



Inventarisasi Keanekaragaman Lumut Di Kawasan Kampus 1 UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Inventory Of Moss Diversity In Campus 1 Area Of Uin Sunan Gunung Djati Bandung

Hilyah Aulia Rahmi

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung
hildawulancahyani@gmail.com

Hilda Wulan Cahyani

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung
hilyahauliarahmiww@gmail.com,

Ateng Supriatna

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung
atengsupriatna@gmail.com

Abstract : *The diversity of vegetation on the UIN Sunan Gunung Djati Bandung Campus has good potential because even though the campus is in the middle of an urban area with moderate rainfall intensity it can have an impact on moss growth. Moss has a very important role within the scope of the ecosystem because it is useful for reducing the danger of flooding, helping to maintain humidity, as a producer of O₂ because it can carry out photosynthesis in a short time and has a function as an absorbent of pollutants so that it can be used as a bioindicator of polluted air, besides that can be used as medicine. Observations of moss plants were carried out in the campus area 1 of UIN Sunan Gunung Djati Bandung by tracing to several location points and documenting the mosses found and identification using related literature studies by looking at their morphology. The observation results obtained 6 species of moss namely *Calymperes erosum*, *Dumortiera hirsuta*, *Funaria hygrometrica*, *Tortula muralis*, *Leucoloma molle*, and *Candelariella spraguei*. One of the roles of mosses in ecosystems is as an inhibitor of erosion, mosses can be used as medicinal ingredients, as well as organisms capable of decontaminating water and soil.*

Keywords: *Bryophyta, Lichen, Bioindicator, benefits of lichen*

Abstrak : *Keanekaragaman vegetasi di Kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung cukup memiliki potensi yang baik karena meskipun kondisi kampus berada di tengah perkotaan dengan intensitas curah hujan yang sedang dapat berdampak pada pertumbuhan lumut. Lumut memiliki peran yang sangat penting di dalam lingkup ekosistem karena bermanfaat untuk mengurangi adanya bahaya banjir, membantu menjaga kelembaban, sebagai penghasil O₂ karena dapat melakukan fotosintesis dengan waktu yang singkat serta memiliki fungsi sebagai penyerap dari polutan sehingga dapat dijadikan bioindikator udara yang tercemar, selain itu dapat dijadikan bahan obat-obatan. Pengamatan terhadap tanaman lumut dilakukan di area kampus 1 UIN Sunan Gunung Djati Bandung dengan melakukan penyusuran ke beberapa titik lokasi dan melakukan dokumentasi terhadap lumut yang ditemukan dan dilakukan identifikasi menggunakan studi literatur terkait dengan melihat morfologinya. Hasil pengamatan diperoleh 6 spesies lumut yakni *Calymperes erosum*, *Dumortiera hirsuta*, *Funaria hygrometrica*, *Tortula muralis*, *Leucoloma molle*, dan *Candelariella spraguei*. Salah satu peran lumut dalam ekosistem sebagai penghambat terjadinya erosi, lumut dapat dijadikan sebagai bahan obat, serta sebagai organisme yang mampu mendekontaminasi air dan tanah.*

Kata Kunci: *Lumut, Lichen, Bioindikator, Manfaat Lumut*

PENDAHULUAN

UIN Sunan Gunung Djati Bandung merupakan salah satu kampus yang terletak di Kota Bandung bagian Timur, Provinsi Jawa Barat, meskipun letaknya berada di perkotaan namun, di area kampus satu UIN Sunan Gunung Djati Bandung masih memiliki vegetasi yang cukup melimpah baik tanaman tingkat rendah sampai tinggi. Dengan kondisi vegetasi yang cukup melimpah dan intensitas curah hujan yang sedang, dapat mempengaruhi kondisi suatu wilayah lingkungan dan berdampak positif terhadap kehadiran spesies tumbuhan di dalamnya, salah satunya ialah lumut.

Lumut atau Bryophyta termasuk kedalam tumbuhan tingkat rendah yang dapat tumbuh dimanapun terutama di daratan. Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan cara menempel pada substratnya misalnya pepohonan, kayu, batu, dan tanah. Selain itu terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kelimpahan lumut yakni adalah kelembapan, cahaya, dan suhu. Selain itu terdapat komposisi jenis, tingkat adaptasi, distribusi pertumbuhan lumut yang akan menjadi faktor perbedaan toleransi spesies lumut (Windadri. dkk, 2013).

Peran lumut bagi keberlangsungan ekosistem diantaranya adalah memiliki sifat sel yang menyerupai spon sehingga berfungsi untuk menyuburkan tanah, meresap air sehingga dapat mengurangi adanya bahaya banjir, membantu menjaga kelembaban, sebagai penghasil O₂ karena dapat melakukan fotosintesis dengan waktu yang singkat serta memiliki fungsi sebagai penyerap dari polutan (Bawaihaty, Nuroh.dkk. 2014). Selain peran lumut bagi ekosistem, secara umum juga dapat dinyatakan bahwa lumut dapat digunakan sebagai tanaman hias atau juga sebagai bahan obat (Satiyem, 2012).

Lumut (Bryophyta) adalah salah satu jenis tanaman perintis yang menjadi ruang untuk membuka tumbuhan lainnya. Secara ekologi lumut dapat tumbuh di daerah hutan hujan tropis serta dapat dijadikan sebagai bioindikator yang merupakan tumbuhan yang memiliki kepekaan dan sensitifitas yang lebih tinggi terhadap perubahan lingkungan. Sehingga berdasarkan kajian teori mengenai keanekaragaman jenis lumut dan juga peranannya bagi ekosistem, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman lumut di kawasan kampus 1 UIN Sunan Gunung Djati Bandung serta mengetahui faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya sehingga dapat diketahui kondisi di area pengamatan tersebut.

METODE

Penelitian ini dilakukan di kawasan Kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung pada hari Jum'at tanggal 9 Juni 2023, yakni objek penelitian berupa Lumut (Bryophyta) diawali dengan pengamatan yang dilakukan di sekitar Gedung Solahudin Sanusi atau Laboratorium Terpadu kemudian berlanjut ke sekitar Fakultas Sains dan Teknologi dan berakhir di sekitar Fakultas Adab dan Humaniora. Alat dan bahan yang digunakan hanya berupa handphone dan juga berdasarkan studi literatur untuk dapat mengidentifikasi Lumut yang didapat dari proses pengamatan. Metode yang digunakan adalah melakukan observasi secara langsung di lokasi pengamatan, kemudian melakukan dokumentasi pada setiap lumut yang ditemukan untuk selanjutnya dilakukan identifikasi dan analisa lebih lanjut.












Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Kerja

HASIL

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung ditemukan 6 spesies lumut dari berbagai tempat, substrat, dan dengan karakteristik yang berbeda dan pada umumnya lumut yang ditemukan ini melekat pada tembok, bebatuan, dinding dan umumnya ditemukan di tempat dengan kondisi yang lembab dan tidak terlalu terpapar secara langsung dengan matahari. Adapun lumut tersebut tercantum pada tabel berikut.

Tabel 1. Pengamatan lumut di kawasan kampus 1 UIN Sunan Gunung Djati Bandung

No	Hasil Pengamatan	Hasil Literatur	Klasifikasi
1	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi, 2023)</p>	 <p>(Sumber : istockphoto.com)</p>	Kingdom : Plantae Divisi : Bryophyta Kelas : Bryopsida Ordo : Jungermanniales Famili : Calymperaceae Genus : Calymperes Spesies : <i>Calymperes erosum</i> Nama Lokal : Lumut daun

<p>2</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi, 2023)</p>	 <p>(Sumber : bibitonline.com)</p>	<p>Kingdom : Plantae Divisi : Hepatophyta Kelas : Marchantiopsida Ordo : Marchantiales Famili : Marchantiaceae Genus : Dumortiera Spesies : <i>Dumortiera hirsuta</i> Nama Lokal : Lumut Hati</p>
<p>3</p>	 <p>(Sumber : Dok. Pribadi, 2023)</p>	 <p>(Sumber : dreamstime.com)</p>	<p>Kingdom : Plantae Divisi : Bryophyta Kelas : Bryopsida Ordo : Funariales Famili : Funariaceae Genus : Funaria Spesies : <i>Funaria hygrometrica</i> Nama Lokal : Lumut Api Unggun</p>
<p>4</p>	 <p>(Sumber : Dok.Pribadi, 2023)</p>	 <p>(Sumber: alamy.co.id)</p>	<p>Kingdom : Plantae Divisi : Bryophyta Kelas : Bryopsida Ordo : Pottiales Famili : Pottiaceae Genus : Tortula Spesies : <i>Tortula muralis</i> Nama lokal : Lumut bengkok</p>
<p>5</p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)</p>	 <p>(Sumber: Bartram, 1939)</p>	<p>Kingdom : Plantae Filum : Bryophyta Kelas : Bryopsida Ordo : Dicranales Family : Dicranaceae Genus : Leucoloma Spesies : <i>Leucoloma molle</i> Nama Lokal : Lumut Gambut</p>

<p>6</p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)</p>	 <p>(Sumber: Ningtyas, 2017)</p>	<p>Kingdom : Fungi Divisi : Ascomycota Kelas : Lecanoromycetes Ordo : Candelariales Famili : Candelariaceae Genus : Candelariella Spesies : <i>Candelariella spraguei</i> Nama lokal : Lumut kerak (Lichen)</p>
----------	--	---	--

PEMBAHASAN

Calymperes erosum merupakan salah satu jenis lumut yang termasuk kedalam famili Calymperaceae yakni lumut ini memiliki beberapa karakteristik diantaranya secara morfologi sesuai dengan yang diamati di lapangan, lumut ini memiliki bentuk tubuh atau perawakan yang kecil, biasanya lebat dan juga berdempetan antara satu individu dengan individu yang lainnya. Lumut ini memiliki warna hijau muda mengkilap dengan bentuk menyerupai daun-daun dengan ujungnya yang meruncing. Pada umumnya famili ini memiliki akar dengan bentuk seperti akar yang membelit, biasa ditemukan pada tanah yang lembab, pada saat pengamatan, lumut ini ditemukan di permukaan batu yang dekat dengan tanah dan kondisinya adalah lembab (Novianti, N.2014). Pemanfaatan secara spesifik dari *Calymperes erosum* belum banyak diketahui, namun karena lumut ini termasuk kedalam filum Bryophyta, manfaat dari lumut ini yakni berperan dalam ekosistem sebagai lumut yang memperlambat adanya proses erosi karena mempunyai daya simpan yang lebih besar. Pertumbuhan lumut ini dapat dipengaruhi oleh temperatur, intensitas cahaya, dan juga kelembaban udara, serta beberapa kondisi dari edafik bagi lumut yang hidup di tanah (Fajri, dan Tajudin. 2019).

Lumut hati adalah salah satu jenis lumut yang merupakan bagian dari ordo Marchantiales dengan substratnya berupa tanah atau juga bisa pada bebatuan yang lembab ataupun basah. Lumut hati di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung ini pada umumnya memang ditemukan pada area bebatuan yang memiliki kondisi yang lembab juga basah. Secara morfologi, lumut hati dengan spesies *Dumortiera hirsuta* ini memiliki karakteristik diantaranya berupa daun yang datar, luas, terdapat juga yang semi-transparan, memiliki percabangan dengan kisaran lebar cabangnya adalah +2cm, memiliki daun yang menyerupai tikar dilengkapi dengan pangkal daun yang tumpul juga tepi daunnya yang bergelombang dan sekilas juga berbentuk seperti hati, warna yang ditemukan pada spesies ini adalah hijau tua dan sedikit gelap, tidak memiliki garis hitam dan pori-pori udara (Febriansah, R.dkk, 2019). Pertumbuhan lumut hati dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan atau faktor abiotik yakni dipengaruhi oleh kelembaban, keasaman pH tanah juga suhu, serta intensitas cahaya yang rendah akan menjadikan lumut hati dapat tumbuh dengan baik (Sukamto, D.S. 2023). Pemanfaatan lumut hati ini bisa ditinjau dari kandungan yang dimilikinya

yakni terdapat senyawa bioaktif dengan berbagai aktivitas biologis, mengandung “oil bodies” yang memiliki kandungan metabolit sekunder, selain itu ekstrak lumut hati mengandung isoflavonoid, flavonoid, bioflavonoid yang berfungsi efektif sebagai penghambat mikroorganisme seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus enteroides*, dan *Diplococcus pneumonia* (Fadhila, 2011), bentuk hati dari lumut hati ini menjadi tanda bahwa lumut hati dapat digunakan sebagai obat untuk penyakit liver/hati dan selain itu bisa digunakan untuk anti bakteri, antifungi, mengobati luka bakar dan luka luar (Ardinie, N. 2019).

Funaria hygrometrica yang memiliki nama lokal lumut api unggun merupakan sejenis lumut yang termasuk kedalam famili Funariaceae dengan karakteristik yang dimilikinya yakni berwarna hijau dengan tekstur yang lembut dan struktur pertumbuhannya tegak, daun dan pelepahnya tumbuh dan dapat dibedakan antara keduanya dengan jelas, memiliki batang pendek yang tegak yakni sederhana dengan beberapa cabang, daunnya besar, lebar dan memiliki stomata yang khas (Sengka, R.dkk, 2022). *Funaria hygrometrica* memiliki kapsul spora yang mencapai diferensiasi paling dalam, memiliki sporangium dengan satu tangkai yang elastis yang biasa disebut sebagai seta, kemudian sel-sel kaliptra memperoleh zat makanan dari sporangium dan apofisis yang dimiliki lumut jenis ini memiliki ciri dengan bentuk dan warna yang khusus (Mulyadi, dan Hasanudin. 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti di badan RIKEN Center for Sustainable Resource Science (CSRS) di Jepang dan hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa lumut dapat menjadi alternatif sebagai dekontaminasi air dan tanah yang tercemar yakni lumut *Funaria hygrometrica* dapat mentolerir dan menyerap kembali timbal (Pb) yang banyak di air, dalam hal ini sebagai fitoremediasi karena *Funaria hygrometrica* dapat diketahui dapat tumbuh dengan baik pada area yang terkontaminasi logam seperti tembaga, seng, dan juga timah. Penelitian tersebut dilakukan dengan memaparkan larutan dengan berbagai konsentrasi dari 15 logam dan setelah 22 jam pemaparan, hasil dari analisis spektrometer massa menunjukkan sel *Funaria hygrometrica* telah menyerap timbal hingga 74% dari berat keringnya dan cukup tinggi dibandingkan logam yang lain, analisis tersebut menunjukkan bahwa di dalam sel protonema *Funaria hygrometrica* 85% timbal telah terakumulasi di dinding sel (Itouga, M.dkk. 2017).

Tortula muralis atau memiliki nama lokal lumut bengkok termasuk kedalam famili potticeae, memiliki karakteristik berwarna hijau kekuningan dengan tekstur yang halus dan memiliki ujung yang meruncing dan bentuknya menyerupai bintang. Memiliki Seta-nya dengan ukuran 0,6–1,5 cm (0,24–0,59 inci). Selain itu terdapat kapsul yang tegak dan silindris. Gucinya berukuran 1,5–2,7 mm dan peristomnya 300 µm. Lumut ini mempunyai sporanya dengan bentuk bulat papilosa dan memiliki tekstur sangat halus dengan ukuran 8–12 µm. Lumut T. muralis dapat ditemukan di daerah perkotaan pada ketinggian rendah hingga sedang, dengan substrat umumnya termasuk dinding beton, semen dan bata, dan umumnya dapat ditemukan di atas batu dan di kulit pohon. Lumut T. muralis memiliki sistem penyebaran yang kosmopolitan, atau menyebar luas serta dapat ditemukan dalam berbagai kondisi (Kosnar, 2012).

Leucoloma molle memiliki nama lokal lumut gambut, lumut ini yang termasuk kedalam famili Dicranaceae dapat ditemukan dipermukaan batu dan juga kayu, dan saat melakukan penelitian di area kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung lumut ini ditemukan di area bebatuan dengan kondisi teduh dan minim cahaya, serta melimpah di tembok dekat dengan selokan. Daun lumut gambut memiliki tekstur yang sangat halus memiliki warna hijau keabu-abuan atau kehijauan pucat, mengkilat, dan melengkung menyerupai bentuk arit serta memiliki susunan bertumpuk segitiga dengan panjang hingga 10 mm. Lumut ini memiliki pola silinder atau dapat pula bercabang tetapi umumnya tunggal. Memiliki panjang batang yang dapat mencapai 40mm.

Daun berbentuk linear dan meruncing, panjang daun 3,5-6 mm, lebar daun 0,6 mm, bergigi pada bagian bawah, mempunyai papila yang kasar, dan sel akar. Daun dari lumut gambut tersusun rapat, susunan daun falcate secund. Umumnya tumbuh pada ranting pohon pada area teduh serta tersebar luas di wilayah Malesia terutama hutan hujan tropis (Bartram 1939).

Candelariella spraguei atau dikenal dengan lumut kerak termasuk dalam family Candelariaceae. Lumut ini memiliki tipe talus squamulosa serta warnanya yang kuning mustard kehijauan dengan panjang sekitar 1,8 mm. Lumut ini tersusun atas sisik kecil bertumpukan mirip dengan lobus, dan memiliki struktur tubuh podetia. Menurut Bordeaux (2015), lumut kerak dapat berpotensi memiliki kelimpahan karena disebabkan karena beberapa faktor lingkungan seperti intensitas cahaya yang berperan dalam proses fotosintesis lumut kerak (Lichenes). Menurut Silva, dkk (2015) menyatakan bahwa faktor lingkungan lainnya meliputi ketinggian, suhu, kelembaban yang berpengaruh terhadap perkembangan serta indeks keragaman lumut kerak (Lichenes) di suatu area. Lumut kerak atau lichen memiliki potensi sebagai bioindikator kualitas udara, misalnya jika di suatu wilayah memiliki tingkatan polutan yang cukup tinggi atau kualitas udara rendah maka keragaman lichen menjadi sangat rendah dan tidak bervariasi. Kualitas udara yang rendah dapat disebabkan karena adanya kandungan senyawa yang terdapat pada polutan seperti zat – zat emisi kendaraan. Pada saat melakukan pengamatan di kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung, ditemukan lichen dengan jumlah yang tidak melimpah, hal ini dapat mengindikasikan bahwa kualitas udara di sekitar kampus sudah tercemar, hal ini memang terbukti adanya karena setiap hari wilayah kampus dipadati oleh kendaraan bermotor yang menghasilkan zat emisi karbon. Lumut kerak dapat terbentuk karena adanya simbiosis antara jamur pada kelompok Ascomycotina atau Basidiomycotina (mycobion) dengan alga dengan kelompok Chlorophyta atau Cyanobacteria (phycobion) yang memiliki sel satu, morfologi dan fisiologi organisme tersebut digabungkan menjadi satu kesatuan sehingga terbentuk lumut kerak. Lumut kerak atau lichen tergolong pada jenis tumbuhan pionir karena memiliki potensi untuk berkontribusi pada pembentukan tanah. Lumut kerak memiliki sifat endolitik karena dapat masuk ke tepi batuan di hutan.

Pandangan secara umum mengenai lumut biasanya sebagai suatu tumbuhan yang merugikan karena mayoritas masyarakat mengetahui bahwa lumut yang tumbuh di batu dapat menyebabkan pengerosan pada batu tersebut, karena lumut banyak tumbuh di jalan-jalan dan membuat jalan tersebut menjadi licin dan hal ini membahayakan pengguna jalan yang melaluinya, lumut dapat mempercepat pelapukan kayu, serta lingkungan yang terdapat lumut yang banyak akan terlihat kotor. Namun dibalik dampak yang ditimbulkannya, keberadaan lumut dapat dimanfaatkan sebaik mungkin seperti dapat menjadi indikator kualitas udara serta beberapa lumut memiliki senyawa yang terkandung didalamnya yang memiliki kemampuan sebagai obat luka bakar dan sebagainya.

KESIMPULAN

Lumut merupakan tumbuhan perintis yakni tumbuhan tingkat rendah yang pada umumnya tumbuh dimanapun di berbagai substrat, yakni dapat tumbuh melekat pada pepohonan, kayu yang sudah lapuk, bebatuan, tembok, bahkan di jalan- jalan. Habitat lumut cenderung lebih banyak di lingkungan yang lembab bahkan basah. Di kawasan kampus UIN Sunan Gunung Djati Bandung terdapat beberapa area yang lembab baik karena area yang basah atau ada juga yang lembab karena tertutupi oleh stratifikasi tumbuhan, sehingga dapat ditemukan beberapa spesies lumut yakni dari hasil pengamatan diperoleh 6 spesies lumut. Setelah melakukan pengamatan dan

identifikasi dapat diketahui manfaat dan dampak negatif yang diberikan lumut. Pemanfaatan lumut diantaranya sebagai penghambat terjadinya erosi, sebagai bahan baku obat-obatan, dan digunakan untuk dekontaminasi air dan tanah khususnya yang mengandung timbal (pb), adapun kerugian dari adanya lumut ini adalah mudah mengerososkan batu, melapukkan kayu yang menjadi habitatnya, merusak tembok, dan membuat jalan menjadi licin. Pemahaman yang telah diperoleh dari hasil pengamatan ini diharapkan mampu memanfaatkan kehadiran lumut secara bijak dan mengelola agar kerusakan yang diberikan bisa diatasi dengan suatu solusi.

DAFTAR REFERENSI

- ARDINIE, N. (2019). *PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS PENDEKATAN ILMIAH TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA SUB MATERI BRYOPHYTA (Studi Eksperimen di Kelas X MIA MAN 1 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2018/2019)* (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- BARTRAM EB. 1939. MOSES OF THE PHILIPPINES. PHILIPP J SCI 68: 1-423.
- Fadhilla, R., Iskandar, E. A., & Kusumaningrum, H. D. (2012). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Lumut Hati (*Marchantia paleacea*) Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Pangan [Antibacterial Activity of Liverwort (*Marchantia paleacea*) Extract on Pathogenic and Food Spoilage Bacteria]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(2), 126-126.
- Fajri, A., & Tajudin, M. (2019). *Keanekaragaman lumut (Bryophyta) disekitar kawasan wisata air terjun Tumpak Sewu Kabupaten Lumajang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- FEBRIANSAH, R. (2019). *INVENTARISASI TUMBUHAN LUMUT DI KAWASAN AIR TERJUN PARANGKIKIS DESA GAMBIRAN KECAMATAN PAGERWOJO TULUNGAGUNG (Sebagai Sumber Belajar Materi Keanekaragaman Hayati)*.
- Itouga, M., Hayatsu, M., Sato, M., Tsuboi, Y., Kato, Y., Toyooka, K., ... & Sakakibara, H. (2017). Protonema of the moss *Funaria hygrometrica* can function as a lead (Pb) adsorbent. *Plos one*, 12(12), e0189726.
- KOŠNAR, JIŘÍ; HERBSTOVÁ, MIROSLAVA; KOLÁŘ, FILIP; KOUTECKÝ, PETR; KUČERA, JAN (2012). "A CASE STUDY OF INTRAGENOMIC ITS VARIATION IN BRYOPHYTES: ASSESSMENT OF GENE FLOW AND ROLE OF POLYPLOIDY IN THE ORIGIN OF EUROPEAN TAXA OF THE *TORTULA MURALIS* (MUSCI: POTTIACEAE) COMPLEX". *TAXON*. 61 (4): 709–720.
- NINGTYAS, N. P., & LUKITASARI, M. (2017, DECEMBER). IDENTIFIKASI JENIS-JENIS LICHENES SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN UDARA DI KOTA MAGETAN. IN *PROSIDING SEMINAR NASIONAL SIMBIOSIS* (VOL. 2).
- NOVIANTI, N. (2014). *INVENTARISASI LUMUT (BRYOPHYTA) DI KAWASAN HUTAN SUNGAI TELUK SAHANG KELURAHAN KANARAKAN TANGKILING KOTA PALANGKA RAYA*” *SKRIPSI: PROGRAM SARJANA TADRIS BIOLOGI SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI (STAIN) PALANGKA RAYA* (DOCTORAL DISSERTATION, IAIN PALANGKA RAYA).
- Sengka, R., Yani, A., & Sahriah, S. (2022). Eksplorasi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Rendah sebagai Materi Pengembangan Modul Plantae Berbasis Kontekstual. *BIOSEL*

Hilyah Aulia Rahmi et al.

(Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan, 11(1), 56-71.

Sukamto, D. S. (2023). Identifikasi Keanekaragaman Lumut Hati di Danau Ranupani Lumajang. *BIO-CONS: Jurnal Biologi dan Konservasi, 5(1), 245-251.*