

Identifikasi Jenis Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur

Novi Ivonne Bullu^{1*} Apriliana Ballo² Yanti Daud³ Theodora Sarlota Nirmala Manu⁴ Agus Maramba Meha⁵ Vedy Yeriel Koy⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Kristen Artha Wacana

Received 22 November 2024

Revised 20 Desember 2024

Accepted 24 Desember 2024

Published 31 Desember 2024

Corresponding Author

Novi Ivonne Bullu,
novibullu@gmail.com

Distributed under



CC BY-SA 4.0

ABSTRACT

Keberadaan dan populasi lumut terestrial di kawasan wisata lebih berpeluang terintervensi oleh keberadaan pengunjung dan aktivitas pengelolaan lokasi wisata, termasuk lumut terestrial di Wisata Air Terjun Taplel Desa Oesusu. Keberadaan lumut sebagai penutup permukaan tanah juga mempengaruhi produktivitas, dekomposisi serta pertumbuhan komunitas di hutan. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan Lumut (Bryophyta) di kawasan air terjun taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dan untuk mengetahui parameter lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan jenis-jenis tumbuhan Lumut (Bryophyta). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah. Teknik analisis data yaitu deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan jenis lumut yang ditemukan ada 5 jenis, 2 jenis lumut dari kelas Jungermannopsida (lumut hati) yaitu jenis *Chiloscyphus minor* dan *Bazzania Trilobata*, 3 jenis dari kelas bryopsida (lumut daun) yaitu *Acanthocladium Tanytrichum*, *Dicranoloma Brownie*, *Bryum Argenteum*. Pengukuran kondisi lingkungan atau faktor abiotik pada lokasi penelitian meliputi: suhu lingkungan 24 – 280 C, kelembaban udara 64 – 67,5 %, pH tanah 6,4, kelembaban tanah 5,5 – 7 % dan Intensitas Cahaya 1293,2 cd, dari hasil pengukuran parameter lingkungan ini sangat mendukung pertumbuhan maupun perkembangan lumut (Bryophyta).

Keywords:

Identifikasi; Lumut; Taplel; Oesusu.

1 PENDAHULUAN

Tumbuhan lumut merupakan kelompok terbesar kedua setelah tumbuhan tinggi. Jumlah lumut kurang lebih terdapat 18.000 jenis yang tersebar di seluruh dunia dan merupakan kelompok terbesar kedua setelah tumbuhan berbunga. Indonesia sendiri memiliki keanekaragaman tumbuhan lumut sebanyak 1.500 jenis (Bawaihaty, 2014). Tumbuhan lumut memainkan peranan vital dalam ekologi lingkungannya, antara lain lumut berkontribusi dalam siklus nutrisi dan air, serta siklus pertukaran karbon. Penyebaran lumut sangat bergantung terhadap kondisi lingkungannya. Faktor lingkungan tersebut seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan ketinggian.

Secara umum tumbuhan lumut kurang toleran terhadap habitat yang terpapar cahaya matahari secara langsung, dan kebanyakan hidup pada habitat yang lembab dan teduh. Perbedaan toleransi setiap spesies tumbuhan lumut terhadap faktor lingkungan akan berpengaruh terhadap tingkat adaptasi, komposisi jenis, dan distribusi tumbuhan lumut.

231 | **How to cite this article (APA):** bullu, NI., Ballo, A., Daun, Y., Mano, TSM., Meha, AM., & Koy, VY. (2024). Identifikasi Jenis Lumut (Bryophyta) di Kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi, 9(3), 231-239. doi: <https://doi.org/10.32938/jbe.v9i3.8486>

Perubahan kondisi lingkungan tersebut berpengaruh terhadap kelestarian hayati termasuk ancaman bagi lumut. Perubahan kondisi lingkungan juga dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis dalam komunitas lumut (Pradana, 2013).

Keanekaragaman lumut cukup tinggi namun kurang diperhatikan dan dianggap tidak terancam punah karena keberadaannya yang melimpah, padahal lumut juga merupakan salah satu kekayaan hayati yang terancam punah dengan adanya deforestasi hutan, kebakaran hutan, dan bencana alam seperti letusan gunung berapi, serta peralihan fungsi hutan alami menjadi hutan produksi (Bawaihaty, 2014). Keberadaan dan populasi lumut terrestrial di kawasan wisata lebih berpeluang terintervensi oleh keberadaan pengunjung dan aktivitas pengelolaan lokasi wisata, termasuk lumut terrestrial di Wisata Air Terjun Taplel Desa Oesusu. Ditinjau dari luas 2 lahan kawasan air terjun Desa Oesusu memiliki luas 2.973,2 ha dikelilingi oleh hutan diklat kabupaten kupang.

Kawasan Air Terjun Taplel yang begitu luas, masih ada jenis-jenis tumbuhan lumut (Bryophyta) yang belum teridentifikasi beserta dengan temperatur lingkungan yang ada di sana. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan lumut (Bryophyta) yang terdapat di Kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur, serta untuk mengetahui parameter lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan lumut jenis-jenis tumbuhan lumut (Bryophyta) yang terdapat di kawasan air terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi dalam bidang keilmuan Biologi khususnya ilmu lingkungan dan biodiversitas terkait dengan jenis-jenis tumbuhan lumut (Bryophyta) apa saja yang terdapat di Kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Dan juga dapat meningkatkan kepekaan kita terhadap pentingnya biodiversitas tumbuhan lumut dalam lingkungan dan peran kita dalam menjaga ekosistem tumbuhan lumut.

2 METODE

2.1.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kawasan Air Terjun Taplel Desa Oesusu, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, hasil sampel yang diambil saat penelitian akan diidentifikasi di Laboratorium Biologi, FKIP, Universitas Kristen Artha Wacana dengan waktu penelitian selama 1 bulan.

2.2.Alat dan Bahan

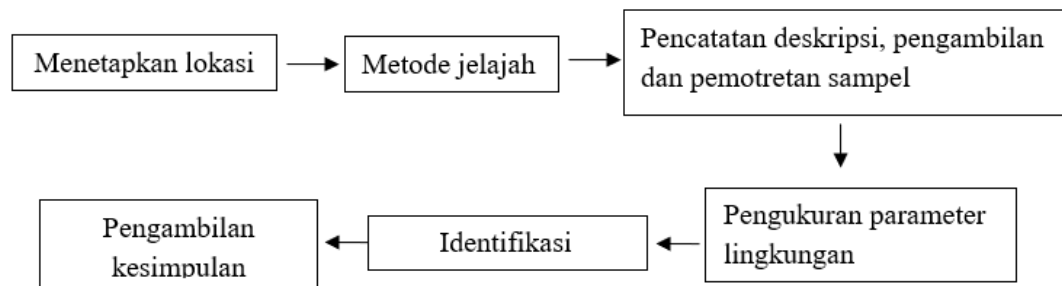
Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu GPS berfungsi untuk mengetahui titik koordinat pada lokasi Penelitian, Alat tulis dan buku untuk mencatat hasil, Kamera berfungsi untuk dokumentasi, higrometer untuk mengukur kelembaban dan suhu, Digital Soil Analyser untuk mengukur pH tanah dan lightmeter untuk mengukur intensitas cahaya. Bahan dalam penelitian ini yaitu sampel lumut yang diambil dari lokasi penelitian

2.3.Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode jelajah (Rugayah et al, 2003), pengamatan dilakukan pada setiap individu lumut yang ditemukan di lokasi penelitian. Titik penjelajahan dilakukan di seluruh kawasan air terjun taplel Desa Oesusu

2.4. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan mengikuti tahapan seperti pada bagan alir penelitian pada bagan dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

3.1.1. Identifikasi Jenis Lumut

Berdasarkan hasil penelitian di Kawasan Air terjun Taplel di temukan 5 jenis lumut dari 2 kelas yang berbeda yaitu lumut daun dan lumut hati yang hidup di habitat yang berbeda yaitu di batu, tanah humus, batang pohon yang masih hidup dan yang telah mati atau lapuk.

Tabel 1. Jenis Lumut yang Ditemukan di Kawasan Air Terjun Taplel

Kelas	Jenis	Habitat
<i>Jungermanniopsida</i>	<i>Chiloschypus minor</i>	Batang Pohon, Kayu Lapuk
	<i>Bazzania Triloba</i>	Tanah, Batuan
<i>Bryopsida</i>	<i>Acanthocladium</i>	Batuan, Tanah
	<i>Tanytrichum</i>	
	<i>Dicranoloma</i>	Pohon, Tanah Humus,
	<i>Braunni</i>	Batuan
	<i>Bryum Argenteum</i>	Batuan, Tanah

(Sumber: Olahan Data Peneliti)

Berdasarkan tabel 1 jenis lumut secara keseluruhan yang ditemukan ada 5 jenis, 2 jenis lumut dari kelas *Jungermanniaopsida* yang ditemukan yaitu jenis *Chiloschypus minor* yang ditemukan tumbuh pada batang pohon dan kayu lapuk dan *Bazzania triloba* yang di temukan tumbuh pada tanah yang berhumus dan batuan, yang paling banyak ditemukan di Kawasan Air Terjun Taplel yaitu dari kelas *Bryopsida* (lumut daun) sebanyak 3 jenis yang habitatnya di pohon, tanah, batuan dan kayu, lumut daun atau disebut dengan nama lumut sejati atau musci yang merupakan tumbuhan tidak berpembuluh dan tumbuhan berspora yang masuk kedalam superdivisi tumbuhan lumut “*Bryophyta*”.

Berikut ini merupakan Deskripsi jenis lumut yang di temukan di Kawasan Air Terjun Taplel:

1. *Chiloscyphus minor* (Lumut Hati Kecil)

Gambar 2. Lumut hati kecil (Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Klasifikasi (Suhono, 2015):

Kingdom : Plantae

Devisi : Marchantiophyta

Kelas : Jungermanniopsida

Bangsa : Jungermanniales

Suku : Laphocoleaceae

Marga : Chiloscyphus

Jenis : *Chiloscyphus minor* (Nees) J. J Engel Et R. M. Schust

Nama Lokal : Lumut Hati Kecil

Deskripsi : Sebagian lumut hati berdaun, bentuk talus tampak membulat serta tumbuh merambat dan bertumpuk. Hidup secara epifit pada batang kayu di pohon, baik batang pohon yang masih hidup atau sudah mati. Habitat harus lembab dan teduh serta cukup terpelihara kelembabannya, talus tumbuh berkoloni dalam kelompok yang cukup besar dan tumbuh pada sisi kanan dan kiri talus, daun berbentuk bulat telur dengan tangkai sangat pendek atau dapat dikatakan bahwa daun duduk pada talus. Daun berwarna hijau, talus terkadang tumbuh menggantung dan agak mencuat keatas seolah tergantung, lumut ini biasa ditemukan di daerah pegunungan pada batang pohon yang terlindung dan daerah lembab di tepi sungai biasanya tumbuh secara berkoloni (Suhono, 2015).

2. Lumut Hati Tiga Daun (*Bazzania triloba*)Gambar 3. Lumut Hati Tiga Daun
(Sumber:Dokumentasi Peneliti)

Klasifikasi (Suhono, 2015):

Kingdom : Plantae
 Devisi : Marchantiophyta
 Kelas : Jungermanniaopsida
 Bangsa : Jungermanniales
 Suku : Lapidoziaceae
 Marga : Bazzania
 Jenis : *Bazzania triloba* (L) Gray
 Nama Lokal : Lumut hati tiga daun
 Deskripsi : Talus tumbuh merambat dengan bentuk membulat dan panjang 2-12 sepanjang kanan dan kiri talus (pada sisinya) terdapat deretan daun (lobus). Lembaran daun tumbuh bersisipan dan saling tumpuk. Talus tumbuh rimbun dan banyak sehingga populasinya tampak lebat. Lumut tiga daun tumbuh di batuan atau di tanah berhumus yang lembab, di Indonesia spesies ini tumbuh di daerah pegunungan terutama pada ketinggian lebih dari 1.000 m, lumut ini dapat ditemui di sekitar air terjun atau tanah lembab (Suhono, 2015).

3. Lumut Daun Duri Kecil (*Acanthocladium tanytrichum*)



Gambar 4. Lumut daun duri kecil
(Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Klasifikasi (Suhono, 2015):

Kingdom : Plantae
 Devisi : Bryophyta
 Kelas : Bryopsida
 Bangsa : Hypnales
 Suku : Sematophyllaceae
 Marga : Acanthocladium
 Jenis : *Acanthocladium tanytrichum*
 Nama Lokal : Lumut daun duri kecil
 Deskripsi : Talus tumbuh rapat dan rimbun karena adanya banyak percabangan pada pangkal batangnya. Talus tumbuh tegak dengan daun yang tumbuh mengelilingi bagian apikal talusnya, jenis ini tumbuh di bebatuan dan tanah berhumus, kapsul spora berwarna coklat keunguan dengan bentuk lonjong atau agak silindris dengan posisi

merunduk, kapsul spora yang telah masak akan mengeluarkan spora dan sporanya akan tertiuap angin ke udara.

4. Lumut Daun Brauni (*Dicranoloma brownie*)



Gambar 5. Lumut Daun Brownie (Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Klasifikasi (Suhono, 2015):

Kerajaan : Plantae

Divisi : Bryophyta

Kelas : Briopsida

Bangsa : Dicranales

Suku : Dicranaceae

Marga : Dicranoloma

Jenis : *Dicranoloma braunni*

Nama Lokal : Lumut Daun Brauni

Deskripsi : Talus lumut jenis ini tegak dengan percabangan di bagian pangkal yang cukup banyak, daun berwarna hijau ,hijau kekuningan dengan bentuk lanset atau menjarum dengan ujung lancip, ukuran daun 2-6 mm. Daun memiliki banyak kloroplas, jenis ini tumbuh di tanah berhumus, di bebatuan dan batang pohon yang berada di daerah pegunungan yang sejuk dan lembab.

5. Lumut Daun Perak (*Bryum argenteum*)



Gambar 6. Lumut Daun perak (Sumber: Dokumentasi Peneliti)

Klasifikasi (Suhono, 2015):

Kingdom : Plantae

Divisi : Bryophyta

Kelas : Briopsida

Bangsa : Dicranales

Suku : Bryaceae
 Marga : Bryum
 Jenis : *Bryum argenteum*
 Nama Lokal : Lumut perak, lumut kelabu
 Deskripsi : Jenis lumut ini merupakan jenis yang kita sering ditemui di seluruh dunia, lumut ini sering tumbuh di bebatuan yang dan tanah yang ada di daerah lembab, jenis ini berukuran kecil dengan panjang talusnya (batang semu) hanya 1-22 mm, daun tipis terkadang agak transparan dengan ujung melancip, bila pada musim kering daun dan batang berwarna coklat- kekuningan, tumbuhan sporofitnya memiliki satae (tangkai spora) yang berwarna jingga atau merah kecoklatan, panjang satae 7-20 mm, kapsul yang berisi spora berwarna merah kecoklatan dengan panjang 1-2 mm dengan bentuk lonjong (Suhono, 2015).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kondisi Lingkungan Di Kawasan Air Terjun Taplel

No.	Kondisi Lingkungan	Kisaran
1	Suhu lingkungan (°c)	24-26 °c
2	Kelembaban udara (%)	64-67,5 %
3	pH tanah	6,4-7
4	Kelembaban tanah	5,5-7
5	Intensitas cahaya (cd)	1293,2 cds

Sumber Data: Hasil Pengukuran Peneliti

3.1.2. Parameter Lingkungan

Pengukuran kondisi lingkungan atau faktor abiotik pada lokasi penelitian meliputi suhu lingkungan, kelembaban udara, pH tanah, kelembaban tanah dan Intensitas Cahaya. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa kawasan air terjun memiliki kisaran suhu lingkungan 24 – 260 C, kelembaban udara 64–67,5%, pH tanah 6,4, kelembaban tanah 5,5–7 % dan Intensitas Cahaya 1293,2 CD. Pada kondisi lingkungan seperti yang telah diukur tumbuhan lumut dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Tumbuhan lumut tumbuh optimal pada suhu 15–25o C tetapi toleran pada suhu 40–50o C serta kelembaban udara di atas 50% (Musyarofah, 2013). Kondisi hutan yang teduh dengan intensitas cahaya rendah dan kelembaban udara yang relatif tinggi dengan suhu berkisar 20o C, banyak ditemukan lumut karena pada kondisi yang demikian sangat mendukung untuk perkecambahan spora lumut, pertumbuhan maupun perkembangannya (Wati et al. 2016).

3.2. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan di kawasan air terjun Taplel Desa Oesusu yang memiliki luas 2.973,2 ha. Pada penelitian ini ditemukan total 5 jenis lumut dari dua kelas, yaitu kelas lumut sejati (moss) atau lumut daun dan lumut hati. Lumut sejati yang ditemukan sebanyak 3 spesies, sedangkan lumut hati ditemukan sebanyak 2 spesies (tabel 1). Perbedaan jumlah jenis memiliki hubungan dengan kondisi lingkungan lokasi penelitian. Kondisi lingkungan ini meliputi faktor abiotik dan biotik. Faktor biotik merupakan bagian hidup dari lingkungan, sedangkan faktor abiotik semua bagian tidak hidup dari suatu ekosistem, misalnya: suhu, cahaya, matahari,

oksigen, air, tanah, dan batu. Kedua faktor ini, sangat berperan dalam pertumbuhan dan persebaran lumut dalam suatu ekosistem.

Temperatur (suhu) merupakan salah satu faktor yang menentukan tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan dan penyebaran vegetasi. Faktor tersebut merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap adaptasi lumut terhadap lingkungan. pH tanah mempengaruhi pertumbuhan lumut. Lumut tumbuh dengan baik pada pH dengan kisaran 4,9-8,3 (Wati et al. 2016). Sehingga jika pH 4,5-7 dapat dikatakan mempunyai keanekaragaman dan jumlah Bryophyta yang cukup, suhu udara pada lokasi penelitian berkisar 24-260 C. Dengan tingkat kelembaban 64-67,5%. Suhu atau temperatur udara yang tinggi dan tingkat kelembaban yang cukup menjadi faktor adanya jenis spesies lumut yang ditemukan. Suhu lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan lumut adalah 200 C.

Bagi tumbuhan lumut, tingginya temperatur udara (suhu) dan rendahnya tingkat kelembaban, sangat berdampak terhadap aktivitas biologis lumut. Misalnya tingkat absorpsi air, transpirasi, respirasi, reproduksi dan pertumbuhan akan terhambat. Intensitas cahaya matahari juga mempengaruhi kondisi dan daerah persebaran Bryophyta. Daerah yang sedikit tersinari matahari akan mempunyai kelembapan yang tinggi dan sangat disukai Bryophyta, sebaliknya daerah yang banyak tersinari matahari terdapat sedikit Bryophyta. Intensitas cahaya matahari juga dipengaruhi oleh lebatnya kanopi pohon, yang mampu menghalangi sinar matahari sampai ke dasar hutan. Selain faktor temperatur (suhu), kelembaban dan intensitas cahaya, kondisi elevasi atau ketinggian tempat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran lumut pada suatu lokasi. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Waldi (2017), menyatakan bahwa ketinggian tempat atau lokasi mempengaruhi jumlah spesies lumut yang ditemukan.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Sebanyak 5 jenis lumut yang ditemukan pada kawasan air terjun Taplel Desa Oesusu yaitu 3 jenis dari kelas lumut daun (*Acanthocladium Tanytrichum*, *Dicranoloma Braunni* dan *Bryum Argenteum*) dan 2 jenis dari kelas lumut hati (*Chiloscyphus minor*, *Bazzania Trilobata*) masing-masing jenis dari setiap lumut daun habitatnya bervariasi ada yang hidup pada substrat tanah, batuan, pohon dan kayu lapuk sedangkan untuk 2 jenis lumut hati yang ditemukan habitatnya pada batang pohon, kayu lapuk, batuan dan tanah. Pengukuran kondisi lingkungan pada lokasi penelitian meliputi suhu lingkungan, kelembaban udara, pH tanah, kelembaban tanah dan Intensitas Cahaya. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa kawasan air terjun memiliki kisaran suhu lingkungan 24 – 260 C, kelembaban udara 64 – 67,5 %, pH tanah 6,4, kelembaban tanah 5,5 – 7 % dan Intensitas Cahaya 1293,2 cd Kesimpulan menyajikan ringkasan dari uraian yang disajikan pada bagian hasil dan pembahasan. Berdasarkan uraian pada kedua bagian itu, dikembangkan pokok-pokok pikiran yang merupakan esensi dari uraian tersebut. Kesimpulan disajikan dalam bentuk numerikal dan kesimpulan harus pula menjawab masalah yang dirumuskan.

4.2 Saran

Penelitian ini dilakukan bukan hanya untuk mengetahui informasi mengenai jenis-jenis lumut namun, diharapkan dapat ikut serta menjaga kestabilan ekosistem. Untuk peneliti selanjutnya

agar melakukan penelitian tentang keanekaragaman, kelimpahan, lumut di kawasan air terjun Tapel Desa Oesusu

DAFTAR RUJUKAN

- Bawaihaty, N. (2014). Keanekaragaman jenis lumut dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol. 05 No. 1: 13-17.
- Mulyani, E. (2015). Lumut Daun Epifit di Zona Tropik Kawasan Gunung Ungaran, Jawa Tengah, *Bioma*, Vol. 16 No. 2.
- Musyarofah. (2013). Keanekaragaman Lumut Hati dan Lumut Tanduk Pasca Erupsi di Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta. Skripsi, 5-6.
- Noer, I.S. (2004). Bioindikator Sebagai Alat Untuk Menengarai Adanya Pencemaran Udara. *Forum Komunikasi Lingkungan III*, Kamojang. Bandung.
- Pradana, D.S. (2013). Komunitas Lumut Epifit Perkebunan Kopi Ditanjung Rusia, Lampung, (Skripsi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.).
- Rugayah, A. Retnowati, F.I. Windadri, A. Hidayat. (2003). Pengumpulan data Taksonomi. Di dalam: Rugayah, E.A. Widjaja, Praptiwi (Eds.). *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Satiyem. (2005). Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Pada Berbagai Ketinggian Hubungannya Dengan Kondisi Lingkungan Di Wilayah Lereng Selatan Gunung Merapi Pasca Erupsi, (Skripsi Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta).
- Saw, J.T and Goffinet, B. (2000). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press: London.
- Suhono, B. 2015. *Ensiklopedia Dunia Tumbuhan Lumut*. Jakarta: Lentera abadi
- Tjitrosoepomo, G. (2009). Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Waldi, R. (2017). Inventarisasi Lumut Di Kawasan Perkebunan Karet Ptpn 7 Desa Sabah Balau, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Wati, T. K., Kiswardianta, B., & Sulistyarsi, A. (2016). Keanekaragaman Hayati Tanaman Lumut (Bryophitha) Di Hutan Sekitar Waduk Kedung Brubus Kecamatanpilang Keceng Kabupaten Madiun. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.25273/Florea.V3i1.787>
- Windadri, F. I. (2009). Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Natur Indonesia*, 11(2), 89-93.