

SNTEKAD

Seminar Nasional Teknologi, Kearifan Lokal, dan
Pendidikan Transformatif

Identifikasi Keanekaragaman Jenis Lumut (*Bryophyta*) di Kawasan Wisata Air Panas Blidit Desa Egon Buluk sebagai Media Pembelajaran

Christianus Moa^{1*}

Universitas Muhammadiyah Maumere
christianusmoa746@gmail.com

Yulimira Syafriati²

Universitas Muhammadiyah Maumere
myasanny@gmail.com

Dian Ernaningsih³

Universitas Muhammadiyah Maumere
deeyanerna@gmail.com

Abstrak: Tumbuhan lumut (*Bryophyta*) merupakan salah satu tumbuhan tingkat rendah yang memiliki kemampuan yang dapat hidup di berbagai substrat seperti permukaan tanah, bebatuan, maupun menempel di pohon-pohon. Karena kemampuan yang istimewa tersebut seringkali lumut disebut sebagai tumbuhan pioneer. Keberadaan tumbuhan lumut di kawasan air panas blidit sampai saat ini belum terdata dan terdokumentasikan dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis keanekaragaman serta substrat yang ditumbuhi oleh tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di kawasan wisata Air Panas Blidit. Penelitian ini dilaksanakan di kawasan wisata Air Panas Blidit Desa Egon Buluk, Kecamatan Waigete, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur dan di Laboratorium MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Maumere pada bulan april 2024. Penelitian ini menggunakan metode jelajah (eksplorasi). Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu menjelajahi daerah sekitar air panas blidit, yang dibagi menjadi 3 area terdiri dari area 1 pada tangga menuju kawasan Air Panas Blidit, area 2 pada jalur aliran air menuju kawasan Air Panas Blidit dan area 3 pada titik lokasi kawasan Air Panas Blidit. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan 10 jenis lumut yang tergolong dalam 6 famili dengan keanekaragaman jenis lumut di air panas blidit tergolong dalam kategori sedang dengan nilai $H' = 2,21$. Tumbuhan lumut yang ditemukan di air panas blidit memiliki ciri dan karakter yang berbeda-beda. Substrat yang ditumbuhi oleh tumbuhan lumut di kawasan wisata air panas blidit yaitu pada bebatuan sebanyak 13 % (4 jenis), tanah 20% (8 jenis), tangga beton 35% (9 jenis), batang pohon 9% (1 jenis) dan kayu lapuk 23% (6 jenis).

Kata kunci: Identifikasi, Keanekaragaman, Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. PENDAHULUAN

Tumbuhan lumut adalah salah satu tumbuhan tingkat rendah yang termasuk ke dalam divisi bryophyta. Lumut tumbuh menempel pada berbagai substrat diantaranya adalah pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah dan bebatuan [1]. Lumut pada umumnya memiliki ciri-ciri yang sama yaitu struktur tubuhnya sederhana, pengangkutan air di dalam tubuhnya terjadi secara difusi dan dibantu oleh aliran sitoplasma, berwarna hijau, hidup di rawa-rawa atau tempat yang lembab, daun lumut terdiri atas lapisan sel yang kecil dan mengandung kloroplas, dinding sel tersusun atas selulosa, gametangium terdiri dari anteridium dan archegonium, belum memiliki akar sejati sehingga proses penyerapan air dan mineral dilakukan menggunakan rhizoid [2].

Berbagai jenis lumut cenderung dapat ditemukan pada suhu rata-rata 10-30°C [3]. Tingkat adaptasi lumut sangat bergantung pada faktor-faktor lingkungan yang mampu mempengaruhi keragaman jenis, dan distribusinya, seperti suhu, ketinggian dan kelembaban [4], serta ketersediaan air melimpah, dan intensitas cahaya yang rendah [5]. Salah satu tempat yang memiliki kondisi lingkungan yang mampu menunjang pertumbuhan lumut adalah kawasan wisata Air Panas Blidit. Penelitian tentang lumut penting dilakukan karena lumut memiliki potensi dalam segi ekologi. Lumut di alam memiliki peran yang sangat penting dalam ekosistem. Lumut mampu mencegah erosi tanah, menyimpan air hujan, dan dapat berperan sebagai substrat perkecambahan biji glime serta menjadi bioindikator perubahan lingkungan. Beberapa tumbuhan lumut dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan karena memiliki kandungan zat antibiotik yang biasanya dijumpai pada lumut hati bertalus dan lumut hati berdaun [2].

Air Panas Blidit terletak di kawasan Hutan Lindung Ilinmedo yang berada tepat di bawah kaki Gunung Egon, kampung Blidit di Desa Egon Buluk, Kecamatan Waigete, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Objek wisata Air Panas Blidit berjarak kurang lebih 30 km dari pusat Kota Maumere. Berdasarkan observasi awal, kawasan ini ditumbuhi banyak vegetasi mulai dari tumbuhan tingkat tinggi hingga tumbuhan tingkat rendah yang beragam. Sebagian besar wilayah dataran yang ada di sekitar air panas blidit tersusun atas bebatuan dan pepohonan. Daerah ini memiliki faktor pendukung habitat yang cocok untuk tempat hidup lumut karena kawasan tersebut memiliki ketersediaan air yang sangat melimpah.

Lumut merupakan salah satu tumbuhan yang dapat menyerap air dengan cepat dan melepaskannya secara perlahan ke lingkungannya serta dapat menjaga kepadatan tanah [6].

Selain itu, dengan adanya air yang mengalir setiap saat di sekitar area penelitian akan membuat lingkungan tersebut lembab setiap waktu, sehingga kondisi lingkungan ini akan membantu penyebaran dan pertumbuhan spora lumut. Lumut yang ditemukan di sekitar kawasan Air Panas Blidit hidup di berbagai substrat seperti bebatuan, batang pohon, kayu lapuk, tanah hingga di tangga beton menuju Air Panas Blidit. Kondisi lingkungan di sekitar Air Panas Blidit yang memiliki ketersediaan air yang melimpah dapat membuat tanah disekitarnya mengalami erosi. Keberadaan tumbuhan lumut membuat lingkungan sekitar air panas akan terjaga kelembabannya dan lumut akan mencegah tanah dari erosi.

Berdasarkan studi referensi yang telah dilakukan, keanekaragaman jenis lumut (Bryophyta) serta data mengenai tingkat keanekaragamannya yang ada di wilayah Kabupaten Sikka belum banyak terungkap khususnya di kawasan wisata Air Panas Blidit. Selain itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengungkap potensi, serta data informasi yang diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengenalkan jenis-jenis tumbuhan tingkat rendah yang ada di sana terkhususnya lumut. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang “Identifikasi Keanekaragaman Lumut (Bryophyta) di kawasan wisata Air Panas Blidit Desa Egon Buluk Kecamatan Waigete Kabupaten Sikka Sebagai Media Pembelajaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksploratif menggunakan metode jelajah (eksplorasi). Peneliti menjelajahi area pengambilan sampel yang dibagi menjadi 3 area yaitu area tangga beton, area aliran air menuju Air Panas Blidit, dan area sekitar lokasi Air Panas Blidit. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu menjelajahi daerah sekitar Air Panas Blidit, yang dibagi menjadi 3 area terdiri dari area 1 pada tangga beton menuju kawasan Air Panas Blidit, area 2 pada jalur aliran air menuju kawasan Air Panas Blidit dan area 3 pada titik lokasi kawasan Air Panas Blidit. Penelitian ini dimulai pada pukul 08:00 WIB sampai jam 17:00 WITA. Berdasarkan metode tersebut pengambilan sampel lumut akan dilakukan pada setiap substrat yang ditemui diamati dan didokumentasikan. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 Maret s/d 22 April 2024, di lokasi Air Panas Blidit Desa Egon Buluk Kecamatan Waigete Kabupaten Sikka.

2.2. Prosedur Penelitian

Pengukuran Faktor Fisik lingkungan dilakukan di lokasi penelitian pada pagi jam 08:00, siang pada jam 12:00 dan sore pada jam 17:00, yang meliputi pengukuran suhu udara, kelembaban tanah dan pH tanah. Pengambilan sampel yang ditemukan di lokasi penelitian disayat menggunakan benda tajam seperti pisau/silet, kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol sampel. Identifikasi Sampel yang ditemukan didokumentasikan kemudian dilakukan pendataan yang meliputi morfologi dan substratnya. Identifikasi lebih lanjut dilakukan berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki dan dicocokkan dengan koleksi foto atau beberapa sumber buku Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Lukitasari 2018 dan jurnal terkait. Selanjutnya sampel diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop di laboratorium [7]. Hasil dari penelitian berupa Keanekaragaman Tumbuhan lumut (Bryophyta) kemudian dilakukan pembuatan Booklet sebagai media pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kawasan wisata Air Panas Blidit, ditemukan sebanyak 10 jenis tumbuhan lumut dari 6 famili yang berbeda. Lumut yang ditemukan tergolong dalam 3 kelas, yaitu lumut hati (Hepaticopsida), lumut daun (music dan Bryopsida). Lumut yang ditemukan hidup di berbagai Substrat mulai dari bebatuan, tangga beton, batang pohon, tanah dan kayu Lapuk.

Tabel 1. Jenis-jenis tumbuhan lumut yang ditemukan di Air Panas Blidit

No	Famili	Spesies	Substrat	Jumlah
1.	Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i>	Batu, tanah, tangga beton	15
		<i>Bryum capillare</i>	Tanah, tangga beton, kayu lapuk	10
		<i>Bryum cellulare</i>	Batu, tangga beton, kayu lapuk	12
2.	Marchantiaceae	<i>Marchantia olymorpha</i>	Tanah, tangga beton	10
		<i>Marchantia polaceae</i>	Batu, tanah, tangga beton	7
3.	Hypnaceae	<i>Ectropothecium falciforme</i>	Batu, tanah, batang pohon, kayu lapuk	17
		<i>Hypnum cupressiforme</i>	Tangga beton, kayu lapuk	15
4.	Mniaceae	<i>Mnium hornum</i>	Tanah, tangga beton, kayu lapuk	20
5.	Aytoniaceae	<i>Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi</i>	Tanah, tangga beton	5
6.	Pottiaceae	<i>Barbula indica</i>	Batu, tanah, tangga beton, kayu lapuk	25
Jumlah				136

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa tumbuhan lumut yang paling banyak hidup di kawasan wisata Air Panas Blidit adalah tumbuhan lumut dari famili Bryaceae dengan spesies *Bryum argenteum*, *Bryum capillare*, *Bryum cellulare* yang ditemukan hidup di batu, tanah, tangga beton dan kayu lapuk. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Lukitasari (2018) Famili Bryaceae Hidup ditempat yang lembab atau basah, menempel pada tembok, batu, dan yang terlindung dari matahari [6]. Sedangkan tumbuhan lumut yang paling sedikit ditemukan yaitu yang berasal dari famili Aytoniaceae dengan nama spesies *Reboulia hemisphaerica* (L.) *Raddi* yang ditemukan hidup pada substrat tanah dan tangga beton. Jumlah total individu lumut yang ditemukan di kawasan wisata Air Panas Blidit yaitu 136 lumut. Adapun jenis-jenis tumbuhan lumut (*Bryophyta*) yang ditemukan di kawasan wisata Air Panas Blidit Desa Egon Kecamatan Waigete Kabupaten Sikka dapat dilihat pada tabel berikut :

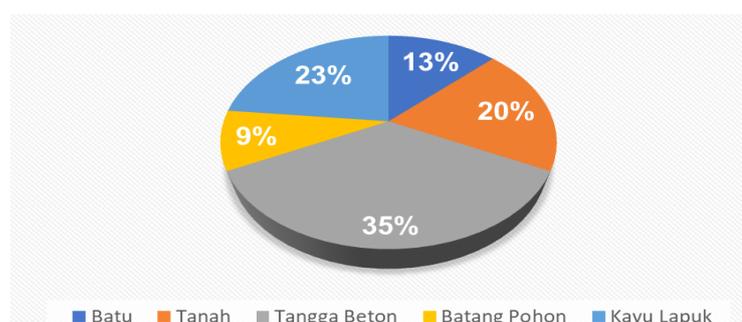
Tabel 2. Klasifikasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Wisata Air Panas Blidit

No	Nama Jenis	Gambar	Klasifikasi	Dokumentasi lapangan
1.	<i>Bryum argenteum</i>		Kingdom : Plantae Divisi : Bryophyta Kelas : Musci Ordo : Bryales Family : Bryaceae Genus : Bryum Spesies : <i>Bryum argenteum</i>	
2.	<i>Bryum capillare</i>		Kingdom : Plantae Divisi : Bryophyta Kelas : Musci Ordo : Bryales Family : Bryaceae Genus : Bryum Spesies : <i>Bryum capillare</i>	
3.	<i>Bryum cellulare</i>		Kingdom : Plantae Divisi : Bryophyta Kelas : Musci Ordo : Bryales Family : Bryaceae Genus : Bryum Spesies : <i>Bryum Cellulare</i>	

No	Nama Jenis	Gambar	Klasifikasi	Dokumentasi lapangan
4.	<i>Marchantia polymorpha</i>		Kingdom :Plantae Divisi : Bryophyta Subdivision : Hepaticae Class : Hepaticopsida Order : Marchantiales Family : Marchantiaceae Genus : Marchantia Species : <i>Marchantia olyn</i>	
5.	<i>Marchantia polaceae</i>		Kingdom : Plantae Division : Bryophyta Subdivision : Hepaticae Class : Hepaticopsida Ordo : Marchantiales Family : Marchantiaceae Genus : Marchantia Species : <i>Marchantia pola</i>	
6.	<i>Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi</i>		Kingdom : Plantae Division : Bryophyta Subdivision : Hepatiicae Class : Hepaticopsida Ordo : Marchantiales Family : Aytoniaceae Genus : Reboulia Species : <i>Reboulia hemisp</i>	
7.	<i>Mnium Hornum</i>		Kingdom: Plantae Divisi: Bryophyta Kelas: Bryopsida Ordo: Bryales Famili: Mniaceae Genus: Mnium Spesies: <i>Mnium hornum</i> Sumber: itis.gov	
8	<i>Ectropothecium falciforme</i>		Kingdom: Plantae Divisi: Bryophyta Class: Bryopsida Ordo: Hypnales Family: Hypnaceae Genus: Ectropothecium Spesies: <i>Ectropothecium f</i> Sumber: itis.gov	
	<i>Barbula indica</i>		Kingdom: Plantae Divisi: Bryophyta Kelas: Bryopsida Ordo: Pottiales Famili: Pottiaceae Genus: Barbula Spesies: <i>Barbula indica</i> Sumber: itis.gov	

No	Nama Jenis	Gambar	Klasifikasi	Dokumentasi lapangan
10	<i>Hypnum cupressiforme</i>		Kingdom: Plantae Divisi: Bryophyta Class: Bryopsida Ordo: Hypnales Family: Hypnaceae Genus: Hypnum Spesies: <i>Hypnum cupressi</i> Sumber: itis.gov	

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan wisata Air Panas Blidit banyak ditemukan tumbuhan lumut yang tergolong ke dalam lumut daun (Bryopsida). Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan yang ada di Air Panas Blidit yang sangat menunjang pertumbuhan lumut ini. Menurut Lukitasari (2018) Musci atau yang biasa disebut lumut daun adalah golongan jenis lumut yang mampu hidup pada daerah-daerah yang ekstrim termasuk pada daerah yang gundul dan mengalami kegersangan. Selain itu lumut daun merupakan salah satu kelompok lumut yang jumlahnya terbanyak dari kelompok lumut lainnya yaitu berkisar ± 12.000 [6]. Tumbuhan lumut yang terdapat di Air Panas Blidit ditemukan hidup pada berbagai substrat seperti pada bebatuan, tanah, kayu lapuk, batang pohon, hingga di tangga beton di sekitar kawasan wisata Air Panas Blidit. Hal ini dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 1. Presentase Substrat Tumbuhan Lumut di Air Panas Blidit

Berdasarkan diagram diatas, dapat diketahui bahwa substrat yang ditumbuhi oleh tumbuhan lumut di kawasan wisata Air Panas Blidit yaitu pada bebatuan sebanyak 13 % (4 jenis), tanah 20% (8 jenis),tangga beton 35% (9 jenis), batang pohon 9% (1 jenis) dan kayu lapuk 23% (6 jenis). Berdasarkan data yang didapatkan pada saat penelitian, substrat tangga beton menjadi substrat yang paling mendominasi dibandingkan dengan substrat lainnya yaitu sebesar 35% (9 jenis) yang ditumbuhi oleh lumut dari famili Bryaceae, Marchantiaceae, Hypnaceae, Mniaceae, Aytoniaceae dan Pottiaceae. Kondisi tangga beton yang berada dalam keadaan lembab, dan ternaungi serta memiliki kadar air yang cukup menjadi faktor

pendukung pertumbuhan lumut. Selain itu permukaan tangga beton yang mendapat sinar matahari yang cukup dapat menunjang penyebaran spora lumut untuk jatuh, tumbuh dan berkembang.

Jenis-jenis tumbuhan lumut yang ditemukan di kawasan wisata Air Panas Blidit pada saat penelitian, dianalisis tingkat keanekaragamannya dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman (H') yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan lumut di Air Panas Blidit

Analisis Indeks	
H'	2,21

Berdasarkan tabel di atas hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan pada 10 spesies lumut yang ditemukan di kawasan wisata Air Panas Blidit diperoleh nilai H' sebesar 2,21 dimana hal ini menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis lumut di Air Panas Blidit tergolong ke dalam kategori sedang karena berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan Shanon -Wiener dimana apabila $1 \leq H' \leq 3$ tergolong ke dalam tingkat keanekaragaman sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keadaan ekosistem di sekitar Air Panas Blidit dalam keadaan yang stabil. Selain itu dengan banyaknya tumbuhan lumut di Air Panas Blidit dapat menyebabkan produktivitas, dekomposisi dan pertumbuhan komunitas berlangsung dengan baik. Lumut memiliki kemampuan dalam menyeimbangkan ekosistem serta dapat mempercepat siklus nutrisi yang diperlukan oleh tumbuhan lainnya [6].

Air Panas Blidit memiliki faktor faktor biotik yang sangat mempengaruhi keanekaragaman jenis tumbuhan lumut yang hidup di sekitarnya. Lingkungan di sekitar air Panas yang lembab sepanjang waktu, serta terdapat banyak tumbuhan seperti pepohonan hingga rerumputan yang tersebar luas. Dengan banyaknya keberadaan vegetasi di tempat ini dapat mendukung tumbuhan lumut untuk hidup. Hal ini disebabkan karena tumbuhan lumut cenderung hidup pada lingkungan yang lembab dan ternaungi. Lumut banyak dijumpai hidup menempel pada bagian pangkal batang pohon karena memiliki kelembaban yang tinggi. Pada saat penelitian ditemukan banyak tumbuhan lumut yang hidup di pangkal batang pohon.

Tabel 4. Parameter Lingkungan

Parameter Lingkungan	Kisaran
Ph Tanah	6,2-8,5
Suhu Tanah	28 ^{oC} -31 ^{oC}
Suhu Udara	27 ^{oC} -30 ^{oC}
Kelembapan Tanah	60%-100%

Keberadaan tumbuhan lumut dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Berdasarkan data yang didapatkan pada saat penelitian, Air Panas Blidit memiliki suhu udara berkisar 27-30^{oC} dengan tingkat kelembapan tanah 60-100%. Suhu dan kelembapan udara yang tinggi menjadi faktor yang mendukung banyaknya jenis lumut yang ditemukan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Raihan, C (2018) dimana pada kisaran suhu udara 25,3-27,7^{oC} dan kelembapan udara berkisar dari 75-77% ditemukan beraneka ragam tumbuhan lumut yang tumbuh pada suhu dan kelembapan tersebut [8]. Sedangkan Ph tanah pada lokasi penelitian di Air Panas Blidit menunjukkan kisaran antara 6,2-8,5, hal ini sesuai dengan hasil penelitian G.Sopacua,dkk (2018) mengatakan bahwa pH yang berkisar antara 4,9-8,3, sangat baik untuk pertumbuhan lumut [9].

4. KESIMPULAN

Jenis-jenis lumut yang ditemukan di kawasan wisata Air Panas Blidit sebanyak 10 spesies yang tergolong ke dalam 6 famili. *Bryophyta* yang tergolong ke dalam famili Bryaceae paling banyak ditemukan dengan jumlah 37 individu. Tingkat keanekaragaman jenis lumut di kawasan wisata Air Panas Blidit tergolong Dalam kategori sedang dengan nilai indeks keanekaragaman (H') = 2,21. Substrat yang ditumbuhi oleh tumbuhan lumut di kawasan wisata Air Panas Blidit yaitu pada bebatuan sebanyak 13 % (4 jenis), tanah 20% (8 jenis),tangga beton 35% (9 jenis), batang pohon 9% (1 jenis) dan kayu lapuk 23% (6 jenis).

REFERENSI

- [1] A. Y. Christanty, "Identifikasi Jenis Lumut di Pekarangan Rumah Dusun Puyang Purwoharjo Samigaluh Kulon Progo Yogyakarta," *J. Trop. Mozaika*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2022.
- [2] U. C. Imu, A. B. Purnamasari, dan A. Liana, "Identifikasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Wisata Taman Nasional Bantimurung," *Bionature*, vol. 20, no. 2, p. 147, 2019, doi: 10.35580/bionature.v20i2.11288.
- [3] T. K. Wati, B. Kiswardianta, dan A. Sulistyarsi, "Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatan Pilang

- Keceng Kabupaten Madiun," *Florea J. Biol. dan Pembelajarannya*, vol. 3, no. 1, pp. 46, 2016, doi: 10.25273/florea.v3i1.787.
- [4] E. Mulyani, L. K. Perwati, dan M. Murningsih, "Lumut Daun Epifit di Zona Tropik Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah," *Bioma Berk. Ilm. Biol.*, vol. 16, no. 2, pp. 76, 2014, doi: 10.14710/bioma.16.2.76-82.
- [5] R. R. Putra, D. Hernawati, dan R. Fitriani, "Identifikasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat," *Bioma Berk. Ilm. Biol.*, vol. 21, no. 2, pp. 114–120, 2019, doi: 10.14710/bioma.21.2.114-120.
- [6] M. Lukitasari, "Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, dan Cara Mempelajarinya," CV. AE Media Graf., no. 01, pp. 12–26, 2018. [Online]. Tersedia pada: <http://pics.unipma.ac.id/>
- [7] A. P. Wiadril, R. Yulse Viza, dan R. Zuhri, "Identifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Sekitar Air Terjun Sigerincing Dusun Tuo, Kecamatan Lembah Masurai, Kabupaten Merangin," *Bioplony J. Pendidik. Biol. dan Biosains*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2018.
- [8] P. Studi et al., "3) 1,2,3)," pp. 439–451, 2018.
- [9] G. Sopacua, K. A. Tamaela, P. Sopratu, dan K. Selehulano, "Inventarisasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Potang-potang Negeri Itawaka Kabupaten Maluku Utara," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 6, no. 3, pp. 295–307, 2020, doi: 10.5281/zenodo.4297891.