



Diversity and Dominance of Moss Plants (Bryophyta) in The Kakek Bodo Waterfall Area

Keanekaragaman dan Dominansi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Kakek Bodo

Naning Fauziah^{1*}, Reza Ardiansyah², Endik Deni Nugroho³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi/Fakultas Ilmu Pendidikan/Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: na.ziyah027@gmail.com

Article Information	ABSTRACT
Submitted: 20 – 05 – 2025 Accepted: 30 – 05 – 2025 Published: 30 – 06 – 2025	Indonesia has forests that make it the country with the third highest biodiversity in the world. One example of plant diversity in Indonesia is moss plants. Moss plants are often found in the highlands, one of which is in the Grandfather Bodo Prigen waterfall area. The diversity of moss plants in this area has not been identified. This research aims to identify moss plants, calculate the diversity index and dominance of moss plants. The research was conducted in the Grandfather Bodo Prigen waterfall area. The results of this research were used as a teaching module for class X students at MA NU Sunan Giri Prigen. The results of research at Grandpa Bodo Waterfall resulted in 12 species and 8 families. The diversity of moss plants in Grandpa Bodo is classified as moderate, with a value of $H' = 2.24$. The dominance index is relatively low with a value of $C = 0.09$. Keywords: <i>Diversity Index, Dominance Index, Waterfall, biology learning resources.</i>
Publisher Biology Education Department Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia	How to Cite Fauziah N., Ardiansyah R & Nugroho E.D. (2025). Keanekaragaman dan Dominansi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Kakek Bodo. <i>BROMOPEDIA Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi</i> , 1(1): 28-37.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia memiliki hutan yang menjadikannya negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi ketiga di dunia, setelah kango dan Brazil (Syukur, 2002). Salah satu keanekaragaman tumbuhan di Indonesia adalah jenis tumbuhan tingkat rendah yaitu lumut (Bryophyta). Tumbuhan lumut merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang mempunyai beraneka ragam jenis, hal itu yang menjadikan tumbuhan tersebut dikelompokkan agar mudah untuk dikenali (Lukitasari, 2018).



Tumbuhan lumut (Bryophyta) pada umumnya hidup di tempat lembab dan basah, daunnya secara umum memiliki karakteristik dominan berwarna hijau, serta tidak mempunyai akar sejati sehingga penyerapan air dan mineral terjadi melalui rizoid (Imu *et al.*, 2019). Beberapa penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan lumut pernah dilakukan, diantaranya oleh Fajri (2019), dengan hasil menunjukkan bahwa di temukan 7 jenis lumut di kawasan air terjun Tumpak Sewu kabupaten Lumajang dan Chaurelia (2023) dalam penelitiannya menemukan 14 spesies di Air terjun Ratu Calista Irawan kabupaten Tanjung Jabung Barat.

Lumut sering dijumpai di tempat-tempat yang lembab dan basah, sebagian besar kawasan yang dijadikan habitat tumbuhan lumut adalah pegunungan, perbukitan, daerah hujan tropis dan air terjun (Fitrantri, 2017). Air terjun Kakek Bodo merupakan daerah dataran tinggi yang berlokasi tepat di Lereng Gunung Welirang dengan ketinggian 850 mdpl. Dari hasil observasi awal suhu di wilayah tersebut berkisaran antara 12 °C hingga 18 °C, hal ini sesuai dengan Tjitrosoepomo (2014) yang menyatakan bahwa lumut lebih banyak ditemukan di dataran tinggi dibandingkan dataran rendah, dan banyak spesies lumut yang tumbuh dengan suhu rata-rata berkisaran antara 10 °C hingga 30 °C.

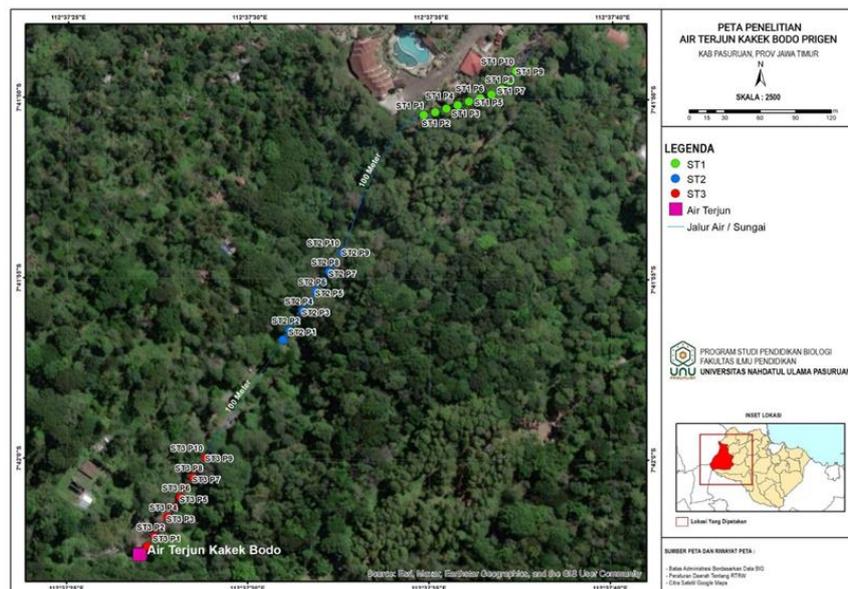
Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pemandu di air terjun Kakek Bodo didapatkan hasil bahwa data mengenai keanekaragaman tumbuhan lumut belum diketahui. Hal ini diperkuat juga dengan hasil wawancara bersama Dinas Perhutani Kabupaten Pasuruan, yang menyatakan bahwasanya data keanekaragaman tumbuhan lumut di kawasan air terjun Kakek Bodo Prigen belum teridentifikasi. Dari uraian di atas, maka penting dilakukan suatu penelitian tentang tumbuhan lumut yang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman, dominansi dan jenis-jenis tumbuhan lumut di kawasan Air Terjun Kakek Bodo Pigen.

Material Dan Metode

Penelitian ini dilakukan dari Desember 2023 – April 2024 di kawasan air terjun Kakek Bodo dengan menggunakan metode campuran, terutama menerapkan model *Embedded Design* yang menggabungkan metode *ex-post facto*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasak, tali rafia, cetok, spatula, pinset, lup, kertas label, kantong plastik, toples plastik, alat tulis, kamera, termometer, hygrometer, luxmeter, soil tester, mikroskop stereo, mikroskop binokuler dan GPS (AlpineQuest). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air bersih, Aquades 35ml, Alkohol 70%, Formalin 25ml, Asam cuka 5ml.

Jenis penelitian ini adalah *mix method* yakni penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada kondisi alamiah, langsung ke sumber data dan peneliti fokus melakukan jelajah dan pengamatan secara langsung terhadap jenis tumbuhan lumut di lokasi air terjun. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh jenis tumbuhan lumut disepanjang jalan treking kawasan wisata air terjun Kakek Bodo (Gambar 1). Untuk teknik pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling*. Dalam penelitian ini

terdapat 3 stasiun yaitu pintu masuk (loket), area taman terbuka (taman raksasa), dan wilayah dekat air terjun, setiap stasiunnya berjarak 100 m dan di dalam stasiun terdapat 10 plot dengan ukuran 2x2m dengan jarak setiap plotnya yakni 10m. Sampel tumbuhan lumut yang diambil ialah lumut yang ada di pepohonan, bebatuan, kayu lapuk, dan tanah. Jenis tumbuhan lumut yang didapatkan dihitung, difoto kemudian dimasukkan kedalam plastik sebagai bahan untuk identifikasi. Data yang diperoleh ditulis kedalam tabel pengamatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Data yang terkumpul akan dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mengetahui spesies tumbuhan lumut yang terdapat di kawasan wisata air terjun Kakek Bodo Prigen. Analisis data yakni sebagai berikut:

1. Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks Keanekaragaman tumbuhan lumut dicari menggunakan persamaan indeks dari Shannon-Wiener. Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan rumus: $H' = - \sum (P_i) (\ln P_i)$. Dengan ketentuan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berkisaran 0-1, apabila $H' < 1$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan rendah, apabila $H' < 3$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan sedang, dan jika nilai $H' > 3$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan tinggi (Endah *et al.*, 2019).

2. Indeks Dominansi

Indeks Dominansi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya spesies yang didominasi pada komunitas, digunakan indeks dominansi Simpson dengan rumus berikut: $C = \sum (n_i/N)^2$. Dengan ketentuan nilai indeks dominansi simpson adalah $0 < C \leq 0,5$ maka



dominasinya rendah, jika $0 < C \leq 0,75$ maka nilai dominasinya sedang, tetapi apabila $0 < C \leq 1$ maka nilai dominasinya tinggi (Rahmatullah *et al.*, 2016).

Hasil Penelitian

Hasil Pengukuran Faktor Abiotik

Pengukuran faktor abiotik di Air Terjun Kakek Bodo meliputi suhu, pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Data kondisi lingkungan pada tabel 1 dilakukan tiga kali pengulangan pada stasiun I, stasiun II, dan stasiun III. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan sebanyak tiga kali pada jam 07.30 WIB, 11.30 WIB, dan 16.00 WIB.

Tabel 1. Pengukuran faktor abiotik

FAKTOR ABIOTIK	STASIUN 1			STASIUN 2			STASIUN 3			Rata-Rata
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	27,1	25,8	27,3	26,8	26,9	25,8	23,6	25,2	26,2	26,1
pH Tanah	6,8	7	6,9	6,6	6,2	6	6,1	6,8	7	6,6
Kelembaban Tanah (%)	7	6,9	7,1	7	7	6,7	7,1	7,2	7	7
Kelembaban Udara (%)	81	86	76	81	80	85	79	84	80	81,3
Intensitas Cahaya (lx)	3534	2432	2068	1879	1694	1018	2746	2510	2781	2.295

Hasil Identifikasi Tumbuhan Lumut

Setelah proses pengambilan sampel tumbuhan paku di kawasan air terjun Kakek Bodo Prigen, proses selanjutnya adalah identifikasi sampel tumbuhan lumut. Sampel yang di temukan di kawasan Air Terjun Kakek Bodo terdapat sebanyak 12 spesies tumbuhan lumut dari 8 family yang di identifikasi dengan menggunakan buku Mengenal tumbuhan lumut (*Bryophyta*) karangan Lukitasari (2018). Berikut data hasil identifikasi tumbuhan lumut di kawasan air terjun Kakek Bodo Prigen dapat dilihat pada Tabel 2.

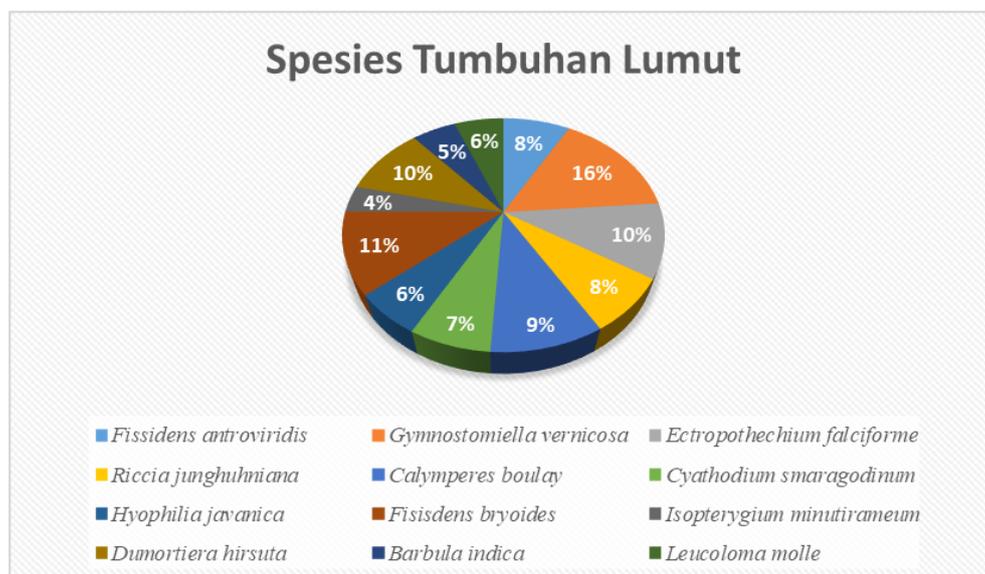
Tabel 2 Jenis-jenis tumbuhan lumut di kawasan air terjun Kakek Bodo

NO	CLASS	ORDER	FAMILY	GENUS	SPESES
1.	Hepaticopsida	Marchantiales	Marchantiaceae	<i>Dumortiera</i>	<i>Dumortiera hirsute</i>
2.	Hepaticopsida	Marchantiales	Ricciaceae	<i>Riccia</i>	<i>Riccia junghuhniana</i>
3.	Hepaticopsida	Marchantiales	Targioniaceae	<i>Cyathodium</i>	<i>Cyathodium smaragdinum</i>
4.	Bryopsida	Fissidentales	Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens bryoides</i>
5.	Bryopsida	Fissidentales	Fissidentaceae		<i>Fissidens antoviridis</i>



NO	CLASS	ORDER	FAMILY	GENUS	SPESES
6.	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	<i>Ectropochium</i>	<i>Ectropotcium falcifore</i>
7.	Bryopsida	Hypnales	Hypnaceae	<i>Isopterygium</i>	<i>Isopterygium minutirameum</i>
8.	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Barbula</i>	<i>Barbula indica</i>
9.	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Hyophilia</i>	<i>Hyophilia javanica</i>
10.	Bryopsida	Pottiales	Pottiaceae	<i>Gymnostomiella</i>	<i>Gymnostomiella vernicosa</i>
11.	Bryopsida	Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes</i>	<i>Calymperes boulay</i>
12.	Bryopsida	Dicranales	Dicranaceae	<i>Leucoloma</i>	<i>Leucoloma molle</i>

Berdasarkan hasil identifikasi tumbuhan lumut di kawasan Air terjun Kakek Bodo diperoleh 12 spesies tumbuhan lumut dari 8 family antara lain family Marchantiaceae, spesies *Dumortiera hirsuta*; family Ricciaceae Spesies *Riccia junghuhniana*; family Targioniaceae spesies *Cyathodium smaragodinum*; family Fissidentaceae spesies *Fissidens bryoides* dan *Fissidens antroviridis*; family Hypnaceae spesies *Ectropocium falcifore* dan *Isopterygium minutirameum*; family Pottiaceae spesies *Barbula indica*, *Hyophilia javanica*, dan *Gymnostomiella vernicosa*; family Calymperaceae spesies *Calymperes boulay*, dan family Dicranaceae spesies *Leucoloma molle*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Komposisi spesies tumbuhan lumut di kawasan air terjun

Indeks Keanekaragaman dan Dominansi Tumbuhan Lumut

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman tumbuhan lumut pada seluruh stasiun pengamatan di Air Terjun Kakek Bodo dikatakan sedang yaitu dengan nilai $H' =$



2,42. Sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Shannon – Wiener yaitu apabila $1 < H' < 3$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan sedang.

Sedangkan indeks dominansi tumbuhan lumut pada seluruh stasiun pengamatan di Air Terjun Kakek Bodo dikatakan rendah yaitu dengan nilai 0,09. Sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Simpson yaitu apabila $0 < C \leq 0,5$ maka keanekaragaman spesiesnya dikatakan rendah.

Tabel 3 Indeks keanekaragaman dan dominansi tumbuhan lumut di kawasan air terjun Kakek Bodo

No.	Nama Spesies	Jumlah	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Dominansi
1	<i>Fissidens antroviridis</i>	61	0,08	-2,51	-0,20	0,01
2	<i>Gymnostomiella vernicosa</i>	118	0,16	-1,85	-0,29	0,02
3	<i>Echtropotechium falcifore</i>	77	0,10	-2,28	-0,23	0,01
4	<i>Riccia junghuhniana</i>	57	0,08	-2,58	-0,20	0,01
5	<i>Calymperes boulay</i>	72	0,10	-2,35	-0,22	0,01
6	<i>Cyathodium smaragdinum</i>	52	0,07	-2,67	-0,18	0,00
7	<i>Hyophilia javanica</i>	44	0,06	-2,84	-0,17	0,00
8	<i>Fissidens bryoides</i>	85	0,11	-2,18	-0,25	0,01
9	<i>Isopterygium minutirameum</i>	28	0,04	-3,29	-0,12	0,00
10	<i>Dumortiera hirsute</i>	75	0,10	-2,31	-0,23	0,01
11	<i>Barbula indica</i>	40	0,05	-2,94	-0,16	0,00
12	<i>Leucoloma molle</i>	45	0,06	-2,82	-0,17	0,00
Total		754	H'	2,42	0,09	

Pembahasan

Jenis-Jenis Tumbuhan Lumut

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi di Air Terjun Kakek Bodo didapatkan sebanyak 12 spesies tumbuhan lumut dari 8 family. Jenis tumbuhan lumut pada lokasi penelitian di temukan pada substrat yang berbeda, yaitu tumbuh pada bebatuan, pohon, tanah, kayu lapuk dan epifit pada batang pohon.

			
<i>Fissidens atroviridis</i>	<i>Gymnostomiella vernicosa</i>	<i>Ectropothecium falciforme</i>	<i>Riccia junghuhniana</i>
			
<i>Calymperes boulayi</i>	<i>Cyathodium smaragdinum</i>	<i>Hyophilia javanica</i>	<i>Fissidens bryoides</i>
			
<i>Isopterygium minutirameum</i>	<i>Dumortiera hirsute</i>	<i>Barbula indica</i>	<i>Leucoloma molle</i>

Gambar 3 Jenis-jenis Tumbuhan Lumut

Tumbuhan lumut yang paling banyak hidup di air terjun Kakek Bodo adalah tumbuhan lumut dari Family Pottiaceae dengan spesies *Gymnostomiella vernicosa* yang ditemukan di batu-batuan dan tanah. Hal ini sesuai dengan Pocs (1996) *Gymnostomiella vernicosa* banyak ditemukan di air terjun karena memiliki adaptasi khusus yang sesuai dengan lingkungan tersebut. Air terjun menyediakan kondisi lembab dan berlimpah air, spesies lumut *Gymnostomiella vernicosa* memiliki kemampuan bertahan hidup di lingkungan basah dan lembab sehingga mereka cenderung banyak ditemukan di sekitar air terjun (Sujadmiko & Amaliah., 2021). Sedangkan jenis tumbuhan lumut yang paling sedikit hidup di air terjun kakek bodo adalah tumbuhan lumut dari family Hypnaceae dengan spesies *Isopterygium minutirameum* yaitu berjumlah 28 spesies.

Berdasarkan hasil penelitian di Air terjun Kakek Bodo banyak ditemukan tumbuhan lumut yang tergolong ke dalam lumut daun. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan yang ada di air terjun sangat menunjang pertumbuhan lumut ini. Menurut Lukitasari (2018) Lumut daun merupakan jenis lumut yang memiliki kemampuan untuk bertahan hidup di daerah-daerah ekstrim, termasuk daerah yang gundul dan mengalami



kekeringan. Selain itu, lumut daun merupakan salah satu kelompok lumut yang paling melimpah jumlahnya yakni mencapai ± 12.000 spesies.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kawasan Air Terjun Kakek Bodo Prigen, telah diidentifikasi berbagai jenis tumbuhan lumut yang tersebar pada berbagai substrat seperti bebatuan, tanah, dan batang pohon. Jenis-jenis tersebut menunjukkan kelimpahan yang bervariasi, yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk menghitung indeks keanekaragaman dan indeks dominansi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 2,42, yang menurut klasifikasi Shannon-Wiener termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang ($1 \leq H' \leq 3$). Nilai ini mencerminkan bahwa komunitas lumut di lokasi penelitian terdiri atas sejumlah jenis yang relatif tersebar merata dan tidak didominasi secara ekstrem oleh satu spesies tertentu.

Keanekaragaman yang sedang ini sangat erat kaitannya dengan hasil identifikasi jenis dan kelimpahan, yang menunjukkan bahwa meskipun terdapat jenis dominan seperti *Gymnostomiella vernicosa*, jumlah spesies lain masih cukup tinggi sehingga distribusi komunitas tidak timpang. Keadaan ini mengindikasikan bahwa lingkungan sekitar air terjun memiliki kondisi ekosistem yang stabil dan mendukung pertumbuhan berbagai jenis lumut secara bersamaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Lukitasari (2018) yang menyatakan bahwa lumut memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta mampu mempercepat siklus nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan lainnya, terutama di lingkungan yang lembab.

Stabilitas komunitas tersebut didukung oleh faktor-faktor abiotik yang diukur secara langsung, seperti suhu rata-rata sebesar $26,1^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara $81,3\%$, kelembaban tanah 7, pH tanah 6,6, dan intensitas cahaya 2.295 Lux. Kondisi ini secara umum sangat sesuai untuk menunjang pertumbuhan lumut. Seperti dikemukakan oleh Rojichin (2007), lumut tumbuh optimal pada kelembaban udara antara 30% – 90% dan sangat sensitif terhadap pH, dengan kisaran optimal antara 3,2–6. Meski nilai pH di lokasi penelitian sedikit melebihi batas atas, *Gymnostomiella vernicosa* sebagai jenis dominan diketahui mampu hidup pada pH 5,0–8,0 (Fajri, 2019). Sementara itu, intensitas cahaya 2.295 Lux masih berada dalam rentang ideal pertumbuhan lumut, yaitu antara 500–2500 Lux (Khairunisa & Wisanti, 2023). Kesesuaian faktor lingkungan ini mendukung tingginya produktivitas komunitas lumut di kawasan tersebut.

Adapun indeks dominansi Simpson (C) yang diperoleh adalah sebesar 0,09, yang dikategorikan sebagai rendah berdasarkan kriteria Simpson ($0 < C \leq 0,5$). Nilai ini menunjukkan bahwa tidak ada satu spesies yang secara signifikan menguasai komunitas, meskipun *Gymnostomiella vernicosa* merupakan jenis dengan kelimpahan tertinggi. Dominansi rendah mencerminkan komunitas yang sehat dan kompetitif, di mana berbagai spesies dapat tumbuh bersama tanpa adanya kompetisi yang menekan spesies lainnya. Menurut Odum (1993), faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, pH, dan cahaya merupakan faktor penentu utama dalam keberlangsungan komunitas, dan dalam kasus ini mendukung pertumbuhan lumut yang lebih merata.

Ketiga indikator ini, hasil identifikasi, indeks keanekaragaman, dan indeks dominansi saling berkaitan erat dan membentuk pemahaman komprehensif tentang struktur ekosistem lumut di kawasan air terjun Kakek Bodo. Hasil identifikasi memberikan dasar kuantitatif mengenai jenis dan jumlah individu yang ada. Nilai keanekaragaman yang sedang menunjukkan distribusi spesies yang relatif seimbang,



sedangkan nilai dominansi yang rendah mengonfirmasi bahwa tidak ada tekanan kompetitif yang ekstrem dari satu spesies terhadap spesies lainnya. Dengan demikian, ketiganya menunjukkan bahwa ekosistem di lokasi tersebut berada dalam kondisi yang baik dan mendukung keberlangsungan kehidupan berbagai jenis lumut

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian hasil penelitian yang telah dilakukan di air terjun kakek bodo dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis tumbuhan lumut yang ditemukan di kawasan air terjun kakek bodo ditemukan sebanyak 12 spesies yang terdiri dari 8 family berbeda yaitu: *Fissidens atrodivis*, *Gmnostoniella vernocosa*, *Echtopothecium falciforme*, *Riccia junghuhniana*, *Calymperes boulayi*, *Cyadodium smargodium*, *Hyophila javanica*, *Fissidens bryoidens*, *Isopterigium minuttirameum*, *Dumortiera hirsute*, *Barbula indica*, *Leucolloma molle*.

Keanekaragaman jenis tumbuhan lumut yang ada di kawasan air terjun kakek bodo tergolong sedang dengan nilai $H' = 2,24$. Sedangkan untuk dominansi tumbuhan lumut di Kawasan air terjun kakek bodo tergolong rendah dengan nilai $C = 0,09$.

Saran

Diharapkan adanya penelitian lanjut tentang keanekaragaman tumbuhan lumut di air terjun kakek bodo dapat dilakukan dengan metode yang berbeda, dalam jangka waktu yang lama dan dengan peralatan yang lebih efisien dan lengkap. Perangkat pembelajaran yang berbasis potensi lokal harus di kembangkan secara maksimal.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih saya ucapkan kepada kedua orang tua saya, kepada bapak Reza Ardiansyah M.Pd dan bapak Endik Deni Nugroho M.Pd yang telah mengarahkan dan membimbing sehingga dapat terselesainya penelitian ini.

Daftar Rujukan

- Chaurelia, N. (2023). Inventarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Ratu Calista Irawan Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. *Skripsi*. <https://repository.unja.ac.id/57891/>
- Endah, W, Feridah, E, Budiadidan Syahbudin (2019). Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan pada Habitat Ketak (*Lygodium ciricinotum* (BURM.(SW.) di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(1): 92-105 doi: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jht/article/view/7285>
- Fajri, M. T. (2019). Keanekaragaman Lumut (Bryophyta) di Sekitar Kawasan Air Terjun Tumpak Sewu Kabupaten Lumajang. *Skripsi*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/13998/>
- Fitantri, R. 2017. Inventarisasi dan Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Giribangun Wetankali Girilayu Matesih Karanganyar Jawa Tengah. *Skripsi*. <https://eprints.ums.ac.id/57130/>



- Imu U.C Purnamasari, A.B.dan Liana, A. (2019). Identifikasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Wisata Taman Nasional Bantimurung. *Bionature*, 20(2): 147-151. <https://ojs.unm.ac.id/bionature/article/view/11288>
- Khairunisa, K., & Wisanti, W. (2023). Keanekaragaman Spesies Pteridophyta di Kawasan Wisata Air Terjun Supit Urang Pujon Kabupaten Malang. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(3): 343-353. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Lukitasari, M. (2018). Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Deskripsi Klasifikasi dan Cara Mempelajarinya. Magetan: CV. Ae Media Grafika.
- Odum, E. P. (1993). Dasar- Dasar Ekologi. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Pocs, T (1996). Diversity of Bryophytes in The Tropical Rainforest Canopy and Its Use in Studying A Global Pattern. *In Bryophyte Biology*, 321-340.
- Rahmatullah, M. Ali, dan S. Karnia, S. (2016). Keanekaragaman dan Dominansi Plankton di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsiyah*, 1: 325-330. <https://jim.usk.ac.id/fkp/article/view/1592>
- Rojichin, C. (2007) Inventarisasi Jenis-jenis Tumbuhan Anggota Divisi Bryophyta di Kawasan Arboretum Nyaru Menteng Kota Palangka Raya. Skripsi. <http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/226>
- Sujadmiko, H., & Amalia, N. N. (2021). Diversity of Bryophytes in Plaosan Temple, Central Java. *Jurnal Berkala Ilmiah Biologi*, 13(3). <https://dx.doi.org/10.29303>
- Syukur, C. (2002) Budidaya Tanaman Obat Komersial. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tjitrosoepomo, G. (2014). Taksonomi Tumbuhan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.