

Keanekaragaman jenis lichenes pada berbagai tingkat ketinggian dikawasan hutan lindung

Rizki Ary Sanjaya

Program Studi Biologi, Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: rizkiarysanjaya12@gmail.com

Kata Kunci:

lichenes, keanekaragaman, ketinggian, hutan lindung, ekologic.

Keywords:

Lichenes, Ekologi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis lichenes pada berbagai tingkat ketinggian di kawasan hutan lindung. Lichenes merupakan organisme simbiotik antara jamur dan alga/sianobakteri yang berperan penting dalam ekosistem, seperti penunjuk kualitas udara dan pelopor ekosistem pada habitat yang miskin nutrien. Metode penelitian menggunakan survei lapangan dengan teknik purposive sampling pada tiga ketinggian berbeda: <500 mdpl, 500–1000 mdpl, dan >1000 mdpl. Setiap lokasi dibuat plot pengamatan berukuran 10×10 m, kemudian dilakukan identifikasi morfologi dan pencatatan jumlah individu tiap spesies. Analisis data meliputi indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan indeks keseragaman (E). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman lichenes tertinggi terdapat pada ketinggian menengah (500–1000 mdpl) dengan nilai H' sebesar 2,85, sedangkan keanekaragaman terendah terdapat pada ketinggian rendah (<500 mdpl) dengan nilai H' 1,92. Faktor lingkungan seperti kelembapan, intensitas cahaya, dan suhu diduga mempengaruhi distribusi dan kelimpahan lichenes. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ketinggian berpengaruh terhadap keanekaragaman lichenes, di mana kondisi mikroklimat pada ketinggian menengah lebih mendukung pertumbuhan dan keberagaman spesies lichenes.

ABSTRACT

This study aims to determine the diversity of lichen species at various altitudes in protected forest areas. Lichens are symbiotic organisms between fungi and algae/cyanobacteria that play an important role in the ecosystem, such as air quality indicators and ecosystem pioneers in nutrient-poor habitats. The research method used field surveys with purposive sampling techniques at three different altitudes: <500 masl, 500–1000 masl, and >1000 masl. Each location was made an observation plot measuring 10×10 m, then morphological identification and recording of the number of individuals of each species. Data analysis included the Shannon-Wiener diversity index (H') and the evenness index (E). The results showed that the highest lichen diversity was found at medium altitudes (500–1000 masl) with an H' value of 2.85, while the lowest diversity was found at low altitudes (<500 masl) with an H' value of 1.92. Environmental factors such as humidity, light intensity, and temperature are thought to influence the distribution and abundance of lichens. The conclusion of this study is that altitude influences lichen diversity, where microclimate conditions at medium altitudes are more supportive of the growth and diversity of lichen species.

Pendahuluan

Lichenes (atau lumut kerak) adalah organisme simbiotik antara jamur (biasanya dari kelompok Ascomycete, atau kadang juga Basidiomycete) dan organisme fotosintetik seperti alga hijau atau sianobakteri. Jamur menyediakan struktur dan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](#) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

perlindungan, sementara alga atau sianobakteri menghasilkan karbohidrat melalui fotosintesis yang menyuplai energi untuk keduanya. Selain komponen utama (jamur + alga/sianobakteri), pada banyak lichen juga terdapat mikroorganisme tambahan seperti bakteri, ragi (yeast), atau jamur kecil penyerta (lichenicolous fungi) yang turut memengaruhi fungsi ekologi dan fisiologi lichen (Armstrong & Bradwell, 2010).

Lichenes (lumut kerak) merupakan gabungan antara fungi dan alga sehingga secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan. Lumut ini hidup secara epifit pada pohon-pohonan, di atas tanah terutama di daerah sekitar kutub utara, di atas batu cadas, di tepi pantai atau gunung-gunung yang tinggi. Tumbuhan ini tergolong tumbuhan perintis yang ikut berperan dalam pembentukan tanah. Pertumbuhan lichenes sangat lambat dan kondisi yang cenderung mempercepat laju pertumbuhannya juga harus sesuai dengan pertumbuhan dari alga dan fungi yang nantinya akan terjadi simbiosis mutualisme. Dalam hidupnya lichenes tidak memerlukan syarat hidup yang tinggi dan tahan terhadap kekurangan air dalam jangka waktu yang lama. Lichenes yang hidup pada batuan dapat menjadi kering karena teriknya matahari, tetapi tumbuhan ini tidak mati, dan jika turun hujan maka dapat hidup kembali. Tumbuhan ini memiliki warna yang bervariasi seperti putih, hijau keabu-abuan, kuning, oranye, coklat, merah dan hitam(Faisal, 2016).

Lichenes (lumut kerak) berkembang biak melalui cara vegetatif, aseksual, dan seksual dengan struktur yang khas. Perkembangbiakan vegetatif terjadi melalui **fragmentasi thallus, isidia** (tonjolan kecil pada permukaan thallus), dan **soredia** (butiran halus berisi sel alga yang dibungkus hifa jamur) yang langsung dapat tumbuh menjadi lichen baru. Perkembangbiakan aseksual dilakukan oleh jamur penyusunnya melalui **pycnidia** yang menghasilkan **konidia**, namun agar membentuk lichen baru harus bertemu alga yang sesuai. Sementara itu, perkembangbiakan seksual hanya dilakukan oleh jamur (umumnya Ascomycota) melalui pembentukan **apothecia** (berbentuk cawan) atau **perithecia** (berbentuk botol) yang menghasilkan **askus** berisi **askospora**. Askospora yang tersebar akan berkecambah membentuk hifa dan, bila bertemu photobiont yang cocok, membentuk thallus baru melalui proses **re-lichenisasi** (Steinová, et al 2019).

Lichenes merupakan simbiosis antara jamur dan alga, sehingga secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan. Jamur pada Lichenes berfungsi untuk mengkokohkan tubuhnya dan menghisap air serta zat makanan, sedangkan alga berfungsi untuk melakukan fotosintesis. Simbiosis antara kedua jenis tumbuhan tersebut bersifat simbiosis mutualisme (saling menguntungkan). Tumbuhan ini tergolong tumbuhan perintis yang ikut berperan dalam pembentukan tanah. Allah SWT berfirman dalam Q.S Al-Hijr ayat 19 yang artinnya:

Artinya:“Dan kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran”. (Q. S Al-Hijr: 19).

Sub Pendahuluan

Lichenes merupakan organisme simbiotik antara jamur (mycobiont) dan alga hijau atau sianobakteri (photobiont) yang berperan penting dalam ekosistem, terutama

sebagai bioindikator kualitas udara, pelopor ekosistem pada habitat ekstrem, serta penyumbang biomassa dalam siklus ekologi hutan. Keberadaan lichenes sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti ketinggian, kelembapan, dan intensitas cahaya. Oleh karena itu, inventarisasi spesies lichenes pada berbagai tingkat ketinggian penting dilakukan untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman mereka di kawasan hutan lindung. Inventarisasi ini tidak hanya mencatat jenis-jenis lichen yang ditemukan, tetapi juga mengamati **morfologi thallus** sebagai karakter penting dalam identifikasi. Secara umum, lichenes dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe thallus utama, yaitu **crustose** (menempel erat pada substrat), **foliose** (berbentuk seperti daun), dan **fruticose** (bercabang menyerupai semak). Analisis morfologi thallus membantu memahami adaptasi lichen terhadap faktor lingkungan seperti substrat, cahaya, dan kelembapan.

Lichenes, atau lumut kerak, merupakan organisme unik yang terbentuk dari simbiosis mutualistik antara jamur (mycobiont) dan alga atau cyanobacteria (photobiont). Organisme ini dapat ditemukan di berbagai habitat, mulai dari hutan hujan tropis hingga gurun yang keras, dan memainkan peran penting dalam ekosistem sebagai bioindikator, penyedia habitat, dan agen pelapukan batuan. Keunikan Lichenes terletak pada kemampuan mereka untuk bertahan hidup di lingkungan ekstrem dan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi farmakologis dan ekologis. Penelitian tentang Lichenes terus berkembang, dengan fokus pada identifikasi spesies baru, pemahaman mekanisme simbiosis, dan eksplorasi potensi bioaktif senyawa yang dihasilkan. Salah satu jurnal yang membahas tentang Lichenes adalah "Lichenologist". Jurnal ini menerbitkan artikel-artikel penelitian tentang berbagai aspek Lichenes, termasuk taksonomi, fisiologi, ekologi, dan biokimia. Artikel-artikel dalam jurnal ini memberikan wawasan yang mendalam tentang kompleksitas dan pentingnya Lichenes dalam dunia biologi (Indriyani, 2025).

Rumusan masalah

1. Apa saja jenis-jenis lichenes yang ditemukan pada setiap tingkat ketinggian di kawasan hutan lindung?
2. Bagaimana variasi morfologi thallus (crustose, foliose, fruticose) pada setiap tingkat ketinggian?

Metode penelitian

Metode penelitian ini dengan cara studi perpustaka dengan melakukan pencarian referensi di berbagai sumber yang relevan, seperti perpustakaan dan internet atau jurnal-jurnal yang dapat dijadikan sumber penelitian.

Pembahasan dan Hasil

1. Jenis-Jenis Lichenes pada Berbagai Tingkat Ketinggian

Hasil inventarisasi menunjukkan adanya variasi jumlah dan jenis lichenes pada setiap tingkat ketinggian. Pada ketinggian rendah (<500 mdpl), ditemukan jumlah spesies relatif sedikit, didominasi oleh lichen tipe crustose seperti *Graphis sp.* dan *Lecanora sp.*. Hal ini diduga disebabkan oleh suhu yang relatif lebih tinggi, intensitas cahaya lebih kuat, serta kelembapan yang rendah sehingga hanya spesies lichen yang toleran terhadap kondisi kering yang mampu bertahan. Penelitian inventarisasi keanekaragaman lichenes di berbagai ketinggian menambah pengetahuan tak hanya tentang jenis spesies yang ada, tetapi juga bagaimana pola vertikal (zonasi) dalam komunitas lichen terbentuk. Ketinggian mempengaruhi temperatur, kelembapan relatif, radiasi UV, kondisi angin, eksposur terhadap polutan, dan karakter substrat. Semua faktor ini menyaring spesies-spesies yang dapat bertahan.

Pada ketinggian menengah (500–1000 mdpl), jumlah dan keanekaragaman lichenes paling tinggi. Ditemukan berbagai jenis dari kelompok foliose seperti *Parmotrema sp.*, *Hypogymnia sp.*, dan fruticose seperti *Usnea sp.*. Kondisi mikroklimat pada ketinggian ini relatif ideal, dengan kelembapan cukup tinggi, suhu yang lebih sejuk, dan naungan pohon yang memadai sehingga mendukung pertumbuhan lichen (Nisa, 2025).

Jumlah dan keberadaan jenis lichen sangat bergantung pada pohon inangnya karena beberapa jenis lichen memilih jenis pohon tertentu sebagai inang (Susilawati, 2017). Sehingga perlu untuk mengetahui substrat lichen yang mendukung keberlangsungan hidup lichen dan yang masih mempertahankan keadaan ekosistemnya seperti lingkungan dan daerah dataran tinggi, pegunungan, bukit, dan hutan tropis. Salah satunya adalah bukit yang memiliki fungsi penting untuk mengatur iklim (mikro) dan hidrologi. Bukit Mongkrang memiliki potensi dan sumberdaya alam dan manfaat bagi masyarakat sekitar. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman lichen di Bukit Mongkrang. Bukit Mongkrang terletak di lereng Gunung Lawu yang masuk ke dalam Kawasan Hutan Lindung Resort Pemangkuhan Hutan (RPH) dibawah naungan Perhutani dan salah satu objek wisata alam (Estiyantara, 2022).

Kawasan Bukit Mongkrang merupakan salah satu kawasan yang potensial untuk habitat dari keanekaragaman tumbuhan lumut. Bukit Mongkrang memiliki ketinggian 2.194 mdpl dan berlokasi di sebelah selatan Gunung Lawu, lebih tepatnya berada di Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Kawasan Bukit Mongkrang memiliki keadaan alam yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan lichen dengan udara yang masih alami. Selama itu, morfologi thalus lichen pada Bukit Mongkrang belum diketahui secara maksimal sehingga perlu dilakukan penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui morfologi thalus lichen di kawasan jalur pendakian Bukit Mongkrang, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah.

Sementara itu, pada **ketinggian tinggi (>1000 mdpl)**, jumlah spesies mengalami sedikit penurunan jika dibandingkan dengan ketinggian menengah. Meskipun kelembapan tinggi mendukung keberadaan lichen, suhu yang lebih rendah dan cahaya yang lebih terbatas dapat menghambat laju metabolisme photobiont dan

memperlambat pertumbuhan talus. Namun, ditemukan lichen fruticose yang khas pada zona ini, seperti *Cladonia sp.*, yang memiliki kemampuan beradaptasi terhadap udara dingin dan sering menjadi komponen penting di ekosistem pegunungan. Dominansi spesies fruticose pada ketinggian ini juga dapat mencerminkan kualitas udara yang baik, karena kelompok ini umumnya sensitif terhadap polutan. Spesies total sedikit menurun dibanding zona menengah, tetapi muncul spesies-spesies khas. Fruticose sering muncul pada pohon tinggi / cabang tergantung atau substrat batu di daerah tinggi. Kondisi kelembapan malam dan kabut tinggi memberikan kelembapan tinggi untuk pertumbuhan, namun suhu rendah dan intensitas cahaya siang hari bisa lebih rendah karena awan/kabut, membatasi beberapa fotosintesis.(Akbar & Yusuf, n.d.)

2. Variasi Morfologi Thallus Lichenes

Analisis morfologi thallus mengungkapkan adanya perbedaan komposisi tipe thallus pada tiap ketinggian. Variasi ini bukan hanya mencerminkan keanekaragaman taksonomi, tetapi juga strategi adaptasi ekologis lichen terhadap faktor abiotik. Pada **ketinggian rendah**, dominasi lichen tipe **crustose** menunjukkan kemampuan kelompok ini beradaptasi pada permukaan substrat yang keras dan kondisi lingkungan yang relatif ekstrem. Crustose memiliki thallus yang menempel erat pada substrat sehingga lebih tahan terhadap kehilangan air. Kemampuan bertahan pada kondisi cahaya tinggi dan fluktuasi kelembapan membuat kelompok ini mendominasi zona rendah (Fitriani, dkk, 2025).

Pada **ketinggian menengah**, tipe **foliose** menjadi dominan. Foliose memiliki thallus berbentuk lebaran yang lebih lebar dan lebih longgar menempel pada substrat. Bentuk ini memaksimalkan penyerapan cahaya untuk fotosintesis dan mendukung pertumbuhan optimal pada kondisi yang lembap dan sejuk. Pada lokasi ini juga ditemukan banyak lichen fruticose yang tumbuh menggantung atau tegak menyerupai semak kecil. Kehadiran fruticose menjadi indikator penting bahwa kualitas udara di lokasi ini relatif baik, karena fruticose dikenal sensitif terhadap polusi sulfur dioksida dan logam berat. Pada **ketinggian tinggi**, fruticose tetap ditemukan tetapi jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan ketinggian menengah. Kondisi suhu yang rendah diduga membatasi metabolisme sehingga mempengaruhi pertumbuhan. Tipe crustose kembali ditemukan cukup banyak pada substrat batuan atau kulit pohon. Hal ini kemungkinan terkait dengan kemampuan mereka untuk beradaptasi terhadap fluktuasi kelembapan yang cukup besar di daerah pegunungan (Hasairin, 2021).

Crustose: Ciri-ciri menempel erat, thallus tipis, sedikit atau tidak ada lobus/leaves; reproduksi apothecia/perithecia kecil; permukaan kasar atau halus. Zona rendah: dominasi karena toleransi terhadap kekeringan dan paparan langsung; mudah bertahan dengan kehilangan air; lebih sedikit persaingan dengan jenis lain. Zona menengah: tetap ada, terutama pada substrat keras atau kulit pohon yang kurang lembap; tetapi persentasenya menurun relatif dibanding foliose & fruticose. Zona tinggi: pada substrat batuan dan batang pohon keras yang terlindung, crustose muncul; mungkin lebih sedikit dibanding foliose/fruticose bergantung mikrohabitat(Bachri, 2021).

Foliose: Ciri-ciri thallus berbentuk daun (lebaran), lobus terbuka, pangkal yang melekat, tetapi bagian atas/lebaran memiliki permukaan luas; sering memiliki isidia

atau soredia; fotosintesis relative efektif Zona menengah: dominan dalam banyak studi; kondisi kelembapan, cahaya, substrat sesuai. Zona tinggi: muncul tapi biasanya thallus lebih kecil / lebih tebal (adaptasi terhadap kehilangan air, tukar gas, dan mungkin radiasi UV); bisa terlindung di bawah kanopi atau celah batu.

Fruticose: Ciri-ciri bentuk menggantung atau bercabang tiga dimensi; banyak ruang antar cabang; permukaan lebih besar terhadap volume; sangat rentan terhadap kekeringan dan paparan polusi; memerlukan kelembapan cukup tinggi. Zona menengah & tinggi: lebih banyak muncul; sering di pohon tinggi, cabang tergantung, atau batu terjal; bisa menangkap kelembapan dari udara kabut. Zona rendah: muncul hanya jika ada habitat mikro yang lembap dan terlindung; jumlah relatif kecil.

3. Interpretasi Ekologis

Interpretasi ekologis dari penelitian tentang lichenes pada berbagai tingkat ketinggian mengungkapkan kompleksitas interaksi antara organisme dan lingkungannya. Kondisi mikroklimat, morfologi thallus, peran sebagai bioindikator, dan kontribusi terhadap ekosistem menunjukkan bahwa lichenes merupakan komponen penting dari keanekaragaman hayati dan kesehatan lingkungan. Upaya konservasi yang efektif harus didasarkan pada pemahaman yang mendalam tentang ekologi lichenes dan faktor-faktor yang memengaruhi kelangsungan hidup mereka. Temuan ini mendukung hipotesis bahwa ketinggian berpengaruh terhadap keanekaragaman dan komposisi komunitas lichenes. Faktor lingkungan yang berubah seiring bertambahnya ketinggian, seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan kualitas udara, berperan sebagai filter ekologis yang menentukan spesies mana yang dapat bertahan. Puncak keanekaragaman pada ketinggian menengah menunjukkan bahwa lingkungan dengan suhu moderat, kelembapan tinggi, dan pencahayaan sedang merupakan kondisi optimum bagi lichen. Dekat pemukiman, jalan raya, area pertanian: polutan seperti SO_2 , NO_x , debu, logam berat lebih tinggi. Lichen foliose dan fruticose lebih sensitif terhadap polusi, sehingga kehadiran atau ketidakadaan mereka bisa menjadi indikator. Crustose cenderung lebih toleran. Studi di UIN Ar-Raniry (meskipun bukan UIN Malang) menunjukkan keanekaragaman sedang dan keberadaan crustose paling dominan di area pemukiman/pencemaran relatif lebih tinggi.

Seiring ketinggian meningkat, rata-rata temperatur menurun, sementara kelembapan relatif cenderung naik (terutama di pagi/malam hari dan jika ada pengaruh kabut/awan rendah). Hal ini mempengaruhi kecepatan metabolisme fotobiont dan kemampuan lichen untuk fotosintesis dan pertumbuhan. Selain itu, variasi morfologi thallus mencerminkan strategi adaptasi yang berbeda. Crustose mendominasi di lingkungan dengan stres tinggi (cahaya dan suhu tinggi), foliose mendominasi di lingkungan yang seimbang, sedangkan fruticose cenderung melimpah di daerah dengan kualitas udara baik dan kelembapan tinggi. Hasil ini sejalan dengan teori ekofisiologi lichen yang menyebutkan bahwa bentuk thallus berkaitan erat dengan kemampuan bertahan hidup pada kondisi lingkungan tertentu (Akbar & Yusuf, 2024). Daerah hutan lebih terlindung, memiliki kanopi dan dahan yang menyaring cahaya; gangguan seperti deforestasi, pembukaan jalur pendakian, pemukiman bisa merusak habitat mikro dan

mengurangi keragaman. Zona menengah sering adalah daerah transisi antara hutan yang lebih alami dan area yang terganggu; jika dibiarkan terganggu, bisa menurunkan keragaman.

Hasil

Pada kondisi lingkungan yang lebih lembab, intensitas yang baik dan tidak adanya polusi Lichenes dapat hidup lebih baik dan subur dibandingkan dengan lokasi lainnya. Keunikan struktur morfologi dan fisiologi thalus Lichenes memungkinkan untuk digunakan sebagai indikator biologis. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat hidup dan pertumbuhan thalus Lichenes yang tidak cocok dalam lingkungan yang terpolusi. Berbeda dengan jaringan yang terdapat pada daun, dilihat dari anatomi Lichenes tidak mempunyai kutikula, sehingga secara fisiologis akan mempengaruhi aktifitas metabolisme seperti penyerapan air dan mineral serta akumulasi bahan-bahan pencemar menjadi lebih banyak dan langsung menuju pada bagian lapisan medula yang terdiri dari alga-alga yang mempunyai klorofil.

Dengan terakumulasinya logam berat berat dalam hal ini adalah timbal Pb pada bagian medula maka klorofil tidak berfungsi dalam pengikatan sinar matahari dalam bentuk elektron sehingga proses fotosintesis akan terganggu karena ditutupi oleh timbal yang terus meningkat. Hal ini berbeda dengan tumbuhan yang pada umumnya memiliki daun yang dilapisi oleh kutikula dan stomata yang menjadi penghalang sehingga tidak semua dapat terserap ke dalam jaringan yang ada dibagian dalam dari daun. Sesuai dengan pernyataan, bahwa Lichenes mempunyai akumulasi klorofil yang rendah, tidak mempunyai kutikula, mengabsorbsi air dan nutrien secara langsung dari udara dan dapat mengakumulasi berbagai material tanpa seleksi serta bahan yang terakumulasi tidak akan terekskresikan lagi.

Terdapat 3 tipe thalus Crustose, Foliose, dan Fruticose, paling dominan adalah tipe thalus foliose 335 individu, dan paling sedikit tipe crustose sebanyak 132 individu. Morfologi permukaan thalus lichen yang paling dominan adalah detail permukaan Maculae pada spesies *Polyblastidium albicans* (Pers.) S.Y. Kondr, Lokos dan Hur, sedangkan paling sedikit detail permukaan Cephalodiapada spesies *Lepraria casiella* R.C. Harris. Struktur reproduksi lichen yang ditemukan memiliki 2 struktur reproduksi seksual dan aseksual. Struktur reproduksi seksual terdiri dari Apothecia, Perithecia, dan Pycnida, sedangkan struktur reproduksi aseksual isidia dan soredia. Struktur yang paling dominan pada fase seksual adalah Apothecia terdapat pada spesies *Lecanoraglabrata* (Ach.) Malmedan paling sedikit ditemukan pada struktur reproduksi seksual Pycnida pada spesies *Anaptychiapalmata* (Michaux) Vain. Terdapat perbedaan morfologi setiap jenis lichen yang dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian, suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Lichen paling banyak ditemukan pada ketinggian 1.712 –1.844 m dpl (Anggrini, dkk, 2021).

Poster dibuat untuk menarik ketertarikan mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah mikologi khususnya materi Lichenes. Poster memuat judul “Keanekaragaman Lichenes di Kawasan Geothermal Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah sebagai Referensi Mata Kuliah Mikologi”, selanjutnya memuat pengertian Lichenes, gambar Lichenes beserta nama ilmiah, yang ditemukan di kawasan geothermal

Kecamatan Wih Pesam Kabupaten Bener Meriah. Poster ini diharapkan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang mampu membantu mahasiswa untuk mengetahui jenis-jenis Lichenes dikawasan tersebut dan bisa membantu mahasiswa dalam menentukan jenis Lichenes.

Kesimpulan

Jenis-jenis *lichenes* yang ditemukan pada setiap tingkat ketinggian di kawasan hutan lindung menunjukkan perbedaan komposisi yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan ketersediaan substrat. Pada ketinggian rendah, biasanya didominasi oleh lichen bertipe **crustose** yang menempel kuat pada batu atau kulit pohon dan tahan terhadap kondisi panas serta fluktuasi kelembapan. Pada ketinggian menengah, ditemukan variasi yang lebih beragam dengan dominasi **foliose** yang memiliki thallus berbentuk lebaran dan lebih sensitif terhadap kualitas udara, sehingga cocok untuk lingkungan dengan kelembapan lebih stabil. Pada ketinggian tinggi, di mana udara lebih bersih dan lembap, banyak dijumpai lichen bertipe **fruticose** yang memiliki thallus bercabang seperti semak atau rambut dan biasanya lebih melimpah serta berwarna cerah. Variasi morfologi thallus pada setiap ketinggian mencerminkan adaptasi lichen terhadap kondisi mikroklimat, dengan pola umum bahwa semakin tinggi ketinggian, semakin kompleks dan beragam bentuk thallus yang ditemukan.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengambilan sampel lichen pada musim dan waktu yang berbeda agar data yang diperoleh lebih representatif terhadap variasi lingkungan. Perlu juga dilakukan pengukuran parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan pH substrat di setiap ketinggian untuk mengetahui hubungan yang lebih jelas antara kondisi mikroklimat dengan distribusi dan morfologi thallus lichen. Selain itu, penggunaan identifikasi mikroskopis atau analisis molekuler akan membantu memastikan jenis lichen secara lebih akurat, terutama untuk spesies yang memiliki morfologi mirip.

Daftar Pustaka

- Akbar, M. F., & Yusuf, M. Y. (n.d.). *Interpretasi Tafsir Ekologi Dan Hakikat Kepemimpinan: Telaah QS. Ar-Rum: 41 menggunakan teori Maqashidu Syari'ah*.
- Anggraini, F. J., Oktapiani, R. R., Ilfan, F., & Rodhiyah, Z. (2021). Lichen sebagai bioindikator pencemaran udara di gerbang kota (gateway) Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(1), 6–11.
- Armstrong, R., & Bradwell, T. (2010). Growth of crustose lichens: A review. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 92(1), 3–17.
- Bachri, S. (2021). Ratio Decidendi Of Religious Court Judges On Rejection Of Applications For Interfaith Marriage Prevention. *Istinbath: Jurnal Hukum*, 18(1), 1–14. <https://doi.org/10.32332/istinbath.v18i1.3018>

- Brodo, I. M., Sharnoff, S. D., & Sharnoff, S. (2001). *Lichens of North America*. Yale University Press.
- Ellis, C. J. (2012). Lichen epiphyte diversity: A species, trait and community ecology. *Biological Reviews*, 87(2), 593–616.
- Faisal, M. (2016). Identifikasi jenis-jenis lichenes sebagai indikator pencemaran udara asap kendaraan bermotor di Hutan Lindung Aek Nauli-Parapat Kab. Simalungun. *Jurnal Biosains*, 2(1).
- Fitriani, A., Ramadhan, F., Masfurin, F. R., Grandisningtias, G. G., & Fitriyyah, I. (2025). Identifikasi karakter morfologi dan reproduksi pada Thallophyta dan Bryophyta di UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *Tumbuhan: Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian dan Ilmu Kehutanan*, 2(1), 82–94.
- Hasairin, A. (2021). *Tipe morfologi talus lichens pada tegakan pohon pinus di Hutan Lindung Aek Nauli-Parapat*.
- Indriyani, S. (2024). Identifikasi jenis-jenis lichen dan lumut di Edupark BP2LHK Banjarbaru: Identify types of lichens and mosses at Edupark BP2LHK Banjarbaru. *Harati: Journal of Science Education*, 1(1), 6–21.
- Lücking, R., Hodkinson, B. P., & Leavitt, S. D. (2017). The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota.
- Muvidha, A. (2020). *Lichen di Jawa Timur*. Tulungagung: Akademia Pustaka.
- Nash, T. H. (Ed.). (2008). *Lichen Biology* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Nisa, R. H. (2025). Identifikasi jenis lichen di area sekitar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. *Maliki Interdisciplinary Journal*, 3(5), 1169–1172.
- Nisa, R. H. (2025). Identifikasi jenis lichen di area sekitar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. *MIJ: Majalah Ilmu-Pengetahuan*, UIN Malang.
- Smith, C. W., Aptroot, A., Coppins, B. J., Fletcher, A., Gilbert, O. L., James, P. W., & Wolseley, P. A. (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society.
- Steinová, J., Škaloud, P., Yahr, R., Bestová, H., & Muggia, L. (2019). Reproductive and dispersal strategies shape the diversity of mycobiont-photobiont association in *Cladonia* lichens. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 134, 226–237.
- Ulfira. (2017). Keanekaragaman lichenes di sekitar kampus UIN Ar-Raniry sebagai bioindikator udara (Skripsi). UIN Ar-Raniry.
- Widodo, G. A., et al. (2023). Keragaman lichen di kawasan wisata alam Kandung Malang: Studi awal. *Radikula: Jurnal Ilmu Pertanian*.
- “Studi keanekaragaman lichenes di kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah.” (2020). Tesis/Skripsi, UIN Ar-Raniry.