> L.	23.03	20.19	43.22
3	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i> L.	1.20	2.35	3.55
4	Tempuyung	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	3.87	7.04	10.91
5	Kerak Batok	<i>Centella asiatica</i> Urb	2.67	2.82	5.49
6	Kirinyu	<i>Eupatorium inulifolium</i> H.B.K	16.02	15.49	31.51
7	Bindens	<i>Bindens biternata</i> (Lour) Merr	7.81	8.45	16.26
8	Akar wangi	<i>Polygala paniculata</i> L.	4.54	5.16	9.70
9	Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	0.87	2.82	3.68
10	Beni'an	<i>Hemidiodra ocymifolia</i>	9.81	6.10	15.92
11	Synedrela	<i>Synedrella nodiflora</i> (L) Gaerthn	12.15	11.74	23.89
12	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	0.80	2.35	3.15
13	Tridax	<i>Tridax procumbens</i> L	9.81	8.92	18.73
14	Galinsoga	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	4.14	3.29	7.43
Jumlah			100	100	200

Sebaliknya, jenis tumbuhan bawah non-rumput yang memiliki nilai INP terendah adalah lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan nilai sebesar 3,15%. Nilai INP yang rendah menunjukkan bahwa lamtoro memiliki sebaran yang terbatas dan jumlah individu yang relatif sedikit dibandingkan jenis lainnya. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kemampuan bersaing yang rendah terhadap jenis-jenis dominan seperti

bandotan, atau karena faktor lingkungan yang kurang sesuai untuk pertumbuhan optimalnya di lapisan bawah. Dengan demikian, perbedaan nilai INP antara kedua jenis tersebut menggambarkan variasi tingkat dominansi, kerapatan, dan frekuensi kehadiran dalam komunitas tumbuhan bawah di kawasan Taman Hutan Raya Bunder Wonosasri.

Tabel 2. INP Tumbuhan Bawah Jenis Rumput

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	BKR (%)	FR (%)	INP (%)
1	Rumput Gajah	<i>Pennisetum purpureoides</i>	48.91	35.48	84.39
2	Rumput Teki	<i>Cyperus rotundus</i> L.	4.61	8.87	13.48
3	Rumput luwaan	<i>Oplismenus burmani</i>	11.16	14.52	25.67
4	Alang alang	<i>Imperata cylindrica</i>	9.22	12.10	21.32
5	Rumput semprang	<i>Chloris gayana</i>	6.70	9.68	16.37
6	Rumput Jombok	<i>Eleusine indica</i>	16.88	15.32	32.20
7	Rumput Grepak	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	2.53	4.03	6.57
Jumlah			100.0	100.0	200.00

Hasil yang disajikan pada Tabel 2, diketahui bahwa jenis tumbuhan bawah dari kelompok rumput dengan nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureoides*) dengan nilai sebesar 84,39%. Nilai INP yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa rumput gajah memiliki dominasi yang kuat dan peran penting dalam struktur komunitas tumbuhan bawah di lokasi Taman Hutan Raya Bunder. Hal ini disebabkan oleh kemampuan tumbuh rumput gajah yang

sangat cepat, sistem perakaran yang kuat, serta daya adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Selain itu, rumput gajah mampu berkembang biak dengan mudah melalui anakan maupun potongan batang, sehingga dengan cepat menutupi permukaan tanah dan menghambat pertumbuhan spesies lain (Patty, 2024; Suryani, 2023). Karakteristik ini menjadikan rumput gajah sebagai jenis yang sangat kompetitif dan dominan dalam ekosistem tumbuhan bawah.

Sebaliknya, jenis rumput dengan nilai INP terendah adalah rumput grepak (*Paspalum conjugatum* Berg.) dengan nilai sebesar 6,57%. Nilai INP yang rendah mengindikasikan bahwa keberadaan rumput grepak relatif sedikit dan kurang berpengaruh terhadap struktur vegetasi tumbuhan bawah di area tersebut. Rendahnya nilai ini disebabkan oleh kemampuan bersaing yang lemah terhadap jenis rumput dominan yaitu rumput gajah, serta faktor lingkungan yang kurang optimal untuk pertumbuhannya. Rumput grepak cenderung tumbuh baik di tempat yang lembap dan agak teduh, sehingga pada kondisi terbuka dengan intensitas cahaya tinggi, pertumbuhannya bisa terhambat. Dengan demikian, perbedaan nilai INP antara rumput gajah dan rumput grepak mencerminkan adanya perbedaan kemampuan adaptasi, pertumbuhan, dan daya saing antarspesies dalam komunitas rumput di lokasi Taman Hutan Raya Bunder.

Tingkat Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis merupakan gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas atau sering disebut dengan kekayaan jenis (Raihandhany & Ramadian, 2021). Berdasarkan klasifikasi yang dikemukakan oleh Maya *et al.*, (2024), nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu: rendah ($H' < 2$), sedang ($H' = 2-3$), dan tinggi ($H' > 3$).

Tabel 3. Tingkat Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Non Rumput dan Rumput

Tingkat Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Non Rumput			
No.		Indeks	Nilai
1.	Diversity	Simpson (λ)	0,13
		Hill II (N2)	7,69
		Shannon (H')	2,29
		Hill I (N1)	9,87
Tingkat Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Jenis Rumput			
No.		Indeks	Nilai
2.	Diversity	Simpson (λ)	0,28
		Hill II (N2)	3,57
		Shannon (H')	1,59
		Hill I (N1)	4,90

Mengacu pada hasil penelitian, diketahui bahwa tumbuhan bawah non-rumput memiliki nilai H' yang berada pada kategori sedang, yang

berarti komunitas tumbuhan bawah tersebut memiliki komposisi jenis yang cukup beragam dengan distribusi individu yang relatif seimbang antar spesies. Kondisi ini menunjukkan bahwa tidak ada satu spesies yang benar-benar mendominasi, sehingga kompetisi antar jenis masih dalam tingkat yang wajar. Keanekaragaman yang sedang juga mencerminkan adanya stabilitas ekosistem yang cukup baik (Agil, 2025), karena setiap spesies memiliki peran ekologis yang berkontribusi terhadap keseimbangan komunitas, misalnya dalam proses penutupan tanah, pelapukan bahan organik, dan menjaga kelembapan mikro di lapisan bawah vegetasi (Tuzzaman *et al.*, 2025).

Sementara itu, tumbuhan bawah jenis rumput memiliki nilai H' yang tergolong rendah ($H' < 2$), menandakan bahwa komunitas rumput di lokasi penelitian didominasi oleh satu atau beberapa jenis tertentu dengan jumlah individu yang jauh lebih banyak dibandingkan jenis lainnya. Rendahnya nilai keanekaragaman ini menunjukkan bahwa tingkat dominansi spesies tertentu seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureoides*) sangat tinggi, sehingga membatasi pertumbuhan dan perkembangan jenis rumput lain yang kurang kompetitif. Kondisi seperti ini umumnya terjadi pada ekosistem yang mengalami gangguan atau tekanan lingkungan tertentu, seperti intensitas cahaya tinggi, ketersediaan hara yang terbatas, atau aktivitas manusia yang mempengaruhi struktur vegetasi. Oleh karena itu, rendahnya keanekaragaman pada kelompok rumput dapat menjadi indikator bahwa habitat tersebut cenderung kurang stabil secara ekologis dan memerlukan pengelolaan yang tepat untuk menjaga keseimbangan komunitas tumbuhan bawah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 21 jenis vegetasi tumbuhan bawah yang menyusun kawasan Taman Hutan Raya Bunder, yaitu *Pennisetum purpureoides*, *Cyperus rotundus* L., *Smilax zeylanica* L., *Oplismenus burmani*, *Ageratum conyzoides* L., *Imperata cylindrica*, *Chloris gayana*, *Mimosa pudica* L., *Emilia sonchifolia* (L.) DC, *Eleusine indica*, *Centella asiatica* Urb., *Eupatorium inulifolium* H.B.K., *Bidens biternata* (Lour.) Merr., *Polygala paniculata* L., *Delonix regia*, *Hemidiodora*

ocymifolia, *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., *Leucaena leucocephala*, *Tridax procumbens* L., *Galinsoga parviflora* Cav., dan *Paspalum conjugatum* Berg. Di antara jenis tersebut, *Ageratum conyzoides* L. memiliki nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi sebesar 43,22%, sedangkan *Leucaena leucocephala* memiliki nilai INP terendah sebesar 3,13%. Secara keseluruhan, vegetasi tumbuhan bawah di kawasan Taman Hutan Raya Bunder menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang rendah pada kelompok rumput, namun sedang pada kelompok non-rumput, yang mengindikasikan bahwa komposisi tumbuhan bawah didominasi oleh beberapa spesies yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan setempat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Pengelolaan Taman Hutan Raya (Tahura) Bunder Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Politeknik Pertanian Negeri Kupang, khususnya Jurusan Kehutanan, atas bantuan dan bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan naskah ini.

Referensi

- Agil, M. N. T. (2025). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kebun Cengkeh Dusun Mendiro Desa Panglungan Kabupaten Jombang. *Environmental Pollution Journal*, 5(1), 17-26. <https://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/view/239/128>
- Arifin, P., & Ardiansyah, N. N. (2020). Penerapan komunikasi pembangunan berkelanjutan dalam pengelolaan desa wisata berbasis kearifan lokal di Yogyakarta. *Jurnal Nomosleca*, 6(1). <https://doi.org/10.26905/nomosleca.v6i1.3958>
- Bela, T., & Maryani, E. (2024). Strategi pengembangan ekowisata berbasis edukasi. *Jambura Journal of Educational Management*, 345–358. <https://doi.org/10.37411/jjem.v5i2.3114>
- Cahyono, S. A., Nugroho, N. P., Sepwanto, A., Kustiyarto, Y., & Aryhardi, B. A. (2020). Taman Hutan Raya KGPA Mangkunagoro I: Potensi Tantangan dan Peluang. *Mekar Abadi, Surakarta.[Indonesian]*.
- Edwards, A., & Birmingham, T. (2023). *An investigation of the effect of drying methods on the nutritive value of forage grasses*. DOI: 10.30918/NJAS.113.23.031
- Faida, L. R. W., & Fandeli, C. (2018). *Gunung Sewu: Menguak jejak sejarah flora, merekonstruksi kawasan karst*. UGM PRESS.
- Hidup, P. di L. K. L. (2018). *Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan*. Jakarta.
- Maya, S., Wardhani, T., Suharjanto, T., Nugroho, Y. A., & Arifianto, T. (2024). *Keanekaragaman Tumbuhan Bawah Berkhasiat Obat di Rptn Coban Trisula Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru*.
- Patty, C. W. (2024). Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Awal Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 4(2), 130-138. https://ojs.umada.ac.id/index.php/jago_tolis/article/view/575
- Qodriyatun, S. N. (2020). Peran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi secara kolaboratif. *Kajian*, 24(1), 41–54. <http://dx.doi.org/10.22212/kajian.v24i1.1858>
- Raihandhany, R., & Ramadian, M. A. (2021). Studi keanekaragaman jenis dalam Suku Oxalidaceae di Institut Teknologi Bandung (ITB) Kampus Ganesha. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 129–142. <https://doi.org/10.26877/bioma.v10i2.6274>
- Regina, I., Rahmi, E., & Iqbar, I. (2020). Keanekaragaman Tumbuhan Pakan dan Tumbuhan Berpotensi Pakan Orangutan Sumatera (Pongo abelii Lesson 1827) Berdasarkan Strata Pertumbuhan Tegakan di Stasiun Penelitian Soraya Kawasan Ekosistem Leuser. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(3), 78–86. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v5i3.15046>

- Suryani, S. (2023). Pengaruh Pemberian Asam Giberelat (GA3) Pada Produksi Rumput Gajah. *Agroteksos*, 33(1), 129-138. <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v33i1.800>
- Tuzzaman, A. A., Puspitasari, A. D., Hakim, M. R., Zanah, M., Wigati, N. A., & Joana, N. C. (2025). Kondisi Ekosistem Sungai Ciliwung: Dampak Aktivitas Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati Dan Kesadaran Ekologis Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 307-314. <https://ejurnal.kampusakademik.my.id/index.php/jipm/article/download/1086/908>
- Utami, T. (2025). *Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Taman Hutan Raya Bunder Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Utami, T., Nayasilana, I. N., Supriyadi, S., Mahastra, D. D. C. J., Hernanda, L., Mufaroh, R. A., Saputri, T. M. B., & Rahmawati, Y. M. (2023). Analisis Daya Dukung Lingkungan Terhadap Pengembangan Blok Tradisional di Taman Hutan Raya Bunder Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6, 1–11. <https://doi.org/10.37695/pkmsr.v6i0.2012>
- Wahyullah, W., Muis, N., Manguntingi, A. B., Irlan, I., Muchtar, A. A., & Kulsum, U. (2025). Mikrohabitat Tumbuhan Endemik *Cyrtandra Polyneura* Di Hutan Gandang Dewata untuk Budidaya Berbasis Agroforestri (Microhabitat of the Endemic Plant *Cyrtandra polyneura* in the Gandang Dewata Forest for Agroforestry-Based Cultivation). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 9(1), 23–36. <https://doi.org/10.59465/jppdas.2025.9.1.23-36>
- Wijayani, S., & Masrur, M. A. (2022). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi Penyusun Hutan di Alas Burno SUBKPH Lumajang. *Jurnal Wana Tropika*, 12(2), 80–89. <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JWT/article/view/215>