



KEANEKARAGAMAN LIKEN DI KAWASAN CEMORO KANDANG, KABUPATEN KARANGANYAR, JAWA TENGAH

DIVERSITY OF LICHENS IN CEMORO KANDANG AREA, KARANGANYAR REGENCY, CENTRAL JAVA

Efri Roziaty^{1,2*}, Rayhandika Duan Arwantara¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Pabelan, Tromol Pos I, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah 57162

²Pusat Studi Lingkungan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Pabelan, Tromol Pos I, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah 57162

*Corresponding author: er375@ums.ac.id

Naskah Diterima: 28 May 2024; Direvisi: 2 August 2024; Disetujui: 22 November 2024

Abstrak

Cemoro Kandang merupakan kawasan yang terletak di kaki Gunung Lawu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah yang memiliki faktor abiotik yang mendukung pertumbuhan liken. Liken adalah makhluk hidup simbiotik antara alga dan fungi yang hidup menempel pada batang, dahan, dan daun pada inang. Penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman liken di kawasan Cemoro Kandang, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan metode eksploratif dengan penjelajahan secara bertingkat. Pengambilan sampel menggunakan tehnik *purposive sampling*. Sampling dilakukan di tiga stasiun, yakni Stasiun 1 ketinggian 1.800–1.820 mdpl, Stasiun 2 ketinggian 1.820–1.840 mdpl, dan Stasiun 3 ketinggian 1.840–1.860 mdpl. Untuk mengetahui distribusi liken ditentukan berdasarkan Indeks Shannon-Wiener, yaitu indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi. Hasil penelitian yang didapatkan 29 spesies liken, yakni *Cryptothecia punctosorediata* Sparrius, *Cryptothecia striata*, *Graphis afzelii*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis insidiosa*, *Lecanora strobilina*, *Lecanora phaeostigma*, *Lecanora allophane*, *Lecanora subpallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria barbatica*, *Lepraria incana* (L.), *Lepraria rigidula*, *Opegrapha gyrocarpa*, *Heterodermia japonica*, *Heterodermia leucomela*, *Heterodermia obscurata*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia caperata* (L.), *Parmotrema Crinitum*, *Parmotrema xanthinum*, *Peltigera collina*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina intermedia*, *Ramalina montagnei*, *Usnea cornuta*, *Usnea hirta* (L.), dan *Usnea trichodea* Ach. Liken tersebut termasuk dalam kelompok *thallus crustose*, *foliose*, dan *fruticose*.

Kata kunci: Cemoro Kandang; Keanekaragaman; Liken; Shannon-Wiener

Abstract

Cemoro Kandang is an area located at the foot of Mount Lawu, Karanganyar Regency, Central Java which has abiotic factors that support lichen growth. Lichens are symbiotic living creatures between algae and fungi that live attached to the stems, branches, and leaves of the host. This research aims to determine the diversity of lichens in the Cemoro Kandang area, Karanganyar Regency, Central Java. This research uses an exploratory method with multi-level exploration. Sampling used a *purposive sampling* technique. Sampling was carried out at 3 stations, namely Station 1 at an altitude of 1,800–1,820 m above sea level, Station 2 at an altitude of 1,820–1,840 m above sea level, and Station 3 at an altitude of 1,840–1,860 m above sea level. The distribution of lichens, is determined based on the Shannon-Wiener Index, namely the index of diversity, evenness, and dominance. The research results obtained 29 lichen species, namely *Cryptothecia punctosorediata* Sparrius, *Cryptothecia striata*, *Graphis afzelii*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis insidious*, *Lecanora strobila*, *Lecanora pterostigma*, *Lecanora allophane*, *Lecanora subpallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria barbatica*, *Lepraria incana* (L.), *Lepraria rigidula*, *Opegrapha gyrocarpa*, *Heterodermia japonica*, *Heterodermia leucomela*, *Heterodermia obscurity*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia caperata* (L.), *Parmotrema crinitum*, *Parmotrema xanthine*, *Peltigera collina*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina intermedia*, *Ramalina Montagne*, *Usnea cornute*, *Usnea hirta* (L.), *Usnea Trichodea* Ach. This type of lichen belongs to the *thallus crustose*, *foliose*, and *fruticose* groups.

Keywords: Cemoro Kandang; Diversity; Lichen; Shannon - Wiener

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v18i2.39073>

PENDAHULUAN

Keanekaragaman adalah sifat komunitas yang menunjukkan banyaknya jenis yang ada dalam suatu komunitas. Keanekaragaman jenis menunjukkan seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup antar jenis. Perbedaan antar spesies organisme dalam satu keluarga lebih mencolok sehingga lebih mudah diamati daripada perbedaan antar individu dalam satu spesies (Afriyantono et al., 2022). Keanekaragaman liken di Indonesia mencapai ± 17.000 spesies yang belum banyak dieksplorasi keberadaannya, sehingga pemanfaatan dan konservasinya masih belum maksimal. Liken tidak membutuhkan kriteria hidup yang tinggi, karena liken dapat hidup dalam jangka waktu yang panjang meskipun dalam kondisi kekurangan air (Muvidha, 2020).

Liken atau yang biasa diistilahkan dengan lumut kerak adalah organisme simbiosis antara alga dan jamur (fungi). Dinamakan lumut kerak karena tubuh menyerupai lumut dan tumbuh mengerak (menempel sangat erat) pada substrat (Basten et al., 2021). Liken merupakan kelompok tumbuhan rendah dan saling bersimbiosis yang dinamakan simbion. Bagian alga dinamakan fotobion merupakan bagian yang mampu melakukan proses fotosintesis, sedangkan jamur dinamakan mikobion merupakan bagian yang memberikan perlindungan dan bentuk tubuh liken (Roziaty, 2022).

Populasi liken di alam tersebar luas hampir di seluruh habitat. Liken tumbuh diberbagai substrat, mulai dari yang hidup sampai mati, seperti hidup pada pepohonan, bebatuan, tanah atau permukaan lainnya. Liken dapat tumbuh pada suhu yang sangat rendah dan sangat sensitif pada suhu yang terlalu tinggi. Liken mendominasi vegetasi di wilayah Kutub Utara dan Selatan, puncak-puncak gunung yang tinggi dan merupakan penyusun vegetasi yang meliputi daerah dengan habitat yang lebih kering (Turahmi et al., 2022). Dalam hidupnya, liken tidak memerlukan syarat hidup yang rumit dan mampu bertahan terhadap kekurangan air dalam jangka waktu yang lama. Liken tumbuh sangat lambat dan umurnya sangat panjang. Liken yang hidup pada batuan dapat menjadi kering karena teriknya matahari tetapi, tumbuhan ini tidak mati atau dapat dikatakan dormansi dan jika turun hujan dapat hidup kembali (Ulfa et al., 2018).

Pertumbuhan liken didukung oleh faktor lingkungan, yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang terdiri dari jenis tanaman sebagai substrat bagi liken. Liken yang hidup dengan cara menempel (epifit) pada inangnya cenderung dipengaruhi oleh kondisi dan sifat fisik dari kulit pohon, sedangkan faktor abiotik yang berupa suhu udara, kelembapan, dan intensitas cahaya sangat mendukung pertumbuhan liken. Jenis-jenis liken tersebut mampu beradaptasi dan cocok hidup pada lingkungan tersebut, ini menunjukkan bahwa spesies tersebut mempunyai kisaran toleransi yang cukup luas terhadap faktor lingkungan (Nasriyati et al., 2018). Suhu optimal untuk pertumbuhan liken di bawah 40 °C, sedangkan di atas 45 °C dapat merusak klorofil liken dan aktifitas fotosintesis dapat terganggu dan kelembapan udara di atas 85% dapat mengurangi efektivitas fotosintesis liken sebesar 35–40% (Mafaza et al., 2019). Cemoro Kandang merupakan salah satu jalur menuju Gunung Lawu, berada di ketinggian sekitar 1.800 mdpl. Cemoro kandang terletak di Desa Gondosuli pada koordinat 7°39'47'' Lintang Selatan dan 111°11'13'' Bujur Timur. Lokasi tepatnya ada di kawasan yang menghubungkan dua kabupaten, yaitu Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Magetan. Di sepanjang jalur pendakian tersebut ditumbuhi oleh jenis pohon antara lain pinus, mahoni, cemara, dan trembesi yang ditumbuhi oleh lumut kerak pada batang dan ranting-rantingnya. Oleh sebab itu, penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman liken di kawasan Cemoro Kandang, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

MATERIAL DAN METODE

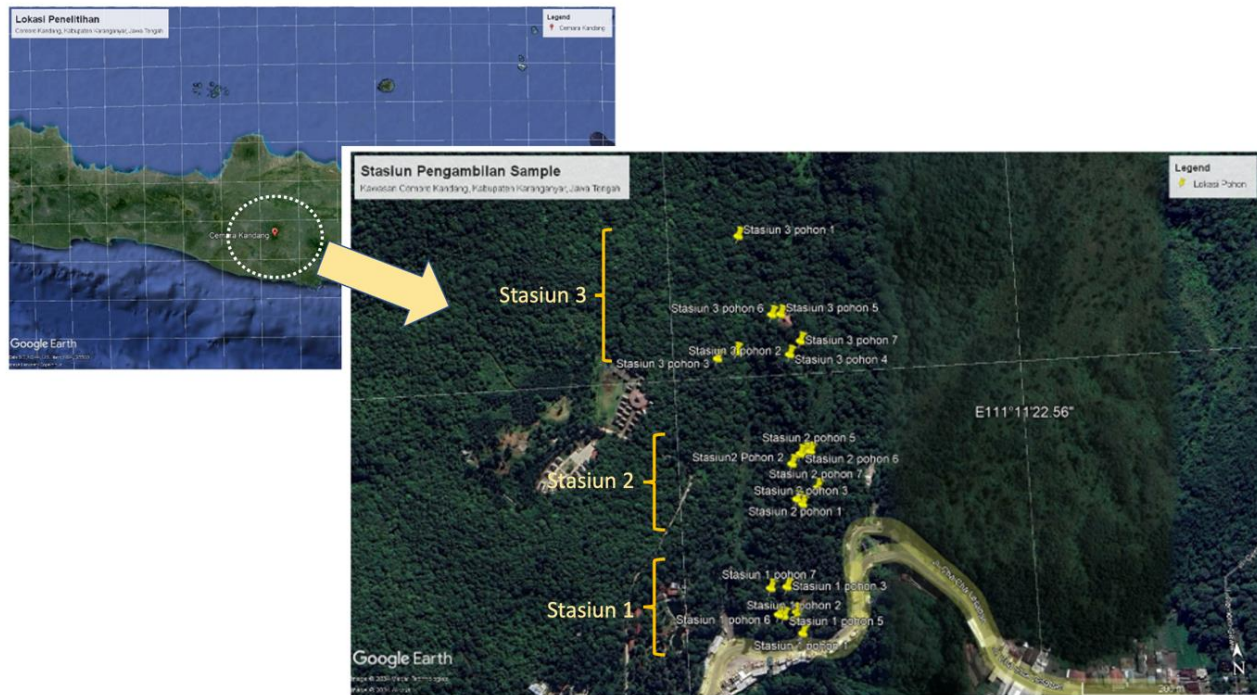
Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 di kawasan Cemoro Kandang, Desa Gondosuli, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah (Gambar 1). Identifikasi dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dengan pendekatan eksploratif, yaitu menjelajahi sepanjang jalur lokasi penelitian. Teknik sampling yang diterapkan adalah *Purposive*

Sampling, dengan pertimbangan perbedaan ketinggian (topografi) dari permukaan laut, yaitu Stasiun 1 dengan ketinggian 1.800–1.820 mdpl, Stasiun 2 dengan ketinggian 1.820–1.840 mdpl, dan Stasiun 3 dengan ketinggian 1.840–1.860 mdpl (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian liken di Kawasan Cemoro Kandang, Gondosuli, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah

Setiap stasiun pengambilan sampel diambil tujuh pohon yang didominasi liken terbanyak berbeda-beda jenis dan dilakukan pengukuran faktor abiotik meliputi suhu, kelembapan udara, dan pH substrat. Tahap identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sampel liken diamati dengan menggunakan mikroskop stereo selanjutnya dideskripsikan struktur morfologi berupa warna dan bentuk talus, serta struktur reproduksi. Mengidentifikasi sampel liken dengan cara membandingkan karakteristik sampel yang ditemukan dengan beberapa sumber acuan dalam identifikasi, yaitu Nimis et al. (2009), Bill et al. (2014), Brodo dan Craig (2001).

Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui kehadiran masing-masing spesies. Keanekaragaman jenis liken yang terdapat pada ketiga lokasi pengamatan ditentukan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (H'), kemerataan (E), dan dominansi (D) (Anwari et al., 2021). Indeks Shannon-Wiener (H'), $H' = -\sum P_i \ln P_i$. $P_i = \frac{n_i}{N}$. Keterangannya yaitu H' = indeks keanekaragaman jenis (Shannon-Wiener); n_i = jumlah individu dari suatu jenis; N = jumlah total Individu seluruh jenis. Besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut, nilai; $H' > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah tinggi; nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah sedang; nilai $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada lokasi adalah sedikit atau rendah. Indeks kemerataan (E); $E = \frac{H'}{H_{max}}$. Keterangannya yaitu E = indeks kemerataan; H' = indeks keanekaragaman; $H_{max} = \ln S$; S = total jenis. Indeks dominansi (D) dengan rumus $D = \frac{\sum (\frac{n_i}{N})^2}{\sum (\frac{n_i}{N})}$. Keterangannya adalah D = indeks dominansi; n_i = jumlah individu setiap jenis; N = jumlah total individu. Nilai dari D dapat disimpulkan sebagai berikut, $0 < D \leq 0,50$ = dominansi rendah; $0,50 < D \leq 0,75$ = dominansi sedang; $0,75 < D \leq 1,00$ = dominansi tinggi.

HASIL**Keragaman Liken yang Ditemukan di Kawasan Cemoro Kandang, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah**

Berdasarkan hasil diperoleh sebanyak 29 spesies liken di kawasan Cemoro Kandang, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah (Tabel 1). Spesies liken yang ditemukan terdiri dari *Cryptothecia punctosorediata* Sparrius, *Cryptothecia striata*, *Graphis afzelii*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis insidiosa*, *Lecanora strobilina*, *Lecanora phaeostigma*, *Lecanora allophane*, *Lecanora subpallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria barbatica*, *Lepraria incana* (L.), *Lepraria rigidula*, *Opegrapha gyrocarpa*, *Heterodermia japonica*, *Heterodermia leucomela*, *Heterodermia obscurata*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia caperata* (L.), *Parmotrema crinitum*, *Parmotrema xanthinum*, *Peltigera collina*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina intermedia*, *Ramalina montagnei*, *Usnea cornuta*, *Usnea hirta* (L.), dan *Usnea Trichodea* Ach.

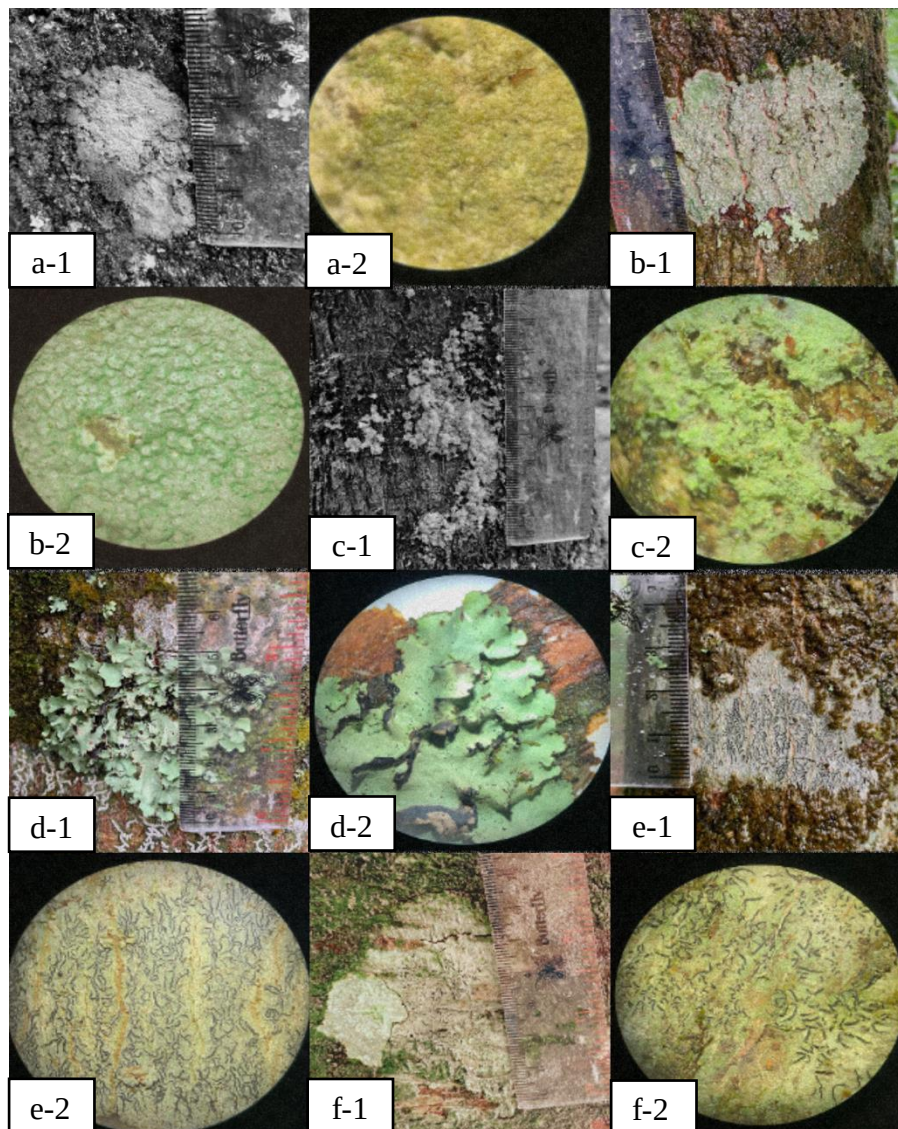
Tabel 1. Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominansi (D)

Spesies	Morfologi	Jumlah individu	H'	E	D
<i>Cryptothecia punctosorediata</i> Sparrius	Crustose	34	0,132	0,039	0,002
<i>Cryptothecia striata</i> G.Thor	Crustose	88	0,239	0,071	0,011
<i>Graphis afzelii</i> Ach	Crustose	12	0,062	0,018	0,000
<i>Graphis elegans</i>	Crustose	67	0,204	0,061	0,007
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach	Crustose	75	0,218	0,065	0,008
<i>Graphis insidiosa</i>	Crustose	21	0,094	0,028	0,001
<i>Lecanora strobilina</i>	Crustose	2	0,015	0,004	0,000
<i>Lecanora phaeostigma</i>	Crustose	17	0,080	0,024	0,000
<i>Lecanora allophana</i> (Ach.)	Crustose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Lecanora subpallens</i>	Crustose	2	0,015	0,004	0,000
<i>Lecidella elaeochroma</i>	Crustose	12	0,062	0,018	0,000
<i>Lepraria barbatica</i>	Crustose	153	0,313	0,093	0,035
<i>Lepraria incana</i> (L.)	Crustose	86	0,236	0,070	0,011
<i>Lepraria rigidula</i>	Crustose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Opegrapha gyrocarpa</i>	Crustose	44	0,157	0,047	0,003
<i>Heterodermia japonica</i>	Foliose	4	0,026	0,008	0,000
<i>Heterodermia leucomela</i>	Foliose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Heterodermia obscurata</i>	Foliose	38	0,142	0,042	0,002
<i>Menegazzia terebrata</i>	Foliose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Parmotrema crinitum</i> (L.) Ach	Foliose	80	0,227	0,067	0,009
<i>Parmelia caperata</i> (L.) Ach	Foliose	44	0,157	0,047	0,003
<i>Parmotrema xanthinum</i>	Foliose	21	0,094	0,028	0,001
<i>Peltigera collina</i>	Foliose	3	0,020	0,006	0,000
<i>Ramalina farinacea</i>	Fruticose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Ramalina intermedia</i>	Fruticose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Ramalina montagnei</i>	Fruticose	1	0,008	0,002	0,000
<i>Usnea cornuta</i>	Fruticose	3	0,020	0,006	0,000
<i>Usnea hirta</i> (L.)	Fruticose	9	0,049	0,015	0,000
<i>Usnea trichodea</i> Ach	Fruticose	1	0,008	0,002	0,000
Jumlah		823	2,625	0,780	0,093

Liken yang ditemukan mendominasi di kawasan Cemoro kandang (Gambar 2), yaitu *Lepraria barbatica* terdapat 153 individu. *Lepraria barbatica* tumbuh seperti kerak yang menempel erat di batang pohon. Talus berwarna abu-abu kehijauan, medulla berwarna putih, ukuran talus 4–5 cm dengan permukaan rata. Liken ini disebut juga liken bertepung/ *leprose* karena tampak seperti tepung yang menempel pada substrat. *Leprose lichen* tidak memiliki lapisan korteks dalam ataupun luar. Talus *Lepraria* memiliki struktur yang khas berupa massa serbuk atau granular yang tersebar di permukaan substrat, tanpa diferensiasi jaringan yang jelas seperti pada liken *foliose* atau *fruticose*. Warna talusnya umumnya hijau keabu-abuan, meskipun dapat bervariasi tergantung pada spesies dan kondisi lingkungan.

Lepraria umum ditemukan di habitat yang teduh dan lembap, terutama pada substrat asam seperti batuan silikat atau kulit kayu. Simbiosisnya dengan alga *Trebouxia* memungkinkan liken ini

bertahan dalam berbagai kondisi lingkungan. Selain itu, *Lepraria* sering digunakan sebagai indikator ekologi di lingkungan dengan kelembapan tinggi.



Gambar 2. Spesies liken yang ditemui di lokasi penelitian dan mendominasi di kawasan Cemoro Kandang. Kode: angka 1 menunjukkan habitus (morfologi) liken dan angka 2 menunjukkan pengamatan mikroskop stereo perbesaran 40×, yaitu *Lepraria barbatica* (a 1–2); *Cryptothecia striata* G.Thor (b 1–2); *Lepraria incana* (L.) (c 1–2); *Parmotrema crinitum* (L.) Ach (d 1–2); *Graphis scripta* (L.) Ach (e 1–2); dan *Graphis elegans* (f 1–2)

Berdasarkan klasifikasi morfologi liken dibagi menjadi tiga, yaitu *crustose*, *foliose*, dan *fruticose*. *Crustose* yaitu lumut kerak yang memiliki bentuk talus berukuran kecil, pipih, tipis, dan melekat pada permukaan kulit pohon, batu, atau tanah. *Foliose* yaitu lumut kerak yang memiliki struktur tubuh seperti daun yang tersusun oleh lobus-lobus. Lumut kerak ini biasanya lebih tidak terlalu melekat pada substratnya, sedangkan *fruticose* yaitu talusnya memiliki bentuk semak dan mempunyai banyak cabang bentuk seperti pita.

Faktor abiotik pada habitat liken di lokasi penelitian (Tabel 3). Faktor lingkungan tersebut meliputi ketinggian lahan, suhu, kelembapan, dan pH substrat pohon. Data faktor lingkungan akan menentukan kualitas udara di lingkungan liken. Hal ini menjadi pertimbangan dasar analisis mengenai bioindikator kualitas lingkungan. Liken dapat dijadikan bioindikator kualitas udara karena kepekaan terhadap polusi udara. Keanekaragaman liken tinggi menunjukkan bahwa suatu ekosistem

tersebut masih terjaga dengan baik. Faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan liken, yaitu suhu, topografi, dan kelembapan udara.

Tabel 1. Faktor lingkungan di kawasan Cemoro Kandang

Faktor abiotik	Terdapat pada ketinggian (mdpl)		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Jumlah liken	156	290	377
Ketinggian (mdpl)	1.800–1.820	1.820–1.840	1.840–1.860
Suhu lingkungan (°C)	26,8	25,1	23,2
pH substrat	5	5	5
Kelembapan udara (%)	54	60	77

Hasil menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan liken di setiap stasiun. Stasiun 1 ketinggian 1.800–1.820 mdpl terdapat suhu lingkungan 26,8 °C, pH substrat 5, dan kelembapan udara 54%; Stasiun 2 ketinggian 1.820–1.840 mdpl terdapat suhu lingkungan 25,1 °C, pH substrat 5, dan kelembapan udara 60%; dan pada Stasiun 3 ketinggian 1.840–1.860 mdpl terdapat suhu lingkungan 23,2 °C, pH substrat 5, dan kelembapan udara 77%.

Pada ketinggian 1.820 mdpl terdapat 150 individu, pada ketinggian 1.840 mdpl terdapat 290 dan ketinggian 1.860 mdpl terdapat 377 individu. Hal tersebut menunjukkan adanya korelasi antara ketinggian dengan jumlah liken yang ditemukan pada stasiun, dengan korelasi mencapai 0,98 yang menyatakan tingkat hubungan sangat kuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu lingkungan 26,8 °C terdapat 150 individu. Pada kelembapan udara 54% terdapat 150 individu, kelembapan udara 60% terdapat 290 individu dan kelembapan udara 77% terdapat 377 individu yang menunjukkan adanya korelasi antara ketinggian dengan jumlah liken yang ditemukan pada stasiun dengan korelasi mencapai 0,85.

PEMBAHASAN

Parameter yang dapat dijadikan untuk membandingkan berbagai macam tumbuhan liken dan mampu menunjukkan tingkat kestabilan suatu vegetasi, yaitu indeks keanekaragaman Shanon-Wiener (H') (Tabel 1). Indeks keanekaragaman diperoleh $H' = 2,625$ dimana nilai $H' > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah tinggi, nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah sedang dan nilai $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada lokasi adalah sedikit atau rendah. Dari indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies liken di kawasan Cemoro Kandang tergolong sedang. Indeks kemerataan (E) diperoleh 0,780 dimana $0,00 < E < 0,50$ komunitas tertekan, nilai $0,05 < E < 0,75$ komunitas labil dan $0,75 < E < 1,00$ komunitas stabil. Dari indeks kemerataan menunjukkan komunitas di Cemoro Kandang stabil. Selanjutnya indeks dominansi diperoleh 0,093 dimana nilai $0 < D \leq 0,50$ = dominansi rendah, nilai $0,50 < D \leq 0,75$ = dominansi sedang dan nilai $0,75 < D \leq 1,00$ = dominansi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dominansi rendah.

Liken yang mendominasi kedua yaitu *Cryptothecia striata* G.Thor terdapat 88 individu. *Cryptothecia striata* G.Thor memiliki morfologi talus berwarna hijau dengan pinggiranya berwarna putih lebar talus 7–9 cm. Seluruh talus menempel erat pada substrat kulit pohon yang ditumbuhi, sehingga sulit untuk dipisahkan dari substratnya. Talus pada spesies ini memiliki bentuk bulat tidak teratur terdapat soredia bubuk berwarna hijau keabuan yang tersebar di permukaan *thallus* dan *prothallus* berwarna putih.

Liken yang mendominasi ketiga, yaitu *Lepraria incana* (L.) terdapat 86 individu. *Lepraria incana* (L.) menempel erat pada substrat batang pohon. Talusnya tebal dengan panjang 8 cm, membentuk kerak, kerak kurang lebih tebal, kadang terisolasi, berwarna hijau pucat, permukaan talus menyebar tidak rata. Mirip seperti *Lepraria barbatica*, liken ini disebut juga liken bertepung/ *leprose* karena tampak seperti tepung yang menempel pada substrat, tapi talus pada liken ini tidak rata. Liken *Lepraria* berkembang biak secara aseksual melalui propagul kecil seperti soredia, tanpa membentuk *apothecia* yang mencolok (Bajpai et al., 2010). Strategi reproduksi aseksualnya yang efisien juga

membuatnya mampu melakukan kolonisasi dengan cepat pada berbagai substrat (Dalvand et al., 2016).

Liken yang mendominasi keempat, yaitu *Parmotrema crinitum* (L.) Ach terdapat 80 spesies. *Parmotrema crinitum* (L.) Ach memiliki ciri morfologi melekat longgar pada substrat, lebar hingga 15 cm, lebar lobus hingga 1–1,5 cm, tepi kadang menjorok ke dalam, ujung membulat, permukaan atas dan tepi dengan banyak silia hitam, panjang 2–5 mm serta banyak isidia silindris atau koraloid, terutama di bagian tengah, abu-abu kehijauan, abu-abu kehijauan, abu-abu biru pucat, tetapi terkadang kekuningan pucat.

Liken yang mendominasi kelima, yaitu *Graphis scripta* (L.) Ach terdapat 75 individu. *Graphis scripta* (L.) Ach memiliki morfologi talus berwarna abu-abu pucat kehijauan, dan agak keputihan. Terdapat *Lirellae* yang merupakan *apothecia* berbentuk memanjang dan memperlihatkan cakram dengan celah yang sempit ataupun lebar. *Lirellae* pada liken ini identik berbentuk memanjang, melengkung, bercabang, dan berwarna hitam yang terdapat di permukaan talusnya.

Liken yang mendominasi keenam, yaitu *Graphis elegans* terdapat 67 individu, dengan talus abu-abu halus dan sedikit mengkilat atau berkerut, seringkali dengan semburat kekuningan. *Lirellae* pendek, jarang bercabang, dan sempit, bentuk, dan ukurannya sangat bervariasi. Ukuran talus 6–7 cm dan menempel erat pada substrat kulit pohon yang ditumbuhi. *Graphis elegans* terdapat *apothecia* yang dikenal sebagai *lirellae* terdiri dari garis hitam yang dapat menampilkan cakram dengan celah lebar atau sempit. *Lirellae* berwarna hitam pada liken ini identik dengan bentuk yang pendek dan tidak bercabang. Talus tumbuh lurus atau menggantung pada cabang pohon, batu, atau daun-daunan (Roziaty & Utari, 2017).

Jenis liken yang terdapat di kawasan Cemoro Kandang termasuk ke dalam tipe talus *crustose*, *foliose*, dan *fruticose*. Tipe talus *crustose* terdapat 15 spesies, yaitu *Cryptothecia punctosorediata*, *Cryptothecia striata*, *Graphis afzelii* Ach., *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis insidiosa*, *Lecanora strobilina*, *Lecanora phaeostigma*, *Lecanora allophana* (Ach.), *Lecanora subpallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria barbatica*, *Lepraria incana* (L.), *Lepraria rigidula*, dan *Opegrapha gyrocarpa*. Tipe talus *foliose* terdapat 8 spesies, yaitu *Heterodermia japonica*, *Heterodermia leucomela*, *Heterodermia obscurata*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia caperata* (L.) Ach., *Parmotrema crinitum*, *Parmotrema xanthinum*, dan *Peltigera collina*. Tipe talus *fruticose* terdapat 6 spesies yaitu *Ramalina farinacea*, *Ramalina intermedia*, *Ramalina montagnei*, *Usnea cornuta*, *Usnea hirta* (L.), dan *Usnea trichodea* Ach. Tipe talus yang mendominasi yaitu *crustose* memiliki tubuh yang menempel erat pada substratnya dan tidak memerlukan banyak air dalam pertumbuhannya. Hal ini menyebabkan liken *crustose* sering dijumpai di berbagai tempat karena pertumbuhannya relatif lebih mudah dibandingkan liken lainnya (Ramadhani et al., 2022).

Liken dapat dijadikan bioindikator kualitas udara karena kepekaan terhadap polusi udara. Keanekaragaman liken tinggi menunjukkan bahwa suatu ekosistem tersebut masih terjaga dengan baik. Faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan liken, yaitu suhu, topografi, dan kelembapan udara. Faktor lingkungan tersebut saling berkorelasi terhadap pertumbuhan lumut kerak pada setiap stasiun (Mafaza et al., 2019).

Berdasarkan Tabel 3, ketinggian 1.820 mdpl terdapat 150 individu, ketinggian 1.840 mdpl terdapat 290 individu, dan ketinggian 1.860 mdpl terdapat 377 individu. Hasil tersebut menunjukkan adanya korelasi antara ketinggian dengan jumlah liken yang ditemukan pada stasiun dengan korelasi mencapai 0,98 yang menyatakan tingkat hubungan sangat kuat. Ketinggian tempat merupakan komponen penting di dalam ekosistem yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan liken di suatu wilayah (Widodo et al., 2023).

Suhu lingkungan 26,8 °C terdapat 150 individu, suhu lingkungan 25,1 °C terdapat 290 individu, dan suhu lingkungan 23,2 °C terdapat 377 individu. Nilai tersebut menunjukkan adanya korelasi antara ketinggian dengan jumlah liken yang ditemukan pada stasiun dengan korelasi mencapai 0,97 yang menyatakan tingkat hubungan sangat kuat. Suhu lingkungan salah satu faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan liken (Basten et al., 2021).

Kelembapan udara 54% terdapat 150 individu, kelembapan udara 60% terdapat 290 individu, dan kelembapan udara 77% terdapat 377 individu. Hal tersebut menunjukkan adanya korelasi antara

ketinggian dengan jumlah liken yang ditemukan pada stasiun dengan korelasi mencapai 0,85 yang menyatakan tingkat hubungan sangat kuat. Lebih lanjut, Roziaty (2016) juga melaporkan pertumbuhan liken dipengaruhi oleh kelembapan udara.

SIMPULAN

Liken yang ditemukan di kawasan Cemoro Kandang terdiri atas 29 spesies, yaitu *Cryptothecia punctosorediata* Sparrius, *Cryptothecia striata*, *Graphis afzelii*, *Graphis elegans*, *Graphis scripta*, *Graphis insidiosa*, *Lecanora strobilina*, *Lecanora phaeostigma*, *Lecanora allophane*, *Lecanora subpallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria barbatica*, *Lepraria incana* (L.), *Lepraria rigidula*, *Opegrapha gyrocarpa*, *Heterodermia japonica*, *Heterodermia leucomela*, *Heterodermia obscurata*, *Menegazzia terebrata*, *Parmelia caperata* (L.), *Parmotrema Crinitum*, *Parmotrema xanthinum*, *Peltigera collina*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina intermedia*, *Ramalina montagnei*, *Usnea cornuta*, *Usnea hirta* (L.), *Usnea trichodea* Ach. Indeks keanekaragaman (H') yaitu 2,625 dengan kategori sedang. Indeks kemerataan (E) yaitu 2,625 menunjukkan komunitas stabil dan indeks dominansi (D) yaitu 0,093 menunjukkan dominansi rendah. Perlu dilakukan penelitian sejenis untuk mengetahui penyebab liken *Lepraria* mendominasi di lokasi penelitian, meneliti mengenai reproduksi/perkembangbiakan *Lepraria* di masa yang akan datang, serta beberapa aspek lingkungan terkait dengan *Lepraria* sebagai bioindikator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Perhutani KPH Surakarta, Perhutani BKPH Lawu Selatan, dan *Basecamp* pendakian Cemoro Kandang yang telah memberikan izin penelitian ini.

REFERENSI

- Afriyantono, R., Muin, A., & Wulandari, R. S. (2022). Keanekaragaman fungi ektomikoriza di bawah tegakan pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et deVries) Desa Nanga Kebebu Kabupaten Melawi. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 1(1), 121-137.
- Anwari, W., Sutijahati, S., & Munarti. (2021). Keanekaragaman lichen di pusat pendidikan konservasi alam Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 7(2), 89-100.
- Bajpai, R., Upreti, D. K., & Dwivedi, S. K. (2010). Passive monitoring of atmospheric heavy metals in a historical city of central India by *Lepraria lobificans* Nyl. *Environmental Monitoring and Assessment*, 166(1-4), 477-484. doi: 10.1007/s10661-009-1016-4.
- Basten, F., Hasairin, A., & Sudibyo, M. (2021). *Keanekaragaman jenis liken (lumut kerak) di Kawasan Tahura Bukit Barisan*. Surabaya: CV. Global Aksara Pers.
- Bill., Malcolm, N. M., & Knight, A. (2014). New Zealand's foliose lichens: An illustrated key. Retrieved from <https://www.nzpcn.org.nz/publications/documents/new-zealands-foliose-lichens-an-illustrated-key/>.
- Brodo, I. M., & Craig B. (2001). Identifying mixed hardwood forest lichens: A reference notebook. Retrieved from <https://www.muskokawatershed.org/wp-content/uploads/LichenID.pdf>.
- Dalvand, A., Jahangiri, A., & Iranmanesh, J. (2016). Introduce lichen *Lepraria incana* as biomonitor of cesium-137 from Ramsar, Northern Iran. *Journal of Environmental Radioactivity*, 160, 36-41. doi: 10.1016/j.jenvrad.2016.04.018.
- Mafaza, H., Murningsih., & Jumari. (2019). Keanekaragaman jenis lichen di Kota Semarang. *Life Science*, 8(1), 10-16. doi: 10.15294/lifesci.v8i1.29985.
- Muvidha, A. (2020). *Lichen di Jawa Timur*. Tulungagung: Akademi Pustaka.
- Nasriyati, T., Murningsih., & 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.
- Nimis, P. L., Wolseley, P., & Martellos, S. (2009). *A key to common lichens on trees in England*. London: Key To Nature.
- Ramadhani, R. W., Salsabila, N., & Mumpuni, K. E. (2022). Lichen sebagai bioindikator kualitas

- udara di Kecamatan Jebres Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(2), 207. doi: 10.31258/jil.16.2.p.207-221.
- Roziaty, E. (2016). Review: Kajian lichen: Morfologi, habitat dan bioindikator kualitas udara ambien akibat polusi kendaraan bermotor. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 2(1), 54. doi: 10.23917/bioeksperimen.v2i1.1632.
- Roziaty, E., & Utari, R. T. (2017). Jenis dan morfologi lichen fruticose di kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Jawa Tengah. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 114-117.
- Roziaty, E. (2022). Lichen dalam perspektif perkembangan penelitian biologi di masa kini dan nanti. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-VII 2022*, Sanders 2001, 3-12.
- Turahmi, M., Harmida., & Aminasih, N. (2022). Keragaman lichen pada batang palem ekor tupai (*Wodyetia bifurcata* L .) berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-VII 2022*, 362-371.
- Ulfa, S. W., Afdan, R. K., Nabilla, M., Achyri, P. R., & Nayla. (2018). Identifikasi jenis lumut kerak (lichenes) di Kecamatan Percut Sei Tuan Pada Desa Bandar Setia, Sampali dan Tembung. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 3(1), 10-27.
- Widodo, A. G., Kartikasari, D., Ichyaidina, A. N., & Pitaloka, D. (2023). *RADIKULA : Jurnal Ilmu Pertanian Keragaman Lichen di Kawasan Wisata Alam Kandung Kabupaten Tulungagung*. 2(1), 47-59.