

Morfologi Tipe Thalus *Lichen* Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Taman Bundaran Cibiru Desa Cipadung Kecamatan Cibiru Kota Bandung

Rohim Rohim¹, Mohammad Haris Musthofa², Irpan Noerdin³, Ateng Supriatna⁴

^{1,2,3}Program Study Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

⁴Staf Pengajar Program Study Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

Email: rohimpimawan003@gmail.com^{1*},

mhmd.harismusthofa99@gmail.com², irpannoerdin51@gmail.com³, atengsupriatna@uinsgd.ac.id⁴

Abstract. *This research aims to determine the morphology of thallus lichen types as a bioindicator of air pollution in Cibiru. The method used is exploratory descriptive with survey techniques. Sampling was carried out at the Cibiru roundabout park which has a range of air temperatures and humidity levels, namely an air temperature of 28° and an air humidity level of 77.2%. The results of this research were that 1 type of lichen was found which belongs to the genus *Dirinaria*, namely *Dirinaria applanata*, with the characteristic of having irregular and folded lobes with relatively loose ends attached to the substrate, often containing rizines to help them attach to the substrate. The general morphology of the thallus found at the observation site tends to be round, elongated vertically, and irregular. The general morphological color of the thallus found is gray, bluish or almost white. Lichen can be used as a bioindicator for air quality tests, indicating air pollution. With the level of lichen diversity decreasing, the air quality is low.*

Keywords: *Lichen thallus morphology, Bioindicators, Air pollution*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi tipe thalus lichen sebagai bioindikator pencemaran udara di cibiru. Metode yang digunakan adalah deskriptif eksploratif dengan teknik survei. Pengambilan sampel dilakukan di taman bundaran cibiru yang memiliki kisaran suhu udara dan tingkat kelembapan yaitu suhu udara 28° dan tingkat kelembapan udara 77.2 %. Hasil dari penelitian ini adalah ditemukan 1 jenis lichen yang termasuk dalam genus *dirinaria* yaitu *Dirinaria applanata* dengan karakteristik memiliki lobus-lobus yang tidak beraturan dan berlipat-lipat dengan ujung relatif longgar menemel pada substrat, seringkali terdapat rizin untuk membantu melekat pada substrat. Morfologi umum thalus yang dijumpai di tempat pengamatan berbentuk cenderung bulat, memanjang vertikal, dan tidak beraturan. Warna morfologi umum thalus yang dijumpai yaitu, berwarna abu-abu, kebiruan atau hampir putih. *Lichen* dapat dijadikan sebagai bioindikator uji kualitas udara, menunjukkan pencemaran udara. Dengan tingkat keanekaragaman lichen menurun, maka kualitas udaranya rendah.

Kata kunci: Morfologi thalus lichen, Bioindikator, Pencemaran udara

PENDAHULUAN

Cibiru adalah kecamatan yang menjadi gerbang masuk kota Bandung dari sebelah timur. Cibiru memiliki luas wilayah 1.079.427 hektare yang terbagi kedalam enam kelurah dimana berbatasan dengan Cilengkrang di sebelah Utara dan Barat laut, Cilenyi di sebelah Timur, Timur laut dan Tenggara. Cibiru berbatasan dengan panyilekan di sebelah selatan dan Barat daya, serta ujung berung di sebelah Barat. Seperti daerah lainnya, penamaan Cibiru memiliki asal-usul yang unik dan tentunya punya sejarah panjang. Dikutip dari buku Toponimi Bandung, Selasa 11 Juni 2024, nama Cibiru berasal dari air dan pohon yang berwarna biru. Cibiru merupakan gabungan dari “Ci” yang berarti air dan “Biru” yang di ambil dari nama sebuah pohon. Pohon biru menjadi cikal bakal nama Cibiru ini konon memang Tumbuh di

Received: Juni 30,2024; Accepted: Juli 02,2024; Published: Juli 31, 2024

* Rohim Rohim, rohimpimawan003@gmail.com

Wilayah tersebut tepatnya di kampung Cibiru Tonggoh, Desa Cibiru Wetan dimana warna biru tersebut dari pohon tersebut muncul dari batangnya, selain itu akar dari pohon Biru itu juga mengaluarkan mata air yang menjadi sumber kehidupan warga Cibiru dan sekitarnya yang menjadikan warga sekitar sepakat menamai daerah tersebut dengan nama Cibiru (Firmansyah R, 2024).

Udara merupakan salah satu komponen penting untuk kelangsungan makhluk hidup, terutama manusia. Definisi udara yaitu suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan mengelilingi bumi. Udara terdiri dari 78% nitrogen, 21,94% oksigen, 0,93% argon, 0,032% karbondioksida, dan gas-gas mulia lain yang berada pada atmosfer. Banyak sekali manfaat dari udara bersih yang paling penting dan utama yaitu untuk pernapasan manusia, karena seperti yang kita ketahui bahwa apabila kita tinggal di daerah pedesaan yang banyak pepohonan akan berbeda dengan daerah perkotaan yang mendominasi kendaraan, bangunan, gedung dan sebagainya. Udara perkotaan cenderung kotor dibandingkan udara pedesaan dikarenakan banyaknya pohon, pohon akan mengubah karbondioksida menjadi oksigen, sehingga udara yang dihirup akan lebih segar dibandingkan pada daerah perkotaan yang kurang wilayah pepohonan. Adapun manfaat udara bersih juga agar kita terhindar dari berbagai macam penyakit akibat udara kotor yang dihirup misalnya penyakit paru-paru, batuk, asma, hipertensi, dan lain-lain. Oleh karena itu adanya udara bersih akan menghindarkan kita dari penyakit-penyakit tersebut (Sunaryo, 2019; dalam Lalu N. A. S. dkk, 2022). Tahun 2016 di Indonesia kasus kematian akibat polusi/udara meningkat menjadi 61 ribu orang dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 50 ribu jiwa (Lukman, 2016).

Pencemaran udara yaitu masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu sampai menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (Abdullah A. T, 2024).

Bundaran Cibiru merupakan pertemuan antara Jalan Cibiru, Jalan Cipadung, dan Jalan Soekarno Hatta menjadikan padatnya lalu lintas di kawasan Cibiru. Hal ini dibuktikan dalam penelitian yang kami lakukan di lokasi tersebut. Emisi gas buang dari kendaraan bermotor, baik roda empat maupun roda dua, menjadi salah satu faktor utama pencemaran udara di Bundaran Cibiru. Partikel dan gas berbahaya yang terbuang dari kendaraan bermotor ini bercampur dengan udara dan dapat terhirup oleh masyarakat sekitar. Partikel pencemar antara lain debu, timbal (Pb), partikel debu karet, dan partikel asbes. Adapun pencemar gas yang kerap terhirup warga yang banyak beraktivitas di jalan adalah karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), dan nitrogen dioksida (NO₂). Secara umum udara dapat di terangkan dengan 3 (tiga) proses

yaitu atrisi (*attrition*), penguapan (*vaporization*), dan pembakaran (*combution*). Dari ketiga proses di atas proses yang sangat dominan dalam kemampuan menimbulkan bahan polutan (Mukono,1997).

Polusi udara di kota-kota besar seperti kota Bandung menjadi persoalan yang pelik ditanggulangi. Selain emisi gas buang kendaraan, yang masih jadi pencemar utama, polusi juga datang dari partikel-partikel halus bertebaran di udara. Diketahui, debu-debu yang bisa kita lihat secara kasat mata dan seringkali mengotori permukaan benda, memiliki ukuran lebih dari 10 mm. Ukuran debu jenis ini terlalu besar untuk masuk kesaluran pernafasan manusia. Data pengukuran *Roadside* di Kota Bandung 2018-2020 oleh dinas Lingkungan Hidup kota Bandung menunjukkan bahwa konsentrasi PM 10, PM 2,5 dan partikel debu paling tinggi ditemukan pada tahun 2019. Meski pada tahun 2020, tahun ketika covid dimulai, kondisi polusi udara di kota Bandung membaik tapi tetap saja masih di ambang batas aman, yaitu 88,16 mikrogram/nanometer (Ashilah, 2022).

Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan perlu, dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat memberikan daya dukungan bagi mahluk hidup untuk hidup secara optimal. Oleh karena itu, tumbuhan dapat digunakan untuk bioindikator yang akan menunjukkan adanya perubahan keadaan, ketahanan tubuh, dan akan memberikan reaksi sebagai dampak perubahan kondisi lingkungan yang akan memberikan informasi tentang perubahan dan tingkat pencemaran lingkungan (Kovacs, 1992).

Penggunaan *Lichen* sebagai bioindikator dinilai lebih efisien dibandingkan menggunakan alat atau mesin indikator ambien yang dalam pengoperasiannya memerlukan biaya yang besar dan penanganan khusus (Loopi dkk, 2002). Lumut kerak atau Lichen adalah salah satu organisme yang digunakan sebagai bioindikator pencemaran udara. Kematian *Lichen* yang sensitif dan peningkatan dalam jumlah spesies yang lebih tahan dalam suatu daerah dapat dijadikan peringatan dini akan kualitas udara yang kian memburuk (Campbell, 2003).

Pemanfaatan *lichen* sebagai bioindikator pada penelitian ini, pada dasarnya sudah banyak digunakan di berbagai kota di Indonesia namun saat ini belum di ketahui jenis *lichen* yang berpotensi sebagai bioindikator pencemaran di Cibiru tepatnya di taman bunderan Cibiru, sehingga salah satu tujuan penelitian ini juga selain menguji *lichen* sebagai bioindikator pencemaran udara juga dapat memberikan kita informasi terkait berbagai *lichen* yang berpotensi sebagai bioindikator pada daerah atau lingkungan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 2 minggu, mulai dari tanggal 2 juni sampai 15 juni 2024. Lokasi penelitian terletak di taman bundaran cibiru, desa cipadung, kecamatan Cibiru, kota bandung. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.

Deskripsi Lokasi

Taman bundaran cibiru berada di jl. A.H. Nasution bundaran cibiru desa cipadung kecamatan cibiru, kecamatan cibiru berbatasan dengan panyilekan di sebelah selatan dan barat daya, serta ujung berung di sebelah barat. Taman bundaran cibiru merupakan pertemuan antara Jalan Cibiru, Jalan Cipadung, dan Jalan Soekarno Hatta.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kamera, meteran jahit, aplikasi andorid smart thermometer.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif eksploratif dengan teknik survei. Survei dilakukan pada pukul 08.00 sampai 16.00. Teknik pengambilan sampel adalah purposive sampling berdasarkan pada tingkat kepadatan lalu lintas. Sampel lichen diambil dari batang pohon dengan diameter lebih dari 15 cm, dilanjutkan dengan pengamatan langsung secara makroskopik dengan pengamatan keragaman tipe morfologi thalus yaitu dengan melihat warna dan bentuk thalus. Sedangkan jenis data faktor biotik yang diperoleh adalah jenis tanaman sebagai substrat bagi lichen. Sedangkan jenis data faktor abiotik yang diperoleh adalah iklim mikro, terdiri dari suhu dan kelembaban udara yang diukur dengan menggunakan aplikasi andorid smart thermometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Taman bundaran cibiru merupakan pertemuan antara Jalan Cibiru, Jalan Cipadung, dan Jalan Soekarno Hatta menjadikan padatnya lalu lintas di kawasan taman bundaran Cibiru (Gambar 1). Tanaman yang ada pada lokasi pengamatan yaitu Kiactret (*Spathodea Campanulata P. Beauv*).



Gambar 1. Lokasi penelitian

Iklim pada daerah tempat penelitian di sekitar taman bundaran cibiru memiliki suhu udara dan kelembaban udara dengan rata-rata yaitu suhu udara 28° dan kelembaban udara 77.2%. Data kondisi abiotik tersebut diperoleh dengan pengukuran menggunakan aplikasi android smart thermometer. Pada taman bundaran cibiru tergolong kedalam suhu cukup tinggi, di karenakan padatnya area jalan oleh lalu lintas kendaraan. Dari data di atas menggambarkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan thalus lichen pada suatu wilayah salah satunya dapat di pengaruhi oleh faktor suhu dan kelembaban. Kualitas udara dengan suhu tinggi di suatu wilayah akan meningkatkan laju respirasi dan menunjukkan laju fotosintesis (Paramadian A. dkk, 2021).

Ditemukan jenis *lichen* yang yang termasuk dalam genus *Dirinaria* yaitu *Dirinaria applanata* (Tabel 1). Genus *dirinaria* adalah kelompok lichen foliose yang memiliki lobus-lobus yang tidak beraturan dan berlipat-lipat dengan ujung relatif longgar menemel pada substrat, seringkali terdapat rizin untuk membantu perlekatan pada substrat.

Tabel 1. Hasil identifikasi *lichen* di taman bundaran cibiru

Tempat	Spesies	Jumlah Pohon	Pohon Inang	Diameter Pohon
Taman Bundaran Cibiru	<i>Dirinaria applanata</i>	3	Kiacret (<i>Spathodea Campanulata P. Beauv</i>)	25,88 cm

Pengamatan jenis lichen diperoleh hasil inang dari pohon kiacret (*Spathodea Campanulata P. Beauv*) pohon kiacret memiliki karakteristik kulit pohon yang kasar, retak-retak, serta ukuran yang relative lebih besar (Johansson dkk, 2009; dalam Aini L. dan Roziaty E, 2023). Selain itu pada tempat penelitian pohon tersebut mendominasi yang di tumbuh oleh jenis lichen *Dirinaria applanata*.

Lumut kerak bisa dikelompokkan dalam 3 tipe sesuai morfologi thalusnya, yaitu crustose, foliose, dan fruticose. Pengelompokan itu berdasarkan pada organisasi jaringan tubuh dan perlekatan thalus di substratnya. Thalus crustose beragam cirinya dengan bentuk thalus rata, tipis, serta pada umumnya mempunyai bentuk tubuh buah yang hampir sama. Thalus berupa lembaran tipis atau mirip kerak yangg permukaan bawahnya menempel pada substrat. Thalus foliose bertingkat, lebar, besar , kasar serta menyerupai daun yang mengkerut serta

melipat. Thalus fruticose artinya tipe thalus kompleks dengan cabang-cabang yang tidak teratur. Thalus ini mempunyai bentuk cabang silindier atau pita. Tipe morfologi thalus yang ditemukan pada lokasi pengamatan yaitu Foliose. Adapun bentuk thalus yang ditemukan cukup beragam mirip membulat, oval (memanjang) dan tidak beraturan (Tabel 2).

Selain menjadi tumbuhan pionir, Lichen berfungsi sebagai bioindikator pencemaran udara. (Campbell N.A dkk, 2003;dalam Valina Y. dkk, 2019). bioindikator mengarah pada Proses organisme merespon terhadap masuknya zat tertentu ke dalam suatu wilayah ekosistemnya (Handoko A, 2015). Pencemaran udara dari kendaraan bermotor memengaruhi pertumbuhan lichen dan beberapa marga mengalami penurunan jumlahnya (Pratiwi M. E, 2006). Substrat dan lingkungan di mana lichen tinggal sangat memengaruhi pertumbuhannya (Sudrajat W. dkk, 2013). Oleh karena itu, lichen dapat digunakan sebagai tumbuhan indikator lingkungan ekosistem untuk pencemaran udara dari kendaraan bermotor. keberadaan suatu wilayah yang terpolusi menyebabkan sulitnya ditemukan lumut kerak, dan secara umum dapat disimpulkan bahwa kelompok organisme ini, termasuk beberapa spesiesnya, sangat sensitif terhadap pencemaran udara. (Istam H. dkk, 2007).



Gambar 2. Tipe Morfologi Lichen

Berdasarkan Tabel 2 tipe thalus Foliose di taman bundaran cibiru memiliki bentuk cenderung bulat, memanjang vertical dan tidak beraturan. Faktor substrat, seperti umur tanaman dan jenis tanaman, memengaruhi bentuk thalus lichen (Pratiwi M. E, 2006). Jenis thalus lichen yang tumbuh dan berkembang di tempat tersebut dipengaruhi oleh keanekaragaman tanaman yang ada di sana.

Tabel 2. Bentuk lichen

Lokasi Pengamatan	Bentuk Thalus	Tipe Morfologi Thalus
		Foliose
Taman bundaran cibiru	Cenderung bulat	P
	Memanjang vertikla	P
	Tidak beraturan	P

Warna thalus lichen yang ditemukan di lokasi pengamatan sangat beragam. Di taman bundaran cibiru, jenis thalus foliose memiliki warna abu-abu, kebiruan atau hampir putih. Warna thalus dapat berubah lebih gelap seiring bertambahnya usia, dan warnanya dapat berubah sesuai dengan kondisi lingkungan dan tempat tumbuhnya (Fink, 1961; dalam Pratiwi M. E, 2006). Gas-gas yang bersifat racun atau pencemar dapat mengubah kadar klorofil pada thalus lichen, menyebabkan perubahan warna.

Thalus lichen *Dirinaria applanata* adalah lichen yang dapat berfungsi sebagai bioindikator sensitif dan hanya ditemukan di daerah dengan tingkat pencemaran udara yang cukup tinggi hingga sedang, seperti taman bundaran cibiru. Tipe thalus Foliose di kawasan taman bundaran cibiru memiliki bentuk cenderung bulat, memanjang vertical dan tidak beraturan. Warna thalus Lichen tipe thalus Foliose di taman bundaran cibiru memiliki warna, abu-abu, kebiruan atau hampir putih. hal tersebut terjadi karena kepadatan lalu lintas yang tinggi setiap hari, diduga memiliki kualitas udara yang buruk.

Meskipun kadar masing-masing zat pencemar terhadap thalus lichen secara khusus belum diketahui, kita dapat memperkirakan bagaimana kondisi lingkungan mempengaruhi thalus. lichen yang mengambil nutrisi dari udara tanpa menyeleksi karena lichen tidak memiliki kutikula, memungkinkan polutan masuk ke dalam thalus, mengumpulkan berbagai bahan tanpa menyeleksi karena lichen tidak dapat menguraikan polutan, kondisi thalus lichen dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran udara di suatu daerah. Hal tersebut sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa jenis thalus lichen yang ditemukan di lingkungan yang padat polusi terdiri dari genus *dirinaria*, di mana jenis thalus foliose adalah yang paling umum (Mafaza H. dkk, 2019). Hal tersebut menunjukkan bahwa lichen dapat mempengaruhi kualitas udara, thalus lichen dapat berfungsi sebagai bioindikator pencemaran udara. Kondisi thalus yang lebih rendah dan tingkat keanekaragaman lichen yang lebih rendah dapat menunjukkan kualitas udara yang rendah di suatu wilayah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa satu jenis lichen dari genus *dirinaria* yaitu, *Dirinaria applanata*, memiliki lobus-lobus yang tidak beraturan dan berlipat-lipat dengan ujung relatif longgar menemel pada substrat, seringkali terdapat rizin untuk membantu melekat pada substrat. Morfologi thalus yang dijumpai biasanya berwarna abu-abu, kebiruan atau hampir putih. Bentuknya cenderung bulat, memanjang vertikal, dan tidak beraturan. *Lichen* dapat dijadikan sebagai bioindikator uji kualitas udara, berdasarkan kondisi lichen yang di timbulkan. Dengan tingkat keanekaragaman lichen menurun, maka kualitas udaranya rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. T. (2024). Daftar lengkap peraturan terkait pengendalian pencemaran udara di Indonesia. Indonesia Environment & Energy Center.
- Aini, L., & Roziaty, E. (2023). Keragaman lumut kerak sebagai bioindikator kualitas hutan di kawasan Cemoro Sewu Magetan Jawa Timur. *Bioscientiae*, 20(2), 95-101.
- Anshorulloh, M. R., Herlina, N., & Prima, G. R. (2021). Analisis kinerja simpang tak bersinyal dengan bundaran (Studi kasus: Bundaran Cibiru Bandung). *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2(2).
- Ashilah, S. (2022). Data partikel polusi debu di jalan kota Bandung 2018-2020: Jauh di atas ambang batas aman, turun di tahun pandemi. Retrieved June 20, 2024, from <https://bandungbergerak.id/article/detail/2537/data-partikel-polusi-debu-di-jalan-kota-bandung-2018-2020-jauh-di-atas-ambang-batas-aman-turun-di-tahun-pandemi>
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, G. L. (2003). *Biologi* (5th ed., Vol. 2). Jakarta: Erlangga.
- Firmansyah, R. (2024). Asal-usul Cibiru yang jadi gerbang masuk Kota Bandung, ternyata diambil dari nama pohon. Kok bisa?. Retrieved June 2, 2024, from <https://www.bandung.go.id/citizen/detail/608/asal-usul-cibiru-yang-jadi-gerbang-masuk-kota-bandung-ternyata-diambil-dari-nama-pohon-1718062546>
- Handoko, A. (2015). Keanekaragaman lumut kerak (Lichens) sebagai bioindikator kualitas udara di kawasan Asrama Internasional IPB. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Istam, Y. C. (2007). Respon lumut kerak pada vegetasi pohon sebagai indikator pencemaran udara di Kebun Raya Bogor dan Hutan Kota Mangalawana Bhakti. Bogor: IPB.
- Kovacs, M. (1992). *Indicators in environmental protection*. Ellis Horwood.
- Lalu, N. A. S., Ibrahim, Z., & Boekoesoe, L. (2022). Identifikasi kualitas udara ambien di sekitar wilayah Kota Gorontalo. *Public Health and Surveillance Review*.
- Loopi, S., Ivanov, D., & Boccardi, R. (2002). Biodiversity of epiphytic lichens and air pollution in the town of Siena (Central Italy). *Environmental Pollution*, 116, 123-128.
- Lukman, A. (2016). WHO: Dunia darurat udara kotor, 60 ribu warga Indonesia meninggal karena polusi. Retrieved June 9, 2024, from <http://kbr.id/09-2016/Who Dunia Darurat Udara Kotor 60 Ribu Warga Indonesia Meninggal Karena Polusi/85412.Html>
- Mafaza, H., Murningsih, & Jumari. (2019). Keanekaragaman jenis lichen di Kota Semarang. *Life Science*, 8(1), 10-16.
- Mukono. (1997). *Pencemaran udara dan pengaruhnya terhadap gangguan saluran pernafasan*. Surabaya: Airlangga University Press.

- Pratiwi, M. E. (2006). *Kajian lumut kerak sebagai bioindikator kualitas udara (Studi kasus: Kawasan Industri Pulo Gadung, Arboretum Cibubur dan Tegakan Mahoni Cikabayan)* (Undergraduate thesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sudrajat, W., Setyawati, T. R., & Mukarlina. (2013). Keanekaragaman lichen corticolous pada tiga jalur hijau di Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont*, 2(2), 75-79.
- Valina, Y., Widiani, N., & Laksono, A. (2019). Identification of lichen as an air quality bio-indicator in the campus of the State Islamic Institute Raden Intan Lampung. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1).