

EKSPLORASI LUMUT HATI (Marchantiophyta) PADA GENUS *Cyathodium* DI KEBUN RAYA CIBODAS

Gita Suci Rahmadani^{1*}, Triastinurmiatiningsih², Ainun Nadhifah³

¹Program Studi Biologi FMIPA Universitas Pakuan, Bogor

² Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas BRIN, Jl Sindangjaya Pacet, Cianjur-Cibodas, Cianjur 43253

*email : rgitasuci@gmail.com

diterima: 10 April 2023; direvisi: 18 April 2023; disetujui: 29 April 2023

ABSTRAK

Lumut adalah tumbuhan kecil yang belum bisa dibedakan bagian-bagiannya (*thallus*), lumut dapat tumbuh di berbagai substrat, seperti tumbuh menumpang pada tumbuhan hidup lainnya (*epifit*), batu, kayu, dan dapat tumbuh dipermukaan tanah (*terrestrial*). Di Jawa Barat yang memiliki potensi keanekaragaman lumut adalah Kebun Raya Cibodas. Salah satunya jenis lumut hati genus *Cyathodium*. Secara umum genus *Cyathodium* ini memiliki ciri khusus yakni, memiliki bentuk percabangan talus menyerupai kipas dan terbelah menjadi dua. *Cyathodium* memiliki warna hijau terang, dan memiliki bau yang menyengat. *Cyathodium* banyak ditemukan di sekitar wilayah air terjun, karena kondisi lingkungan yang masih alami, lembab, dan air yang melimpah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman genus *Cyathodium* yang tumbuh di lingkungan Kebun Raya Cibodas serta untuk mengetahui ciri morfologi dan anatomi genus *Cyathodium*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Mei 2022. Lokasi penelitian di kawasan wisata Air Terjun Ciismun, Air Terjun Cibogo, dan di tebing kantor Kebun Raya Cibodas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif pendekatan kualitatif. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi. Hasil penelitian ditemukan 1 jenis lumut Hati dari genus *Cyathodium* yaitu jenis *cyathodium foetidissimum* Schiffn. Kelangsungan hidup, dan kelimpahan keanekaragaman jenis lumut sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang sesuai, faktor lingkungan tersebut yaitu faktor abiotik dan faktor biotik, adapun faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban udara, pH tanah dan ketinggian suatu wilayah, sedangkan faktor biotik meliputi tumbuhan yang ada di kawasan tersebut.

Kata Kunci: *Cyathodium*, Lumut, Lumut Hati

EXPLORATION OF LIVERWORTS (Marchantiophyta) IN THE GENUS *Cyathodium* IN CIBODAS BOTANICAL GARDEN

ABSTRACT

Bryophyte is classified as a plant in which its parts cannot be distinguished (*thallus*), bryophytes can grow on various substrates, such as on bark (*epiphytes*), rocks, wood, and can grow on the surface of the soil (*terrestrial*). One of the locations in West Java that has the potential for moss diversity is the Cibodas Botanical Gardens. One of which is a type of liverwort from the genus *Cyathodium*. resembles a fan and splits into two *Cyathodium* has a bright green color, and has a pungent odor. *Cyathodium* is commonly found around the waterfall area, due to the natural environment, humidity, and abundant water. This study aims to determine the diversity of the genus *Cyathodium* that grows in the Cibodas Botanical Gardens and to determine the morphological and anatomical characteristics of the genus *Cyathodium*. This research was conducted from March to May 2022. The research location is in the tourist area of Ciismun Waterfall, Cibogo Waterfall, and in office cliff Cibodas, Cianjur Regenc, West Java. The method used is descriptive research method with a qualitative approach. Identification is done using an identification key. The results of the study found 1 type of liverwort from the genus *Cyathodium*, namely the type *cyathodium foetidissimum* Schiffn. Survival, and abundance The diversity of moss species is strongly influenced by appropriate environmental factors, these environmental factors

are abiotic factors and biotic factors, while abiotic factors include temperature, humidity, soil pH and altitude, while biotic factors include plants in the area.

Keywords: *Bryophyte, Cyathodium, Liverwort*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dengan berbagai flora dan fauna yang tersebar secara luas baik di daratan maupun di lautan. Salah satu keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia adalah tumbuhan lumut (*Bryophyta*). Lumut merupakan tumbuhan kecil berwarna hijau, menurut Sylvia, (2012) lumut merupakan salah satu kelompok tumbuhan rendah dan bagian dari keanekaragaman hayati yang belum banyak mendapat perhatian. Kurangnya perhatian terhadap kelompok tumbuhan ini disebabkan oleh ukuran lumut yang umumnya kecil. Tumbuhan lumut yang tumbuh di lantai hutan dapat menahan erosi, mengurangi bahaya banjir dan mampu menyerap air sehingga dapat menyediakan air pada musim kemarau (Syamsuri dkk, 2004).

Jumlah lumut kurang lebih terdapat 18.000 jenis yang tersebar di seluruh dunia, dari jumlah tersebut diperkirakan Indonesia memiliki keanekaragaman lumut sebanyak 1.500 jenis tumbuhan lumut (Bawaihaty dkk., 2014). Tumbuhan lumut tumbuh secara luas di darat dan banyak dijumpai pada wilayah dengan kondisi lingkungan yang masih terjaga kealamiannya, di dataran tinggi pada topografi perbukitan serta hidup pada berbagai macam substrat seperti bebatuan, pohon, kayu mati, dan tanah (Windadri & Susan, 2013).

Sebagian tumbuhan lumut berpotensi dijadikan sebagai tumbuhan obat, diantaranya lumut hati berpotensi sebagai tumbuhan herba karena memiliki zat antibiotik. Di dalam tubuh lumut terdapat *oil bodies* yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang terdapat golongan terpenoid dan senyawa aromatik didalamnya untuk dijadikan sebagai bahan obat, diantaranya jenis dari lumut hati adalah *Cyathodium*.

Tujuan penelitian ini perlu dilakukan guna untuk menyediakan informasi tentang keanekaragaman lumut khususnya keanekaragaman lumut genus *Cyathodium* di Kawasan Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. Letak Kebun Raya Cibodas berada di kaki Gunung Gede dan Gunung Pangrango yang terletak pada ketinggian 1,250-1.425 m dpl serta luas 84,99 hektar.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2022 hingga bulan Mei 2022 bertempat di laboratorium botani dan fisiologi molekuler Balai Konservasi Tumbuhan (BKT) Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat.

Alat yang digunakan meliputi mikroskop cahaya digital (digital compound microscope) yang terhubung dengan computer dan kamera mikroskop Optilab 3.0, mikroskop stereo Olympus SZ61, Mikroskop stereo digital tipe CH20 dan tipe Olympus CX22LED yang terhubung dengan computer, cawan petri, silet, pipet tetes, object glass, cover glass, komputer, kamera, pinset, loop, buku panduan, alat tulis, alat pengukuran untuk mengukur lingkungan fisik, meliputi *luxmeter* untuk mengukur intensitas cahaya, Ph tanah dan kelembaban tanah dengan *soil tester*. Bahan yang digunakan selama penelitian meliputi tumbuhan material segar lumut hati, herbarium lumut hati, label kertas, amplop, dan air.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif pendekatan kualitatif. Dengan menggunakan metode *survey* dengan cara melakukan pengamatan pada material segar dan spesimen herbarium lumut hati dari kawasan Kebun Raya Cibodas.

1. Penentuan Lokasi

Penelitian ini dilakukan dengan kegiatan eksplorasi di Kebun Raya Cibodas.

Eksplorasi dilakukan dengan mendatangi lokasi-lokasi yang terdapat populasi *Cyathodium*. Pemilihan lokasi yang dianggap potensial meliputi 3 wilayah

yaitu, Tebing Kantor (Peta No 4), Air Terjun Cibogo (Peta No 18) dan Air Terjun Ciismun (Peta No 29).



Gambar 1. Peta Lokasi Kebun Raya Cibodas dan Titik Pengamatan Pada No 4, No18, dan No 29 (Sumber : Kebun Raya Cibodas)

2. Pelaksanaan Penelitian Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mendatangi setiap lokasi yang sudah ditentukan, kemudian setiap lokasi dilakukan pengambilan sampel sebanyak 5-6 sampel, dilakukan pengambilan foto *Cyathodium* serta foto habitatnya, kemudian dicatat karakter pentingnya meliputi, substrat atau tempat tumbuh dan warna *Cyathodium* dan pencatatan kondisi habitat meliputi intensitas cahaya dengan menggunakan alat *lux meter*, Ph tanah, dan kelembapan tanah menggunakan *soil tester*, kemudian spesimen dibawa ke lab untuk di amati ciri morfologi dan anatominya.

Pengamatan Spesimen

Pengamatan material segar lumut hati dan spesimen herbarium lumut hati dilakukan dengan mengamati bentuk morfologi dan anatomi menggunakan mikroskop cahaya digital (digital compound microscope) yang terhubung dengan computer dan kamersa mikroskop Optilab 3.0, mikroskop stereo Olympus SZ61, Mikroskop stereo digital tipe CH20 dan tipe Olympus CX22LED yang terhubung dengan computer, yang

dilaksanakan di laboratorium botani dan fisiologi molekuler Balai Konservasi Tumbuhan (BKT) Kebun Raya Cibodas. Membandingkan ciri morfologi dan anatomi jenis *Cyathodium* di Indonesia dan jenis *Cyathodium* di beberapa negara, dengan tujuan mengetahui karakteristik jenis *Cyathodium* di dunia, serta mencari informasi penyebab perbedaan keanekaragaman tersebut.

Pengamatan Morfologi

Pengamatan morfologi dilakukan dengan cara mengambil satu helai thalus *Cyathodium*, selanjutnya potongan tersebut direndam dalam air, tujuannya agar spesimen bersih dari tanah, kemudian spesimen *Cyathodium* diambil dengan menggunakan pinset. Thalus diletakkan diatas gelas preparat, kemdian ditetes air, kemudian spesimen *Cyathodium* ditutup dengan gelas penutup, dan diamati dibawah *stereo microscope* tipe Olympus SZ61. Ciri penting yang diamati antara lain adalah bentuk thallus, warna, midrib atau tulang daun, bentuk daun, kemudian mengamati bagian ventral dan dorsal dengan menggunakan mikroskop Micro Direct tipe 1080p HD yang terhubung ke perangkat

komputer, pengamatan dilakukan di laboratorium botani dan fisiologi molekuler Balai Konservasi Tumbuhan (BKT) Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat.

Pengamatan Anatomi

Pengamatan anatomi pada spesimen *Cyathodium* dilakukan menggunakan *mikroskop stereo* tipe CH20 dan tipe Olympus CX22LED yang terhubung dengan perangkat komputer, dengan menggunakan aplikasi Optilab Viewer 3.0, kemudian mengamati bagian dorsal dan ventral dimana bagian dorsal meliputi: ujung thalus, sel-sel epidermis, kloroplas, dan pori-pori, bagian ventral: ujung thalus, bentuk sporofit, involucre, sel-sel ventral, rhizoid dan sisik *Cyathodium*. Dilakukan juga pengamatan sporofit, yang meliputi: bentuk spora, ornamentasi spora, elatera, dan dinding kapsul, serta dilakukan juga pengukuran skala sel, elatera dan pengukuran diameter pori-pori serta diameter spora dengan menggunakan aplikasi image Raster 3.0. di laboratorium fisiologi molekuler Balai Konservasi Tumbuhan (BKT) Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat.

Pembuatan Spesimen Herbarium

Spesimen lumut yang diperoleh diganti kertas amplopnya, lumut dibersihkan dengan membuang tanah dan tumbuhan yang menempel pada spesimen tersebut, lalu diawetkan dengan cara dikering-anginkan agar spesimen tidak rusak (lembab dan berjamur) selanjutnya spesimen disimpan di dalam lemari lab Botani.

Analisis Data

Hasil pengamatan kemudian dicocokkan dengan gambar pada literatur yang ada serta dalam buku acuan untuk menentukan jenis tumbuhan lumut tersebut, buku acuan yang digunakan yaitu panduan/ buku guide to *The Bryophyte of Tropical America* (Gradstein dkk., 2001), *Guide to the Liverworts and Hornworts of Java*

(Gradstein, 2011). Dan jurnal panduan yang berkaitan lainnya. Pengambilan data dilakukan untuk semua ulangan spesimen, ada data kualitatif yang meliputi warna, bentuk, serta ada data kuantitatif yang meliputi ukuran sel, diameter sel, dan jumlah klorofil. Data tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif, tidak ada rata-rata namun dibuat range atau perkiraan nilai dari setiap ciri yang diamati. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto. Penentuan jenis tumbuhan lumut dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi, deskripsi berdasarkan literatur, foto atau gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi *Cyathodium*

Dalam kegiatan penelitian dilakukan pengamatan spesimen segar dan herbarium lumut hati dari 3 lokasi yaitu di Air Terjun Ciismun, Air Terjun Cibogo, dan tebing kantor Kebun Raya Cibodas. Jumlah spesimen yang diamati sebanyak 16 spesimen, dimana masing-masing lokasi dilakukan pengambilan 5-6 spesimen *Cyathodium*, dan spesimen diamati di laboratorium. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kebun Raya Cibodas, diperoleh 1 jenis lumut hati yang tergolong pada genus *Cyathodium* yaitu spesies *cyathodium foetidissimum* Schiffn. (Tabel 1). Pada penelitian yang dilakukan ini tidak ditemukan jenis rekaman baru dari genus *Cyathodium* untuk pulau Jawa. Sebagian besar *Cyathodium* tumbuh pada terestrial dan epifit, seperti yang diungkapkan dalam Windadri (2016) temperatur (suhu) dan kelembaban udara disuatu tempat akan berpengaruh terhadap keberadaan tumbuhan lumut, bahwa tumbuhan lumut merupakan tumbuhan yang memiliki klorofil yang paling sederhana dan sebagian besar tumbuhan lumut tumbuh secara epifit, sehingga kehadirannya lumut disuatu tempat sangat dipengaruhi oleh substrat dan faktor lingkungan.

Tabel. 1 Hasil Identifikasi *Cyathodium* yang Ditemukan

Lokasi	Sampel	Kondisi Lingkungan				Jenis
		Intensitas Cahaya (Lux)	Kelembapan tanah (%)	pH Tanah	Kondisi Habitat	
Air Terjun Ciismun	L1T1	887 x 10	84	5	Tebing	<i>cyathodium foetidissimum</i> Schiffn
	L1T2	803 x 10	81	4,4	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L1T3	813 x 10	81	4,1	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L1T4	842 x 10	84	5,1	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L1T5	808 x 10	81	4,1	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L1T6	162	84	6,4	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
Air Terjun Cibogo	L2T1	451 x 10	85	7	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L2T2	455 x 10	81	7	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L2T3	249 x 10	81	6,5	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L2T4	660 x 10	84	6,2	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L2T5	628 x 10	84	5,4	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
Tebing Kantor	L3T1	893 x 10	81	5,2	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L3T2	89,1	81	4,9	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L3T3	86,8 x 10	84	6	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L3T4	89,8	84	5	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn
	L3T5	85,8	84	5	Tebing	<i>c. foetidissimum</i> Schiffn

Berdasarkan hasil pengukuran faktor fisik di lokasi penelitian menunjukkan intensitas cahaya 162- 893 x 10 lux, kelembaban udara 81-85%, dan pH tanah berkisar 4,1-6,5. Intensitas cahaya yang tertinggi berada di tebing kantor Kebun Raya Cibodas yaitu 8.930 lux dan yang terendah berada di lokasi tebing kantor Kebun Raya Cibodas yaitu 85,8 lux. Kelembapan tanah yang tertinggi berada di Air Terjun Cibogo yaitu 85% dan yang terendah pada 81% yang berada di setiap lokasi. pH tanah yang tertinggi berada di Air Terjun Cibogo yaitu 7 yang merupakan tanah asam dan yang terendah berada di Air Terjun Ciismun yaitu 4,1 yang termasuk tanah asam. Semua sampel *Cyathodium* ditemukan di tebing. Uno, dkk., (2001) mengemukakan, pertumbuhan lumut juga didukung oleh substrat. Jenis

Cyathodium yang ada di Kebun Raya Cibodas ditemukan hidup di substrat tanah dan tanah cadas. Hal itu sesuai dengan pendapat Soderstrom, dkk., (2016) yang menyatakan bahwa *Cyathodium* tumbuh secara terestrial di daerah perbukitan dan spesies ini hidup di tanah. Selain itu, kelembaban juga mendukung pertumbuhan lumut. Menurut Damayanti (2006), intensitas cahaya berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban, yaitu semakin rendah intensitas cahaya yang sampai ke permukaan bumi, maka suhu akan semakin rendah dan kelembaban semakin tinggi. Pada setiap lokasi ditemukan ciri karakteristik pada *Cyathodium* dimana pada Air Terjun Ciismun ditemukan jenis *Cyathodium* yang memiliki ciri warna hijau terang, bentuk permukaan *Cyathodium* lebar dan besar serta memiliki bau, pada lokasi yang kedua tepatnya di Air Terjun Cibogo ditemukan ciri

yang hampir sama pada lokasi pertama dimana ciri yang ditemukan *Cyathodium* berwarna hijau terang, permukaan *Cyathodium* lebar, dan memiliki bau, adanya persamaan ciri *Cyathodium* yang ditemukan di lokasi 1 dan 2 disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik yang hampir sama, yang meliputi intensitas cahaya yang tinggi dan kelembapan tanah yang tinggi. Pada lokasi 3 ditemukannya karakteristik khusus pada *Cyathodium* yaitu memiliki warna yang pucat, dan bentuk *Cyathodium* yang kecil hal ini disebabkan karena memiliki intensitas cahaya yang rendah sehingga *Cyathodium* menyerap cahaya lebih kecil.

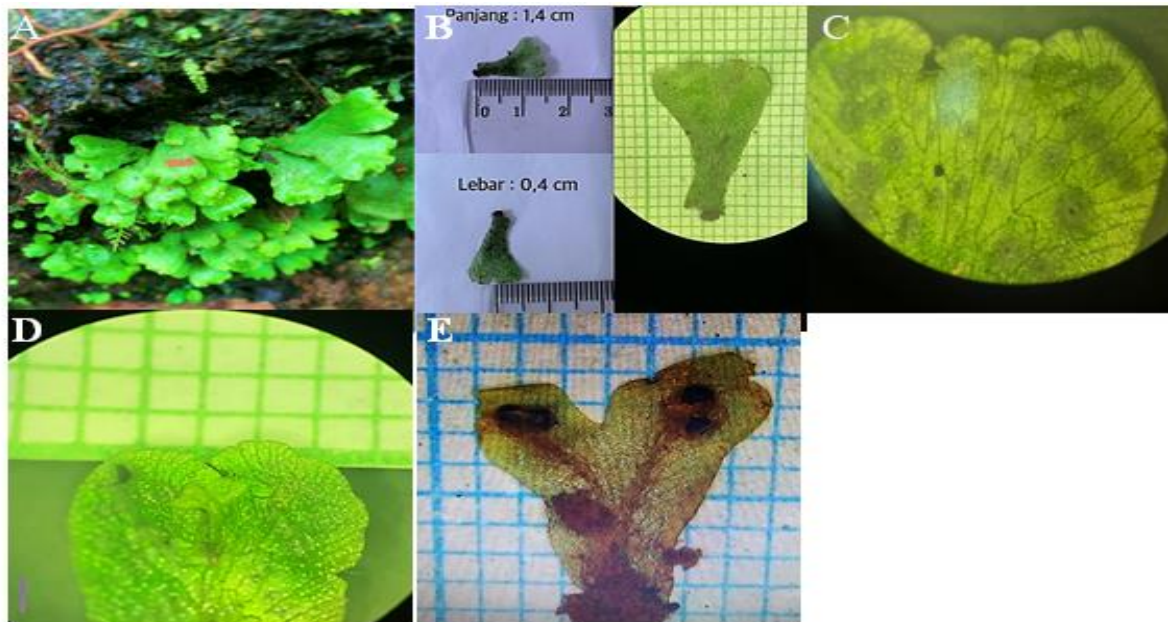
Jenis *Cyathodium* yang ada di Indonesia sebanyak 3 jenis yaitu *cyathodium cavernarum* Kunze, *cyathodium foetidissimum* Schiffn dan *cyathodium smaragdinum* Schiffn, namun yang di temukan di Kebun Raya Cibodas hanya 1 jenis yaitu jenis *cyathodium foetidissimum* Schiffn yang tumbuh ditanah dengan lumpur berkapur, di bawah naungan tebing kapur yang teduh, tumbuh disekitar 1-2 m di atas sungai dan sekitar 350 m dpl. Kelembaban relatif udara tetap sangat tinggi dan fluktuasi suhu tidak terlalu ekstrem, bahkan yang lebih stabil adalah kondisi di habitat yang terus menerus basah di mana *Cyathodium* tumbuh, hal ini sesuai dengan lingkungan Kebun Raya Cibodas yang memiliki Temperatur rata-rata 20,06 °C, kelembaban 80,82%.

***Cyathodium foetidissimum* Schiffn di Kebun Raya Cibodas**

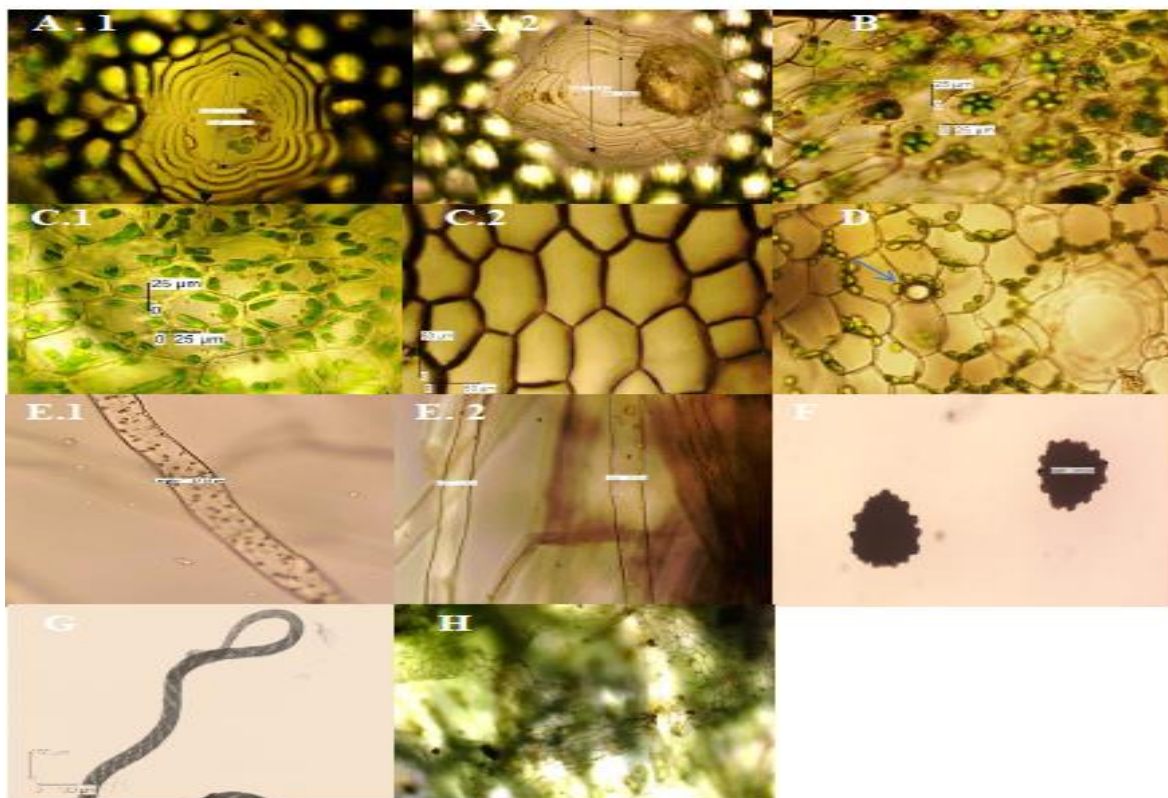
Cyathodium memiliki susunan kloroplas yang khas di dasar sel epidermis berbentuk lensa yang memungkinkan mereka untuk memanfaatkan baik cahaya yang datang maupun cahaya yang dipantulkan ke belakang yang ada di dalam thallus, sel-sel epidermis atas cenderung meningkatkan intersepsi cahaya lebih lanjut oleh kloroplas, meskipun sebagian dari cahaya yang dipantulkan kembali lolos dari thallus, sehingga menghasilkan warna hijau yang

khas. *Cyathodium* juga memiliki sejumlah kecil kloroplas dalam sel fotosintesis utamanya.

Cyathodium foetidissimum Schiffn hidup di habitat ditempat yang lembap seperti tebing, tepi sungai dan tepi air terjun. Ciri morfologi *cyathodium foetidissimum* Schiffn memiliki ciri talus bercahaya berwarna hijau (Gambar 2A), talus memanjang, bercabang dikotom, lebar sekitar 0,3-0,7 cm dan panjang hingga 1,1-1,4 cm (Gambar 2B). Lobus berbentuk bulat kadang-kadang berlekuk tajam ke bagian tengah talus (Gambar 2C). Tumbuhan ini memiliki bau tidak sedap saat segar. Permukaan bagian dorsal rata dengan struktur yang sangat kasar (Gambar 2D), terdapat pori-pori atau ruang udara (Gambar 3A.1 dan 3A.2), pori-pori udara sejajar dengan permukaan thallus atau sedikit menonjol dan dibatasi oleh 3-5 cincin, mengandung kloroplas kecil (Gambar 3B), sel epidermis dorsal berbentuk *isodiametric* dan memiliki banyak kloroplas. Pada bagian ventral pada tumbuhan betina terdapat sporofit yang sedang berkembang (Gambar 2E), sel epidermis ventral tidak terdapat atau sangat sedikit kloroplas dan berbentuk seperti persegi panjang (*rectangular*) atau segi enam (*hexagonal*) (Gambar 3C.1 dan 3C.2). Sel-sel dengan tubuh minyak tunggal berbentuk bulat yang berwarna bening tersebar di seluruh thallus (Gambar 3D) (Panah). Rizoid berwarna kecoklatan, rhizoid bertangkai dengan diameter 6-15 µm, sejajar dengan permukaan pelepah, rhizoid halus dengan ukuran berkisar dan ada yang berbintik-bintik dengan berkisar 17-25 µm (Gambar 3E, 1 dan 3E.2), berdiameter sekitar 17-24 µm, memanjang tegak lurus ke pelepah, sering dengan ujung bercabang. Spora berwarna coklat kehitaman dan berornamentasi *verrucose* (Gambar 3F), elatera memanjang dan memiliki motif (Gambar 3G) dan memiliki sisik deltoid besar dalam kelompok di sepanjang pelepah (Gambar 3H).



Gambar 2. Ciri morfologi *cyathodium foetidissimum* Schiffn Di Kebun Raya Cibodas. 7A. Warna *Cyathodium* – 7B. Ukuran *Cyathodium* – 7C. Lobus – 7D. Permukaan – 7E. Sporofit.



Gambar 3. Ciri Anatomi *cyathodium foetidissimum* Schiffn Di Kebun Raya Cibodas. 8A. 1. Pori-pori lonjong – 8A. 2.-Pori bulat – 8B. Kloroplas – 8C.1. Sel Dorsal – 8C.2. Sel Ventral – 8D. Sel Minyak – 8E.1 Rhizoid bertitik-titik – 8E.2. Rhizoid Halus – 8F. Spora – 8G. Elatera – 8H. Sisik

Jenis *Cyathodium* di Dunia

Jenis *Cyathodium* di dunia ada 12 yaitu *cyathodium aureonitens* (Griff.) Mitt., *c. smaragdinum* Schiffn., *c. tuberosum* Kash., *c. cavernarum* Kunze, *c. indicum*., *c. tuberculatum*., *c. denticulatum* Udar et Sri vast., *c. mehranum* Singh., *c. foetidissimum* Schiffn., *c. spruceanum* Prosk., *c. steerei* dengan 8 spesies tersebar di Asia dan Eropa dan 4 spesies tersebar di benua Amerika (Diantaranya 2 terjadi di Amerika yaitu jenis

c. foetidissimum Schiffn dan *cyathodium kunze* dan 3 spesies endemik Amerika, yaitu jenis *c. bischlerianum* Salazar Allen, *c. spruceanum* Prosk. dan *c. Steerei* Hässel). Adapun jenis *Cyathodium* di Indonesia terdiri dari 3 jenis yaitu, *cyathodium foetidissimum* Schiffn, *cyathodium cavernarum* Kunze dan *cyathodium smaragdinum* Schiffn yang berasal dari Pulau Jawa.

Tabel. 2 Perbedaan Spesies *cyathodium foetidissimum* Schiffn Di Indonesia dan Negara Lainnya

Ciri-Ciri	Di Indonesia	Di Asia	Di Eropa	Di Amerika
Thallus	Bercahaya, Berwarna hijau muda	Bercahaya, berwarna hijau muda	Berwarna hijau	Berwarna hijau
Lobus	Berbentuk bulat kadang memanjang	Berbentuk bulat kadang memanjang	Berbentuk bulat	Berbentuk bulat hingga memanjang
Bau	Ada	Ada	Ada	Ada
Pori-pori	Ada	Ada	Ada	Ada
Warna Rhizoid	Kuning kecoklatan-Hitam	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan
Struktur Rhizoid	Berbintik-bintik dan ada yang halus, dan memanjang	Bercabang	Halus, Memanjang tegak lurus	Memanjang
Warna spora	Coklat kehitaman dan berornamentasi	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan
Sisik	Berkelompok	Berkelompok	Berkelompok	Berkelompok dan besar
Badan Minyak	Ada	Ada	Ada	Ada
Kristal	Tidak Ditemukan	Ya	Ya	Tidak
Spora	Berbentuk bulat dan berornamentasi	Bulat dan Berornamentasi	Bulat dan berornamentasi	Berbentuk Pipih-retikulat

Kunci Identifikasi Lumut Hati Genus *Cyathodium*

1. Permukaan atas thallus dengan pori-pori (tampak sebagai titik-titik kecil, keputihan atau gelap, terlihat dengan pegangan).....2
1. Permukaan thallus tanpa pori-pori atau pori-pori tidak jelas.....*dumortiera, riccardia, riccia*
2. Gema cup ada di permukaan thallus.....*Marchantia*
2. Gemma cup tidak ada.....3
3. Thallus sangat tipis, memiliki 2-4 lapisan sel tebal, berwarna hijau muda, tumpul, memanjang ke arah puncak. Sporofit tertanam dalam takik di puncak thallus. Tanaman segar terkadang berbau tidak sedap.....4 (*Cyathodium*)
3. Thallus lebih tebal, berwarna hijau muda sampai hijau tua, sporofit berada di tangkai atau involute di bawah puncak thallus. Tanaman segar tanpa bau tak sedap.....*Marchantia, Wiesnerella*

4. Tanaman dengan lebar hingga 7 mm, dengan bau yang tidak sedap saat segar. Ada rizoid papilosa. Memiliki sisik ventral, lanset, hingga 10 sel lebar di pangkalan.....*cyathodium foetidissimum* Schiffn.
4. Tanaman lebih kecil, lebar 2-3 mm, tidak berbau busuk saat segar. Rizoid papilosa kurang. Sisik ventral kurang atau tidak lengkap, linier, lebar 1-2 sel *cyathodium smaragdinum* Schiffn.

Jenis *cyathodium foetidissimum* Schiffn di Indonesia dan beberapa negara lainnya memiliki kesamaan dan perbedaan, kesamaan dari bentuk morfologi dan anatomi berupa ciri bentuk thalus, warna *Cyathodium*, bentuk lobus yang sama, memiliki bau, warna spora sama, kesamaan bentuk dan warna rhizoid, dan memiliki badan minyak. Adapun ciri pembedanya adalah warna thallus, bentuk spora, ukuran spora, bentuk rhizoid dan adanya sel badan kristal di *Cyathodium* di sebagian negara lainnya, perbedaan tersebut mungkin dapat dipengaruhi oleh faktor habitat dan faktor abiotik, seperti intensitas cahaya, kelembapan tanah, dan kelembapan udara.

Di Negara Amerika ada beberapa perbedaan penting yaitu terdapat perbedaan ukuran yang jelas antara rhizoid yang lebih kecil dan rhizoid halus yang lebih besar. Di benua Amerika *Cyathodium* belum banyak diketahui dan hanya dari beberapa herbarium, mungkin kurangnya koleksi terkait dengan pertumbuhan musiman tanaman. Bahkan yang lebih stabil adalah kondisi di habitat yang terus menerus basah di mana *Cyathodium* tumbuh, suhu berkisar antara 10 dan 15 °C sepanjang tahun.

KESIMPULAN

Keanekaragaman genus *Cyathodium* yang tumbuh di lingkungan Kebun Raya Cibodas ditemukan 1 jenis, yaitu *cyathodium foetidissimum* Schiffn. *Cyathodium* memiliki ciri morfologi warna lumut hijau terang, permukaan thallus mengkilap dan beraroma tidak sedap, sedangkan ciri anatominya memiliki ruang udara atau pori-pori, memiliki *oil bodies*, memiliki rhizoid dengan bervariasi, dengan adanya tanda titik-titik dan halus, spora berbentuk bulat berwarna

coklat kehitaman dengan berornamentasi, elatera memanjang, dan memiliki sisik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada Ibu Fitri Kurniawati, M.I.L. selaku Kepala Kebun Raya Cibodas yang telah memberi izin dan seluruh staff yang membantu pelaksanaan kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, F., N. S Ariyanti dan N. R Djuita. (2014). Keanekaragaman Lumut Epifit Pada Gymnospermae Di Kebun Raya Bogo. *Jurnal Floribunda* Vol 4 (8): 212-217.
- Aprina, D. (2010). *Keragaman dan Kelimpahan Lumut Hati Epifit di Kebun Raya Bogor*. Institut Pertanian Bogor.
- Asakawa, Y. (2007). *Biologically Active Compounds of Bryophytes*. Faculty of Pharmaceutical Sciences, Tokushima Bunri University, Yamashiro-cho, Tokushima 770-8514, Japan. *Pure Appl. Chem.*, Vol. 79, No. 4, pp. 557–580.
- Banerjee, R.D., and Sen, S.P. (1979). *Antibiotic activity of bryophytes*. *Bryologist*, 82(2): 141-153.
- Bawaihaty, N. Istomo & Hilwan, I. (2014). *Keanekaragaman dan Peran Ekologi Bryophyta di Hutan Sesaot Lombok, Nusa Tenggara Barat*. *Jurnal Silfikutur Tropika*. 5 (1): 13-17.
- Damayanti L, (2006). *Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Sindanglaya. Cianjur.
- Endang Titi, Jumiati, & Dyah Pramesthi I.A. (2020). *Inventarisasi Jenis-Jenis*

- Lumut (Bryophyta) di Daerah Aliran Sungai KaburaBurana Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan*. <http://dx.doi.org/10.29303.v2oi2.1807>. *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 20 No. (2): Hal 161 – 172. Di akses pada tanggal 9 Maret 2021.
- Glime, Bryophyta Ecology Volume 1 Physiological Ecology, (Ebook), diakses tanggal 5 September (2017) dari situs <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyteecology/>.
- Gradstein SR, (2011). *Guide to the Liverworts and Hornworts of Java*. SEAMEOBIOTROP. Bogor.
- Gradstein SR, Nadkarni NM, Kromer T, Holz I, Noske N, (2003). *A Protocol and Representative Sampling of Vascular and Non-Vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rain Forests. Selbyana*. 24(1): 105-111.
- Gradstein SR, Pócs T, (1989). *Tropical Rainforest Ecosystem*. Elsevier Science. Amsterdam.
- Gradstein, S. R., Steven P. Churchill, & Noris Salazar-Allen. (2001). *Guide to the Bryophytes of Tropical America*. The New York Botanical Garden Press. New York. 2011. *Guide to the Liverwort and hornwort of Java*. SEAMOE biotrop. Bogor.
- Grytnes, J.A., Heegaard, E. and Ihlen, P.G. (2006). *Species richness of vascular plants, bryophytes and lichens along an altitudinal gradient in western Norway*. *Acta Oecologica*, 29: 241–246.
- Hendry Baiquni. (2007). *Pengelolaan Keanekaragaman Hayati*. (Online). <http://www.dcita.gov.au/ccs/upload/s/2013/03.pdf>. Diakses tgl 7-03- 2013.
- Ingerpuu, N., Vellak, K., Kukk, T. and Partel, M. (2001). *Bryophyte and vascular plant species richness in boreo-nemoral moist forests and mires*. *Biodiversity and Conservation* 10: 2153–2166.
- Ipaulle, A. A., Suryadarma, dan Djukri. (2017). *Pengaruh Lumut (Bryophyta) Sebagai Komposisi Media Pertunasan Dan Pertumbuhan Tanaman Binahong (Anredera cordifolia)*. *Jurnal Prodi Biologi Vol 6 (3)*: 154- 164.
- Istamar Syamsuri. (2004). *Buku Kerja Ilmiah Biologi SMP IB*. Jakarta: PT. Erlangga.
- Karger, D. N., Kluge, J., Abrahamczyk, S., Salazar, L., Homeier, J., Lehnert, M., Amoroso, V. B., & Kessler, M. (2012). *Bryophyte cover on trees as proxy for air humidity in the tropics*. *Ecological Indicators*, 20, 277–281. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.02.026>
- Katno dan S. Pramono. (2010). *Tingkat Manfaat dan Keamanan Obat dan Obat Tradisional*. Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu. Fakultas Farmasi. UGM. Yogyakarta.
- Kebun Raya Cibodas https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kebun_Raya_Cibodas
- Komala, I. (2010). *Phytochemical Studies on The Selected Indonesian, Japanese & Tahitian Liverwort 2*. Desertasi. Fakultas Pharmaceutical Science, Tokushima Bunri University.
- Ludwiczuk, Agnieszka & Yoshinori Asakawa. (2010). *Chemosystematics of Selected Liverworts Collected in Borneo*. *Tropical biology*, 31 : 33-42
- McCain, C. M. & Grytnes, J. A. (2010). *Elevational gradients in species richness*. *Encyclopedia of life Science*: 1-10.
- Menih. (2006). *Pembangunan Taman Lumut dan Kebun Raya*. (Online) (diunduh 2013 April 5). Tersedia pada: <http://menih.go.id>. Serasi 20 Desember 2006.fdf/) Diakses 25 Oktober 2018.
- Mulyani, E., L. K., Perwati, dan Murningsih. (2015). *Lumut Daun Epifit Di Zona Tropik Kawasan Gunung Ungaran Jawa Tengah*. *Jurnal BIOMA Vol. 16 (2)*: 76 – 82.
- Mundir, M. I., S. Elly, dan M. S. Agus. (2013). *Inventarisasi Lumut Terrestrial Di Kawasan Wisata Air Terjun Irenggolo Kabupaten Kediri*. *Jurnal Biologi Vol 7 (1)*: 1-4

- Nadhifah, A., Zakiyyah, K. & Noviady, I. (2017). Keanekaragaman Lumut Epifit pada Marga Cupressus di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. *Jurnal Pros Sem Nas Biodiv Indo*. 3 (3): 396-400. DOI: 10.13057/psnmbi/m030317.
- Nath V, Singh M, Rawat AKS and Govindrajan R. (2007). *Antimicrobial activity of some Indian mosses*. *Fitoterapia* 78: 56-158.
- Pasaribu, N., E.S. Siregar, W. Rahmi. (2018). Species of Leavy in Protected Forest of Simancik i, Regency of Deli Serdang, North Sumatra. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 130 (2018) 012051.
- Porter, C. L. (1959). *Taxonomy of Flowering Plants*. San Fransisco and London: W.H. Freeman and Company.
- Putrika, A. (2012). *Komunitas Lumut epifit di Kampus Universitas Indonesia Depok [Tesis]*. Depok (ID): Universitas Indonesia.
- Rahardian, G., G. W. Prakosa, A. Anas, A. Hidayatullah, dan A. Zainul. (2017). Inventarisasi Lumut Epifit di Kawasan Hutan Lumut, Suaka Marga Satwa "Dataran Tinggi Yang", Pegunungan Argopuro. *Jurnal Biotropika* Vol 5 (3): 114-118.
- Repik Febriansah, Setyowati, E., & Fauziah, A. (2019). Identifikasi Keanekaragaman Marchantiophyta Di Kawasan Air Terjun Parangkikis Pagerwojo Tulungagung. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 6(2), 57 - 61.
- Salazar Allen, N. (2001). *Cyathodium bischlerianum* sp. nov. (Marchantiales) a new species from the Neotropics. *THE BRYOLOGIST* 104: 141-145.
- Sari, Sylvia Ardita. (2012). "Penyusunan Modul Pengayaan Keanekaragaman Tumbuhan Lumut dan Tumbuhan Paku Di Gua Somopuro Pacitan Sebagai Bahan Ajar Keanekaragaman Hayati Untuk Siswa Kelas X SMA Semester II". Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY.
- Siregar, H. (2010). *Keanekaragaman Lumut di Kawasa Hutan Lindung Aek Nauli, Sumatera Utara*. Universitas Sumatera Utara, Medan. Indonesia.
- Söderström, L. Robbert. Gradstein & Anders, H. (2010). *Checklist of the hornworts and liverworts of Java*.
- Soderstrom L., Hagborg A., Von Konrat M. (2016). *World checklist of hornworts and liverworts*. *PhytoKeys* 59: 1-828.
- Srivastava, S. C. & R. Dixit. (1996). The genus *Cyathodium* Kunze. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 80: 149-215.
- Suire, C. (2000). A comparative transmission electron microscopic study on the formation of oil-bodies in liverworts. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 89, 209-32.
- Syamsuri. (2004). *Biologi*. Jakarta: Erlangga
- Tjitrosoepomo, G. (2009). *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Uno GE, Storey R, Moore R. (2001). *Principles of Botany*. Mc.Graw Hill. New York.
- Walidi, Jaki, dan Satria Abadi. "Identifikasi Penyakit Sundep, Wereng Dan Jamur Pada Padi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Saw." *Jurnal biologi* 4, no.3 (Juli 2017): hal 5-10.
- Wiadri Ardila Putri, & Rivo Yulse Viza, Rozana Zuhri. (2018). Identifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Sekitar Air Terjun Sigerincing Dusun Tuo, Kecamatan Lembah Masurai, Kabupaten Merangin. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains*. Vol. 1 No.(2) Hal 1-6. Diakses pada tanggal 07 Juni 2021.
- Windadri, F. I. (2012). Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Natur Indonesia*, 11(2), 89-93.
- Windadri, F. I., & Susan, D. (2013). "Keanekaragaman Jenis Lumut di Kepulauan Raja Ampat Papua Barat". *Jurnal Kebun Raya*, Vol.16, No. 2. Hal : 175-84.

Yuliani, D. (2010). *Kajian Aktivitas Antioksidan dan Fraksi Etanol Jintan Hitam (Nigella sativa L.)*. Skripsi. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maliki Malang.