

Research Article

Keanekaragaman Tumbuhan Herba Di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) Kabupaten Lumajang Jawa Timur

Luthfinia Farah Dina^{1*}, Muhammad Asmuni Hasyim¹, Koestriadi Nugra Prasetya²

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maliki Malang, Jawa Timur Indonesia

² Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, Indonesia

*Email: luthfinia.farahdina@gmail.com

Kata kunci:

Keanekaragaman
Tumbuhan Herba
Ranu Darungan
Taman Nasional
Bromo Tengger
Semeru

Keywords:

Diversity
Herbs
Ranu Darungan
Bromo Tengger
Semeru National
Park.

Informasi Artikel:

Submitted:
08 Oktober 2022
Revised:
02 November 2022
Accepted:
04 November 2022

Abstrak

Hutan merupakan jenis sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan memiliki beberapa tipe, salah satunya adalah hutan tropis di Indonesia. Hutan tropis memiliki keunikan keanekaragaman yang membentuk strata seperti tumbuhan pohon, perdu, semak, herba, dan lumut. Herba merupakan tumbuhan penyusun hutan yang termasuk *ground cover* yang memiliki batang tidak berkayu. Herba dapat bersifat individu atau soliter dengan berbagai habitat. Keanekaragaman jenis tumbuhan herba di hutan tropis dipengaruhi oleh faktor biotik dan faktor abiotik. Ranu Darungan mempunyai ekosistem khas berupa hutan hujan tropis pegunungan, memiliki kondisi yang relatif bagus serta keanekaragaman hayati yang tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui genus dan nilai keanekaragaman tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan TNBTS. Metode penelitian dengan *line and transect plot* dengan 4 transek sepanjang 20 m masing-masing terdapat 5 plot berukuran 1x1 m dengan jarak antar plot 3 m. Ditemukan sebanyak 180 individu tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan TNBTS yang terdiri dari 15 genus dan 13 famili. Genus *Ageratina* sp. Merupakan genus yang terbanyak dengan jumlah 41 individu dari famili Asteraceae. Genus tumbuhan herba terbanyak terdapat pada famili Poaceae yaitu 2 genus dan Araceae yaitu 2 genus. Keanekaragaman tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan TNBTS dengan nilai 2,39 kategori keanekaragaman sedang.

Abstract

Forest is a type of natural resource that can be renewed and has several types, one of which is a tropical forest in Indonesia. Tropical forests have a unique diversity that forms strata such as trees, shrubs, shrubs, herbs, and mosses. Herbs are plants that make up the forest, including ground cover, which has non-woody stems. Herbs can be individual or solitary with a variety of habitats. The diversity of herbaceous plant species in tropical forests is influenced by biotic and abiotic factors. Ranu Darungan has a distinctive ecosystem in the form of mountainous tropical rainforests, has relatively good conditions, and has high biodiversity. The purpose of this study was to determine the genus and diversity value of herbaceous plants in the Utilization Zone of the Ranu Darungan TNBTS Area. The research method uses line and transect plots with 4 transects 20 m long, each containing 5 plots measuring 1x1 m with a distance between plots of 3 m. There were 180 individual herbaceous plants in the TNBTS Utilization Zone consisting of 15 genera and 13 families. The genus *Ageratina* sp. It is the largest genus with 41 individuals from the Asteraceae family. Most of the genera of herbaceous plants are in the family Poaceae, namely 2 genera, and Araceae, namely 2 genera. Diversity of herbaceous plants in the Utilization Zone of the Ranu Darungan TNBTS area with a value of 2.39 for the medium diversity category.

Copyright © 2022. The authors (CC BY-SA 4.0)

Introduction

Hutan sebagai salah satu jenis sumber daya alam yang dapat diperbaharui mempunyai fungsi dalam menunjang kehidupan ekosistem (Maulana *et al.*, 2019). Hutan memiliki beberapa tipe, salah satunya merupakan hutan tropis dan berada di Indonesia. Bentuk hutan tropis dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti iklim dan edafik, bersifat heterogen sehingga mempengaruhi pertumbuhan berbagai komponen makhluk hidup didalamnya serta menentukan berbagai komposisi jenis komunitas dan kehadiran tumbuhan (Hutasuhut, 2018). Keanekaragaman hayati di dalam hutan tropis menjadi perhatian bagi peneliti untuk menemukan spesies baru dalam ekspedisi ilmiah atau penelitian (Adawiyah dan Susilo, 2020). Kompetisi dalam memenuhi cahaya masing-masing menjadikan hutan tropis memiliki tumbuhan dengan jenis yang beragam serta memiliki pertumbuhan yang berlangsung dengan baik. Selain itu, dengan masuknya cahaya yang cukup, hutan tropis memiliki keunikan keanekaragaman yang membentuk strata seperti tumbuhan pohon, perdu, semak, herba, lumut, dan sebagainya (Hutasuhut, 2018).

Herba merupakan salah satu strata tumbuhan penyusun hutan tropis yang termasuk rumpun tumbuhan penutup tanah (*ground cover*) yang memiliki tinggi hingga 2 meter sehingga berukuran lebih kecil dari tumbuhan seperti semak dan perdu. Tumbuhan ini memiliki batang basah dan tidak berkayu dan memiliki jaringan yang lebih lunak dibandingkan strata tumbuhan di atasnya. Tumbuhan herba di hutan tropis tersebar dalam bentuk individu atau soliter pada kondisi habitat seperti tanah kering, habitat dengan naungan yang rapat, tanah yang lembab atau berair, atau barubatuan (Handayani dan Amanah, 2018). Meskipun berukuran lebih kecil dari tumbuhan disekitarnya, herba memiliki tingkat adaptasi yang tinggi dan daya saing yang lebih kuat (Maulana *et al.*, 2019).

Tumbuhan herba termasuk dalam divisi Spermatophyta (tumbuhan berbiji terbuka). Keanekaragaman jenis tumbuhan herba yang ada di hutan tropis ini dipengaruhi oleh dua faktor yaitu, faktor biotik dan faktor abiotik, yang berpengaruh sangat besar dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tersebut. Faktor biotik meliputi tanah, udara, cahaya, air, suhu, pH tanah, dan unsur hara. Sedangkan, faktor abiotik meliputi hewan dan mikroorganisme di dalam hutan (Fatimah *et al.*, 2018). Selain sebagai penyusun komponen hutan, tumbuhan herba juga berperan sebagai penutup tanah, komponen produsen dalam rantai makanan, serta penambah bahan organik tanah sehingga kelestariannya harus terjaga. Tumbuhan herba termasuk tumbuhan semunim serta memiliki bentuk, warna, dan struktur permukaan daun yang menarik seperti famili Gesneriaceae, Araceae, Urticeae, dan famili lainnya (Farhan *et al.*, 2019).

Keanekaragaman tumbuhan herba dapat ditemukan di salah satu tipe hutan tropis di Indonesia yaitu, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). TNBTS merupakan kawasan konservasi ekosistem asli dengan keanekaragaman flora dan fauna yang melimpah serta dikelola dengan sistem zonasi sehingga dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti objek penelitian, pendidikan, pariwisata, tempat rekreasi, maupun budaya. Wilayah TNBTS terdiri dari 3 yaitu Wilayah Kabupaten Lumajang, Wilayah Kabupaten Pasuruan dan Probolinggo, dan Wilayah Kabupaten Malang. Setiap wilayah memiliki beberapa Resort Konservasi Wilayah (RKW). Kabupaten Lumajang sebagai salah satu wilayah TNBTS memiliki beberapa RKW yang dikelola yaitu Resort Senduro, Resort Ranu Darungan, dan Resort Ranupane (Arroyan *et al.*, 2020). TNBTS juga memiliki sistem zonasi yang diaplikasikan untuk membagi kawasan menjadi beberapa zona pengelolaan yang terdiri dari zona inti (*sunctuary area*), zona rimba (*wilderness area*), zona pemanfaatan (*intensive area*), dan daerah penyangga (*buffer zone*) (Koesmaryandi *et al.*, 2012).

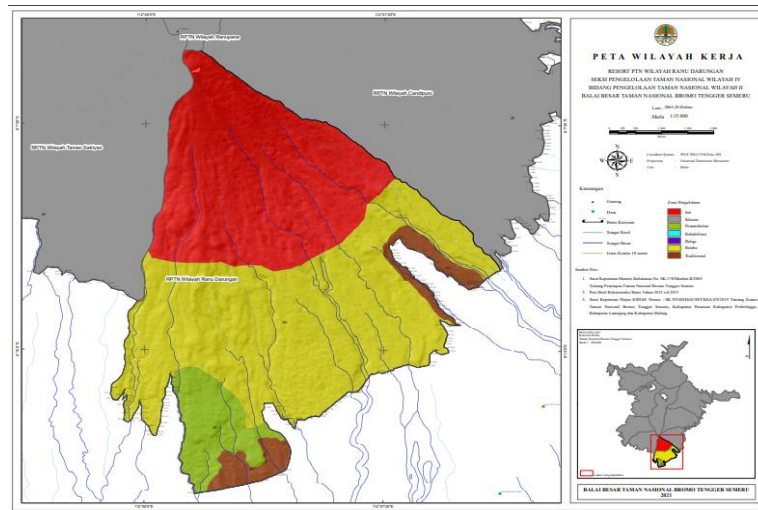
Ranu Darungan merupakan salah satu resort pengelolaan di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Resort ini berada di lereng selatan Gunung Semeru dengan suhu berkisar antara 5 – 22°C (Nisa *et al.*, 2021). Resort Ranu Darungan berada pada ketinggian 800 mdpl hingga 3360 mdpl yang cocok untuk berbagai tipe habitat seperti hutan primer, hutan sekunder, dan danau didalamnya (Herdiawan *et al.*, 2020). Selain itu, Resort Ranu Darungan juga mempunyai ekosistem khas berupa hutan hujan tropis pegunungan, memiliki kondisi yang relatif bagus serta keanekaragaman hayati yang tinggi (Nao *et al.*, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan nilai keanekaragaman tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) Kabupaten Lumajang Jawa Timur.

Materials and Methods

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 18 Juli 2022 hingga 21 Juli 2022. Letak geografisnya yaitu 8°11'24"S 112°55'34"E.



Gambar 1. Peta Lokasi Resort PTN Ranu Darungan (Dok. Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, 2021).

Bahan dan Alat

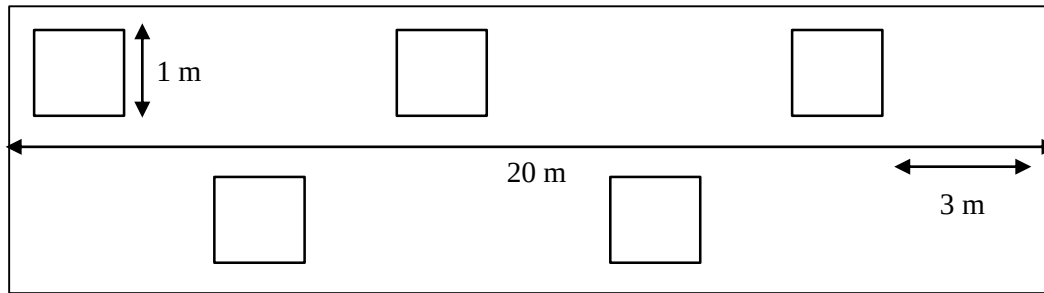
Alat-alat yang digunakan yaitu meteran, gunting, alat tulis, *hand counter*, dan kamera *smartphone*. Aplikasi yang digunakan yaitu PlantNet dan AVENZA Maps (Gambar 1). Buku-buku identifikasi yang digunakan yaitu Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Ekologi Tumbuhan Herba dan Liana, dan Koleksi Kebun Raya Liwa, Lampung: Tumbuhan Berpotensi sebagai Tanaman Hias. Bahan-bahan yang digunakan adalah tali rafia 50 m, plastik, dan sampel tumbuhan herba.

Metode

Observasi Lokasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui informasi keadaan di lokasi penelitian dan mengetahui titik lokasi pengamatan yang tepat di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan TNBTS. Lokasi penelitian dilihat di aplikasi AVENZA Maps lalu divisualisasikan dengan melihat secara langsung.

Penentuan Titik Lokasi Pengamatan. Titik lokasi pengamatan ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Lokasi penelitian dibagi menjadi 4 titik (stasiun) yang ditentukan berdasarkan daerah terdapat populasi tumbuhan herba dan dianggap dapat mewakili tempat tersebut.

Pengambilan Sampel Pengamatan. Sampel tumbuhan herba diambil menggunakan metode *line and transect plot* yaitu pengukuran suatu populasi tumbuhan menggunakan petak contoh pada garis berupa transek yang ditarik melalui ekosistem tersebut (Ponisri *et al.*, 2021). Berdasarkan 4 stasiun, ditentukan 4 transek sepanjang 20 m masing-masing terdapat 5 plot berukuran 1x1 m dengan jarak antar plot adalah 3 m (Gambar 2). Setiap individu tumbuhan herba yang ditemukan dalam petak contoh kemudian difoto, dihitung jumlah jenisnya, dicatat titik koordinatnya menggunakan aplikasi AVENZA Maps, dan diambil sampelnya untuk pembuatan herbarium.



Gambar 1. Ilustrasi Plot dalam Transek Sepanjang 20 m (Dok Pribadi, 2022)

Analisis Data. Sampel tumbuhan herba diidentifikasi hingga tingkat genus berdasarkan karakter morfologi daunnya menggunakan aplikasi PlantNet dan buku-buku identifikasi. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Indeks Shannon Wiener (H') untuk diketahui nilai keanekaragamannya dengan rumus (1) berikut (Nurudin *et al.*, 2013).

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \dots (1)$$

Keterangan:

H' = Indeks Shannon Wiener

P_i = Indeks Kelimpahan (n_i/N)

n_i = jumlah individu dalam satu jenis

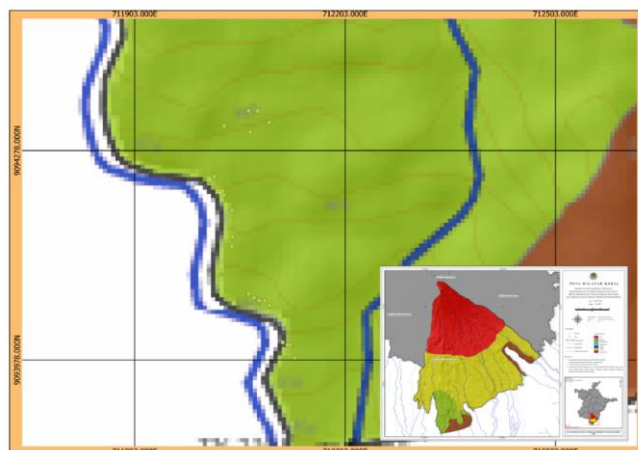
N = jumlah total individu semua jenis yang ditemukan

$\ln$ = logaritma natural (bilangan alami)

Hasil perhitungan indeks Shannon-Wiener menunjukkan keanekaragaman spesies pada suatu transek melimpah tinggi apabila nilai indeks H' adalah 4 – 7. Keanekaragaman spesies pada suatu transek melimpah sedang apabila nilai indeks H' adalah 2 – 4. Sedangkan, keanekaragaman spesies pada suatu transek rendah atau sedikit apabila nilai indeks H' adalah 0 – 2 (Farhan *et al.*, 2019).

Results and Discussion

Penelitian tumbuhan herba dilakukan di 4 transek pada Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Setiap transek terdiri dari 5 plot yang berukuran 1x1 m. Masing-masing plot ditentukan titik koordinatnya menggunakan aplikasi AVENZA Maps kemudian divisualisasikan dengan peta pada Gambar 3.



Gambar 2. Peta Lokasi Plot Tumbuhan Herba di Zona Pemanfaatan TNBTS.

Identifikasi dan Komposisi Jenis Tumbuhan Herba. Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS), diperoleh sebanyak 180 individu tumbuhan herba yang terdiri dari 15 genus dan 13 famili. Genus tumbuhan herba yang terdapat pada lokasi penelitian terdiri dari *Axonopus* sp.,

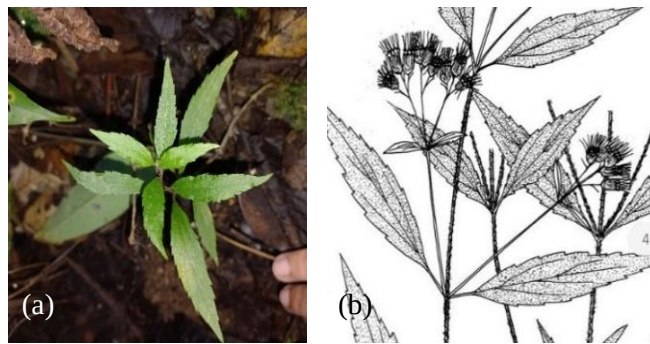
Stachytarpheta sp., *Asystasia* sp., *Nephrolepis* sp., *Ageratina* sp., *Desmodium* sp., *Oplismenus* sp., *Scleria* sp., *Molineria* sp., *Homalomena* sp., *Alocasia* sp., *Hetaeria* sp., *Stachyphrynium* sp., *Selaginella* sp., dan *Amischotolype* sp. seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Jenis Tumbuhan Herba di Zona Pemanfaatan TNBTS.

No	Famili	Genus	Jumlah
1	Poaceae	<i>Axonopus</i> sp.	8
		<i>Oplismenus</i> sp.	11
2	Araceae	<i>Homalomena</i> sp.	12
		<i>Alocasia</i> sp.	2
3	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i> sp.	13
4	Acanthaceae	<i>Asystasia</i> sp.	1
5	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis</i> sp.	25
6	Asteraceae	<i>Ageratina</i> sp.	41
7	Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	11
8	Cyperaceae	<i>Scleria</i> sp.	15
9	Hypoxidaceae	<i>Molineria</i> sp.	9
10	Orchidaceae	<i>Hetaeria</i> sp.	3
11	Marantaceae	<i>Stachyphrynium</i> sp.	2
12	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.	19
13	Commelinaceae	<i>Amischotolype</i> sp.	8
Total			180

Hasil tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat 180 individu tumbuhan herba yang termasuk dalam 14 famili. Famili Poaceae terdiri dari 2 genus yaitu *Axonopus* sp. dan *Oplismenus* sp. Famili Araceae terdiri dari 2 genus yaitu *Homalomena* sp. dan *Alocasia* sp. Sementara itu, famili Verbenaceae, Acanthaceae, Dryopteridaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cyperaceae, Hypoxidaceae, Orchidaceae, Marantaceae, Selaginellaceae, dan Commelinaceae hanya terdiri dari 1 genus. Berdasarkan hasil tersebut, famili Poaceae dan Araceae memiliki genus terbanyak yaitu sebanyak 2 jenis. Jumlah genus terbanyak dalam suatu famili berdasarkan hasil penelitian oleh Hutasuhut (2018) menunjukkan bahwa famili tersebut memiliki toleransi yang tinggi dan mempunyai kemampuan dalam tumbuh dan berkembang menguasai suatu kawasan. Menurut Arisandi *et al.* (2015), Poaceae merupakan famili yang bersifat kosmopolit serta dapat hidup dan berkembang pada tipe hutan hujan tropis dengan curah hujan cukup di seluruh dunia. Selanjutnya, Sinaga *et al.* (2017) menjelaskan bahwa Araceae merupakan famili tumbuhan herba di daerah tropis pada berbagai habitat yaitu darat (terestrial), perairan (akuatik), maupun merambat pada pepohonan (epifit) yang tumbuh dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Salah satu tumbuhan herba dengan individu terbanyak pada penelitian ini adalah *Ageratina* sp. (Gambar 3) dengan 41 individu yang berasal dari famili Asteraceae. *Ageratina* sp. atau yang disebut sebagai tumbuhan teklan, merupakan tumbuhan yang ditemukan di hutan tropis dengan batang basah (tidak berkayu) dan memiliki tinggi hingga 150 cm. Karakter morfologi daun pada tumbuhan ini yaitu bentuk daun menyirip, *folium incompletum*, ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun bergerigi (*serrate*), daging daun *herbaeus*, dan berwarna hijau muda hingga tua. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Jung *et al.* (2009) bahwa daun *Ageratina* sp. memiliki ujung runcing dan pangkal menipis serta berbentuk elips. *Ageratina* sp. berasal dari Meksiko dan diperkenalkan ke pulau-pulau pasifik, termasuk Australia, Hawaii, Selandia Baru, dan Asia.



Gambar 3. Teklan (*Ageratina* sp.): (a) Dokumen Pribadi (2022), (b) Gambar Literatur oleh Jung *et al.* (2009).

Tumbuhan Herba yang Ditemukan. Nilai keanekaragaman tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keanekaragaman Tumbuhan Herba di Zona Pemanfaatan Ranu Darungan TNBTS.

No	Genus	Jumlah	Pi (ni/N)	Ln Pi	-(Pi.Ln Pi)
1	<i>Axonopus</i> sp.	8	0,04	-3,11	0,14
2	<i>Stachytarpheta</i> sp.	13	0,07	-2,63	0,19
3	<i>Asystasia</i> sp.	1	0,01	-5,19	0,03
4	<i>Nephrolepis</i> sp.	25	0,14	-1,97	0,27
5	<i>Ageratina</i> sp.	41	0,23	-1,48	0,34
6	<i>Desmodium</i> sp.	11	0,06	-2,80	0,17
7	<i>Oplismenus</i> sp.	11	0,06	-2,80	0,17
8	<i>Scleria</i> sp.	15	0,08	-2,48	0,21
9	<i>Molineria</i> sp.	9	0,05	-3,00	0,15
10	<i>Homalomena</i> sp.	12	0,07	-2,71	0,18
11	<i>Alocasia</i> sp.	2	0,01	-4,50	0,05
12	<i>Hetaeria</i> sp.	3	0,02	-4,09	0,07
13	<i>Stachyphrynium</i> sp.	2	0,01	-4,50	0,05
14	<i>Selaginella</i> sp.	19	0,11	-2,25	0,24
15	<i>Amischotolype</i> sp.	8	0,04	-3,11	0,14
Jumlah Total		180		H'	2,39

Keanekaragaman spesies tumbuhan menyatakan ukuran yang menggambarkan variasi spesies tumbuhan dari suatu komunitas (Mardiyanti *et al.*, 2013). Keanekaragaman spesies berfungsi untuk menyatakan struktur suatu komunitas agar tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponen didalamnya (Farhan *et al.*, 2019). Indeks keanekaragaman (H') digunakan untuk menggambarkan keadaan populasi suatu komunitas secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas (Kusumaningsari *et al.*, 2015). Oleh karena itu, dilakukan perhitungan menggunakan persamaan dari Shannon Wiener.

Jumlah jenis tumbuhan herba yang diidentifikasi adalah sebanyak 180 individu dengan genus sebanyak 15. Hasil perhitungan keanekaragaman jenis tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan TNBTS menggunakan Indeks Shannon Wiener menunjukkan nilai sebesar 2,39 atau bernilai sedang. Hal ini sesuai dengan Farhan *et al.* (2019) bahwa

keanekaragaman spesies pada suatu transek melimpah sedang adalah apabila nilai indeks H' adalah 2 – 4. Indeks keanekaragaman yang bernilai sedang menunjukkan bahwa tumbuhan herba pada daerah tersebut berada dalam kondisi relatif stabil. Menurut Mardiyanti *et al.* (2013), nilai keanekaragaman yang sedang berarti komunitas pada ekosistem tersebut memiliki produktivitas yang cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, dan memiliki tekanan ekologis sedang.

Menurut Hadi *et al.* (2016), keanekaragaman spesies di suatu tempat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor dalam maupun faktor luar. Kehadiran suatu jenis tumbuhan di suatu tempat dipengaruhi faktor lingkungan yang saling terkait satu dengan lainnya yaitu iklim, tanah (edafik), topografi, dan biotik. Keanekaragaman jenis suatu tumbuhan juga dipengaruhi oleh adanya gangguan, baik secara alami atau akibat aktivitas manusia. Ditambahkan oleh Diana *et al.* (2021), tumbuhan herba dapat tersebar dengan mudah dalam bentuk kelompok dengan individu yang sama pada berbagai kondisi habitat yang berbeda. Tumbuhan herba juga biasa ditemukan di tempat terbuka atau dibawah naungan dalam jumlah kecil tetapi tidak dapat ditemukan pada bagian hutan tergelap. Hal tersebut disebabkan karena cahaya serta kompetisi atau persaingan akar pada tumbuhan tersebut.

Conclusions

Ditemukan sebanyak 180 individu tumbuhan herba di Zona Pemanfaatan TNBTS yang terdiri dari 15 genus dan 13 famili. Jumlah jenis terbanyak terdapat pada genus *Ageratina* sp. yaitu 41 individu dari famili Asteraceae. Genus tumbuhan herba terbanyak terdapat pada famili Poaceae yaitu 2 genus dan Araceae yaitu 2 genus. Keanekaragaman tumbuhan herba di lokasi Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) dengan Nilai nilai 2,39 tergolong sedang.

Acknowledgments

Pihak Taman Nasional Bromo Tengger Semeru yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pengerjaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan untuk seluruh rekan Praktek Kerja Lapangan (PKL) Biologi UIN Malang dalam proses pengambilan data di lokasi penelitian.

References

- Adawiyah, R., dan Susilo, H. 2020. Pengembangan Ekowisata untuk Meningkatkan Keberdayaan Masyarakat Desa Ranupani Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *J+PLUS UNESA*, 9(2): 138—147.
- Arisandi, R., Dharmono, dan Muchyar. 2015. Keanekaragaman Spesies Familia Poaceae di Kawasan Reklamasi Tambang Batubara PT Adaro Indonesia Kabupaten Tabalong. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, Surakarta: 1 November 2015. 733—739.
- Arroyan, A.N., Idrus, M.R., dan Aliffudin, M.F. 2020. Keanekaragaman Herpetofauna di Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19*, Gowa: 19 September 2020. 263—269.
- Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. 2021. *Informasi Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS)*. Malang: Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.
- Diana, R., Mercury, Y.H., dan Nurhidayah. 2021. *Ekologi Tumbuhan Herba dan Liana*. Malang: CV Pustaka Learning Center.
- Farhan, M.F., *et al.* 2019. *Analisis Vegetasi di Resort Pattunuang – Karantina Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung*. Makassar: Jurusan Biologi FMIPA UNM.
- Fatimah, Astara, T., Romaini, dan Amin, R. 2018. Identifikasi Jenis Tumbuhan Herba di Kawasan Hutan Primer Pegunungan Deudap. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 2018. 206—208.
- Hadi, E.E.W., WIdyastuti, S.M., dan Wahyuono, S. 2016. Keanekaragaman dan Pemanfaatan Tumbuhan Bawah pada Sistem Agroforestri di Perbukitan Menoreh, Kabupaten Kulon Progo. *J. Manusia dan Lingkungan*, 23(2), 206—215.
- Handayani, T., dan Amanah, N. 2018. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Strata Herba di Kawasan

- Gunung Tidar Kota Magelang Jawa Timur sebagai Sumber Belajar Biologi. *SENDIKA FKIP UAD*, 2(1): 85—90.
- Hutasuhut, M.A. 2018. Keanekaragaman Tumbuhan Herba di Cagar Alam Sibolangit. *KLOROFIL*, 1(2): 69—77.
- Jung, M., Hsu, C., Chung, S., and Peng, C. 2009. Three Newly Naturalized Asteraceae Plants in Taiwan. *TAIWANIA*, 54(1): 76—81.
- Koesmaryandi, N., Sambas, B., Lilik, B.P., dan Soeryo, A. 2012. Gagasan Baru Zonasi Taman Nasional: Sintesis Kepentingan Konservasi, Keanekaragaman Hayati dan Kehidupan Masyarakat Adat. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Hutan*, 18(2): 69—77.
- Kusumaningsari, S.D., Hendarto, B., dan Ruswahyuni. (2015). Kelimpahan Hewan Makrobentos pada Dua Umur Tanam *Rhizopora* sp. Di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(2), 58—64.
- Mardiyanti, D.E., Wicaksono, K.P., dan Baskara, M. (2013). Dinamika Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Pasca Pertanaman Padi. *JURNAL PRODUKSI TANAMAN*, 1(1), 24—35.
- Maulana, A., Suryanto, P., Widiyatno, Faridah, E., dan Suwignyo, B. 2019. Dinamika Suksesi Vegetasi pada Areal Pasca Perladangan Berpindah di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13: 181—194.
- Nao, E.F., Sukarno, A., dan Kurniawan, I. 2021. Distribusi dan Habitata Ki Aksara (*Marcodes petola* (Blume) Lindl., 1840) di Resort Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Journal of Forest Science Avicenna*, 4(2): 80—85.
- Nisa, R.K., Wisanti, Putri, E.K., Kuntjoro, S., dan Artaka, T. 2021. Keanekaragaman Spesies Anggrek di Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Lentera Bio*, 10(1): 1—9.
- Nurudin, F.A., Kariada, N., dan Irsadi, A. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Unnes Journal of Life Science*, 2(2): 118—125.
- Ponisri, Saeni, F., dan Nanlohy, L.H. 2021. Komposisi dan Pola Penyebaran Vegetasi pada Tingkat Tumbuhan Herba di Areal Hutan Taman Wisata Alam Sorong. *AEROLOGIA*, 10(2): 54—62.
- Sinaga, K.A., Murningsih, dan Jumari. 2017. Identifikasi Talas-Talasan *Edible* (Araceae) di Semarang, Jawa Tengah. *Bioma*, 19(1): 18—21.