

Studi Asosiasi Alga dengan Lichen Pada Tumbuhan Mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Tebet Eco-Park

Syifa Kamilah Sophian¹⁾, Sintia Erika Magdalena²⁾, Erika Juliarti Hutapea³⁾, Muhammad Rafi Alfarizi⁴⁾, Ade Suryanda⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Jakarta

*Email: syifakamilahsks@gmail.com

Abstract

*Biodiversity in urban green spaces plays a crucial role in maintaining ecosystem balance, including interactions between microorganisms such as algae and lichens. This study examines the interspecific association between algae and lichens on the trunk of mahogany trees (*Swietenia mahagoni*) in Tebet Eco-Park, Jakarta. A purposive sampling method was employed to determine the research location, with observations conducted on 8 × 8 cm quadrat plots. Data analysis using the chi-square test revealed a significant positive association between the two organisms, influenced by environmental factors such as light intensity and humidity. The mutual adaptation of algae and lichens on this substrate highlights their ecological roles and function as biological indicators of environmental quality. This study provides new insights into the dynamics of microorganisms in urban areas, particularly within green space ecosystems.*

Keywords: Lichen, Algae, Ecological interaction, Mahogany, Tebet Eco-Park

Abstrak

Keanekaragaman hayati di ruang terbuka hijau perkotaan memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, termasuk interaksi mikroorganisme seperti alga dan lichen. Studi ini mengamati asosiasi interspesifik antara alga dan lichen pada batang pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Tebet Eco-Park, Jakarta. Metode purposive sampling digunakan untuk menentukan lokasi penelitian, dengan pengamatan dilakukan pada plot kuadrat berukuran 8 × 8 cm. Data dianalisis menggunakan uji chi-kuadrat untuk mengevaluasi hubungan antara kedua organisme. Hasil analisis menunjukkan adanya asosiasi positif yang signifikan, beberapa faktor lingkungan yg dapat mempengaruhi seperti intensitas cahaya dan kelembapan. Alga dan lichen yang berasosiasi pada substrat ini tidak hanya menunjukkan adaptasi ekologis, tetapi juga berfungsi sebagai indikator biologis kualitas lingkungan. Penelitian ini memberikan wawasan baru tentang dinamika mikroorganisme di kawasan perkotaan, khususnya dalam konteks ekosistem ruang terbuka hijau.

Kata Kunci: Lichen, Alga, Interaksi Ekologi, Mahoni, Tebet Eco-Park

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, terutama di lingkungan perkotaan yang cenderung mengalami tekanan ekologis akibat aktivitas manusia (Idrus, 2018; Lasiba, 2023). Ruang terbuka hijau, seperti Tebet Ecopark, memiliki peran strategis sebagai kawasan konservasi mini yang tidak hanya menyediakan ruang bagi flora dan fauna, tetapi juga mendukung kehidupan berbagai mikroorganisme seperti alga dan lichen. Salah satu tumbuhan yang menjadi habitat bagi mikroorganisme ini adalah mahoni

(*Swietenia mahagoni*), yang banyak ditemukan di kawasan tersebut (Mafaza, 2019; Panggabean et al., 2020).

Liken, atau dikenal sebagai lumut kerak, merupakan organisme hasil simbiosis mutualistik antara dua jenis makhluk hidup yang berbeda, yaitu jamur dan alga (Untari, 2024; Lusy, 2024). Alga berperan dalam menghasilkan karbohidrat melalui proses fotosintesis yang dibantu oleh klorofil, sedangkan jamur bertugas menyerap air dan mineral dari lingkungan di sekitarnya. Selain itu, fungi juga menyediakan struktur, massa, dan perlindungan bagi asosiasi tersebut (Marianingsih, 2017; Hutasuhut, 2021). Keberadaan lichen di alam sangat dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga liken dapat berperan sebagai bioindikator lingkungan (Roziaty, 2016; Ramadhani et al., 2022). Lichen, atau yang sering dikenal sebagai lumut kerak, merupakan hasil hubungan simbiotik antara fungi dan alga, sehingga secara morfologi dan fisiologi membentuk suatu kesatuan. Lichen digolongkan sebagai tumbuhan tingkat rendah dengan organ reproduksi tersembunyi, sehingga termasuk dalam kelompok Cryptogamae. Selain itu, lichen juga masuk ke dalam Divisio Thallophyta karena memiliki ciri utama berupa tubuh berbentuk thalus, yaitu struktur tumbuhan yang belum dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama seperti akar, batang, dan daun (Tjitosoepomo, 2014; Mulyadi, 2018; Nani, 2021; Permana, 2024). Simbiosis antara alga dan jamur pada lichen menghasilkan hubungan mutualistik yang membentuk kesatuan morfologi unik, berbeda dari spesies lain berdasarkan komponen penyusunnya (Hidayat, 2018; Rakotondraibe, 2024). Lichen tersusun atas alga dan jamur, di mana alga yang menjadi bagian penyusun tubuh lichen disebut gonidium, yang bisa berupa sel tunggal atau membentuk koloni (Permana, 2024).

Asosiasi antara alga dan lichen pada tumbuhan merupakan fenomena menarik yang dapat memberikan informasi tentang kondisi lingkungan mikro pada permukaan substrat, seperti kelembapan, intensitas cahaya, dan ketersediaan nutrisi (Lukitasari, 2019; Hutasuhut, 2020). Hubungan ini juga dapat menjadi indikator biologis yang mencerminkan kualitas lingkungan di suatu kawasan. Oleh karena itu, studi mengenai asosiasi alga dan lichen pada pohon mahoni di Tebet Eco-Park penting dilakukan, mengingat kawasan ini memiliki potensi biodiversitas yang tinggi dan fungsi ekologis yang signifikan di tengah kota Jakarta.

Penelitian terkait alga dan lichen telah banyak dilakukan di berbagai habitat alami, seperti hutan hujan tropis, pegunungan, dan kawasan pantai. Namun, studi di kawasan perkotaan masih relatif sedikit, terutama yang berfokus pada hubungan alga dan lichen dengan tumbuhan di ruang terbuka hijau. Sebagai ekosistem yang berada di tengah tekanan urbanisasi, Tebet Eco-Park

menawarkan peluang unik untuk memahami bagaimana mikroorganisme beradaptasi dan berinteraksi dalam kondisi lingkungan yang khas, seperti polusi udara, fluktuasi suhu, dan perubahan kelembapan yang signifikan (Rohmayani, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis alga dan lichen yang hidup berasosiasi pada batang pohon mahoni di Tebet Eco-Park. Selain itu, penelitian ini juga berupaya untuk menganalisis faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi keberadaan dan distribusi organisme tersebut. Faktor-faktor seperti kelembapan, intensitas cahaya, dan polusi udara akan menjadi fokus dalam memahami bagaimana kondisi lingkungan memengaruhi pola asosiasi ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024, di Tebet Eco-Park. Metode yang digunakan adalah metode penentuan lokasi secara *purposive sampling*, yaitu memilih lokasi berdasarkan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Lokasi penelitian ditentukan pada pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) dengan kriteria terdapat lichen dan alga pada batang pohnnya. Untuk pengamatan, digunakan plot kuadrat berukuran 8 × 8 cm sebanyak 5 buah yang ditempatkan secara vertikal pada batang pohon. Bahan penelitian meliputi lichen dan alga epifit yang tumbuh pada batang pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*). Analisis data dilakukan untuk menentukan adanya hubungan atau asosiasi interspesifik antara alga dan lichen berdasarkan kriteria:

- a. Terdapat lichen dan alga (a)
- b. Hanya ada lichen saja (b)
- c. Hanya ada alga saja (c)
- d. Tidak ada lichen dan alga (d)

Analisis data dilakukan menggunakan uji chi-kuadrat untuk menentukan ada tidaknya asosiasi antara alga dan lichen. Uji ini dilakukan dengan membandingkan data observasi dan data harapan berdasarkan distribusi alga dan lichen pada plot yang diamati, sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan (Permana, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui keberadaan lichen dan alga pada batang pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*). Data yang dikumpulkan meliputi empat kategori: adanya lichen dan alga secara bersamaan (kategori a), hanya ada lichen (kategori b), hanya ada alga (kategori c),

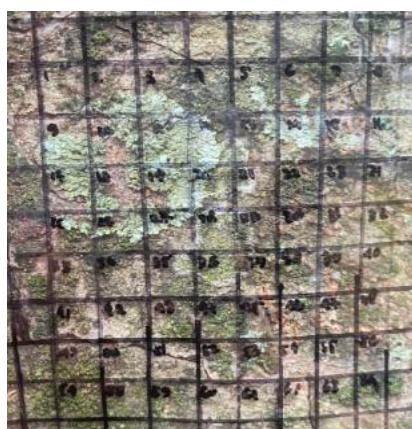
serta tidak adanya lichen maupun alga (kategori d). Hasil pengamatan tersebut dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Liken Pada Pohon Mahoni

No.	a	b	c	d	No.	a	b	c	d
1.		✓			33.				✓
2.	✓				34.				✓
3.	✓				35.	✓			
4.		✓			36.	✓			
5.	✓				37.	✓			
6.	✓				38.		✓		
7.		✓			39.	✓			
8.		✓			40.				✓
9.	✓				41.		✓		
10.			✓		42.		✓		
11.			✓		43.		✓		
12.	✓				44.	✓			
13.	✓				45.	✓			
14.			✓		46.	✓			
15.	✓				47.		✓		
16.				✓	48.		✓		
17.	✓				49.		✓		
18.	✓				50.		✓		
19.	✓				51.		✓		
20.	✓				52.	✓			
21.	✓				53.	✓			
22.		✓			54.		✓		
23.		✓			55.		✓		

24.					✓	56.		✓		
25.	✓					57.		✓		
26.	✓					58.		✓		
27.	✓					59.	✓			
28.	✓					60.	✓			
29.		✓				61.				✓
30.				✓		62.	✓			
31.				✓		63.		✓		
32.				✓		64.		✓		

Keterangan: Terdapat lichen dan alga (a) = 30; Hanya ada lichen saja (b) = 22; Hanya ada alga saja (c) = 3; Tidak ada lichen dan alga (d) = 9



Gambar 1. Lichen dan Alga pada Pohon Mahoni

Tabel 2. Menunjukkan hasil analisis data menggunakan tabel kontingensi 2×2 dilakukan untuk menentukan derajat asosiasi interspesifik antara lichen dan alga. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji chi-kuadrat, dengan hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa tidak terdapat asosiasi interspesifik antara lichen dan alga, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan bahwa terdapat asosiasi. Hasil perhitungan chi-kuadrat dibandingkan dengan nilai tabel pada tingkat signifikansi tertentu untuk memutuskan penerimaan atau penolakan hipotesis nol.

Tabel 2. Tabel kontingensi 2 x 2 untuk menentukan derajat Asosiasi Interspesifik Lichen dan Alga

		Lichen				Total	
		Ada		Tidak Ada			
		Amati	Harapan	Amati	Harapan		
Alga	Ada	30	26,81	3	6,18	33	
	Tidak Ada	22	25,18	9	5,81	31	
Total		52		12		64	

Uji Hipotesis

H_0 = Tidak terdapat asosiasi interspesifik

H_1 = Terdapat asosiasi interspesifik

Kriteria:

$X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel} = H_0$ diterima

$X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{ tabel} = H_0$ ditolak

Berdasarkan hasil uji chi-kuadrat, nilai hitung ($X^2\text{hitung}$) sebesar 4,17 lebih besar dibandingkan nilai tabel ($X^2\text{tabel}$) sebesar 3,84 pada tingkat signifikansi yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat asosiasi interspesifik antara lichen dan alga pada batang pohon mahoni.

Uji chi-kuadrat menganalisis data dalam bentuk volume sampel atau satuan luas (kuadrat) (Permana, 2024). Uji ini termasuk perhitungan koefisien asosiasi untuk data yang disusun dalam tabel kontingensi berukuran dua kali dua. Tabel kontingensi menunjukkan empat kemungkinan hasil. Pengamatan pada kategori a dan d akan lebih dominan jika ada hubungan positif (hubungan yang menguntungkan) antara spesies; sebaliknya, pengamatan pada kategori b dan c akan lebih dominan jika ada hubungan negatif. Jika tidak ada hubungan antara keempat jenis spesies, hasil pengamatan akan relatif sama.

Hasil penelitian menunjukkan adanya asosiasi interspesifik antara alga dan lichen. Asosiasi ini ditemukan di pohon mahoni pada ketinggian 1-2 m. Lichen yang ditemukan adalah tipe heteromerous. Heteromerous adalah jenis lichen yang memiliki struktur tubuh (talus) yang terorganisir dengan baik, terdiri dari lapisan-lapisan yang jelas dan berbeda antara komponen alga (atau organisme fotosintetik lainnya) dan hifa jamur (Roziaty, 2016). Rondo (2015) mendefinisikan

asosiasi interspesifik sebagai hubungan yang terbentuk antara dua atau lebih spesies yang berbeda, di mana mereka berbagi sumber daya yang sama. Menurut Hubalek (1982, dalam Ludwig dan Reynolds, 1988), terdapat tiga penyebab utama terjadinya asosiasi ini. Pertama, asosiasi muncul karena kedua spesies memilih atau menghindari habitat yang serupa. Kedua, hubungan ini terbentuk karena kesamaan kebutuhan lingkungan, baik dari faktor biotik maupun abiotik. Ketiga, asosiasi dapat terjadi akibat adanya afinitas di antara satu atau kedua spesies, seperti mutualisme atau repulsi. Lingkungan tebet eco park ditumbuhi oleh pohon-pohon yang besar seperti pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*), pohon leda (*Eucalyptus deglupta*), pohon tabebuya, pohon trembesi, dll. Faktor lingkungan ini juga berpengaruh terhadap asosiasi.

Asosiasi interspesifik antara alga dan lichen dapat dijelaskan melalui kebutuhan lingkungan yang serupa, berdasarkan karakteristik kedua spesies. Untuk memproduksi makanannya sendiri, alga membutuhkan cahaya matahari. Sebaliknya, lichen adalah simbiosis antara alga (atau sianobakteri) dan fungi. Alga menyediakan nutrisi melalui fotosintesis, dan fungi memberikan perlindungan dan menjaga kelembaban. Kedua spesies ini sering ditemukan di lingkungan dengan kelembaban yang cukup dan intensitas cahaya yang mendukung fotosintesis alga (Syauqi, 2017). Saat pengamatan, tingkat kelembapannya adalah 80% dengan intensitas cahaya sedang. Hal ini menunjukkan bahwa asosiasi interspesifik tersebut dipengaruhi oleh kesamaan kebutuhan lingkungan, terutama dalam hal cahaya dan kelembaban. Kombinasi fungsi yang dimainkan oleh masing-masing spesies dalam hubungan ini menghasilkan kondisi yang saling menguntungkan yang memungkinkan mereka tinggal bersama di lingkungan yang sama.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi adanya asosiasi interspesifik yang signifikan antara alga dan lichen pada batang pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Tebet Eco-Park. Analisis uji chi-kuadrat menunjukkan bahwa hubungan ini dipengaruhi oleh kesamaan kebutuhan lingkungan, seperti intensitas cahaya dan kelembaban, yang mendukung proses fotosintesis dan menjaga kelembaban substrat. Interaksi ini tidak hanya menunjukkan adaptasi ekologis kedua organisme terhadap kondisi lingkungan perkotaan tetapi juga memperkuat peran mereka sebagai bioindikator kualitas lingkungan. Asosiasi positif yang ditemukan antara alga dan lichen menunjukkan pola simbiosis mutualistik yang saling menguntungkan, dimana alga menyediakan nutrisi melalui fotosintesis dan lichen memberikan perlindungan serta stabilitas terhadap faktor lingkungan. Selain

itu, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya kawasan hijau seperti Tebet Eco-Park dalam mendukung biodiversitas mikroorganisme, meskipun berada di tengah tekanan urbanisasi.

REFERENSI

- Hidayat, N. (2018). *Mikroorganisme dan Pemanfaatannya*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Hutasuhut, M. A., Febriani, H., & Devi, S. (2021). Identifikasi dan Karakteristik Habitat Jenis Lumut Kerak di Taman Wisata Alam Sicikeh-Cikeh Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *J. Biolokus J. Penelit. Pendidik. Biol. dan Biol.*, 4(1), 43-54. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v4i1.957>
- Hutasuhut, M. A. (2020). *Ekologi Tumbuhan*. Medan: UIN Sumatera Utara.
- Idrus, A., Ilhamdi, M. L., Hadiprayitno, G., & Mertha, G. (2018). Sosialisasi Peran dan Fungsi Mangrove Pada Masyarakat di Kawasan Gili Sulat Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1), 52-59. <https://doi.org/10.29303/jpmi.v1i1.213>
- Lasaiba, I. (2023). Menggugah Kesadaran Ekologis: Pendekatan Biologi Untuk Pendidikan Berkelanjutan. *Jendela Pengetahuan*, 16(2), 143-163. <https://doi.org/10.30598/JP16ISS2PP126-146>
- Ludwig, J. A., & Reynolds, J.F. (1988). *Statistical Ecology: A primer Methods and Computing*. John. New York: John Wiley & Sons.
- Lukitasari, M. (2019). *Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta): Deskripsi, Klasifikasi, Potensi dan Cara Mempelajarinya*. Magetan: CV. Ae Media Grafika.
- Lusy, S. (2024). *Keragaman Tumbuhan Lumut Kerak (Lichenes) di Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu*. (Doctoral Dissertation, FKIP UNPAS). <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/69550>
- Mafaza, H., Murningsih, M., & Jumari, J. (2019). Keanekaragaman Jenis Lichen Di Kota Semarang. *Life Science*, 8(1), 10-16. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29985>
- Marianingsih, P., Amelia, E., & Nurhayati, N. (2017). Keanekaragaman Liken Pulau Tunda Banten Sebagai Konten Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 12(1), 87-92. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/87-92/1712>
- Mulyadi, M. (2018). Jenis Lichenes di Kawasan Gugop Pulo Breuh Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *BΙΟΤΙΚ: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 5(2), 83-87. <https://dx.doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3014>
- Nani, N. P. (2021). *Identifikasi Lichen di Kawasan Hutan Lindung Gunung Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan*. (Doctoral Dissertation, UIN Raden Intan Lampung). <https://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/16537>
- Panggabean, D., Hasairin, A., & Hasruddin. (2020). *Mengenal Lichens Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara (Kim 1 Mabar, Taman Beringin dan T-Garden)*. Yayasan Kita Menulis. <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/53395>

- Permana, M. G. (2024). Studi Asosiasi Alga Dengan Lichen Pada Tumbuhan Pinang di Taman Margasatwa Ragunan. *Jurnal Biogenerasi*, 9(1), 774-781. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v9i1.3218>
- Rohmayani, V., Romadhon, N., & Arimurti, A. R. R. (2023). *Peran Mikroba Indigenous Dalam Bioremediasi: Suatu Teknologi Alternatif Untuk Pelestarian Lingkungan di Perairan Mangrove* (Doctoral Dissertation, UM Surabaya). <http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/9680>
- Rakotondraibe, H. L. R., Spjut, R. W., & Addo, E. M. (2024). Chemical Constituents Isolated from the Lichen Biome of Selected Species Native to North America. *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, 124, 185-233. https://doi.org/10.1007/978-3-031-59567-7_3
- Ramadhani, R., Salsabila, N., & Mumpuni, K. (2022). Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kecamatan Jebres Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(2), 207-221. <http://dx.doi.org/10.31258/jil.16.2.p.207-221>
- Roziaty, E. (2016). Kajian Lichen: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 2(1), 54-66. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v2i1.1632>
- Syauci, A. (2017). *Mikrobiologi Lingkungan Peranan Mikroorganisme dan Kehidupan*. Jakarta: Penerbit Andi.
- Tjitosoepomo, G. (2014). *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Untari, L. F. (2024). The Biology of Lichen. *Chemistry, Biology and Pharmacology of Lichen*, 13-19. <http://dx.doi.org/10.1002/9781394190706.ch2>