



Biogenerasi Vol 9 No 1, Maret 2024

# Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



## STUDI ASOSIASI ALGA DENGAN LICHEN PADA TUMBUHAN PINANG DI TAMAN MARGASATWA RAGUNAN

\*Muhamad Gilang Permana, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
Mariany Renata, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
Mei Indrianti, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
Najla Khairunnisa, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
Putri Dewi Sartika, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
Ade Suryanda, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
Eka Putri Azrai, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia  
\*Corresponding author E-mail: laaangstudies@gmail.com

### Abstract

This research discusses the interspecific association between moss and lichen growing on a specific *Areca catechu* tree in Ragunan, South Jakarta. The study's results indicate an association between moss and lichen, likely due to their similar environmental requirements, such as moisture and light intensity. The research involved observing a 10x10 cm quadrat, with each observation plot measuring 1x1 cm. The contingency table and chi-square test results showed an association between moss and lichen. The optimal growth of associated lichen organisms occurs in an unpolluted environment, where air quality, pH, light, and moisture support their optimal growth. The study's findings contribute to understanding the interspecific association between moss and lichen, emphasizing their similar environmental needs.

**Keywords:** *Areca catechu*, interspecific association, lichen, moss

### Abstrak

Penelitian ini membahas asosiasi interspesifik antara lumut dan liken yang tumbuh di pohon *Areca catechu* tertentu di Ragunan, Jakarta Selatan. Penelitian menggunakan kuadrat berukuran 10x10 cm, dengan setiap plot pengamatan berukuran 1x1 cm. Tabel kontingensi dan uji chi-kuadrat menunjukkan adanya asosiasi antara lumut dan liken. Hasil penelitian menunjukkan adanya asosiasi antara lumut dan liken, kemungkinan karena persyaratan lingkungan yang serupa, seperti kelembaban dan intensitas cahaya. Pertumbuhan optimal organisme liken terkait terjadi di lingkungan yang tidak tercemar, di mana kualitas udara, pH, cahaya, dan kelembaban mendukung pertumbuhan optimal mereka. Temuan penelitian ini memberikan kontribusi dalam memahami asosiasi interspesifik antara lumut dan liken, dengan menekankan kebutuhan lingkungan mereka yang serupa.

**Kata Kunci:** *Areca catechu*, asosiasi interspesifik, liken, lumut

Correspondence Author :  
Jl. R.Mangun Muka Raya No.11 Rawamangun,  
Kota Jakarta Timur

p-ISSN 2573-5163  
e-ISSN 2579-7085

## PENDAHULUAN

Lichen atau sering disebut juga lumut kerak merupakan asosiasi dari fungi dan algae, sehingga secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan. Lichen merupakan tumbuhan tingkat rendah yang memiliki alat kelamin tersembunyi sehingga lichen termasuk kelompok Cryptogamae dan termasuk dalam Divisio Thallophyta, karena lichen termasuk tumbuh tumbuhan yang memiliki ciri utama yaitu tumbuhan yang berbentuk thalus, yang disebut thalus adalah tubuh tumbuhan yang belum dapat dibedakan dalam 3 bagian utamanya, yang disebut akar, batang, dan daun (Tjitrosoepomo, 2014). Hubungan simbiosis lichen antara algae dan fungi membentuk simbiosis mutualistik yang dapat membentuk kesatuan morfologi yang berbeda dengan spesies lain pada komponen – komponennya. Penyusun lichen terdiri atas algae dan fungi, pada algae yang ikut menyusun tubuh lichen disebut gonidium, dapat bersel tunggal atau berupa koloni.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 di Taman Margasatwa Ragunan. Pada praktikum ini, metode yang akan digunakan berupa metode penentuan lokasi secara *purposive*. Bahan penelitian yang digunakan dalam praktikum ini yaitu *lichen* dan algae. Alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu menggunakan plot berukuran 10 x 10 cm sebanyak 5 buah sebagai plot di dalam petak. Analisis data yang digunakan berdasarkan ada tidaknya asosiasi antara algae dengan lichen dengan kriteria sebagai berikut.

Keterangan:

- 1) Terdapat lichen dan algae ( a )
- 2) Hanya ada lichen saja ( b )
- 3) Hanya ada algae saja ( c )
- 4) Tidak ada lichen dan algae ( d )

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan tabel hasil pengamatan dan perhitungan derajat asosiasi interspesifik

**Tabel 1.1** Hasil Pengamatan

No	a	b	c	d	No	a	b	c	d	No	a	b	c	d	No	a	b	c	d
1	✓				26				✓	51		✓			76	✓			
2			✓		27		✓			52		✓			77			✓	
3		✓			28		✓			53		✓			78				✓
4		✓			29	✓				54		✓			79				✓
5		✓			30	✓				55			✓		80				✓
6		✓			31		✓			56		✓			81		✓		
7		✓			32		✓			57				✓	82		✓		
8	✓				33		✓			58				✓	83		✓		
9			✓		34				✓	59		✓			84		✓		
10	✓				35				✓	60		✓			85		✓		
11			✓		36				✓	61				✓	86		✓		
12			✓		37		✓			62		✓			87		✓		

13			✓	38		✓		63		✓		88			✓
14		✓		39		✓		64	✓			89			✓
15		✓		40		✓		65			✓	90			✓
16		✓		41		✓		66			✓	91			✓
17			✓	42		✓		67			✓	92		✓	
18			✓	43		✓		68			✓	93		✓	
19	✓			44		✓		69			✓	94		✓	
20		✓		45			✓	70			✓	95		✓	
21			✓	56		✓		71		✓		96		✓	
22			✓	47			✓	72		✓		97		✓	
23		✓		48		✓		73		✓		98		✓	
24		✓		49		✓		74		✓		99		✓	
25			✓	50		✓		75		✓		100			✓

**Keterangan:**

- 1) Ada lichens dan alga (a)
- 2) Hanya ada lichens saja (b)
- 3) Hanya ada alga saja (c)
- 4) Tidak ada lichens dan alga (d)

**Perhitungan**

Jumlah:

$$a= 8 \quad c= 10$$

$$b= 57 \quad d= 25$$

$$Fh_a = \frac{(a + b) \times (a + c)}{(a + b + c + d)} = \frac{(8 + 57) \times (8 + 10)}{(8 + 57 + 10 + 25)} = \frac{65 \times 18}{100} = 11,7$$

$$Fh_b = \frac{(a + b) \times (b + d)}{(a + b + c + d)} = \frac{(8 + 57) \times (57 + 25)}{(8 + 57 + 10 + 25)} = \frac{65 \times 82}{100} = 53,3$$

$$Fh_c = \frac{(a + c) \times (c + d)}{(a + b + c + d)} = \frac{(8 + 10) \times (10 + 25)}{(8 + 57 + 10 + 25)} = \frac{18 \times 35}{100} = 6,3$$

$$Fh_d = \frac{(c + d) \times (b + d)}{(a + b + c + d)} = \frac{(10 + 25) \times (57 + 25)}{(8 + 57 + 10 + 25)} = \frac{35 \times 82}{100} = 28,7$$

**Tabel 2.1** Kontigensi 2 x 2 untuk menentukan derajat Asosiasi Interspesifik

	Amati		Harapan	
	Ada	Tidak	Ada	Tidak
Ada	8	57	11,7	53,3
Tidak	10	25	6,3	28,7

**Uji Khi Kuadrat**

a. Hipotesis

H0: Tidak terdapat asosiasi antara alga dengan lichen

H1: Terdapat asosiasi antara alga dengan lichen

b. Data Sampel

df = 1

$\alpha = 0,05$

X<sup>2</sup>- tabel = 3,83

a= 8

b= 57

c= 10

d=25

Fh<sub>a</sub>= 11,7

Fh<sub>b</sub>= 53,3

Fh<sub>c</sub>= 6,3

Fh<sub>d</sub>= 28,7

c. Kriteria Pengujian

Tolak H0 bila X<sup>2</sup>-Hitung > X<sup>2</sup>-tabel

Terima H0 bila X<sup>2</sup>-Hitung < X<sup>2</sup>-tabel

d. Perhitungan

$$X^2 = \sum \frac{(amati - harapan)^2}{harapan}$$

$$X^2 = \frac{(a - Fh_a)^2}{Fh_a} + \frac{(b - Fh_b)^2}{Fh_b} + \frac{(c - Fh_c)^2}{Fh_c} + \frac{(d - Fh_d)^2}{Fh_d}$$

$$X^2 = \frac{(8 - 11,7)^2}{11,7} + \frac{(57 - 53,3)^2}{53,3} + \frac{(10 - 6,3)^2}{6,3} + \frac{(25 - 28,7)^2}{28,7}$$

$$X^2 = 11,7 + 0,27 + 2,17 + 0,48$$

$$X^2 = 4,09$$

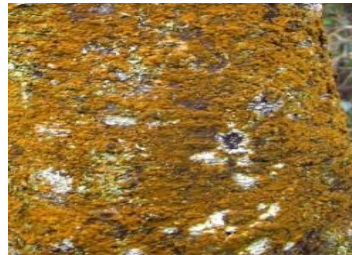
Kesimpulannya maka tolak H0 pada  $\alpha = 0,05$ , artinya terdapat asosiasi antara alga dan lichen.

Berikut merupakan beberapa dokumentasi mengenai spesies lichen dan alga yang mendominasi pada beberapa pohon pinang yang diamati dalam penelitian dan jika dibandingkan dengan gambar yang ada pada literatur.



A

Sumber: Dokumentasi Pribadi



B

Sumber: Roenisch, 2017

Gambar 1. *Trentepohlia* sp.



A

Sumber: Dokumentasi Pribadi



B

Sumber: Sharnoff, 1994

Gambar 2. *Cryptothecia striata*.



A

Sumber: Dokumentasi Pribadi



B

Sumber: Sharnoff, 1994

Gambar 3. *Dirinaria picta*

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai asosiasi interspesifik pada tumbuhan, khususnya pada alga dan liken yang tumbuh di salah satu pohon pinang (*Areca catechu*), data yang dapat terkumpul adalah sebagai berikut:

- 1) Jumlah a (terdapat baik liken maupun alga) = 8
- 2) Jumlah b (hanya terdapat liken) = 57
- 3) Jumlah c (hanya terdapat alga) = 10
- 4) Jumlah d (tidak terdapat alga maupun liken) = 25

Hasil perhitungan frekuensi harapan dan uji khi kuadrat didapatkan hasil bahwa terdapat asosiasi antara alga dan liken. Chi-square disebut juga dengan Kai Kuadrat. Menurut Negara (2018) Uji Chi-square atau khi kuadrat adalah salah satu jenis uji komparatif non parametris

yang dilakukan pada dua variabel, di mana skala data kedua variabel adalah nominal. Apabila dari 2 variabel, ada 1 variabel dengan skala nominal maka dilakukan uji Chi-square dengan merujuk bahwa harus digunakan uji pada derajat yang terendah.

Penggunaan uji chi-kuadrat tersebut melibatkan pengukuran dalam satuan luas (kuadrat) atau satuan volume data dari sampel, dan melibatkan perhitungan koefisien asosiasi untuk data yang diatur dalam tabel kontingensi 2x2. Tabel kontingensi mencakup empat kemungkinan pengamatan; jika terdapat asosiasi positif (keunggulan) antara spesies, maka observasi tipe a dan tipe d akan mendominasi. Sebaliknya, jika terdapat asosiasi negatif, sebagian besar sampel akan tergolong dalam kategori tipe b dan c. Jika tidak ada asosiasi antara

spesies, keempat tipe tersebut akan memiliki pengamatan yang serupa.

Spesies lichen dan alga dari penelitian yang mendominasi tumbuh pada lokasi pengamatan yaitu spesies *Trentepohlia* sp, *Cryptothecia striata*, dan *Dirinaria picta*. Hal ini berdasarkan hasil pengamatan yang ada dengan banyaknya tampak alga dan lichen tersebut dan hasil identifikasi spesies berdasarkan pengamatan langsung dan studi literatur.

*Trentepohlia* sp. adalah spesies alga hijau berklorofil yang dapat tumbuh subur pada tanah, kulit pohon, atau batu. Memiliki pigmen karotenoid dalam jumlah besar, menyebabkan warna oranye, merah, atau bahkan kuning. Selain itu, beberapa spesiesnya sangat toleran terhadap kekeringan dan dapat bertahan hidup dalam kondisi kering untuk waktu yang lama (Zhu et al, 2017).

*Cryptothecia striata* memiliki tipe talus Crustose dengan warna dari talusnya yang terbagi dalam tiga bagian yaitu putih pada bagian pinggir dan tengah, serta warna hijau diantara keduanya dan juga bagian apothecia. Kemudian untuk pola pertumbuhannya membentuk seperti bulatan (Rindita, 2014: 135) (Nazira et al., 2020). *Cryptothecia scripta* merupakan spesies lichen yang tahan terhadap kehilangan air karena bentuk talusnya yang tipis dan menempel pada kulit pohon, sehingga bisa meminimalisasi penggunaan air (Handoko dkk, 2015) (Ramadhanti et al., 2021).

*Dirinaria picta* mempunyai jenis talus tipe Foliose berwarna abu-abu kebiruan, abu-abu, abu-abu hampir putih dan mengkilap. Soralia berupa lapisan tipis, bulat, berbentuk kepala sedangkan soredia seperti tepung. *Dirinaria picta* memiliki medula yang berwarna putih. Warnanya semakin pudar apothecia tidak terlihat (Muzayyinah, 2005: 68) (Nazira et al., 2020). Warna talus *D. picta* dapat dipengaruhi oleh kondisi kualitas udara di lokasi penelitian (Bordeaux, 2015) (Nasriyati et al., 2018). Warna talus yang ditemukan di lokasi penelitian terlihat

hijau pucat menuju hijau tua dan warna putih. Bentuk talus cenderung membulat, lonjong, dan tidak beraturan mengikuti pola substrat.

Dari hasil yang didapat dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya asosiasi interspesifik pada alga dan lichen. Menurut Rondo (2015) Asosiasi interspesifik adalah asosiasi yang terjadi antara dua atau lebih spesies yang berbeda dalam penggunaan sumber daya yang sama. Biasanya, asosiasi antara dua spesies terjadi karena minimal ada 3 alasan (Hubalek, 1982 dalam Ludwig dan Reynolds, 1988). Pertama, ada asosiasi karena kedua spesies memilih atau menghindari habitat yang serupa. Kedua, asosiasi terjadi karena kedua spesies memiliki kebutuhan lingkungan, baik biotik maupun abiotik, yang serupa. Terakhir, faktor ketiga terjadi karena ada afinitas di antara satu atau kedua spesies, entah itu dalam bentuk atraksi mutualisme atau repulsi.

Berdasarkan informasi tersebut, asosiasi interspesifik yang tepat antara alga dan lichen dapat terjadi karena kedua spesies memiliki kebutuhan lingkungan yang serupa (baik biotik maupun abiotik). Alga merupakan organisme fotosintesis yang membutuhkan cahaya matahari untuk membuat makanan mereka sendiri. Lichen di sisi lain, merupakan simbiosis antara alga (atau sianobakteria) dengan fungi. Alga dalam lichen menyediakan nutrisi melalui fotosintesis, sedangkan fungi menyediakan perlindungan dan kelembaban (Syauqi, 2017). Kedua spesies ini biasanya ditemukan tumbuh di lingkungan yang memiliki kelembaban yang cukup dan intensitas cahaya yang memadai untuk proses fotosintesis alga.

Kondisi lingkungan seperti kelembaban yang stabil dan cukup, intensitas cahaya yang tepat, dan seringkali permukaan yang menopang mereka, seperti batu, kulit kayu, atau bebatuan, sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup keduanya (Lukisari, 2019). Menurut penelitian yang dilaporkan

dalam jurnal "Environmental Microbiology Reports," kondisi lingkungan yang stabil dan mendukung sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup berbagai organisme. Kelembaban yang tepat, intensitas cahaya yang sesuai, dan keberadaan permukaan yang cocok dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan organisme, termasuk proses fisiologis, reproduksi, dan interaksi dengan lingkungan sekitar (Cardinale et al, 2012)

Faktor biotik dan abiotik memiliki pengaruh besar pada pertumbuhan organisme alga dan lichen. Pertumbuhan yang optimal pada organisme asosiasi lichen terjadi di lingkungan yang tidak tercemar, di mana kualitas udara, pH, cahaya, dan kelembaban mendukung pertumbuhan optimal. Lichen bisa ditemukan di berbagai tempat, dari permukaan yang hidup hingga yang tidak hidup. Kemampuan lichen yang tidak bersifat parasit memungkinkannya hidup di lingkungan fisik yang berbeda-beda. Lichen mampu bertahan pada suhu sangat rendah, namun rentan terhadap suhu tinggi. Sedangkan Alga dapat pula menjadi kurang aktif pada suhu ekstrem. Pada suhu yang terlalu rendah, aktivitas enzim dan proses metabolik mereka bisa melambat, sementara pada suhu yang terlalu tinggi, protein serta struktur sel alga dapat rusak (Gasulla et al, 2021).

Di lingkungan perkotaan yang terpapar oleh polusi udara dari pabrik, rumah tangga, dan kendaraan bermotor, akan sangat mempengaruhi pertumbuhan organisme asosiasi tersebut. Polusi udara dari berbagai sumber seperti pabrik, kendaraan bermotor, dan rumah tangga dapat mengganggu lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan organisme lichen dan alga. Zat-zat polutan seperti sulfur dioksida, nitrogen dioksida, dan partikel lainnya dapat mempengaruhi kemampuan organisme ini untuk melakukan fotosintesis, karena polutan tersebut dapat mengganggu penyerapan cahaya maupun merusak struktur sel (Rai, 2016).

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian perhitungan frekuensi harapan dan uji khi kuadrat pada salah satu pohon Pinang (*Areca catechu*) di Ragunan, Jakarta Selatan yaitu didapatkan hasil bahwa terdapat asosiasi antara alga dan lichen. Asosiasi interspesifik yang tepat antara alga dan lichen dapat terjadi karena kedua spesies memiliki kebutuhan lingkungan yang serupa (baik biotik maupun abiotik). Pertumbuhan yang optimal pada organisme asosiasi lichen terjadi di lingkungan yang tidak tercemar, di mana kualitas udara, pH, cahaya, dan kelembaban dapat mendukung pertumbuhannya. Diharapkan dari hasil penelitian dapat memberikan gambaran akan asosiasi antara alga dan lichen pada pohon pinang yang dilakukan pada Taman Margasatwa Ragunan, Jakarta Selatan.

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan kajian yang lebih komprehensif dengan menggunakan beberapa spesies pohon yang berbeda. Pada penelitian kali ini berfokus pada satu jenis pohon yaitu pohon pinang (*Areca catechu*). Studi asosiasi antara alga dan lichen pada beberapa spesies pohon dapat menjadi topik penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abubakar, Y., Subur, R., Abubakar, S., Susanto, A. N., & Fadel, A. H. (2023). Gastropod Microhabitat Associations and Niches in Seagrass Ecosystems on Donrotu Island, South Jailolo District, West Halmahera Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 328-334.
- Cardinale, M., Steinová, J., Rabensteiner, J., Berg, G., & Grube, M. (2012). Age, sun and substrate: triggers of bacterial communities in lichens. *Environmental Microbiology Reports*, 4(1), 23-28.
- Gasulla, F., Del Campo, E. M., Casano, L. M., & Guéra, A. (2021). Advances in understanding of desiccation tolerance of lichens and lichen-forming algae. *Plants*, 10(4), 807.

- Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer in methods and computing* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Lukitasari, M. (2019). *Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta): Deskripsi, Klasifikasi, Potensi Dan Cara Mempelajarinya*. Cv. Ae Media Grafika.
- Nasriyati, T., Murningsih, M., & Utami, S. (2018). Morfologi Talus Lichen *Dirinaria Picta* (Sw.) Schaer. Ex Clem pada Tingkat Kepadatan Lalu Lintas yang Berbeda di Kota Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 7(4), 20-27.
- Nazira, A. M., Nurmaliah, C., Hasanuddin, H., Wardiah, W., & Djufri, D. (2020). Inventory of Epiphytic Lichenes in the Leu Ue (Mata Ie) Area of Aceh Besar District. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 5(4), 68-76.
- Negara, Igo Cahya & Prabowo, Agung. (2018). Penggunaan Uji Chi-Square Untuk Mengetahui Pengaruh Tingkat Pendidikan Dan Umur Terhadap Pengetahuan Penasun Mengenai HIV-AIDS Di Provinsi DKI Jakarta Igo Cahya Negara Agung Prabowo Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Rai, P. K. (2016). Impacts of particulate matter pollution on plants: Implications for environmental biomonitoring. *Ecotoxicology and environmental safety*, 129, 120-136.
- Ramadhanti, Z. N., Harnum, I. A., Pratiwi, N. R., Putri, Z. W., Miarsyah, M., & Utami, A. W. A. (2021). Inventarisasi Lichen di Kawasan Kebun Raya Bogor. *Proceeding of Biology Education*, 4(1), 120-129.
- Rondo, M. (2015). *Metodologi Analisis Ekologi Populasi dan Komunitas Biota Perairan*. Program Pascasarjana. Unsrat. Manado.
- Sholihatunisa, M., & Roziaty, E. (2022). Asosiasi Lichen Yang Tumbuh Bersama Dalam Satu Inang di Kawasan Kota Surakarta. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(2), 101-108.
- Syauqi, A. (2017). *Mikrobiologi lingkungan peranan mikroorganisme dan kehidupan*. Penerbit Andi.
- Zhu, H., Hu, Z., & Liu, G. (2017). Morphology and molecular phylogeny of Trentepohliales (Chlorophyta) from China. *European Journal of Phycology*, 52(3), 330-341.