



**Research Article**



**Study of Bryophyte Diversity in The Glongsor Waterfall Area Puspo  
Pasuruan Regency**

**Studi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan  
Air Terjun Glongsor Puspo Kabupaten Pasuruan**

**Rofiatul Winda<sup>1\*</sup>, Kameliah Mushonev<sup>2</sup>, Reza Ardiansyah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Biologi/Fakultas Ilmu Pendidikan/Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Jawa Timur,  
Indonesia

\*Corresponding author: rofiatulwinda342@gmail.com

| Article Information                                                                       | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Submitted: 16-11-2025<br>Accepted: 23-11-2025<br>Published: 01-12-2025                    | Mosses (Bryophyta) play an important role as a component of ecosystems in maintaining environmental balance, particularly in aquatic areas such as waterfalls. This study aims to identify the diversity of moss species in the Glongsor Waterfall, Gondosuli, Puspo area; to determine the diversity index and importance value index of mosses in the same area; and to assess the potential of moss diversity research as a resource for biology learning. The study was conducted from December 2024 to March 2025. The research employed a descriptive-exploratory design using both quantitative and qualitative approaches. Field surveys were conducted using the transect line method and purposive sampling for sample collection. Moss identification was carried out at the Botany Laboratory, Biology Education, UNU Pasuruan, considering habitat, color, and substrate characteristics. The results revealed 13 species of mosses in the Glongsor Waterfall area, belonging to the classes Bryopsida, Marchantiopsida, Hepaticopsida, Polytrichopsida, Jungermanniopsida, and Anthocerotopsida. |
|                                                                                           | <b>Keywords:</b> Diversity, Mosses, Glongsor Waterfall, Biology, Learning Resource                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Publisher                                                                                 | How to Cite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Department of Biology<br>Education,<br>Universitas Nahdlatul Ulama<br>Pasuruan, Indonesia | Winda R., Mushonev K., & Ardiansyah R. (2025). Studi Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo Kabupaten Pasuruan. <i>Bromopedia Jurnal Eksplorasi Pendidikan Biologi</i> , 1(2): 177-190.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Keanekaragaman ini mencakup berbagai kelompok tumbuhan, termasuk tumbuhan tingkat rendah seperti lumut (Bryophyta). Lumut memiliki peran penting dalam ekosistem, antara lain sebagai penyimpan air, penutup tanah, serta penyedia mikrohabitat bagi organisme lain (Waldi, 2013; Ardiansyah *et al.*, 2023). Secara global terdapat sekitar 18.000 spesies lumut, sementara di Indonesia diperkirakan terdapat sekitar 1.500 spesies yang tersebar di berbagai ekosistem (Raihan, C., *et al.*, 2018).

Tumbuhan lumut termasuk dalam kelompok tumbuhan tidak berpembuluh (non-vaskuler) yang terdiri atas divisi utama, yaitu lumut daun (Bryopsida), lumut hati (Marchantiopsida), dan lumut tanduk (Anthocerotopsida) (Ivhone, N., *et al.*, 2002). Setiap spesies memiliki toleransi lingkungan yang berbeda, terutama terhadap faktor abiotik seperti kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah, dan suhu udara. Faktor-faktor ini sangat mempengaruhi distribusi, kelimpahan, serta indeks keanekaragaman lumut pada suatu kawasan (Raihan, C., 2018).

Salah satu kawasan potensial untuk ditemukannya keanekaragaman lumut adalah Air Terjun Glongsor di Gondosuli, Kecamatan Puspo, Kabupaten Pasuruan. Lokasi ini berada pada ketinggian  $\pm 890$  mdpl dan memiliki kondisi yang lembab sehingga mendukung pertumbuhan lumut. Namun demikian, hingga saat ini belum terdapat data yang terdokumentasi terkait keanekaragaman lumut di kawasan tersebut. Hal ini penting karena informasi keanekaragaman flora dapat dijadikan dasar untuk pengelolaan ekosistem maupun pengembangan potensi pendidikan lingkungan (Fitantri, 2017).

Hasil penelitian keanekaragaman lumut berpotensi dimanfaatkan sebagai belajar biologi, khususnya pada materi keanekaragaman hayati kelas X. Pembelajaran berbasis lingkungan terbukti mampu meningkatkan motivasi, ketertarikan, dan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang hanya berbasis buku teks (Aprilia, U., 2023). Selain itu, pemanfaatan hasil penelitian lokal sebagai bahan ajar mendukung implementasi kurikulum merdeka di sekolah.

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan, misalnya Fitantri (2017) yang melakukan inventarisasi lumut di Kawasan Giribangun, Walidi (2017) yang meneliti lumut pada perkebunan di Lampung, Raihan *et al.* (2018) yang mengidentifikasi lumut di Air Terjun Peucari, Aceh. Namun, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada inventarisasi keanekaragaman tanpa dikaitkan dengan pemanfaatannya dalam pembelajaran biologi. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi untuk mengisi kekosongan tersebut, dengan mengkaji keanekaragaman lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor sekaligus menganalisis potensinya sebagai sumber belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis keanekaragaman tumbuhan lumut yang terdapat di kawasan Air Terjun Glongsor Gondosuli Puspo, untuk mengetahui indeks



keanakeragaman dan indeks nilai penting tumbuhan lumut yang terdapat dikawasan Air Terjun Glongsor Gondosuli Puspo, dan untuk mengetahui potensi hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan lumut (Bryophyta) sebagai sumber belajar biologi.

## **Metode**

### **Jenis penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian deskriptif eksploratif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pada penelitian deskriptif ini merupakan penelitian yang berfungsi untuk menggambarkan atau menjelaskan suatu sampel tumbuhan lumut yang ditentukan. Identifikasi tumbuhan lumut di kawasan Air Terjun Glongsor menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengetahui nilai atau jumlah hasil dari penelitian, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan hasil data yang diperoleh, selanjutnya dari hasil penelitian tersebut dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran keanekaragaman hayati kelas X di MA Queen amzam Pasrepan.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan wisata Air Terjun Glongsor Gondosuli Puspo, penelitian ini dilakukan mulai dari Kawasan pintu masuk hingga area utama Glongsor Gondosuli Puspo. Lokasi Air Terjun Glongsor tepat di Jalan Gondosuli Puspo Dusun Gondosuli Desa Puspo Kecamatan Puspo Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Air Terjun ini memiliki ketinggian sekitar 40 M. dan berada ditinggian 890 mdpl. Penelitian ini dimulai pada bulan Desember 2024 hingga Maret 2025.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi berupa manusia, hewan, tumbuhan, benda, gejala, tes, nilai, dan peristiwa sebagai sumber data dalam penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan lumut yang ditemukan di kawasan Air Terjun Glongsor. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah jenis tumbuhan lumut yang ditemukan dari Lokasi Air Terjun Glongsor dengan menggunakan metode jelajah, lalu pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling* dengan teknik jalur transek.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasak, tali rafia, cetok, spatula, pinset, lup, kertas label, kantong plastik, *thinwall* (wadah), lup, alat tulis, kamera, termometer, hygrometer, luxmeter, soil tester, mikroskop stereo, GPS (AlpineQuest). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air bersih, Aquades, Alkohol 70%, Formalin, Asam asetat.



## Teknik Pengumpulan Data

### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan pada penelitian ini meliputi kegiatan awal yang bertujuan untuk memperoleh informasi serta Gambaran umum mengenai objek yang akan diteliti di air terjun Glongsor Gondosuli Puspo ini.

### 2. Menentukan Stasiun

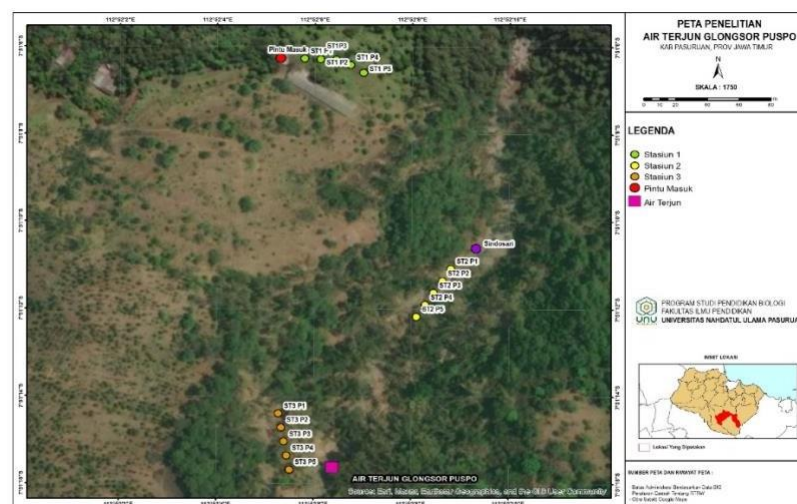
Sebelum menentukan stasiun dalam penelitian ini maka terlebih dahulu perlu dilakukannya observasi lapangan. Penelitian ini menggunakan 3 stasiun yang mana setiap stasiunnya terdapat 5 plot yang berukuran 2 x 2 m dan setiap plot berjarak 10 meter, sedangkan tiap stasiun berjarak 100 meter.

### 3. Pengukuran parameter lingkungan

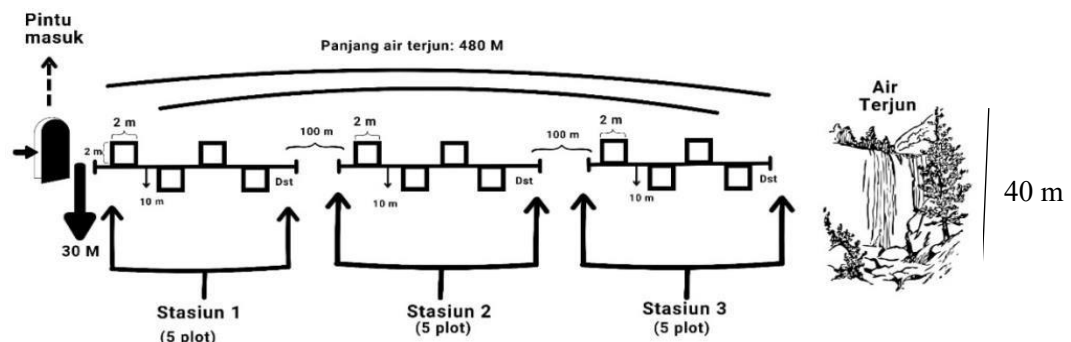
### 4. Pengambilan identifikasi sampel

### 5. Pengukuran parameter lingkungan

### 6. Pengambilan sampel tumbuhan lumut



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Jalur Penelitian



### Indeks Keanekaragaman

Berikut rumus untuk mengetahui data keanekaragaman tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor dengan menggunakan rumus indeks *Shannon wiener*

$$\hat{H} = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

$\hat{H}$  = Indeks Keanekaragaman

$P_i$  =  $n_i/N$ , perbandingan antara jumlah individu spesies ke-I dengan jumlah total

$N_i$  = Jumlah individu jenis ke-i

$N$  = Jumlah total individu dengan Kriteria indeks keanekaragaman  $\hat{H}$  sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Indeks Keanekaragaman

| Kriteria                                   |
|--------------------------------------------|
| Jika $\hat{H} < 1$ Keanekaragaman rendah   |
| Jika $\hat{H} = 1-3$ Keanekaragaman sedang |
| Jika $\hat{H} > 3$ Keanekaragaman tinggi   |

### Indeks Nilai Penting

Sedangkan analisis data yang digunakan untuk mengetahui indeks Indeks nilai penting tumbuhan lumut di kawasan Air Terjun Glongsor Puspo dapat dianalisis menggunakan rumus *Mueller-Dombois dn Ellenbarg* sebagai berikut:

#### 1. Kerapatan (K)

Rumus kerapatan :  $K \text{ suatu jenis} = \frac{\text{jumlah individu dalam petak}}{\text{total luas area petak}}$

#### 2. Kerapatan Relatif (KR) = $\frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100$

#### 3. Frekuensi (F)

Rumus frekuensi :  $F = \frac{\sum \text{petak ditemukan suatu spesies}}{\sum \text{petak contoh}}$

#### 4. Frekuensi Relatif (FR)

Rumus frekuensi relatif :  $FR = \frac{f \text{ suatu jenis}}{f \text{ seluruh jenis}} \times 100$

#### 5. Indeks nilai penting (INP)

Rumus INP = **Kerapatan relatif (KR) + Frekuensi relatif (FR)**

Kriteria INP yang mengacu pada Sudjono (2008) sebagai berikut.

**Tabel 2.** Kriteria Indeks Nilai Penting

| Kriteria | Keterangan    |
|----------|---------------|
| 76-100%  | Sangat tinggi |
| 51-75%   | Tinggi        |
| 26-50%   | Rendah        |
| 0-25%    | Sangat rendah |

### Respon Siswa

Data terkait respon siswa terhadap output hasil penelitian ini diperoleh melalui lembar angket dan dianalisis dengan menggunakan rumus presentase sebagai berikut (Sudjono, 2008) :



$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Nilai presentase jawaban responden

F = Frekuensi jawaban responden

N = Jumlah responden 100=Bilangan konstanta (tetap)

## Hasil Penelitian

### Kondisi Lingkungan

Pengukuran kondisi lingkungan di Kawasan Air Terjun Glongsor Gondosuli Puspo meliputi pengukuran suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH tanah, dan kelembaban tanah. Data kondisi lingkungan dilakukan dengan tiga kali pengulangan pada titik yang sama yaitu, stasiun I, stasiun II, stasiun III. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan sebanyak tiga kali. Pengulangan pertama yaitu pada pagi hari jam 08.00 WIB, pengulangan kedua pada siang hari jam 12.00 WIB, dan pengulangan ketiga pada sore hari pada jam 16.30 WIB. Dilakukannya pengukuran beberapa parameter pada kondisi lingkungan dimaksudkan untuk memperoleh data yang lebih akurat, karena kondisi lingkungan dapat berubah sewaktu-waktu.

**Tabel 3.** Kondisi Lingkungan Air Terjun Glongsor

| Parameter Lingkungan   | Stasiun 1   |       |      | Stasiun 2   |      |       | Stasiun3    |      |      | Rata-Rata |
|------------------------|-------------|-------|------|-------------|------|-------|-------------|------|------|-----------|
|                        | Pengulangan |       |      | Pengulangan |      |       | Pengulangan |      |      |           |
|                        | 1           | 2     | 3    | 1           | 2    | 3     | 1           | 2    | 3    |           |
| Suhu (°C)              | 33,1        | 28,0  | 24,6 | 31,7        | 23,8 | 21,4  | 33,0        | 26,3 | 20,8 | 26,9      |
| Kelembaban udara (%)   | 89          | 62    | 74   | 61          | 67   | 79    | 55          | 76   | 82   | 71,6      |
| Intensitas Cahaya (°C) | 3578        | 4602  | 3751 | 3480        | 8484 | 3624  | 1473        | 1726 | 1538 | 3583      |
| pH tanah               | 6,1         | 6,1   | 6,2  | 6,1         | 5,4  | 5,1   | 6,2         | 6,2  | 6,3  | 5,9       |
| Kelembaban tanah (%)   | 37,5        | 43,75 | 37,5 | 43,75       | 50   | 43,75 | 25          | 25   | 25   | 37,08     |

### Hasil Identifikasi

#### Tumbuhan Lumut

Setelah proses pengambilan sampel tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo, proses selanjutnya adalah identifikasi sampel tumbuhan lumut. Sampel yang di temukan di Kawasan Air Terjun Glongsor terdapat sebanyak 13 spesies tumbuhan lumut dari 13 famili yang di identifikasi dengan meggunakan 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 4.

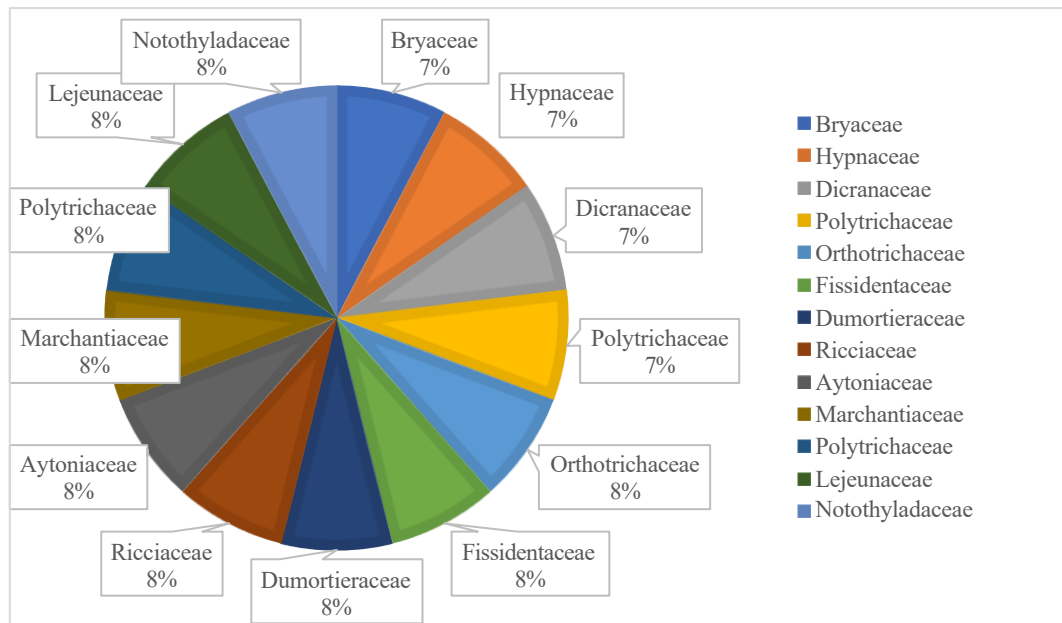




**Tabel 4.** Jenis-Jenis Tumbuhan Lumut Di Kawasan Air Terjun Glongsor

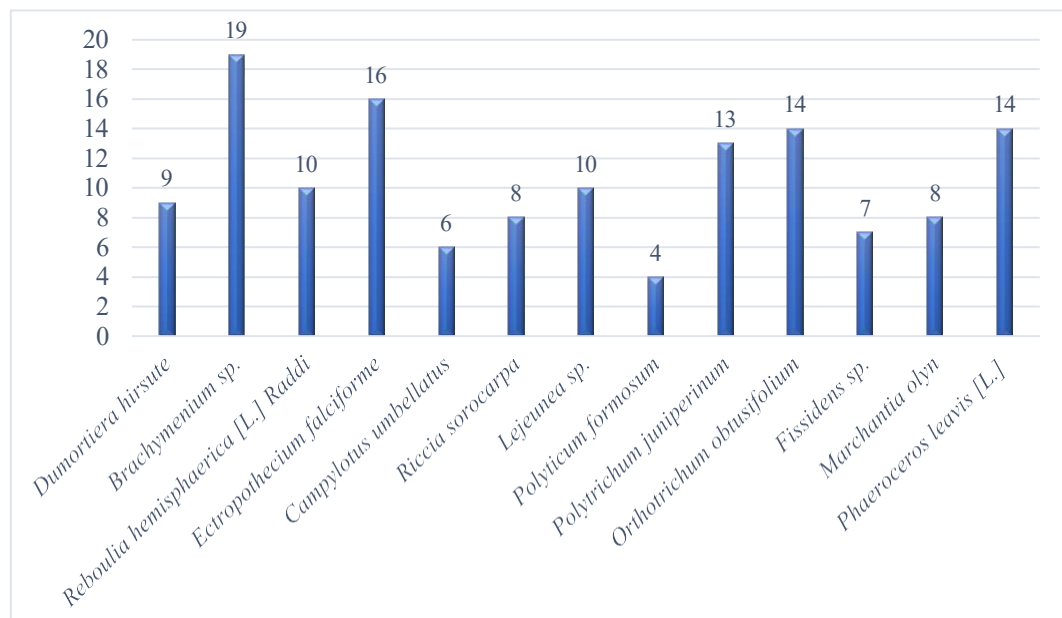
| Kelas            | Bangsa         | Suku            | Marga                  | Jenis                              |
|------------------|----------------|-----------------|------------------------|------------------------------------|
| Bryopsida        | Bryales        | Bryaceae        | <i>Brachymenium</i>    | <i>Brachymenium sp.</i>            |
|                  | Hypnales       | Hypnaceae       | <i>Ectropothecium</i>  | <i>Ectropothecium falciforme</i>   |
|                  | Dicranales     | Dicranaceae     | <i>Campylopus</i>      | <i>Campylopus umbellatus</i>       |
|                  | Polytrichales  | Polytrichaceae  | <i>Polytrichastrum</i> | <i>Polyticum formosum</i>          |
|                  | Orthotrichales | Orthotrichaceae | <i>Orthotrichum</i>    | <i>Orthotrichum obtusifolium</i>   |
| Marchantiopsida  | Fissidentales  | Fissidentaceae  | <i>Fissidens</i>       | <i>Fissidens sp.</i>               |
|                  | Marchantiales  | Dumortieraceae  | <i>Dumortiera</i>      | <i>Dumortiera hirsute</i>          |
| Hepaticopsida    | Marchantiales  | Ricciaceae      | <i>Riccia</i>          | <i>Riccia sorocarpa</i>            |
|                  |                | Aytoniaceae     | <i>Reboulia</i>        | <i>Reboulia hemisphaerica</i> [L.] |
|                  |                |                 |                        | Raddi                              |
| Polytricopsida   | Polytricheales | Marchantiaceae  | <i>Marchantia</i>      | <i>Marchantia olyn</i>             |
|                  |                | Polytrichaceae  | <i>Polytrichum</i>     | <i>Polytrichum juniperinum</i>     |
| Jungermaniopsi   | Porellales     | Lejeunaceae     | <i>Lejeunea</i>        | <i>Lejeunea sp.</i>                |
| Anthocerotopsida | Notothyladales | Notothyladaceae | <i>Phaeroceros</i>     | <i>Phaeroceros leavis</i> [L.]     |

Berdasarkan hasil identifikasi tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo diperoleh 13 jenis tumbuhan lumut yang terdiri dari 13 suku, antara lain Suku Bryaceae, jenis yang ditemukan yaitu *Brachymenium sp.*; Suku Hypnaceae, terdapat jenis *Ectropothecium falciforme*; Suku Dicranaceae; ditemukan jenis *Campylopus umbellatus*; Suku Polytrichaceae; deangan jenis yang didapat yaitu *Polyticum formosum*; Suku Orthotrichaceae, ditemukan jenis *Orthotrichum obtusifolium*; Suku Fissidentaceae, ditemukan jenis *Fissidens sp.*; Suku Dumortieraceae, ditemukan jenis *Dumortiera hirsute*; Suku Ricciaceae, ditemukan jenis *Riccia sorocarpa*; Suku Aytoniaceae, ditemukan jenis *Reboulia hemisphaerica* [L.] Raddi; Suku Marchantiaceae, ditemukan jenis *Marchantia olyn*; Suku Polytrichaceae, ditemukan jenis *Polytrichum juniperinum*; Suku Lejeunaceae, ditemukan jenis *Lejeunea sp.*; Suku Notothyladaceae, ditemukan jenis *Phaeroceros leavis* [L.] .



**Gambar 3.** Komposisi Spesies Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Terjun

Dari 13 suku tumbuhan lumut yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Glongsor Gondosuli Puspo, terdapat 13 jenis tumbuhan lumut. Hal ini menunjukkan bahwa setiap spesies yang ditemukan di Air Terjun Glongsor Gondosuli Puspo berasal dari suku yang berbeda-beda.



**Gambar 4.** Komposisi Jenis Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo





### Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Lumut

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman tumbuhan lumut pada seluruh stasiun pengamatan di Air Terjun Glongsor 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.

**Tabel 5.** Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Lumut

| Nama Spesies                                | Jumlah | Pi         | lnPi    | Pi'lnPi |
|---------------------------------------------|--------|------------|---------|---------|
| <i>Dumortiera hirsute</i>                   | 9      | 0.06521739 | -2.73   | -0.178  |
| <i>Brachymerium sp.</i>                     | 19     | 0.13768116 | -1.9828 | -0.273  |
| <i>Reboulia hemisphaerica</i><br>[L.] Raddi | 10     | 0.07246377 | -2.6247 | -0.1902 |
| <i>Ectropothecium falciforme</i>            | 16     | 0.11594203 | -2.1547 | -0.2498 |
| <i>Campylotus umbellatus</i>                | 6      | 0.04347826 | -3.1355 | -0.1363 |
| <i>Riccia sorocarpa</i>                     | 8      | 0.05797101 | -2.8478 | -0.1651 |
| <i>Lejeunea sp.</i>                         | 10     | 0.07246377 | -2.6247 | -0.1902 |
| <i>Polyticum formosum</i>                   | 4      | 0.02898551 | -3.541  | -0.1026 |
| <i>Poltrichum juniperinum</i>               | 13     | 0.0942029  | -2.3623 | -0.2225 |
| <i>Orthotricum obtusifolium</i>             | 14     | 0.10144928 | -2.2882 | -0.2321 |
| <i>Fissidens sp.</i>                        | 7      | 0.05072464 | -2.9813 | -0.1512 |
| <i>Marchantia olyn</i>                      | 8      | 0.05797101 | -2.8478 | -0.1651 |
| <i>Phaeroceros leavis</i> [L.]              | 14     | 0.10144928 | -2.2882 | -0.2321 |
| <b>Total</b>                                | 138    | <b>H'</b>  |         | 2.488   |

### Indeks Nilai Penting Tumbuhan Lumut

Indeks Nilai Penting diperoleh melalui perhitungan kerapatan relatif (KR) dijumlah dengan frekuensi relatif (FR). Berdasarkan hasil perhitungan, Indeks Nilai Penting tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo, dapat diketahui bahwa nilai penting jenis tumbuhan lumut yang tertinggi adalah dari jenis *Brachymerium sp.*, dan *Ectropothecium falciforme* keduanya menunjukkan INP yang signifikan, yaitu 13, 93% dan 11,76%, jenis *Phaeroceros leavis* menempati indeks nilai penting tertinggi kedua dengan nilai 10,31%. Sedangkan untuk indeks nilai penting tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo yang paling rendah adalah *Polyticum formosum* (4 individu) dan *Polytrichum formosum* (2 individu), menunjukkan nilai INP yang lebih rendah, yaitu 4,46% dan 2,98%. Indeks nilai penting tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo dapat dilihat pada Tabel 6

**Tabel 6.** Indeks Nilai Penting Tumbuhan Lumut

| Nama Spesies                  | Jumlah | Total Luas | K    | KR          | F    | FR   | INP   |
|-------------------------------|--------|------------|------|-------------|------|------|-------|
| <i>Dumortiera hirsute</i>     | 9      | 60         | 0.15 | 6.52        | 0.07 | 0.11 | 6.63  |
| <i>Brachymerium sp.</i>       | 19     | 60         | 0.32 | 13.76811594 | 0.10 | 0.17 | 13.93 |
| <i>Reboulia hemisphaerica</i> | 10     | 60         | 0.17 | 7.246376812 | 0.08 | 0.14 | 7.39  |



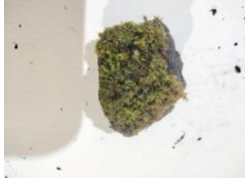
| Nama Spesies                     | Jumlah | Total Luas | K    | KR          | F    | FR   | INP   |
|----------------------------------|--------|------------|------|-------------|------|------|-------|
| [L.] Raddi                       |        |            |      |             |      |      |       |
| <i>Ectropothecium falciforme</i> | 16     | 60         | 0.27 | 11.5942029  | 0.10 | 0.17 | 11.76 |
| <i>Campylotus umbellatus</i>     | 6      | 60         | 0.10 | 4.347826087 | 0.07 | 0.11 | 4.46  |
| <i>Riccia sorocarpa</i>          | 8      | 60         | 0.13 | 5.797101449 | 0.05 | 0.08 | 5.88  |
| <i>Lejeunea sp.</i>              | 10     | 60         | 0.17 | 7.246376812 | 0.05 | 0.08 | 7.33  |
| <i>Polyticum formosum</i>        | 4      | 60         | 0.07 | 2.898550725 | 0.05 | 0.08 | 2.98  |
| <i>Poltrichum juniperinum</i>    | 13     | 60         | 0.22 | 9.420289855 | 0.10 | 0.17 | 9.59  |
| <i>Orthotricum obtusifolium</i>  | 14     | 60         | 0.23 | 10.14492754 | 0.05 | 0.08 | 10.23 |
| <i>Fissidens sp.</i>             | 7      | 60         | 0.12 | 5.072463768 | 0.05 | 0.08 | 5.16  |
| <i>Marchantia olyn</i>           | 8      | 60         | 0.13 | 5.797101449 | 0.03 | 0.06 | 5.85  |
| <i>Phaeroceros leavis</i> [L.]   | 14     | 60         | 0.23 | 10.14492754 | 0.10 | 0.17 | 10.31 |
| <b>Total</b>                     | 138    |            | 2.30 | 100.00      | 0.90 | 1.50 | 94.87 |

## Pembahasan

### Jenis-Jenis Tumbuhan Lumut

**Tabel 7.** Jenis-Jenis Tumbuhan Lumut

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Dumortiera hirsute</i>                                                           | <i>Brachmenium sp.</i>                                                              | <i>Reboulia hemisphaerica</i><br>[L.] Raddi                                          | <i>Ectropothecium falciforme</i>                                                      |
|  |  |  |  |
| <i>Campylotus umbellatus</i>                                                        | <i>Riccia sorocarpa</i>                                                             | <i>Reboulia hemisphaerica</i><br>[L.] Raddi                                          | <i>Polyticum formosum</i>                                                             |
|  |  |  |  |

| <i>Polytrichum juniperinum</i>                                                     | <i>Orthotrichum obtusifolium</i>                                                  | <i>Fissidens sp.</i>                                                               | <i>Marchantia olyn</i>                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |  |  |
| <i>Phaeroceros leavis</i> [L.]                                                     |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|  |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |

Berdasarkan hasil identifikasi tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo ditemukan 13 jenis lumut dengan total 138 individu. Spesies terbanyak yaitu *Brachymenium sp.* (19 individu), *Polytrichum juniperinum* (13 individu), dan *Reboulia hemisphaerica* [L.] Raddi (10 individu). Spesies jarang ditemui adalah *Polytrichum formosum* (4 individu), *Campylopus umbellatus* (7 individu), dan *Fissidens sp.* (7 individu). Stasiun 3 memiliki keanekaragaman tertinggi. Lumut tumbuh pada berbagai substrat: tanah lembab (*Brachymenium sp.*, *Reboulia hemisphaerica*, *Campylopus umbellatus*, *Riccia sorocarpa*, *Lejeunea sp.*, *Fissidens sp.*, *Marchantia olyn*, *Phaeroceros leavis*), bebatuan (*Orthotrichum obtusifolium*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum formosum*), batang pohon (*Dumortiera hirsute*), dan kayu lapuk (*Ectropothecium falciforme*).

Faktor abiotik memengaruhi keberadaan lumut, seperti suhu rata-rata 26,9°C (rentang 20,8–33,1°C), kelembapan udara 55–80% (ideal 65–78%; Azwad *et al.*, 2020), intensitas cahaya rata-rata 3583 lux, pH tanah rata-rata 5,9, serta kelembapan tanah 25–50%. Kondisi moderat di stasiun 3 mendukung pertumbuhan lebih baik (Purbasari & Akhmadi, 2019; Raihan, 2018; Raihan *et al.*, 2018; Rusidi *et al.*, 2021; Simamora *et al.*, 2017; Tjitrosoepomo, 1991). Nilai indeks *Shannon-Wiener* ( $H' = 2,488$ ) menunjukkan kategori sedang. Penelitian relevan: Waldi (2017) menemukan 8 jenis lumut di perkebunan karet, Aprilia (2023) menemukan 16 jenis di Air Terjun Pancuran Rayo,



dan Sari *et al.* (2023) menemukan 4 jenis di Ijen Geopark. Lumut berperan sebagai bioindikator dan menjaga ekosistem (Waldi, 2023).

Hasil identifikasi jenis tumbuhan lumut kemudian dikaitkan dengan hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener* ( $H' = 2,488$ ) menunjukkan keanekaragaman sedang. Dari 138 individu, spesies dominan *Brachymenium sp.* (19), *Phaeroceros leavis* (14), *Orthotrichum obtusifolium* (14), sedangkan paling sedikit *Polyticum formosum* (4). Nilai  $P_i$  tertinggi dimiliki *Brachymenium sp.* (0,1376), namun tidak ada dominasi tunggal. Ekosistem lumut tergolong stabil, meski terdapat tekanan lingkungan (Proctor, 2001). Perbandingan: perkebunan karet ( $H' \leq 2$ ; Walidi, 2017), Pancuran Rayo ( $H' = 2,72$ ; Aprilia, 2023), Ijen Geopark ( $H' = 2,564$ ; Proctor, 2001). Adapun Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi yaitu jenis *Brachymenium sp.* (13,93%) dan *Ectropothecium falciforme* (11,76%) memiliki INP tertinggi, diikuti *Phaeroceros leavis* (10,31%). Spesies dengan INP rendah adalah *Polyticum formosum* (4,46%) dan *Polytrichum formosum* (2,98%). INP menggambarkan peran spesies dalam stabilitas ekosistem dan pentingnya konservasi (Whittaker, 1972; Margules & Pressey, 2000). Penelitian lokal yang telah dilakukan di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo dijadikan sebagai potensi sumber belajar Biologi disekolah MA Queen Zamzam. Keanekaragaman lumut berpotensi sebagai sumber belajar berbasis Kurikulum Merdeka (Susilo, 2018). Poster lumut dari hasil penelitian dapat memvisualisasikan jenis, morfologi, habitat, indeks keanekaragaman, dan peta sebaran (Asy'ari *et al.*, 2021; Ardyati & Jumiaty, 2021). Air Terjun Glongsor berfungsi sebagai laboratorium alam yang mendukung pembelajaran aktif, kontekstual, dan relevan dengan lingkungan. Guru MA Queen Zamzam menyusun perencanaan pembelajaran berbasis poster secara sistematis sesuai kurikulum.

## Simpulan dan Saran

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan lumut di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo ditemukan 13 jenis tumbuhan lumut yaitu *Dumortiera hirsute*, *Brachymenium sp.*, *Reboulia hemisphaerica* [L.] Raddi, *Ectropothecium falciforme*, *Campylotus umbellatus*, *Riccia sorocarpa*, *Lejeunea sp.*, *Polyticum formosum*, *Polytrichum juniperinum*, *Orthotrichum obtusifolium*, *Fissidens sp.*, *Marchantia olyn*, dan *Phaeroceros leavis* [L.]; hasil indeks keanekaragaman menunjukkan nilai rata-rata  $H' = 2,488$  tergolong sedang, sedangkan indeks nilai penting tertinggi adalah *Ectropothecium falciforme* dengan INP=20,36%; dan hasil analisis potensi sumber belajar menurut Susilo (2018) dikaitkan dengan hasil wawancara guru biologi di MA Queen Zamzam menjelaskan bahwa pemanfaatan penelitian lokal keanekaragaman lumut di Air Terjun Glongsor memiliki perencanaan baik dan sistematis dengan mempertimbangkan kurikulum. Respon sangat tinggi dari siswa terhadap penelitian lokal yang dijadikan poster materi tumbuhan lumut dengan persentase 82,24%, sehingga



keberadaan poster sangat dibutuhkan di MA Queen Zamzam.

### **Saran**

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan disarankan untuk melakukan eksplorasi keanekaragaman tumbuhan lumut pada wilayah yang lebih luas di Kawasan Air Terjun Glongsor Puspo. Proses identifikasi sebaiknya dilakukan melalui pengamatan langsung menggunakan mikroskop, sedangkan pengambilan sampel tumbuhan lumut pada substrat perlu dilakukan dengan lebih hati-hati agar bagian rhizoid tidak mengalami kerusakan.

### **Ucapan Terima Kasih**

Terimakasih kepada kedua orang tua, dosen pembimbing ibu Kameliah Mushonev, S.Pd., M.Pd dan Bapak Reza Ardiansyah, S.Si., M.Pd atas kontribusinya dalam penelitian ini, serta ucapan terimakasih kepada seluruh dosen Pendidikan Biologi UNU Pasuruan dan seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

### **Daftar Rujukan**

- Aprilia, U. (2023). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Sekitar Air Terjun Pancuran Rayo Desa Koto Tuo Pulau Tengah Kabupaten Kerinci. <https://repository.unja.ac.id/58036/>
- Ardiansyah, R., Nendissa, J. I., Situmorang, M. V., Awwanah, M., Nursia., Annisa, R. N., Hariri, M. R., Martiansyah, I., Widarwati, R., Wijarini, F., Alfian, A., Wattimena, S. M. A. 2023. Botani. Bandung: CV Widina Media Utama.
- Ardyati, D. P. I., & Jumiati, J. (2021). Pemanfaatan Lumut (BRYOPHYTA) di Kawasan Daerah Aliran Sungai Kabura-Burana Sebagai Sumber Belajar Biologi di Buton Selatan. JEC (Jurnal Edukasi Cendekia), 5(2), 31-37.
- Azwad, R., Tavita, G. E., & Prayogo, H. (2020). Jenis-Jenis Lumut (Bryophyta) di Hutan Sekunder Desa Sepandan Kecamatan Batang Lupar Kabupaten Kapuas Hulu. Jurnal Hutan Lestari, 8(2), 230–238. <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i2.39786>
- Fred Rumsey. (2010). *Polytrichastrum Formosum Characteristics*. 320.
- Husain, Z., Pikoli, S. W., Salam, N., Uno, W. D., Kumaji, S. S., & Febrianti. (2022). Variasi Morfologi Lumut (Bryophyta) Di Area Kampus Bone Bolango Universitas Negeri Gorontalo. Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa (e-ISSN: 2964-0202), 1(2), 72–80.
- Lukitasari, M. (2018). Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, Dan Cara Mempelajarinyai. Magetan: CV AE Media Grafika.
- Nabila Ivhone J1, N., Irwandi, I., & Sri Hartati, M. (2022). Jenis-Jenis Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Pada Berbagai Substrat Di Desa Pasar Melintang Kota Bengkulu. Prosiding Seminar Nasional Biotik, 9(2), 27. <https://doi.org/10.22373/pbio.v9i2.11593>
- Raihan, C., Nurashah, & Zahara, N. (2018). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Air Terjun Peucari Jantho Kabupaten Aceh Besar. Prosiding Seminar Nasional Biotik, 5(2), 439–451.





- Susilo, J.M. (2018). Analisis Potensi Lingkungan Sekitar Sebagai Sumber Belajar Biologi yang Berdayaguna. Universitas Ahmad Dahlan, Kampus 4. Jl. Ringroad Selatan, Yogyakarta, Indonesia
- Tjitrosoepomo, G. (1998). Taksonomi Umum. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Waldi, R. (2013). Inventarisasi Lumut Di Kawasan Perkebunan Karet Ptpn 7 Desa Sabah Balau, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Journal of Chemical Information and Modeling, 53 (9), 1689–1699.