

KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN LUMUT PADA BERBAGAI KETINGGIAN DI STASIUN PENELITIAN KARANGSARI TAMAN NASIONAL GUNUNG CIREMAI

Syahrul Arifin^{1*)}, Ai Nurlaila¹⁾ Yayan Hendrayana¹⁾.

¹⁾Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Universitas Kuningan
Indonesia

²⁾Prodi Ilmu Lingkungan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Universitas Kuningan
Indonesia

*20200710003@uniku.ac.id

ai.nurlaila@uniku.ac.id

yayan.hendrayana@uniku.ac.id

Abstrak

Lichens play an ecological role in maintaining ecosystems, especially in tropical rainforest. These plants are divided into three main groups : namely liverwoets, hornworst, and true lichens. The purpose of this research is to determine the diversity of lichens at various altitudes (1000 masl-1300 masl) at Karangsari Reseach Station. This reseach used exploration method and purposive sampling technique with 2x2 plot size. They result of the study obtained 249 individuals of moss plants, and identified as many as 20 species, 15 tribes, 18 genera. The index value of moss plant species in the Karangsari Reseach Station around 2,450.

Keywords: Altitude; Diversity; Karangsari Reseach Station; Licherens; Plants.

Abstrak

Lumut memiliki peran ekologis dalam menjaga ekosistem terutama pada hutan hujan tropis . tumbuhan inii dibagi menjadi tiga kelompok utama : lumut hati, lumut tanduk, lumut sejati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman lumut pada berbagai ketinggian (1000 mdpl-1300 mdpl) di Stasiun Penelitian Karangsari. Penelitian ini menggunakan metode jelajah dan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling dengan ukuran plot 2x2. Hasil penelitian didapatkan 249 individu tumbuhan lumut, dan teridentifikasi sebanyak 20 spesies, 15 suku, 18 marga. Indeks keanekaragaman jenis lumut di Stasiun Penelitian Karangsari sekitar 2,450.

Kata Kunci : Ketinggian Tempat; Keanekaragaman, Stasiun Penelitian Karangsari; Lumut, Tumbuhan

PENDAHULUAN

Bryophyta merupakan kelompok terbanyak kedua setelah tanaman berbunga (350.000 spesies), terdapat 15.000-25.000 spesies di seluruh dunia (Gradstein *et. al*, 2001 ; Glime 2006). Mereka termasuk dalam tiga kelompok utama, yaitu lumut hati, lumut tanduk, dan lumut sejati (Hallingback & Hodgetts 2000). Sebagian besar lumut hidup di habitat yang lembab dan dapat tumbuh pada substrat tanah, permukaan batu, epifit pada tanaman lain, atau spesies lumut lainnya (Rost *et. al*, 2006). Keanekaragaman dan kelimpahan lumut bervariasi dengan kondisi lingkungan yang mempengaruhi, terutama suhu, kelembaban, vegetasi, dan intensitas cahaya matahari termasuk elevasi tempat, sehingga terjadi variasi mikro (Nuroh Bawaihaty, 2014). Secara optimal, tumbuh pada suhu 15-25° C, namun bisa beradaptasi di 40-50° C, dan kelembaban >50% yaitu sekitar 85-98% (Umagab, 2019; Nuriati, 2022).

Secara ekologis, lumut mempunyai peranan dalam menjaga ekosistem, terutama di kawasan hutan tropis di mana tumbuhan ini berperan penting dalam menjaga ekosistem hutan dengan membentuk tanah, mempercepat pelapukan, mencegah terjadinya erosi, dan mempertahankan keseimbangan air, unsur nutrisi, menjadi habitat penting bagi organisme lain. Selain itu, dapat berfungsi untuk indikator biologis pencemaran polusi udara (Imu, 2019). *Bryophyta* merupakan tanaman pionir yang menaungi tanaman lain (Bawaihaty, Istomo, & Hilwan, 2014 ; Khotimperwati, Rahadin, & Boskoro, 2015).

Di seluruh dunia, terdapat sekitar 23.000 spesies lumut sejati, yang ditumukan di Indonesia mencapai 1.510 spesies (Widjaja *et. al*, 2014). Dengan sekitar 12.800 spesies, lumut adalah kelompok terbesar dan paling beragam (Gradstein & Costa, 2003). Ada beberapa jenis lumut juga yang terdaftar dalam International Union for Conservation of Nature (IUCN) sebagai status rentan/ vulnerable (VU) dan kritis/critically endangered (CR). *Dendroceros japonicos* (Anthocerotaceae), *Sphagnum novo-caledoniae* (Sphagnaceae), *Nardia huerlimonnii* (Jungermanniaceae) dan *Personiella vitrecincta* (Personiellaceae) merupakan lumut yang berstatus rentan. *Schistochila undulatifolia* (Schistochilaceae) merupakan jenis lumut yang ditinjau secara krisis (IUCN, 2008).

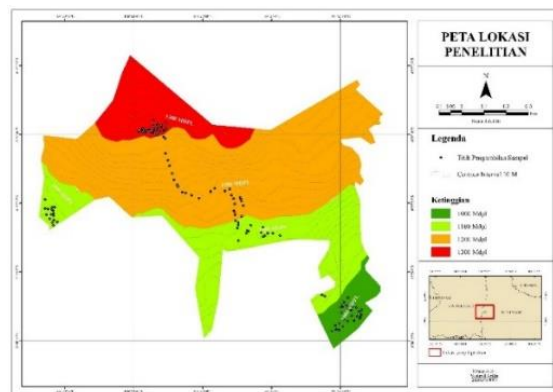
Taman Nasional Gunung Ciremai ialah tempat konservasi yang didalamnya terdapat tumbuhan tingkat rendah yaitu tumbuhan lumut. Stasiun Penelitian Karangsari merupakan kawasan di Zona Rehabilitasi Taman Nasional Gunung Ciremai, Blok Pasir Batang. Stasiun penelitian karangsari itu sendiri merupakan stasiun penelitian realisasi kerjasama langsung Balai Taman Nasional Gunung Ciremai dengan Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya di Stasiun Penelitian Karangsari, terdapat beberapa tumbuhan lumut yang dijumpai di tanah, bebatuan, maupun yang epifit di pohon. Hal ini disebabkan keadaan hutan cukup lembab dengan tipe vegetasi rapat, semak belukar, lahan terbuka, dan terdapat sumber air/sungai. Namun hingga saat ini belum ada pendokumentasian temuan dan informasi mengenai tumbuhan lumut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman jenis lumut untuk menjadi informasi dasar pengelolaan di Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai khususnya di Stasiun Penelitian Karangsari.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Stasiun Penelitian Karangsari, Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 – Januari 2024.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Teknik dan Instrumental Pengumpulan Data

Teknik dan Instrumental Pengumpulan Data Metode jelajah digunakan penelitian ini, yaitu melakukan pengamatan langsung pada tumbuhan lumut dengan penjelajahan menelusuri sepanjang jalur penelitian (Rugayah *et. al*, 2004). Alat yang digunakan meliputi : alat tulis, hygrometer digital, buku Identifikasi, kamera, koran, lup, pinset, plastik, pita meter, tally sheet, tali rafia.

Pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan pembuatan plot berukuran 2x2 pada ketinggian 1000, 1100, 1200, 1300. Setiap ketinggian diambil 30 plot sampel dari substrat (kayu lapuk, bebatuan, tanah, dan pohon), serta kondisi lingkungan (kelembaban udara, serta ketinggian tempat). Data yang diperoleh akan diidentifikasi morfologinya seperti daun, rhizoid, sporotif dan batangnya menggunakan buku identifikasi,

yaitu buku Tumbuhan Lumut di Kampus UGM, Mengenal Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) Deskripsi Klasifikasi dan Cara Mempelajarinya, dan Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut.

Teknik Analisi Data

Keanekaragaman jenis yang ditemukan di lokasi penelitian tersebut ditentukan dengan menggunakan Indeks *Shannon-Wiener* (Odum, 1996) dengan rumus :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i ; p_i = n_i/N$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

n_i : Jumlah individu setiap jenis

N : Jumlah individu seluruh jenis

P_i : Kelimpahan setiap jenis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Tumbuhan Lumut di Stasiun Penelitian Karangsari

Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan data mengenai jumlah dan jenis tumbuhan lumut , yaitu terdapat 20 spesies, 15 suku, dan 18 marga yang ditemukan dari 120 plot dengan nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan lumut sekitar 2,450, disajikan pada tabel berikut ini :

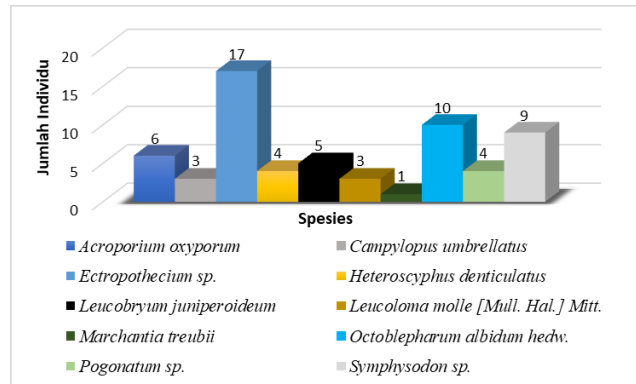
Tabel 1. Keanekaragaman Tumbuhan Lumut

Spesies	Marga	Suku	Ketinggian (mdpl)	Σ Ind
<i>Acroporium oxyporum</i>	<i>Ancanthocladium</i>	<i>Sematophyllaceae</i>	1078-1310	32
<i>Aerobryopsis longissima</i>	<i>Aerobryopsis</i>	<i>Meteoriaceae</i>	1202	1
<i>Campylopus umbellatus</i>	<i>Campylopus</i>	<i>Dicranaceae</i>	1089-1316	17
<i>Chiloscyphus minor</i>	<i>Chiloscyphus</i>	<i>Lephocoleaceae</i>	1172	1
<i>Dumortiera hirsuta</i>	<i>Dumortiera</i>	<i>Wiesnerellaceae</i>	1210-1211	2
<i>Ectropothecium sp.</i>	<i>Ectropothecium</i>	<i>Hypnaceae</i>	1073-1204	34
<i>Eurhynchium asperisetum</i>	<i>Eurhynchium</i>	<i>Brachytheciaceae</i>	1164	2
<i>Fissidens zippelianus</i> Dozy & Molk	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidetaceae</i>	1202-1211	4
<i>Heteroscyphus denticulatus</i>	<i>Heteroscyphus</i>	<i>Geocalycaceae</i>	1075-1215	8
<i>Hypopterygium ceylanicum</i>	<i>Hypopterygium</i>	<i>Hypopterygiaceae</i>	1169-1218	3
<i>Hypopterygium tenellum</i> C. Mull	<i>Hypopterygium</i>	<i>Hypopterygiaceae</i>	1164-1191	6
<i>Leucobryum juniperoideum</i>	<i>Leucobryum</i>	<i>Leucobryaceae</i>	1085-1310	27
<i>Leucoloma molle</i> [Mull. hal] Mitt.	<i>Dicranoloma</i>	<i>Dicranaceae</i>	1094-1311	25
<i>Marchantia paleaea</i>	<i>Marchantia</i>	<i>Marchantiaceae</i>	1212-1215	2
<i>Marchantia truebii</i>	<i>Marchantia</i>	<i>Marchantiaceae</i>	1083-1310	6
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	<i>Octoblepharum</i>	<i>Leucobryaceae</i>	1074-1311	49
<i>Pallavicinia lyellii</i>	<i>Pallavicinia</i>	<i>Pallaviciniaceae</i>	1162-1214	4
<i>Pogonatum sp.</i>	<i>Pogonatum</i>	<i>Polytrichaceae</i>	1073-1193	5
<i>Symphysodon sp.</i>	<i>Symphysodon</i>	<i>Pterobryaceae</i>	1073-1307	20
<i>Vesicularia thermophila</i>	<i>Vesicularia</i>	<i>Hypnaceae</i>	1218	1

Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa lumut jenis *Octoblepharum albidum* Hedw jumlah individunya paling banyak ditemukan mulai dari ketinggian 1074-1311 mdpl. Stasiun penelitian ini banyak didominasi oleh pohon pinus pada setiap ketinggian, dan lumut jenis ini banyak ditemukan menempel/ epifit pada batang pinus. Mulyadi *et. al.*, (2014) juga mengemukakan bahwa secara umum, tumbuhan lumut tidak tahan terhadap paparan sinar matahari langsung dan biasanya tumbuh di tempat yang lembab dan teduh. Ditemukannya jenis *Octoblepharum albidum* menunjukkan bahwa lumut ini memiliki toleran pada suhu, dan daya tahan terhadap kekeringan dibandingkan jenis lumut lainnya.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut pada Ketinggian 1000 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Stasiun Penelitian Karangsari, didapatkan data mengenai jumlah dan jenis tumbuhan lumut. Terdapat 8 suku, 10 marga, dan 10 spesies tumbuhan lumut dari ketinggian 1000 mdpl. Adapun presentase jenis lumut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Spesies tumbuhan lumut pada ketinggian 1000 mdpl

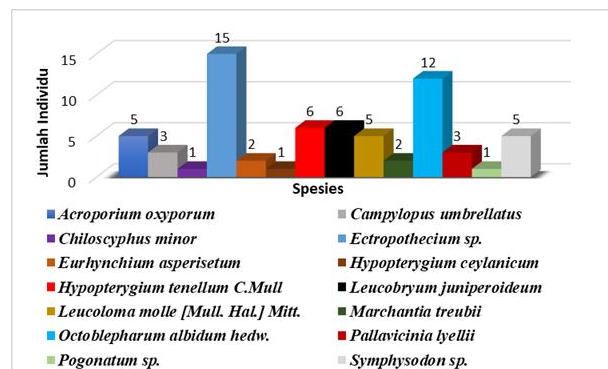
Pada ketinggian 1000 mdpl dengan kelembaban 72,4 memiliki 10 jenis tumbuhan lumut antara lain : *Acroporium oxyporum*, *Campylopus umbrellatus*, *Ectropothecium sp.*, *Heteroscyphus denticulatus*, *Leucobryum juniperoideum*, *Leucoloma molle* [Mull. Hal.] Mitt, *Marchantia treubii*, *Octoblepharum albidum hedw.*, *Pogonatum sp.*, *Symphysodon sp.* Dari data diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada ketinggian 1000 mdpl berkisar 1,984.

Terlihat bahwa lumut jenis *Ectropothecium sp.* ditemukan di setiap interval ketinggian, dan mendominasi pada ketinggian 1000 mdpl karena tempat tumbuhnya juga adalah kayu lapuk yang sangat lembab. Hal tersebut pernyataan Azwad *et. al.*, (2020) bahwa kayu lapuk merupakan substrat terbaik bagi Bryophyta karena sudah mengalami pelapukan, sehingga dapat menyimpan air dan nitrogen bagi lumut.

Jumlah jenis *Bryophyta* di ketinggian ini tidak jauh berbeda dengan yang ditemukan di 1100 mdpl, namun jenis-jenisnya banyak yang berbeda. Area ini terletak pada elevasi paling rendah, berbatasan dengan lahan pertanian. Vegetasinya cukup rimbun dengan lantai hutan dipenuhi tumbuhan bawah, di dominasi pohon pinus dan pohon kopi sebagai substrat lumut epifit. Untuk lumut terrestrial banyak ditemukan menempel pada batu, kayu mati, tanah yang lembab.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut pada Ketinggian 1100 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Stasiun Penelitian Karangsari, didapatkan data mengenai jumlah dan jenis tumbuhan lumut. Terdapat 11 suku, 13 marga, dan 14 spesies tumbuhan lumut dari ketinggian 1100 mdpl. Adapun presentase jenis lumut dapat dilihat pada Gambar 3.



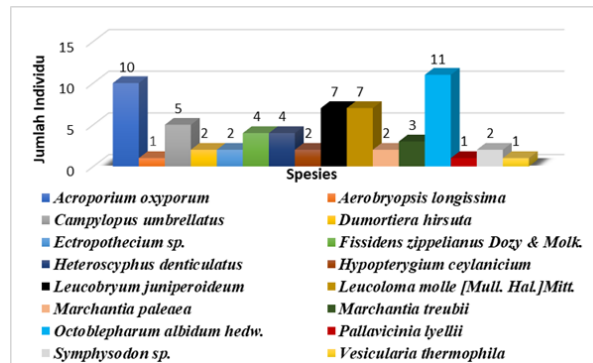
Gambar 3. Spesies tumbuhan lumut pada ketinggian 1100 mdpl

Pada ketinggian 1100 mdpl dengan kelembaban 73,7 memiliki 14 jenis tumbuhan lumut antara lain : *Acroporium oxyporum*, *Campylopus umbrellatus*, *Chiloscyphus minor*, *Ectropothecium sp*, *Eurhynchium asperisetum*, *Hypopterygium ceylanicum*, *Hypopterygium tenellum* C.Mull, *Leucobryum juniperoideum*, *Leucoloma molle* [Mull. Hal.] Mitt, *Marchantia treubii*, *Octoblepharum albidum hedw*, *Pallavicinia lyellii*. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada ketinggian 1100 mdpl berkisar 2,332.

Spesies lumut yang dijumpai di ketinggian 1100 mdpl jumlahnya sedikit lebih banyak daripada yang ditemukan di ketinggian 1000 mdpl. Vegetasi di area ini cukup rimbun dan kondisi lingkungan tidak jauh berbeda dari ketinggian 1000 mdpl. Ketersediaan substrat kayu mati dan tanah yang lembab membuat lumut jenis *Ectropothecium sp*. banyak dijumpai pada ketinggian ini. Menurut Hassel *et. al*, (2010) Divisi *Bryophyta* merupakan yang terbanyak dijumpai karena karakteristinya bersifat cosmopolitan, dapat tahan terhadap kekeringan, dan memiliki genus paling banyak daripada divisi lainnya.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut pada Ketinggian 1200 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Stasiun Penelitian Karangsari, didapatkan data mengenai jumlah dan jenis tumbuhan lumut. Terdapat 12 suku, 15 marga, dan 16 spesies tumbuhan lumut dari ketinggian 1200 mdpl. Adapun presentase jenis lumut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Spesies tumbuhan lumut pada ketinggian 1200 mdpl

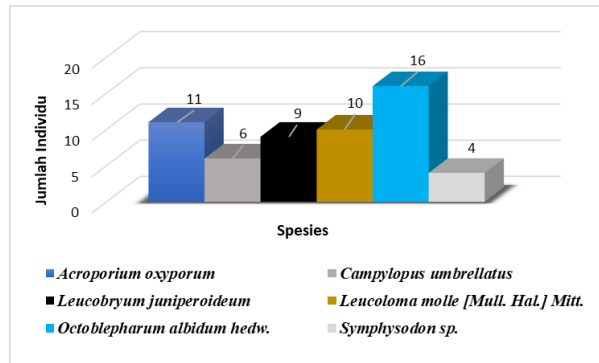
Pada ketinggian 1200 mdpl dengan kelembaban 78,6 memiliki 16 jenis tumbuhan lumut paling banyak dibandingkan pada ketinggian lain, yaitu : *Acroporium oxyporum*, *Aerobryopsis longissima*, *Campylopus umbrellatus*, *Dumortiera hirsuta*, *Ectropothecium sp*, *Fissidens zippelianus* Dozy & Molk, *Heteroscyphus denticulatus*, *Hypopterygium ceylanicum*, *Leucobryum juniperoideum*, *Leucoloma molle* [Mull. Hal.] Mitt, *Marchantia paleaea*, *Marchantia treubii*, *Octoblepharum albidum hedw*, *Pallavicinia lyellii*, *Symphysodon sp*, *Vesicularia thermophila*. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada ketinggian 1200 mdpl berkisar 2,502.

Jika dibandingkan, terdapat perbedaan jumlah dan jenis tumbuhan lumut dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di stasiun Penelitian Karangsari. Menurut Nuroh Bawaihaty (2014), keanekaragaman dan kelimpahan lumut bervariasi dengan kondisi lingkungan yang mempengaruhi, terutama suhu, kelembaban, vegetasi, dan intensitas cahaya matahari termasuk ketinggian tempat memberikan variasi mikro.

Di ketinggian 1200 mdpl ini terdapat lebih banyak spesies lumut yang ditemukan daripada ketinggian 1000, 1100, dan 1300 mdpl. Hal ini karena kondisi vegetasi yang sangat rapat dan tajuk antar tanaman yang rimbun memungkinkan berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban udara. Pada area ini banyak ketersediaan substrat bagi tumbuhan lumut seperti pohon tumbang yang sudah lapuk, tanah berhumus, bebatuan, dan ditemukan sungai kecil yang di sekitar tepinya dapat dijumpai berbagai macam spesies lumut.

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut pada Ketinggian 1300 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Stasiun Penelitian Karangsari, didapatkan data mengenai jumlah dan jenis tumbuhan lumut. Terdapat 4 suku, 6 marga, dan 6 spesies tumbuhan lumut dari ketinggian 1300 mdpl. Adapun presentase jenis lumut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Spesies tumbuhan lumut pada ketinggian 1300 mdpl

Pada ketinggian 1300 mdpl dengan kelembaban 70,5 memiliki jenis tumbuhan lumut paling sedikit dibandingkan pada ketinggian lain, yaitu : *Acroporium oxyporum*, *Campylopus umbrellatus*, *Leucobryum juniperoideum*, *Leucoloma molle* [Mull. Hal.] Mitt, *Octoblepharum albidum* hedw, *Symphysodon* sp. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada ketinggian 1300 mdpl berkisar 1,707.

Menurut Umagab (2019) & Nuriati (2022) lumut dapat tumbuh optimal pada suhu 15-25° C, namun bisa beradaptasi pada suhu 40-50° C, dan tumbuh optimal pada kelembaban >50% yaitu sekitar 85-98%. Setiap kenaikan 100 m biasanya menyebabkan penurunan suhu sebesar 0,4-0,7° C.

Jika di bandingkan dari keanekaragaman spesiesnya, ketinggian 1300 ini menjadi yang paling sedikit daripada ketinggian 1000, 1100, dan 1200 mdpl. Dikarenakan pada ketinggian ini kondisi vegetasinya tidak serapat ketinggian lainnya dan pada hutan area ini memiliki space-space terbuka, hal ini menyebabkan kondisi kanopi antar pohon menjadi renggang dan kurangnya ketersediaan substrat (kayu lapuk, tanah lembab). Pohon yang tumbuh dominan pada lokasi ini adalah pinus yang menjadi substrat untuk tumbuhan lumut hidup dan menempel pada batangnya.

Spesies Tumbuhan Lumut yang Terdapat di Stasiun Penelitian Karangsari

Acroporium oxyporum

Jika dilihat secara visual struktur tubuh jenis lumut ini tidak memiliki batang, maupun akar sejati, daun bergerigi. Ditemukan hidup secara berkoloni membentuk lembaran berlekuk pada ketinggian 1000-1300 mdpl di area Stasiun Penelitian Karangsari. Menempel pada substrat batu, kayu lapuk, batang pohon, dan biasanya didapatkan di tempat lembab. Wirda (2019) menyatakan bahwa *Acroporium* merupakan lumut dari suku *Sematophyllaceae*, tumbuh secara epifit pada batang pohon yang membusuk dan masih hidup, serta pada tanah terestrial. Lumut ini tidak mempunyai tulang daun, percabangan tidak beraturan, ujung batang apikal, dan tepi daun rata namun bergerigi. Di ujung untaian, sel-sel membentuk sigmoid, yang tumbuh secara bertahap. Menurut Suhono *et. al*, (2012) populasi lumut dari beberapa marga ini sangat besar sehingga tampak seperti hamparan karpet. Kapsul spora bertangkai pendek dan berbentuk lonjong atau silinder dengan warna coklat kemerahan atau biru keunguan. Habitat spesies ini adalah wilayah pegunungan yang sejuk dan lembab.

Aerobryopsis longissima

Lumut ini berwarna hijau terang, daun berbentuk lonjong, ujung daunnya runcing mengarah ke bawah. Batangnya ramping dan panjang, diikuti dengan daun yang tersusun rapat.

Spesies ini hanya ditemukan pada ketinggian 1200 mdpl, menempel pada batang pohon. Nama ilmiah lumut ini adalah *Longissima*, yang berarti panjang. Lumut daun jenis ini memiliki talus yang panjang dengan percabangan di pangkalnya. Tampaknya terkait tangkai (seta) kapsul spora yang panjangnya mencapai 3 cm. Jika lumut ini tumbuh di tebing, talus akan menjuntai atau menggelayut jika di batang pohon. Daun-daun kecil berukuran 1-5 mm dan tumbuh dengan bentuk lingkaran pada talus (Sujadmiko *et. al*, 2012). Daun memiliki bentuk lanset dan ujung lancip. Kloroplas digunakan dalam sel-sel daun untuk melakukan fotosintesis. Kapsul spora menghasilkan spora yang memungkinkan lumut ini berkembang biak. Gamet sporotif dan talus gametotif tumbuh bersama pada satu substrat, seperti yang biasa terjadi pada lumut daun atau lumut sejati (Suhono *et. al*, 2012).

Campylopus umbellatus

Spesies ini berwarna hijau kekuningan pada bagian atas, tepi daun tegak, menggembung berbentuk lanset, hidup berkoloni tetapi tidak terlalu banyak. Ditemukan menempel pada kulit pinus di area penelitian pada ketinggian 1000-1300 mdpl. Namun menurut definisi Bachri (2012) Lumut ini memiliki tepi daun yang menggulung dari tengah daun hingga ujungnya, dan tulang daun lumut ini melebar di bagian helaian daun. Di balik tulang daun, sayatan melintangnya menunjukkan gigi yang jelas. Sel alar tidak teridentifikasi dengan jelas.

Chiloscyphus minor

Ciri morfologinya yaitu daun berwarna hijau kekuningan, memiliki daun kecil membulat yang tersusun dalam dua baris sepanjang talus. Lumut ini hanya ditemukan di ketinggian 1100 mdpl dan menempel di substrat batang pohon besar yang sangat lembab dekat aliran air. Sejalan dengan pernyataan Suhono *et. al*, (2012) bahwa lumut hati kecil, dikenal juga sebagai *Chiloscyphus minor*, adalah epitet nama ilmiah yang berarti kecil atau sedikit. Bentuk talusnya membulat, dan tumbuh berambut dan berumpuk seperti lumut hati yang menumpuk. Mereka hidup secara epifit pada batang pohon, baik yang masih hidup atau mati. Habitatnya harus cukup lembab dan teduh. Talus berkembangbiak dengan kelompok yang cukup besar. Daun tumbuh di kedua sisi talus kanan dan kiri. Daun membentuk bulat telur dengan tangkai yang sangat pendek, atau dapat dikatakan duduk diatas talus.

Dumortiera hirsuta

Lumut ini ditemukan pada ketinggian 1200 mdpl dengan ciri morfologi talus pipih, ujung percabangan membulat 2-3 seperti pita, berwarna hijau tua. Hidup dekat aliran air dan menempel di tanah berhumus yang lembab dan menumpuk dengan lumut jenis lainnya. Selaras dengan pernyataan Sari (2019), bahwa spesies ini memiliki talus berwarna hijau gelap atau terang bercabang menggarpu yang panjangnya 20-38 mm, dan lebarnya 10-18 mm. Tidak memiliki midrib pada permukaan dorsal, pori, dan gemma cup. Rizoid berpapil dan tidak berpapil yang dapat ditemukan di permukaan ventral talus. Anatomi irisan melintang talus terdiri dari beberapa lapis sel. Pada permukaan sel epidermis atas terdapat papilla, serta bagian dari jaringan parenkim berklorofil menyimpan. Arkegoniofor berada di ujung talus, dengan panjang tangkai 5 dan 6 mm. Reseptakel membundar berdiameter 4-5 mm, berambut kaku, dan dikelilingi oleh rizoid. Sporotif terletak di bawah reseptakel berambut kaku.

Ectropothecium sp.

Lumut ini berwarna hijau hingga kekuningan, tumbuh merayap, ujung daunnya runcing. Ditemukan pada ketinggian 1000-1300 mdpl. Tumbuh pada substrat tanah, kayu lapuk dan batuan di lokasi penelitian. Adapun menurut Lestani *et. al*, (2021) Lumut *Ectropothecium* tumbuh bergerombol dengan membentuk suatu jalinan dengan susunan padat. Memiliki warna daun hijau muda dengan ujung runcing dan berbentuk bulat telur. Lumut ini sangat kecil. Suhono *et. al*, (2012) juga mengemukakan bahwa talus spesies ini memiliki banyak cabang, sehingga sering ada spesies yang tumbuh dalam populasi besar yang menyerupai titik lumut. Talus dapat tegak, merunduk, atau menjalar. Lumut sporotif yang sudah dewasa akan mengeluarkan tangkai kapsul spora, atau seta yang sangat kecil. Kapsul sporotif berbentuk

lonjong dan berwarna coklat kemerahan dengan kaliptra berbentuk tudung, kaliptra halus dan berambut. Spora berukuran kecil dan biasanya memiliki permukaan halus setelah kapsul spora yang sudah masak.

Eurhynchium asperisetum

Spesies ini mempunyai ciri morfologi batang tumbuh menjalar, daunnya berwarna hijau pucat, ujung daun runcing seperti duri. Ditemukan menempel pada batang pohon pinus pada ketinggian 1100 mdpl. Sejalan dengan Casas *et. al*, (2006) menurutnya genus ini memiliki batang bercabang, daun berbentuk bulat telur dengan tepi bergerigi dan sel tengah memanjang. Sel pada ujung daun lebih pendek, dan sel alar sedikit berbeda membentuk kelompok kecil yang tersebar di sepanjang tepi kosta. Kosta tunggal, memanjang setengah dari daun. Kapsul berbentuk silinder atau bulat berwarna seta kemerahan.

Fissidens zippelianus Dozy & Molk

Spesies ini ditemukan pada ketinggian 1200 mdpl di blok Karangsari dengan ciri-ciri daun berbentuk lonjong, batang tertutupi daun yang rapat, berwarna hijau tua, dan ujung daun runcing. *Fissidens* ini hidup menempel pada substrat tanah, dan batang pohon yang lembab. Sesuai dengan Sujadmiko *et. al*, (2012) bahwa morfologi spesies ini yaitu, koloid tegak dengan cabang sederhana panjangnya 12 mm dan lebarnya 2-3 mm. Filoid berwarna hijau terang berbentuk lanceolate hingga linear-lanceolate, panjangnya 1,7-2,6 mm dan lebarnya 0,4 mm. Vaginant lamina lebih dari panjang filoid, tepi dan tepi elimbate. Sel mamilllose berbentuk bulat dengan bentuk heksagonal. Kapsul, seta, dan kaki sporotif. Kapsul setengah tegak berukuran 2-4 mm panjang dan berbentuk persegi panjang dan pendek dengan ujung yang menyerupai paruh yang panjang. Spesies ini dapat ditemukan di substrat tanah, batuan, dasar pepohonan lembab, dan diseluruh iklim tropis.

Heteroscyphus denticulatus

Bentuk daunnya simetris dengan tepi daun bergerigi halus, daunnya berukuran kecil, susunan daun saling berhadapan seing kali miring ke suatu sisi. Di wilayah lokasi penelitian ditemukan spesies jenis *Heteroscyphus denticulatus* ini pada ketinggian lebih dari 1000 mdpl pada substrat tanah. Suhono *et. al*, (2012) menjelaskan nama ilmiah yang diberikan lumut ini adalah *Denticulatus*, yang berarti gigi kecil. Talus lumut ini berbentuk batang dan memiliki daun di sisi kiri dan kanan. Talus ini terlihat seperti daun majemuk tumbuhan meniran (*Phyllanthus niruri*), dengan anak daun yang berukuran sama besar. Orang biasa mungkin kesulitan membedakan daun majemuk tumbuhan liar arau gulma. Namun, ketika kita melihat kapsul spora atau alat reproduksi seperti arkegonium dan anteridium, kita tahu bahwa itu adalah tumbuhan lumut. Spesies lumut ini tumbuh di tempat yang lembab dan tanahnya penuh humus. Wilayah yang tinggi kadar air merupakan habitat lumut ini.

Hypopterygium ceylanium

Daun tersusun spiral, tipis, berwarna hijau gelap dan hidup secara berkoloni. Ditemukan pada area Stasiun Penelitian ketinggian 1100-1200 mdpl pada substrat tembok dekat aliran air. Selaras dengan pernyataan Bartam (1939) lumut ini hidup berkelompok, batang utama menjalar (pleurocarpus) dan batang sekunder tegak mencapai 3 cm dan cabang banyak di bagian atas. Memiliki amfigastria, susunan daun menyebar, tepi bergerigi, daun membentuk ovatus dengan ujung runcing, dan sel daun berbentuk lonjong-heksagonal.

Hypopterygium tenellum C. Mull

Ciri morfologi spesies ini ialah daun berukuran kecil, ujung meruncing, berwarna hijau tua. Lumut ini ditemukan di ketinggian 1100 pada batang pohon yang sudah lapuk, dan permukaan tanah lembab. Sependapat dengan pernyataan Bachri (2012) bahwa lumut ini membentuk sekumpulan daun seperti pohon kelapa dengan percabangan tegak dan batang utama yang merayap sulit dilihat. Daun ini memiliki amfigastria, tersusun pipih, dan

membentuk bulat telur. Bentuk sel yang memanjang menunjukkan penebalan sel di tepi daun. Sel daun bulat atau segi enam, tulang daun satu, dan ujung runcing.

Leucobryum juniperoideum

Berdasarkan hasil pengamatan, spesies ini daunnya menggumpal membentuk koloni padat, berwarna hijau keabu-abuan, ujung daun runcing. Dapat ditemukan pada ketinggian 1000-1300 mdpl dengan substrat kulit pohon pinus di sekitar lokasi penelitian. Nath *et. al*, (2011) menegaskan bahwa *leucobryum* memiliki daun berbentuk lansat dengan lembar daun sempit yang terdiri dari 1-12 baris sel. Kostanya sangat luas dan mencakup hampir seluruh lembaran daun, dan lapisan tengah sel berklorofil di kedua sisinya ditutupi oleh satu atau lebih lapisan sel hialin. Spesies ini tumbuh di bebatuan, pohon, dan tanah.

Leucoloma molle [Mull. hal] Mitt.

Daun spesies ini berukuran kecil, tersusun seperti spiral, ujung daunnya runcing, berwarna hijau pucat memiliki tekstur lembut saat disentuh. Ditemukan tumbuh pada substrat pohon pinus pada ketinggian 1000-1300 mdpl. Sedangkan Bartram (1939) mengemukakan bahwa lumut ini berwarna agak kehitaman dan hijau pucat. Batangnya dapat mencapai diameter 5 cm, dan bagian bawahnya tidak tertutupi. Daun berbentuk linier dan meruncing dengan panjang 3,5-6 mm dan lebar 0,6 mm. Bagian bawah daun bergerigi, memiliki papila yang kasar, dan sel alar. Daun bagian atas tertutup rapat, dengan susunan daun falcate secund. Lumut ini tersebar di hutan hujan tropis, dan biasanya tumbuh pada pohon di tempat yang teduh.

Marchantia paleaea

Ciri dari spesies ini yaitu memiliki talus berbentuk lembaran dan saling berdekatan, berwarna hijau tua, terdapat bintik-bintik putih, dan bulatan seperti cin-cin pada atas talus. Lumut ditemukan dekat aliran air di substrat tanah berhumus, dan bebatuan pada ketinggian 1200 mdpl. Siregar *et. al*, (2013) menyebutkan bahwa lumut hati ini morfologinya talus berbentuk lembaran daun dengan tekstur tebal. Talusnya rapat, berwarna hijau tua, bertepi rata, dengan percabangan di ujungnya, dan permukaan terdiri dari pori-pori kecil. Terdapat gemma cup pada bagian atas permukaan talus. Pada bagian tengah talus terdapat mirdib. Lumut ini dapat ditemukan menempel pada bebatuan, dan tanah yang lembab.

Marchantia truebii

Tidak jauh berbeda dengan *Marchantia paleaea*, *Marchantia truebii* memiliki ciri bentuk talus berupa lembaran pipih, talus berwarna hijau, memiliki gemma cup, pada tengah talusnya terdapat garis seperti urat berwarna keunguan/ kemerahan. Pada ketinggian 1000-1200 sudah dapat ditemukan spesie jenis ini pada substrat tanah berhumus, dan permukaan batu di lokasi penelitian. Sedangkan Rizal (2016) mengemukakan bahwa ciri-ciri morfologi spesies ini memiliki talus yang bercabang dan berbentuk seperti lembaran pita. Terdapat garis hitam-keunguan di bagian tengah talus dari pangkal hingga ujung. Ujung talusnya memiliki 3-4 lekukan, juga dikenal sebagai takik. Lumut ini terdapat di tanah, batu, atau di tempat terbuka dengan kondisi kelembaban cukup pada ketinggian antara 800-1600 mdpl.

Octoblepharum albidum Hedw.

Ciri daun dari spesies ini tersusun mekar, kaku, berwarna hijau dan hijau pucat, ujung daun meruncing. Dapat ditemukan hidup sebagai epifit pada kulit pinus di ketinggian 1000-1300 mdpl. Hedwig (1801) mendeskripsikan sebagai lumut daun atau lumut sejati. Tingginya 5-10 mm, agak berkilau, dan sering ditemukan pada batang pepohonan lebat. Lumut ini berwarna hijau muda dan hampir hijau pucat. Batang tidak terlihat dari atas karena ditutupi oleh daun. Dengan ujung yang runcing, tepian daun rata. Daun lumut berkisar antara 2-4 mm, dengan ciri morfologi lebar 2-3 mm dan panjang 3-4 mm.

Pallaviccia lyellii

Talus berwarna hijau tua dengan lebar bervariasi, tidak bercabang, tumbuh menjalar dan berkoloni. Dijumpai di ketinggian 1100-1200 mdpl dekat aliran air dengan substrat tanah humus yang lembab. Hasan *et. al*, (2004) menyatakan spesies ini ditemukan dengan struktur talus hijau dan sporotif yang memiliki seta putih bening dan agak transparan. Jenis lumut ini umumnya ditemukan di daerah tropis, terutama di daerah pegunungan. morfologi talus serupa dengan daun rumput-rumputan (Graminaea) dalam bentuk lembaran sederhana berwarna hijau tua. Terdapat penebalan berwarna di bagian tengah lembaran talus. Morfologi ini hanya ditemukan di lumut hati *lyelli*. Lumut ini berumah dua (diesis), memiliki anteridium pada gametotif jantan dan arkegonium pada gametotif betina. Spesies ini ditemukan di Indonesia di habitat dengan ketinggian lebih dari 1.000 m. Penyebaran lumut ini kosmopolitan, tumbuh di bebatuan, dan tanah berhumus (Suhono *et. al*, 2012).

Pogonatum sp.

Pada ketinggian 1000-1100 mdpl dengan substrat kulit pinus dan tanah berhumus ditemukan lumut ini. Dengan ciri morfologi warna daun hijau kecoklatan, dengan gigi-gigi di tepi daun, dan mempunyai kapsul yang berambut. Sejalan dengan Sujadmiko *et. al*, (2015) menyatakan bahwa talus spesies ini memiliki daun yang tumbuh melingkari batang. Daun semakin lebat ketika mendekati ujung talus. *Pogonatum*, yang bersalan dari bahasa Yunani dan berarti “jenggot”, dikaitkan dengan penutup kapsul spora yang memiliki rambut yang mirip dengan jenggot. Lumut sporotif yang hidup menumpang pada lumut gametotif menghasilkan kapsul spora. Lumut daun ini tumbuh di tempat yang lembab, terutama di pegunungan. Lumut daun yang indah ini tumbuh di tanah yang kaya humus. Jenis ini biasanya hidup dalam populasi yang cukup besar. Munculnya kapsul spora berbentuk lonceng berwarna cokelat bersama dengan daun berbentuk lanset atau menjarum (Suhono *et. al*, 2012).

Symphysodon sp.

Talus sedikit tegak, berukuran pendek dan percabangan sedikit. Sebagian besar talus tumbuh berdekatan dengan banyak talus lain pada satu substrat Lumut epifit ini dapat dijumpai pada ketinggian 1000, 1100, 1200, dan 1300 mdpl dengan menempel pada substrat batang pohon pinus, kopi, dan kaliandra yang lembab. Suhono *et. al*, (2012) juga mendeskripsikan bahwa sebagian besar spesies marga *Symphysodon* adalah hidup sebagai epifit di batang pohon di daerah pegunungan. Talus tumbuh ketika mereka cukup panjang. Spesies berumah dua, atau diesis yang berarti talus hanya memiliki satu alat reproduksi, yaitu anteridium atau arkegonium. Marga ini diwakili beberapa spesies lumut yang hidup di wilayah pegunungan Indonesia.

Vesicularia thermophila

Spesies *Vesicularia* ini memiliki batang bercabang dengan bervariasi panjangnya, ujung daun runcing, berwarna hijau muda hingga hijau tua. Hidup pada substrat kulit pohon lembab dan bebatuan di ketinggian 1200 mdpl Stasiun Penelitian Karangsari. Menurut Suhono *et. al*, (2012) marga ini memiliki lumut berukuran kecil atau sedang. Daunnya berwarna hijau gelap, terkadang lebih tua. Namun, banyak spesies hidup di alam dalam populasi besar yang terdiri dari talus gametotif dan sporotifnya. Jika mereka hidup sebagai epifit di batang pohon, talus lumut biasanya tumbuh menutupi atau menggantung. Di bagian pangkat talus terdapat percabangan horizontal sederhana. Cabang dan lembaran daun talus berbentuk pipih. Daun berwarna hijau tua atau hijau muda kekuningan. Daun berbentuk dimorfik, dengan daun dorsal dan ventral biasanya lebih besar. Lembaran daun melanset berbentuk bulat telur atau lonjong dengan ujung meruncing. Tulang daun pendek yang memiliki jumlah ganda atau tidak sama sekali.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Stasiun Penelitian Karangsari, Taman Nasional Gunung Ciremai. Keanekaragaman spesies tumbuhan pada tiap ketinggian berbeda, ditemukan 18 marga, 15 suku, dan 20 spesies pada substrat tanah berhumus, kayu lapuk, bebatuan, dan epifit pada batang pohon. Total individu yang ditemukan sebanyak 249 individu dengan nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan lumut sekitar 2,450. Perbedaan vegetasi dan ketinggian tempat mempengaruhi kondisi lingkungan dan ketersediaan substrat sebagai media tumbuh lumut yang sangat mempengaruhi tingkat persebaran spesies lumut.

SARAN

1. Perlu adanya penelitian tentang upaya penanganan hama yang dilakukan secara kimiawi, biologis, dan alami
2. Perlu adanya penelitian menggunakan pestisida nabati yang sama namun dengan taraf konsentrasi yang beragam pada jenis hama yang lebih beragam

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, dan rekan-rekan mahasiswa se angkatan di Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan atas bantuan dan sarannya.

REFERENSI

- Adhitya, F., Ariyanti, NS, & Djuita, NR (2014). Keanekaragaman Lumut Epifit Pada Gymnospermae Di Kebun Raya Bogor. *Floribunda*, 4(8).
- Husain, Z., Pikoli, S. W., Salam, N., Uno, W.D., Kumaji, S. S., & Febrianti, F. (2022, Desember). Variasi Morfologi Lumut (Bryophyta) di Area Kampus Bone Balango Universitas Negeri Gorontalo. In *Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa* (Vol. 1, No. 2, pp. 72-80).
- Ismana, L. N., Agnes, R., Amalia, B. O., Kurniawati, R., Amalia, L. P., & Shafira, I. H. (2019). Analisis Vegetasi Di Sekitar DAS Kali Gendol (Area Bebung) Taman Nasional Gunung Merapi. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 4(2), 49-54.
- Isrowati, I., Rohayati, I. S., Ernawati, E., Akbar, C. A., Wahyuni, E. D., & Purnamasari, W. (2023). Keanekaragaman Lumut Sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Dan Ruang Terbuka Hijau Udayana: Moss Plant Diversity As A Bioindicator Of Air Quality In Suranadi Natural Park And Green Open Space Of Udayana. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 381-327.
- Isrowati, I., Rohayati, I. S., Ernawati, E., Akbar, C. A., Wahyuni, E. D., & Purnamasari, W. (2023). Keanekaragaman Lumut Sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Dan Ruang Terbuka Hijau Udayana: Moss Plant Diversity As A Bioindicator Of Air Quality In Suranadi Natural Park And Green Open Space Of Udayana. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 381-327
- Madjeni, H. D., & Bullu, N. I. (2019). Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichen) Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Taman Wisata Alam Camplong Kabupaten Kupang. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 2(2), 65-72.
- Suhono, B. (2012). Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Lumut. *Jakarta: Lentera Abadi*
- Sujadmiko, H., & Vitara, P. E. (2021). *Tumbuhan Lumut di Kampus UGM*. UGM PRESS.