

Lichen di Jawa Timur

Azmil Muvidha

I. Pendahuluan

1.1. Gambaran Umum Jawa Timur

Jawa Timur merupakan daerah yang memiliki keindahan alam yang menawan selain itu daerah ini memiliki topografi yang beragam, ada gunung bukit, serta pulau-pulau yang membentang luas. Jawa Timur juga memiliki bentang alam yang beragam mulai dari hutan, pegunungan, sabana, sungai besar dan sungai kecil hingga wilayah pesisir. Oleh Karena itu Jawa Timur memiliki sumber daya alam yang melimpah mulai dari sumber daya pertanian, perikanan, pertambangan, dan kehutanan, potensi inilah yang juga menjadikan Jawa Timur memiliki keanekaragaman satwa dan tumbuhan yang tinggi.

Menurut data Pemprov Jawa Timur, wilayah Jawa Timur memiliki luas 48.039,14 Km². Menurut data Pemprov Jawa Timur, wilayah Jawa Timur memiliki luas 48.039,14 Km². Wilayah Jawa Timur di dominasi oleh wilayah daratan dan hanya beberapa kepulauan termasuk Madura.¹ Daerah Jawa Timur memiliki tingkat kesuburan tanah yang cukup bagus, ini dikarenakan masih banyak terdapat gunung berapi yang masih aktif hingga saat ini, meliputi Gunung Lawu, gunung Kelud, Gunung Bromo, Gunung Argopuro, dan Gunung Ijen, dan Gunung tertinggi yakni Gunung Semeru. Daerah Provinsi Jawa Timur di dominasi oleh kawasan hutan hujan tropis.

1.2. Kondisi Alam Jawa Timur

Karena daerah Jawa Timur memiliki topografi yang berbeda-beda oleh yang menyebabkan Jawa Timur memiliki iklim tropis lembab. Suhu di daerah Jawa Timur berkisar antara 18⁰ C – 35⁰ C dan mengenal 2 (dua) perubahan musim, yakni musim kemarau dan musim penghujan. Musim kemarau dimulai pada bulan Mei hingga bulan Oktober, dan musim hujan yang dimulai mulai dari

Commented [A1]: Kalimat ini coba di cek..saya membacanya kok kurang enak

¹ <https://jatimprov.go.id>, diakses pada 04 Juni 2018 pukul 18:30 wib.

bulan Nopember sampai sekitar bulan April, hingga memasuki bulan Desember. Pada penghujung tahun seluruh wilayah Jawa Timur memasuki musim penghujan. Setiap hari wilayah Jawa Timur diguyur hujan dengan intensitas rendah sampai hujan lebat

Daerah Jawa Timur termasuk ke dalam daerah beriklim tropis lembap dengan intensitas curah hujan rata-rata 2.100 mm setiap tahunnya. Hal ini menjadikan Jawa Timur memiliki ragam hutan hujan tropis yakni seperti hutan muson basah, hutan muson kering, dan hutan sabana. Hutan hujan tropis sendiri merupakan hutan yang di dominasi oleh kumpulan pohon-pohon yang tinggi dan rimbun dan saling menyatu membentuk kanopi. Hutan hujan tropis terletak pada daerah dengan suhu dan curah hujan yang tinggi yakni sekitar 1000 - 2000 mm per tahun dan suhu yang stabil yakni berkisar antara 20 - 34^o C.

Kondisi alam Jawa Timur yang didominasi oleh beberapa hutan inilah yang diduga memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, baik flora maupun fauna. Salah satu keanekaragaman hutan hujan tropis yang dijadikan sebagai ciri khas dari hutan ini adalah adanya tumbuhan epifitnya. Tumbuhan epifit sendiri merupakan tumbuhan yang tumbuh dengan cara menempel pada tumbuhan lainnya sebagai tempat hidupnya, namun tumbuhan ini tidak mengambil makanan dari tumbuhan yang ditempelinya.

Salah satu tumbuhan epifit yang akan kita bahas dalam buku ini adalah tumbuhan lichen. Lichen sendiri merupakan tumbuhan epifit yang tinggal di permukaan batu, tanah, dan permukaan pohon. Lichen (lumut kerak) sangat bergantung pada kondisi atmosfer dalam perkembangannya. Beberapa kondisi lingkungan seperti adanya polutan udara akan merusak bagian tubuh lichen. Lichen merupakan organisme yang sensitive terhadap pencemaran udara di suatu daerah.²

² Efri Roziaty " Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta" *Proceeding Biology Education Conference* Vol. 143 No. 1, 2016 Hal 772.

Commented [A2]: Nulisnya footnote terbalik ya...yang betul:

Efri Roziaty " Identifikasi Lumut Kerak (Lichen) Di Area Kampus Universitas

Simbion

II. Tumbuhan

2.1 Pengertian Tumbuhan Lichen (Lumut kerak)

Tumbuhan lichen (lumut kerak) merupakan salah satu tumbuhan perintis yang berperan dalam proses pembentukan tanah dan memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Jumlah total spesies lichen mencapai ± 100.000 , sedangkan yang terdapat di Indonesia mencapai ± 17.000 . Namun, belum banyak dieksplorasi keberadaannya, sehingga pemanfaatan dan konservasi masih belum maksimal.

Lichen merupakan organisme simbion dari dua organisme yang berbeda yakni antara fungsi (*mycobiont*) yang berasal dari kelompok *Ascomycetes* dan *Basidiomycetes*, dengan alga *cyanobacteria* alga hijau atau alga hijau biru (*ficobiont*), yang berperan dalam proses fotosintesis bertanggung jawab atas ketersediaan karbohidrat pada lichen dan mycobiont berperan dalam menyusun dan penentu bentuk thallus pada lichen, jadi lichen merupakan organisme simbioin mutualisme yakni saling menguntungkan satu sama lain. Mycobiont mendapatkan nutrisi dari ficobiont, sedangkan ficobiont mendapatkan tempat berlindung.

Terjadinya simbioisis pada lichen memungkinkan lichen untuk dapat hidup di habitat yang berbeda dengan organisme lainnya, serta lichen mampu

Commented [A3]: Fungsi atau fungi?

Commented [A4]: Yang sy tandai kuning, tolong kalimatnya dipisah dan diperbaiki. Dalam satu kalimat masak terdiri dari 7 baris, kalau baca ngos-ngosan.

toleran terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim seperti pada ekosistem gurun dan kutub.³

Lichen termasuk organisme endolitik yakni (dapat tumbuh di dalam bebatuan) dan poilihidrik yakni dia dapat bertahan hidup pada kondisi ketersediaan air yang rendah. Tumbuhan lichen tidak membutuhkan kriteria hidup yang tinggi karena lichen dapat hidup dalam jangka waktu yang panjang meskipun dalam kondisi kekurangan air.

2.2 Struktur Morfologi dan Anatomi Lichen

2.2.1 Struktur Morfologi Lichen

Tubuh lichen pada umumnya terdiri dari beberapa bagian yakni antara lain *thallus*, *Isidia* dan *soredia*, *apothecia*, *pycnidia*, dan *rhizines*. Tubuh lichen disebut dengan thallus yang tersusun atas hifa, ini sangat penting untuk proses identifikasi. Hifa merupakan organ vegetatif dari thallus. Thallus merupakan bagian yang mirip dengan daun dan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Thallus yang melengkung dan menyebar dari pusat tubuh lichen dinamakan dengan lobus. *Isidia* dan *soredia* adalah organ reproduksi aseksual pada tumbuhan lichen, *Isidia* dan *soredia* merupakan bagian dari tubuh lichen yang sukar untuk dibedakan. *Isidia* pada umumnya berukuran kecil, seperti tanduk yang berada pada permukaan thallus, sedangkan *soredia* merupakan *ficobiont* yang terlapisi oleh hifa *mycobiont* yang nantinya akan pecah dan keluar dari thallus dan akan terbang dan jatuh ke tempat baru dan pada tempat yang sesuai maka *soredia* akan tumbuh menjadi lichen yang baru, tempat kerluarnya *soredia* disebut dengan *soralium*.

Rhizines merupakan struktur yang menyerupai akar sebagai perlekatan lichen pada substratnya, *Rhizines* sendiri merupakan kumpulan dari misellium kapang. *Apothecia* dan *Pycnidia* merupakan organ reproduksi seksual pada lichen yang masing masing terdiri dari struktur yang menyerupai guci pada thallus dan

³ Atala.,C.,S. Carlos., B. Gabriel., Q. Manuel.,V Reinaldo, "Anatomical Caanobacteria Physiological and Chemical Different Between Population Of *Pseudocyphellaria flavicans* (Hook. F& Taylor) Vain. From Chile", *Gayana Bot*, 72 (1) : 21-26, 2015 hal 21.

Commented [A5]: Ini kalimatnya juga dipecah

berperan dalam pelepasan spora. *Apothecia* berperan dalam menghasilkan *Ascospora* dan *Pycnidia* menghasilkan *Pycnidiospora*. Kedua struktur ini tidak tampak jelas ketika dilihat tanpa bantuan mikroskop.⁴

2.2.2. Struktur Anatomi

Secara umum anatomi lichen terdiri dari tiga lapisan yakni: 1) Lapisan terluar yakni (korteks) lapisan yang tersusun dari beberapa sel jamur yang rapat dan kuat, fungsinya menjaga agar lichen tetap hidup. 2) Lapisan Gonodium merupakan lapisan yang di dalamnya terdapat ganggang yang dapat menghasilkan makanan dengan cara berfotosintesis, dan 3) Lapisan Empulur merupakan lapisan yang tersusun atas beberapa jamur yang renggang (tidak rapat) yang berfungsi untuk menyimpan cadangan air dan sebagai tempat perkembangbiakan.

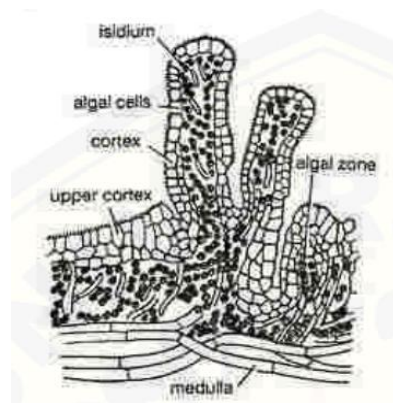
Struktur morfologi pada tubuh lichen dapat kita lihat pada spesies *foliase*, karena spesies ini memiliki empat bagian tubuh yang dapat dilihat dan dipelajari dengan jelas,

1. Korteks bagian atas, berupa jalinan padat yang berasal dari hifa jamur yang dinamakan *pseudoparenchyma*. Sel ini saling mengisi dengan material gelatin. Bagian ini tebal dan berfungsi sebagai pelindung.
2. Daerah alga, bagian ini selalu berada di bagian permukaan thallus, biasanya terletak di bawah korteks atas, daerah alga ini sendiri merupakan lapisan biru hijau yang terdiri dari jalinan hifa yang longgar dan diantara jalinan hifa tersebut terdapat beberapa sel hijau, yakni *Gleocapsa*, *Nostoc*, *Rivularia* dan *Chrorella*.
3. **Medulla,**
4. Korteks bawah, sering berupa akar sebagai lichen pada substratnya yang disebut dengan *rhizines* tetapi ada juga beberapa jenis lichen yang tidak

Commented [A6]: Ini ada keterangannya apa tidak?

⁴ Rino Tri Prsetya " Identifikasi dan Inventarisasi Lichen di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya" (Skripsi FKIP Universitas Jember, 2019) hlm 8

memiliki bagian ini, kemudian digantikan dengan lembaran tipis yang terdiri dari *hypothallus* yang berfungsi sebagai perlindungan diri⁵



Gambar 1. Struktur Anatomi Lichen

Sumber: Astiva, G. Lichenes: Clasification, Nature and Physiology". 2016.
[http:// www.biologydiscussion. com/ lichens- 2/lichens- classification- nature- andphysiology- plants/53722](http://www.biologydiscussion.com/lichens-2/lichens-classification-nature-andphysiology-plants/53722).(diakses 27 Juni 2020)

Commented [A7]: Menggunakan footnote saja

⁵ Yurnaliza, " Lichenes (Karakteristik, Klasifikasi, dan Kegunaan) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, 2002 hlm 1

2.3. Reproduksi dan Pengadaan Diri Lichen

Reproduksi pada tumbuhan lichen terjadi dalam dua cara yaitu reproduksi secara seksual dan secara vegetatif (aseksual) yaitu dengan cara yaitu:

1. Fragmentasi merupakan pemisahan bagian tubuh yang sudah tua dari induknya yang kemudian akan tumbuh dan berkembang menjadi individu baru. Bagian tubuh yang dipisahkan tersebut dinamakan fragmen.
2. Isidia, yakni ketika lichen membentuk bagian tubuh yang dinamakan isidia atau yang berbentuk seperti karang yang mudah pecah dan didistribusikan sebagai fragmen yang berada pada permukaan kulit pohon atau substrat lainnya. Lichen yang kering dan dalam kondisi yang rapuh apabila terpisah dengan potongan thallusnya, maka potongan tersebut akan terbawa oleh angin, air hujan, serangga atau bahkan hewan lain dan akan jatuh ke tempat baru. Pada tempat baru tersebut potongan thallus tersebut akan menjadi lichen baru.
3. Soredia sendiri merupakan struktur yang berbentuk seperti bubuk berwarna putih keabuan atau hijau keabuan, yang biasanya terletak pada permukaan thallus atau pinggiran thallus. Soredia akan disebarkan oleh angin atau air hujan dan akan menempel pada substrat yang sesuai dan dapat berkembangbiak menjadi thallus baru.⁶

Reproduksi seksual pada lichen hanya terbatas pada perkembangbiakan fungi saja karena fungi termasuk dalam golongan ascomycotes. Reproduksi ini meliputi pembentukan spora, perkembangbiakan secara seksual memungkinkan adanya variasi pada populasi. Oleh karena itu hanya kelompok fungi saja yang memiliki keanekaragaman tinggi.

Commented [A8]: Ini maksudnya pengadaan apa penggandaan?

⁶Efri Roziaty, "Riview Lichen: Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya" Jurnal Pena Sains Vol 3 No, 1, 2016 hlm 50

2.4. Manfaat dan Peran Tumbuhan Lichen

Lichen memiliki peran yang sangat penting dalam kelestarian ekosistem. Peran lichen sebagai *supplier* oksigen. Lichen juga bermanfaat sebagai bioindikator pencemaran udara dan biomonitoring kualitas udara. hal ini yang menjadikan lichen memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem lingkungan. Keberadaan lichen dalam suatu hutan dapat dijadikan sebagai indikator keadaan hutan yang sehat. Lichen juga memproduksi metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu komponen obat-obatan (*Parmelia sulcata*). Beberapa spesies *Usnea* untuk obat batuk dan *Certraria islandica* sebagai obat diabetes, katarak dan penyakit paru-paru, antibiotik, antimutagenik, dan juga sebagai bahan-bahan pembuatan kosmetik.⁷

2.4.1. Lichen sebagai Bioindikator Pencemaran Udara

Lichen merupakan organisme yang dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran udara. Struktur morfologi lichen yang tidak memiliki kutikula, stomata dan organ absorptif, membuat lichen mampu bertahan hidup di bawah cekaman polutan yang terdapat di udara. Lichen memiliki thallus yang tipis dan permukaan thallus yang sempit, menyebabkan penguapan yang terjadi sangat kecil sehingga dapat menghemat persediaan air. Sensitifitas lichen terhadap polutan udara berfungsi sebagai indikator peringatan awal untuk membantu memberikan informasi kondisi suatu lingkungan.

Perbedaan sensitifitas lichen terhadap polusi udara berkaitan dengan kemampuannya dalam mengakumulasi polutan. Jenis lichen toleran dapat hidup di tempat yang tercemar sedangkan jenis lichen yang sensitif biasanya tidak dapat bertahan di lingkungan dengan kualitas udara yang buruk. Keberadaan dan persebaran lichen di suatu wilayah dapat dijadikan sebagai identifikasi daerah yang terkontaminasi pencemaran. Ketika suatu daerah sudah

⁷ Efri Roziaty "Kajian Lichen: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor" *Bioeksperimen* Vol 2 No. 1, 2016 Hal 54.

tercemar, maka bisa dilihat dari perubahan keanekaragaman lichen pada daerah tersebut dan akumulasi polutan pada thallus.⁸

2.5. Habitat Lichen

Lichen pada umumnya hidup pada ekosistem terestrial yang berada di seluruh belahan dunia.⁹ Tumbuhan lichen dapat hidup di dataran rendah, pantai, pegunungan, hingga dataran tinggi. Keberadaan suatu jenis lichen sangat bergantung pada inangnya, namun lichen tidak mengambil makanan dari organisme yang ditemelinya akan tetapi lichen mengambil makanannya dari atmosfer. Keberadaan lichen bergantung pada kelembaban atmosfer seperti hujan, kabut, dan embun yang dijadikan sebagai modal pertumbuhan lichen. Lichen dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang kekurangan air dalam waktu yang lama.

Lichen biasanya menempel pada pohon, bebatuan, permukaan tanah dan semak. Lichen biasanya menyukai tempat dengan kelembaban berkisar antara 40 - 69%. Kelembaban dan intensitas cahaya juga mempengaruhi pertumbuhan lichen. Kelembaban udara yang tinggi menandakan bahwa wilayah tersebut memiliki kandungan air di udara yang tinggi. Air yang berada di udara akan diserap oleh lichen untuk dijadikan sebagai pertumbuhan lichen, sedangkan intensitas cahaya sangat diperlukan oleh lichen untuk proses fotosintesis.

2.6. Klasifikasi Lichen

Lichen berdasarkan habitatnya dibagi menjadi 5 kelompok, yakni: Pertama, *Saxicolous* merupakan lichen yang hidupnya menempel pada substrat batu. Jenis batu dan pH juga menentukan pengaruh pertumbuhan dan

⁸Murningsih dan Husna Mafazah "Jenis-Jenis Lichen Di Kampus Undip Semarang " Jurnal Bioma Vol 18 No. 1, 2016 , Hal 20 dalam dalam (Polunin 1997)

⁹Atika, M., R. R. S. Astuti., R. Supriati. "Lichen Species at 1.610-1.925 Masl in Inward Hiking Pathway of "Taman Wisata Alam Bukit Kaba" Bengkulu Province", Proceeding ISEPROLOCAL. 12-13 Oktober 2015. Biology Departement, Mathematic and Science Faculty, Bengkulu University, 2015. Hal 409-413

pembentukan lichen golongan ini. Kedua, *Corticolous*, yakni golongan lichen yang hidup menempel pada dahan dan kulit pohon. Substrat kulit pohon yang kasar berguna untuk tempat menempelnya spora. Ketiga, *Terricolous*, merupakan tumbuhan lichen teristial yang hidup di atas tanah. Kelima, *Musicolous*, kelompok lichen ini tumbuh dengan lumut. Kelima, *Follicolous*, yakni kelompok lichen yang hidup di permukaan daun.

Secara umum lichen berdasarkan bentuk thallusnya dibedakan menjadi beberapa tipe yakni diantaranya:

a. Foliase

Lichen foliase (*Leaf-like*) memiliki bentuk thallus menyerupai thallus, kemudian thallus akan berkembang menjadi lobus. Lichen jenis ini mudah dipisahkan dari substratnya karena mereka memiliki *rhizines* sebagai sstem perlekatan pada thallus.



Gambar 2. Lichen foliose (A) *Parmeliapsysodes*, tumbuh pada semak. B) *Peltigera polydactyla*, tumbuh di tanah. Lobus semi tegak dengandiameter sekitar1-2cm

Sumber : <http://www.archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbes/lichen.htm>
(diakses pada 26 Juni 2020)

Commented [A9]: Gunakan footnote

b. Fruticose

Lichen ini memiliki thallus seperti semak dan memiliki cabang seperti pita. Lichen jenis ini tumbuh tegak atau menggantung pada pepohonan atau bebatuan. (Gambar 3)



Gambar 3. (C) *Usnea comosa*

Sumber : <http://www.archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbest> (di akses pada 26 Juni 2020)

Commented [A10]: Buat footnote

c. Crustose

Lichen crustose ini memiliki bentuk tubuh seperti lapisan kulit yang menempel pada permukaan kulit pohon atau bebatuan.(Gambar 4.)

d. Squamulose

Lichen ini memiliki lobus-lobus seperti sisik, lobus ini disebut squamulus.¹⁰ (Gambar 5)



Gambar 4. (a) *Rhizocarpon geographicum*. Umumnya jenis ini tumbuh di permukaan batu dalam beberapa koloni. Umumnya berwarna kehijauan dan putih atau putih keabuan. Thallus berwanRa pucat, Kadang berwarna coklat pucat. (b) *Lecanora muralis*

Sumber: <http://www.archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbes/lichen.htm>

Commented [A11]: Buat footnote

¹⁰ Agung Laksono, "Identifikasi Jenis Lichen Sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kampus Institut Agama Islam negeri Raden Intan Lampung. (Skripsi, FTK IAIN Raden Intan Lampung, Lampung,201), hlm. 19-21



Gambar 5. (c) *Cladonia pyxidata* lichen jenis ini tumbuh di permukaan tanah. Anak panah pada gambar menunjukkan kuncup yang berbentuk seperti cawan yang dinamakan podetia (d) *C. coccifera*

Sumber: <http://www.archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbes/lichen.html>

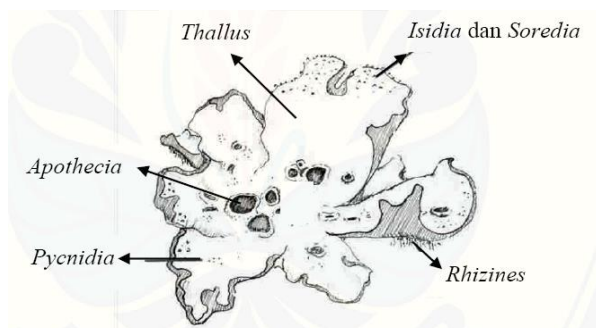
Commented [A12]: Buat footnote

III. Lichen di Jawa Timur

3.1. Kunci Identifikasi Lichen

Identifikasi pada lichen dilakukan dengan cara mengamati morfologi dan anatomi dari masing-masing spesies lichen yang ditemukan. Identifikasi lichen dilakukan dengan cara mengambil sampel lichen yang ditemukan pada saat penelitian. Sampel lichen disayat dari permukaan inangnya dan dimasukkan ke dalam kantong sampel, kemudian dicocokkan menggunakan buku identifikasi lichen dan menggunakan referensi lain berupa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian.

Sebelum melakukan identifikasi perlu dipahami beberapa istilah dan bagian-bagian dari tubuh lichen (lumut kerak) yang biasanya dijadikan dalam proses identifikasi morfologi pada spesies lichen, seperti thallus dan macam-macam tipe thallus. Identifikasi morfologi yang dilihat berupa bentuk thallus, tipe thallus lichen, warna thallus, dan ukuran dari jenis lichen (lumut kerak). Pada gambar 6 merupakan gambar ilustrasi lichen dengan tipe thallus foliase yang menunjukkan letak bagian-bagian dari tumbuhan lichen yang biasanya digunakan dalam proses identifikasi ciri-ciri morfologi, seperti adanya soredia, dan rhizine serta bagian bagian lain.



Gambar 6 bagian-bagian dari lichen

Sumber : Rino Tri Prsetya “ Identifikasi dan Inventarisasi Lichen di kawasan

Commented [A13]: Buat footnote

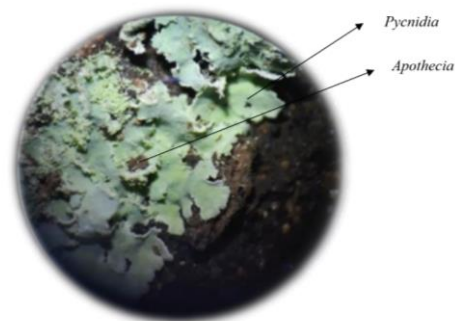
Tubuh lichen (lumut kerak) dinamakan dengan thallus yang menyerupai daun. Thallus yang melengkung dan menyebar dari pusat tubuh lichen disebut dengan lobus. *Soredia* dan isidia sukar untuk dibedakan, pada bab awal telah dijelaskan mengenai *Soredia dan Isidia*, di sini kita akan jelaskan mengenai organ vegetatif pada lichen ini dengan lebih spesifik. *Isidia* pada umumnya berukuran kecil dan berbentuk seperti tanduk pada permukaan thallus, sedangkan *Soredia* merupakan struktur yang berbentuk seperti bubuk berwarna putih keabuan atau hijau keabuan, yang terletak pada permukaan thallus atau di pingiran thallus, yang menjadi organ reproduksi aseksual pada lichen. *Soredia* merupakan fotobion yang terlapis hifa mikobion yang nantinya dia akan pecah dan keluar dari thallus dan jatuh pada tempat baru.¹¹ Tempat keluar *Soredia* adalah *Soralium*. *Rhizines* merupakan struktur yang menyerupai akar pada lichen yang digunakan untuk perlekatan diri pada substrat. *Rhizines* merupakan kumpulan miselium kapang.

Sedangkan *Pycnidia* dan *Apothecia* merupakan organ reproduksi seksual pada lichen yang masing-masing terdiri atas struktur seperti guci pada thallus, dan mereka berperan dalam melepaskan spora. *Pycnidia* menghasilkan *Pycnidiaspora*, sedangkan *Apothecia* berperan dalam menghasilkan *Ascospora*. Kedua bagian tersebut memiliki fungsi dan struktur yang berbeda. Kedua bagian ini tidak bisa diamati secara jelas dengan mata telanjang. Kedua bagian ini akan terlihat ketika menggunakan bantuan mikroskop. *Pycnidia* dan *Apothecia* terlihat seperti pori-pori hitam cekung yang menutupi permukaan thallus,¹² seperti tertera pada gambar 5 yang berupa ilustrasi bagian-bagian lichen dan pada gambar 6 yang merupakan lichen jenis *Candelaria concolor* yang merupakan lichen dengan

¹¹ Rino Tri Prsetya “ Identifikasi dan Inventarisasi Lichen di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya” (Skripsi FKIP Universtias Jember, 2019) hlm 8

¹² Ibid., hal.9

tipe thallus *foliase*. Gambar tersebut merupakan gambar hasil dari penampakan dengan menggunakan mikroskop.



Gambar 7 spesies *Candalaria concolor* menggunakan mikroskop stereo

Sumber : Isnaini Zakiyah Asyifa "Kajian distribusi Tanaman Lumut Kerak (LICHENES) Pada Pohon Angsana Di Kawasan Universitas Sebelas Maret, Katingan, Surakarta" (Skripsi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018) Hal 46

Commented [A14]: Buat footnote

Candalaria concolor merupakan lichen dengan tipe thallus *foliase* yang berukuran kecil dan lebar. Lichen ini bisa mencapai 1 cm atau tumbuh berkelompok dan membentuk koloni yang luas. Memiliki lobus yang berumbai untuk berlapis dan palmately menyebar. Warnanya hijau kekuning-kuningan. Terdapat soredia yang berbentuk granular. Medulla 10 - 30 μm . Pycnidia umumnya muncul sebagai kutil yang timbul di permukaan thallus, berwarna dengan permukaan atas atau konidia yang lebih gelap. Habitat dan ekologiinya terdapat pada batuan atau kulit kayu, serta sering di habitat yang relatif eutrofikasi.¹³

3.2 Spesies Lichen yang di Temukan Jawa Timur

Jenis- jenis lichen yang ditemukan di beberapa daerah di wilayah Jawa timur yakni pada:

¹³ Isnaini Zakkiyah Asyifa, "Kajian Distribusi Tanaman Lumut Kerak (*Lichenes*) Pada Pohon Angsana Di Kawasan Universitas Sebelas Maret, Katingan, Surakarta" (Skripsi, FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta 2018),hal 46

1. Kabupaten Magetan (Jalan Gubernur Suryo dan Jalan Bupati Sudibyo)
2. Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember
3. Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kabupaten Malang

Jenis-jenis Lichen yang ditemukan di beberapa daerah disajikan dalam beberapa tabel di bawah ini:

Tabel 1.1 Jenis-jenis Lichen di Jalan Gubernur Suryo, Jalan Bupati Sudibyo Kabupaten Magetan dan Jalan Ahmad Suprpto¹⁴

No.	Nama Spesies	Tipe Thallus	Klasifikasi
1.	<i>Lepraria lobificans</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis :Lecanoromycetes Ordo :Lecanorales Familia :Streptocaulaceae Genus :Lepraria Spesies : <i>Leparia lobificans</i>
2.	<i>Pertusaria hymenea</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo :Pertusariales Familia : Pertusariaceae Genus :Pertusaria Spesies : <i>Pertusaria hymenea</i>
3.	<i>Candelariella sparagui</i>	Squamulose	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo :Candelariales Familia : Candelariaceae Genus :Candelariella Spesies : <i>Candelaria spragu</i>
4.	<i>Parmotrema perlatum</i>	Foliase	Divisio:Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo :Lecanorales Familia : Parmeliaceae Genus :Parmotrema

¹⁴ Novi Puspita Ningtyas, Marheny Lukitasari. "Identifikasi Jenis-jenis Lichens Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan" Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II, 2017

5.	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Foliase	<p>Spesies : <i>Parmotrema perlatum</i></p> <p>Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Calicales Familia : Physciaceae Genus : Phaeophyscia Spesies : <i>Phaeophyscia orbicularis</i></p>
6.	<i>Flavoparmelia capera</i>	Foliase	<p>Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia: Parmeliaceae Genus : Flavoparmelia Spesies : <i>Flavoparmelia capera</i></p>
7.	<i>Flavopunctelia flaventior</i>	Foliase	<p>Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia: Parmeliaceae Genus : Flavopunctelia Spesies : <i>Flavopunctelia flaventior</i></p>
8.	<i>Parmeliopsis placorodia</i>	Foliase	<p>Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Lecanoromycetidae Familia: Parmeliaceae Genus : Parmeliopsis Spesies : <i>Parmeliopsis placorodia</i></p>
9.	<i>Dirinaria applanata</i>	Foliase	<p>Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Teloschitales Familia: Caliciaceae Genus : Dirinaria Spesies : <i>Dirinaria applanata</i></p>
10.	<i>Punctelia borrieri</i>	Foliase	<p>Divisio: Ascomycota Classis: Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia: Parmeliaceae</p>

Genus :Punctelia
 Spesies : *Punctelia borrieri*

Tabel 1.2 Jenis – jenis Lichen di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember¹⁵

No.	Nama Spesies	Tipe Thallus	Klasifikasi
1.	<i>Candelariella reflexa</i>	Squamulose	Divisio: Ascomycota Classis:Candelariomycetes Ordo :Candelariales FamiliaCandelariaceae Genus :Candelariella Spesies : <i>Candelariella reflexa</i>
2.	<i>Chrysothrix candelaris</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis : Arthoniomycetes Ordo :Arthoniales Familia: Chrysotrichaceae Genus :Chrysothrix Spesies: <i>Chrysothrix candelaris</i>
3.	<i>Cryptothecia striata</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis :Arthoniomycetes Ordo :Arthoniales Familia: Arthoniaceae Genus :Cryptothecia Spesies: <i>Cryptothecia striata</i>
4.	<i>Dirinaria applanata</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo :Teloschitales Familia: Caliciaceae Genus :Dirinaria Spesies : <i>Dirinaria applanate</i>

¹⁵ Rino Tri Prasetya, "Identifikasi dan Inventarisasi Lichen (Lichen) di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya Sebagai Booklet", (Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, 2019)

5.	<i>Graphis scripta</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Ostropales Familia : Graphidaceae Genus : Graphis Spesies : <i>Graphis scripta</i>
6.	<i>Heterodermia diademata</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Caliciales Familia : Physciaceae Genus : Heterodermia Spesies : <i>Heterodermia diadema</i>
7.	<i>Lecanora symmicta</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia : Lecanoroceae Genus : Lecanora Spesies : <i>Lecanora symmicta</i>
8.	<i>Lepraria incana</i>	Leprose (<i>dust-Like Lichen</i>)	Divisio: Ascomycota Classis: Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia: Stereocaulaceae Genus : Lepraria Spesies : <i>Lepraria incana</i>
9.	<i>Leptogium cyanescens</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Peltigerales Familia: Collemataceae Genus : Leptogium Spesies: <i>Leptogium cyanescens</i>
10.	<i>Opegrapha gyrocarpa</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis : Arthoniomycetes Ordo : Arthoniales Familia: Opegraphaceae Genus : Opegrapha Spesies: <i>Opegrapha gyrocarpa</i>
11.	<i>Ophioparma ventosa</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis: Ordo :

			Familia: Ophioparmaeaceae Genus : Spesies: <i>Ophioparma ventosa</i>
12.	<i>Parmelia sulcata</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia : Parmeliaceae Genus : Parmelia Spesies : <i>Parmelia sulcata</i>
13.	<i>Parmotrema hypotropum</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Ascomycetes Ordo : Lecanorales Familia : Parmeliaceae Genus : Parmotrema Spesies : <i>Parmotrema hypotropum</i>
14.	<i>Phaeographis neotricosa</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoramycetes Ordo : Calicales Familia : Physiaceae Genus : Phaeophyscia Spesies : <i>Phaeographis neotricosa</i>
15.	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoramycetes Ordo : Calicales Familia : Physiaceae Genus : Phaeophyscia Spesies : <i>Phaeophyscia orbicularis</i>
16.	<i>Phlyctis argena</i>	Crustose	Divisio: Ascomycota Classis: Lecanoramycetes Ordo : Ostropales Familia: Phlyctidae Genus : Phlyctis Spesies : <i>Phlyctis argena</i>
17.	<i>Pyrenula nitida</i>		Divisio: Ascomycota Classis : Ordo : Familia: Genus : Spesies: <i>Pyrenula nitida</i>

18.	<i>Phyxine sorediata</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Caliciales Familia: Caliciaceae Genus : Pyxine Spesies : <i>Phyxine sorediata</i>
19.	<i>Ramalina farinaceae</i>	Fructicose	Divisio: Ascomycota Classis: Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia: Ramalinaceae Genus : Ramalina Spesies : <i>Ramalina farinaceae</i>
20.	<i>Usnea subfloridana</i>	Fructicose	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Lecanorales Familia: Parmelaceae Genus : Usnea Spesies : <i>Usnea subfloridana</i>

Tabel 1.3 Jenis- jenis Lichen di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kabupaten Malang¹⁶

No	Nama Spesies	Tipe Thallus	Klasifikasi
1.	<i>Heterodermia japonica</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Lecanoromycetes Ordo : Caliciales Familia : Physciaceae Genus : Polyblastidium Spesies: <i>Heterodermia japonica</i>
2.	<i>Heterodermia leucolemos</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Ordo :

¹⁶ 2 Yulya Fatma, dkk, "Keanekaragaman Familia Phhysciaceae dan Lobariaceae di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Sebagai Bahan Ajar Pada Matakuliah Mikrobiologi" Jurnal Pendidikan Vol, 2 No. 2, 2017

			Familia : Physciceae Genus : Heterodermia Spesies : <i>Heterodermia leucolemos</i>
3.	<i>Physcia testaceae</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Ordo : Familia : Lobariaceae Genus : <i>Physcia</i> Spesies : <i>Physcia testaceae</i>
4.	<i>Sticta weigelli</i>	Foliase	Divisio: Ascomycota Classis : Ordo : Familia : Lobariaceae Genus : <i>Pseudocyphellaria aurota</i> Spesies: <i>Sticta weigelli</i>

3.3. Deskripsi Spesies

Hasil identifikasi dari beberapa jenis lichen (lumut kerak) yang ditemukan di beberapa daerah di wilayah Jawa Timur yang didapatkan dari sampel yang diambil dan kemudian di jabarkan pula dengan deskripsi setiap jenisnya sebagai berikut:

1. *Leparia lobificans*



Gambar 8 *Leparia lobificans*

Sumber : lastdragon.org Image of British Lichen @A.J Silversaid
http://www.lichens.lastdragon.org/Lepraria_lobificans.html

Commented [A15]: Buat footnote

Deskripsi

Lepraria lobificans atau yang disenut juga (*Leprose*) butiran debu merupakan lichen dengan tipe thallus *crustose*, yang tumbuh pada substratnya seperti bercak-bercak granular, berlapis, butiran debu (*Leprose*). Thallus berwarna pucat sampai kehijauan biru abu-abu, dengan medulla berwarna putih. Lichen ini hidup di bebatuan, dinding dan batang pohon terutama di tempat yang terlindung dari hujan secara langsung. Lichen ini tersebar luas termasuk di daerah perkotaan. Pada lichen jenis ini tidak ditemukan organ reproduksi seksual seperti *Apothecia* ataupun *Pycnidia*, hanya terdiri dari soredia.¹⁷

2. *Partusaria hymenea*



Gambar 9 *Partusaria hymenea*

Sumber : lastdragon.org Image of British Lichen @A.J Silversaid
http://www.lichens.lastdragon.org/Partusaria_hymenea.html

Commented [A16]: Buat footnote

Dekripsi

Partusaria hymenea ,merupakan lichen tipe thallus *crustose*. Thallus berwarna abu-abu gelap sampai abu-abu kekuningan, memiliki organ

¹⁷ http://www.lichens.lastdragon.org/Lepraria_lobificans.html (diakses pada 17 Juni 2020) Pukul 08:15

reproduksi seksual *Apothecia* yang terdapat pada permukaan thallus. Lichen jenis ini tersebar luas di pepohonan dan terkadang menempel pada batu yang terlindung.

3. *Candelariella sparagui*

Candelariella sparagui merupakan jenis lichen dengan tipe thallus *squamulose*, berwarna mustard kuning kehijauan dan kuning. Lichen ini menempel pada permukaan pohon dan bebatuan



Gambar 10 *Candelariella sparagui* yang menempel pada substrat pohon.

Sumber :Novi Puspita Ningtyas, Marheny Lukitasari "identifikasi Jenis-jenis Lichens Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan" Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II, Madiun 217, Hal 427

Commented [A17]: Buat footnote

4. *Parmotrema perlatum*



Gambar 11. *Parmotrema perlatum*
Sumber: A.J Silversaid 2018,

http://www.lichens.lastdragon.org/Parmotrema_perlatum.html (di akses pada 25 Juni 2020)

Commented [A18]: Buat footnote

Deskripsi

Parmotrema perlatum merupakan lichen tipe foliase yang memiliki thallus yang relatif besar dan halus, terdapat mutiara berwarna abu-abu ketika thallus kering dan berwarna kehijauan ketika lembab. Organ reproduksi seksual Apothecia jarang ditemukan pada lichen jenis ini. *Parmotrema perlatum* tersebar luas di daerah yang belum banyak terjadi pencemaran udara dan menempel pada substrat permukaan pohon.

5. *Candelariella reflexa*

Deskripsi

Candelariella reflexa merupakan thallus tipe *squamulose*, butiran berwarna hijau kuning yang teragregasi ke agregat padat. Terdapat organ reproduksi seksual yakni *Apotechia* tetapi jarang. Lichen ini tersebar di tempat yang teduh, menempel pada substrat batang pohon dan melebur dengan lichen jenis lain.



Gambar 12. *Candelariella*

Sumber: Image of British Lichen, lastdragon.org

Commented [A19]: Buat footnote

6. *Graphis scripta*

Deskripsi

Graphis scripta, lichen dengan tipe thallus *crustose*, thallus berwarna putih, pucat keabuan atau berwarna krem dan bahkan berwarna hitam. Lichen ini hidup menempel pada substrat pohon. Lichen ini merupakan Family Graphidae yang memiliki karakteristik yang tersendiri yakni memiliki bentuk askorkap linier, elongate, dan tidak beraturan, memanjang atau berbentuk unik.¹⁸



Gambar 13. *Graphis reflexa*

Sumber : Image of British Lichen, lastdragon.org

Commented [A20]: Buat footnote

7. *Lecanora symmicta*

Deskripsi

Lecanora symmicta, merupakan lichen tipe thallus *crustose*, memiliki korteks yang keras dan memberi struktur dan perlindungan diri pada

¹⁸ 1 Efri Roziaty "Identifikasi Lumut Kerak(Lichen) Di Area Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta" Vol. 3 No. 1, 2016 Hal. 773

thallus. Lichen jenis ini sering terlihat seperti noda, mereka menempel pada permukaan pohon.



Gambar 14. *Lecanora symmicta*

Sumber: Consortium of North American Lichen Herbaria

Commented [A21]: Buat footnote

8. *Heterodermia diademata*



Gambar 15. *Heterodermia diademata*

Sumber: INaturalist.org, 2019, <https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=55054&clid=1127> (Di akses pada Juni 25 2020)

Commented [A22]: Buat footnote

Deskripsi

Heterodermia diademata, termasuk jenis lichen *Foliase*. Thallus menyerupai daun. Thallus tumbuh mendatar dan memiliki korteks pada bagian atas dan bawah. Thallus berkembang menjadi lobus, bila diamati terdapat soredia pada permukaan thallus. Soredia berfungsi sebagai organ reproduksi vegetatif pada lichen.

9. *Parmelia sulcata*

Deskripsi:

Parmelia sulcata, thallus tipe foliase berwarna biru abu-abu dan ada saat tua menjadi perunggu dan hampir mati, terdapat jaringan pembentuk pseudocyphellae putih mencolok pada permukaan lobus. Pada thallus yang lebih tua, pseudocyphellae berkembang menjadi solaria laminar yang tidak teratur. Lichen jenis ini menempel pada substrat pohon dan terkadang menempel pada bebatuan namun jarang.¹⁹



Gambar 16. *Parmelia sulcata*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Parmelia_sulcata.html (Diakses pada Juni 2020)

Commented [A23]: Buat footnote

10. *Parmotrema hypotropum*

¹⁹ Image of British Lichen, [Lastdragon.org](http://www.lichens.lastdragon.org), diakses pada 18 Juni 2020 pukul 07:59



Deskripsi

Parmotrema hypotropum merupakan lichen dengan tipe thallus foliose berwarna abu-abu dan hitam di beberapa daerah, thallus halus dan tidak mengkilap dan biasanya berwarna putih. Lichen ini biasanya tumbuh di daerah kernering dan menempel pada permukaan kayu.

Gambar 17. *Parmotrema hypotropum*

Sumber: <https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=54552&clid=1192>

Commented [A24]: rapikan

Commented [A25]: Buat footnote

11. *Phaeographis neotricosa*



Gambar 18. *Phaeographis neotricosa*

Sumber: <http://www.tropicallichens.net/2413.html>

Commented [A26]: Buat footnote

Deskripsi:

Phaeographis neotricosa merupakan lichen dengan jenis thallus crustose seperti *Dust-Like* (Seperti debu). Lichen ini terlihat seperti noda, tetapi lichen jenis ini memiliki korteks bagian atas yang keras dan memberi

proteksi pada lichen. Lichen ini ditemukan di kawasan Gunung Gunitir yang memiliki kelembaban udara rata-rata yakni 61,5% dan temperatur udara berkisar rata-rata 29,5°C, intensitas cahaya rata-rata 350,5 lux, dan kecepatan angin rata-rata 18 m/s

12. *Phaeophyscia orbicularis*

Deskripsi:

Phaeophyscia orbicularis merupakan jenis lichen foliase, yakni thallusnya menyerupai daun dan memiliki korteks pada bagian atas dan bawah. Thallus berkembang menjadi lobus, terdapat rhizines yang sederhana, terdapat *Apothecia* tetapi jarang. Menempel pada kayu dan pada substansi bebatuan.²⁰



Gambar 19. *Phaeophyscia orbicularis*

Sumber: (CNALH,2019)

Commented [A27]: Buat footno

13. *Heterodermia japonica*

Dekripsi:

Heterodermia japonica lichen dengan tipe thallus foliase dengan warna thallus permukaan atas hijau kekuningan dan bagian bawah thallus berwarna putih hingga oranye. Bentuk thallus

²⁰ Goward, dkk. *The Lichen of British Columbia Illustrated species*, (Victoria : Research Program Ministry o

Commented [A28]: Deskripsi rapikan



Gambar 20. *Heterodermia japonica*

Sumber: (Jenny Seawright 2010)

Commented [A29]: Buat footnote

Lichen jenis ini banyak ditemukan di hutan dengan menempel pada substrat kulit pohon, berkisar pada ketinggian 1408-1611 dpl, temperatur udara berkisar 20°-28°C, kelembaban udara berkisar 70-90%, dan intensitas cahaya berkisar 1946-7120 lux.²¹

14. *Heterodermia leucolemos*

Deskripsi

Heterodermia leucolemos merupakan lichen tipe foliase, permukaan thallus berwarna biru keabuan, permukaan bawah halus dan berwarna putih, bentuk thallus lurus dan kecil dengan lebar sekitar 1 mm. Terdapat rhizines sebagai perlekatan pada substrat, rhizinesnya ini berbentuk sederhana dan berwarna putih sampai hitam. Terdapat organ vegetatif di sepanjang marginal thallus.

²¹Yulya Fatma, dkk, "Keanekaragaman Familia Phyciaceae dan Lobariaceae di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Sebagai Bahan Ajar Pada Matakuliah Mikrobiologi" Juenal Pendidikan Vol, 2 No. 2, 2017 hal 179



Gambar 20. *Heterodermia leucolema*

Sumber: <http://fungi.myspecies.info/all-fungi/heterodermia-leucomela>

Commented [A30]: Buat footnote

15. *Physcia testaceae*

Deskripsi

Physcia testaceae merupakan thallus jenis foliase. Permukaan thallus atas berwarna hijau keabuan dan permukaan bawah berwarna cokelat muda, banyak terdapat rhizine sebagai perlekatan dan berwarna hitam dan menyebar pada thallus bagian bawah. Terdapat pula organ reproduksi seksual *Apothecia* jenis lecanorine. Habitat *Physcia testaceae* terdapat di dalam hutan dan menempel pada substrat kulit pohon dengan kelembapan udara 70%.²²



Gambar 21. *Physcia testaceae*

²² Ibid hal 179

Sumber: media.neliti.com

Commented [A31]: Buat footnote

16. *Sticta weigelli*

Deskripsi

Sticta weigelli termasuk ke dalam family Lobariaceae dengan tipe thallus foliase berwarna abu-abu pekat, lobus tidak beraturan, ukuran thallus biasanya cukup besar berkisar lebih dari 5 mm, dan terdapat organ vegetative *cyphellae*. *Isidia* berkelompok di sepanjang marginal lobus, dan berwarna abu-abu pekat. Terdapat organ reproduksi seksual *Apothecia* tipe lecidaceae.



Gambar 22. *Sticta weigelli*
Sumber: media.neliti.com

Commented [A32]: Buat footnote

17. *Flavoparmelia capera*



Gambar 23. *Flavoparmelia cepara*

Sumber: Prosiding.unipma.ac.id

Commented [A33]: Buat footnote

Deskripsi

Flavoparmelia cepara termasuk ke dalam family Parmeliaceae, dengan tipe thallus foliase berwarna kuning hingga hijau sampai dengan kuning hijau. Lichen jenis ini termasuk ke dalam lichen yang toleran terhadap pencemaran udara yang ada, karena ditemukan pada lingkungan yang tercemar. Lichen dengan tipe thallus foliase memiliki jaringan heteromerase, sehingga thallus ini memiliki beberapa lapisan yang dapat memelihara kelembaban yang dilakukan oleh medulla, sehingga lichen dengan tipe thallus foliase dapat bertahan hidup di kondisi yang berbeda- beda.

18. *Flavopunctelia flaventior*



Gambar 24. *Flavopunctelia flaventior*

Sumber: lichenology.info

Commented [A34]: Buat footnote

Deskripsi

Flavopunctelia flaventior termasuk ke dalam family Parmeliaceae dengan tipe thallus foliase, berwarna putih kehijauan dan berwarna kuning pada saat lembap, permukaan bawah berwarna hitam kecoklatan, memiliki *rhizines* yang sederhana dan *Apothecia* jarang. Habitat spesies ini jarang terdapat pada pohon dan batu yang berlumut di hutan, akan tetapi mereka sering ditemukan hidup pada semak yang sedikit kering.²³

19. *Parmeliopsis placorodia*



²³ Goward, dkk. *The Lichen of British Columbia Illustrated key Part Foliose and Squamulose species*, (Victoria : Research Program Ministry of Forest, 1994) hal 53

Gambar 25. *Parmeliopsis placorodia*

Sumber: CNALH <https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?tid=67070>

Commented [A35]: Buat footnote

Deskripsi

Parmeliopsis placorodia merupakan thallus tipe foliase berwarna abu-abu dan hijau. Terdapat banyak organ reproduksi seksual yakni *Apothecia* yang berada di permukaan thallus dan ukurannya seringkali lebih lebar dari lobus, *Apothecia* berwarna kekuningan hingga coklat berbentuk seperti cawan cekung cembung.

20. *Dirinaria applanata*

Dekripsi

Dirinaria applanata termasuk ke dalam family Candelariaceae dengan tipe thallus foliase dan berwarna abu-abu kebiruan atau hampir putih dengan ukuran 6 mm. Lichen jenis ini banyak ditemukan di daerah wilayah Jawa Timur dengan kondisi lingkungan yang berbeda beda, karena lichen jenis foliase dapat memelihara kelembapan pada thallusnya sehingga mengurangi penguapan pada thallus. Terdapat medulla yang berwarna putih dan kadang oranye pada bagian bawah. *Apothecia* sangat jarang di temukan pada spesies ini, namun apabila terdapat *Apothecia* warnanya hitam, dengan *pruinose* agak abu-abu tetapi kebanyakan tidak terdapat *pruina ascocpora*²⁴

²⁴ Consortium of North American Lichen Herbaria,
<https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=55032&clid=1302> Diakses pada 20
Juni 2020 Pukul 23:53



Gambar 26. *Dinaría applanata*

Sumber: Consortium of North American Lichen Herbaria
<https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=55032&clid=1302>

Commented [A36]: Buat footnote

21. *Phyxine soredata*

Deskripsi

Phyxine soredata tipe thallus foliase menyerupai daun, thallus berkembang menjadi lobus yang datar atau sedikit cekung dan lebar. Lichen ini memiliki korteks pada bagian bawah dan atas thallus. Thallus berwarna abu-abu krem, abu-abu kecoklatan, abu-abu timah atau kebiruan. Rhizines kurang lebih padat, kehitaman dan kehitaman sampai biru. Terdapat isidia dan soredia pada permukaan thallus.



Gambar 27. *Phyxine soredata*

Sumber: <https://ohiomosslichen.org/pyxine-soredata-wet-thallus>

Commented [A37]: Buat footnote

22. *Usnea subfloridina*



Gambar 28. *Usnea subfloridina*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Usnea_subfloridana.html

Commented [A38]: Buat footnote

Deskripsi

Usnea subfloridina merupakan lichen dengan tipe thallus fruticose, thallusnya menyerupai rambur, berumbai dan bercabang halus, berwarna kuning - hijau ke abu hijauan, hitma pada pangkal batang utama, batang utama tepat di atas pangkal dengan retak halus, melintang tetapi tidak memanjang, cabang-cabang tidak menyempit di

pangkalan.lichen ini menempel pada substrat pohon khususnya pada cabang pohon yang masih kecil.

Commented [A39]: Perbaiki harufnya

23. *Leptogium cyanescens*



Gambar 29. *Leptogium cyanescens*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Leptogium_cyanescens.html

Commented [A40]: Buat footnote

Deskripsi :

Leptogium cyanescens merupakan jenis lichen tipe foliase, tipis dan bergelombang. Thallus berkembang menjadi lobus dengan lebar 1 cm berwarna biru abu-abu, dan berwarna biru saat kering, permukaan lobus sangat halus. Pada lichen jenis ini jarang ditemukan organ reproduksi seksual berupa *Apothecia*. *Leptogium cyanescens* biasanya menempel pada substrat pohon dan bebatuan berlumut.

24. *Chrysothrix candelaris*

Deskripsi

Chrysothrix candelaris, *Dust-like* (Leprose) merupakan lichen yang tidak memiliki korteks bawah dan atas. *Medulla* melekat langsung pada substrat sehingga lichen tidak dapat dipisahkan dari substrat secara utuh.²⁵



Gambar 30. *Chrysothrix candelaris*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Chrysothrix_candelaris.html

Commented [A41]: Buat footnote

25. *Pseudocyphellaria aurata*



Gambar 31. *Pseudocyphellaria aurata*

Sumber: tropicallichen.net

Commented [A42]: Buat footnote

Deskripsi

Pseudocyphellaria aurata merupakan lichen dengan tipe thallus foliase, bentuknya tipis agak bundar, tampak seperti dua lapisan lobus yang terlipat dan menjadi satu. Berwarna abu-abu hingga abu-abu gelap pada saat

²⁵ Rino Tri Prasetya, "Identifikasi dan Inventarisasi Lichen (Lichen) di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya Sebagai Booklet", (Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, 2019) hal 14

thallus kering, dan pada saat thallus basah lobus memiliki lebar hingga 2 cm dan berisi.

Permukaan thallus atas halus dan hampir berlurik, dengan banyak lubang dangkal sekitar 0,2 mm, dimana diakibatkan oleh kedua lapisan obus saling menempel. Pada lichen jenis ini tidak ditemukan isidia.²⁶

26. *Punctelia borrieri*



Gambar 32. *Punctelia borrieri*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Punctelia_borrieri.html

Deskripsi

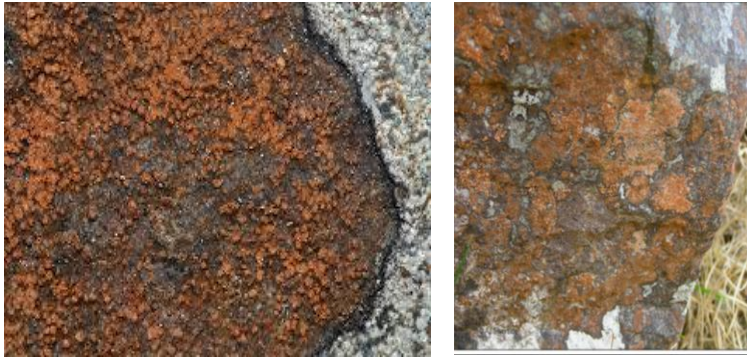
Thallus foliase, berwarna abu-abu dan terkadang berwarna kecoklatan atau kekuningan. Di bagian bawah thallus berwarna hitam atau pucat. Pada permukaan lobus tersebar titik-titik putih yang kemudian akan berkembang menjadi soralia. Pada spesies ini *Apothecia* jarang ditemukan. Spesies lichen ini tumbuh pada permukaan pepohonan yang kaya akan nutrisi.²⁷

27. *Opegrapha gyrocarpa*

²⁶ Image of British Lichen, <https://www.gbif.org/species/2601468> diakses pada 22 Juni 2020 pukul 11:58 wib.

²⁷ http://www.lichens.lastdragon.org/Punctelia_borrieri.html di akses pada 27 Juli 2020

Commented [A43]: Buat footnote



Gambar 33. *Opegrapha gyrocarpa*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Opegrapha_gyrocarpa.html

Commented [A44]: Buat footnote

Deksripsi

Thallus ini pada umumnya tipis dan berwarna pucat hingga oranye-kecoklatan hampir gelap dengan bagian prothallus marginal hitam. Prothallus sendiri merupakan thallus yang berbentuk hati. Terdapat bintik-bintik soredia berwarna oranye kekuningan dan terdapat *Apothecia* yang berwarna hitam.²⁸

28. *Ophioparma ventosa*



²⁸ Image of British Lichen http://www.lichens.lastdragon.org/Opegrapha_gyrocarpa.html di akses pada 28 Juli 2020

Gambar 34. *Ophioparma ventosa*

Sumber: Consortium of North American Lichen Herbaria

<https://lichenportal.org/cnalh/imagelib/imgdetails.php?imgid=1176031>

Commented [A45]: Buat footnote

Deskripsi

Thallusnya tebal dan padat **berkil** serta berwarna krem hingga kuning keabu-abuan atau berupa kerak abu-abu pucat hingga abu-abu terang. Terdapat *Apothecia* datar dan berwarna merah sampai merah coklat. Spesies ini banyak ditemukan di belahan dasar di dataran tinggi di utara dan barat.

29. *Phlyctis argena*

Deskripsi

Thallus berwarna putih keabu-abuan. Ketika thallus bereaksi dengan senyawa KOH, maka thallus akan berubah warna menjadi kuning dan perlahan akan berubah menjadi warna merah. Pada spesies ini terdapat soralia yang menyebar luas dan berwarna pucat, yang terkikis dan meninggalkan garis-garis terangkat. Spesies ini tersebar luas pada kulit kayu, dan pada dindin -dinding.²⁹



²⁹ <https://lichenportal.org/cnalh/imagelib/imgdetails.php?imgid=1176031>

Gambar 34. *Phlyctis argena*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Phlyctis_argena.html

Commented [A46]: Buat footnote

30. *Pyrenula nitida*



Gambar 35. *Pyrenula nitida*

Sumber: <http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=716&language=en>

Commented [A47]: Buat footnote

Deskripsi

Thallus melebur dengan kulit kayu dan berwarna hijau zaitun, hijau dan bahkan hijau kecoklatan saat kondisi lembab maupun pada saat dalam kondisi kering. Thallusnya berwarna kecoklatan pucat seperti “kerak roti” dan oker kuning. *Pseudocyphella* tersebar namun jarang, dan *Perithecia* banyak didistribusikan pada thallusnya.³⁰

31. *Ramalina farinacea*



³⁰Lichens marins <http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=716&language=en> diakses pada 29 Juli 2020

Gambar 36. *Ramalina farinaceae*

Sumber: http://www.lichens.lastdragon.org/Ramalina_farinacea.html

Commented [A48]: Dibuat footnote

Deskripsi

Thallusnya berumbai berwarna ke abu-abuan, dengan cabang- cabang yang menyempit dengan soralia terbatas dan sering berbentuk cakram, bundar hingga oval. *Apothecia* jarang terlihat pada spesies ini. *Ramalina farinaceae* biasanya banyak di temukan pada batang pohon dan permukaan pohon.³¹

³¹ Image of British Lichen http://www.lichens.lastdragon.org/Ramalina_farinacea.html diakses pada 20 Juli 2020

IV. Persebaran Lichen di Jawa Timur

Persebaran tumbuhan lichen pada suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, kelembaban, curah hujan, topografi dan keberadaan suatu substrat sebagai tempat menempelnya tumbuhan lichen. Dari beberapa data yang diperoleh dari tiga penelitian yang dilakukan di daerah Jawa Timur, yakni di Kawasan Gunung Gumitir, kawasan Taman Hutan Raya Raden Suryo Malang dan di Kabupaten Magetan tepatnya pada jalan yang memiliki kepadatan lalu lintas dan jalanan yang lengang dari aktivitas lalu lintas kendaraan, yakni pada Jalan Gubernur Suryo, Jalan Ahmad Suprpto dan Jalan Bupati Sudibyo Kabupaten Magetan, menunjukkan keanekaragaman jenis lichen dengan tipe thallus yang beraneka ragam. Pada kawasan Gunung Gumitir sendiri ditemukan 20 jenis lichen dari 15 famili yang berbeda meliputi famili Athiniaceae, Cliciaceae, Candelariaceae, Chrysothriceae, Collemataceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Opegraphaceae, Ophioparmaceae, Parmeliaceae, Phlyctidaceae, Pyrenulaceae, Ramalinaceae, dan Stereocaulaceae.³² Jenis lichen yang ditemukan di kawasan Gunung Gumitir ini memiliki tipe thallus yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa lichen di tempat ini memiliki kelimpahan spesies tumbuhan lichen. Cahaya merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan lichen, dikarenakan cahaya sangat berperan dalam proses fotosintesis yang dilakukan oleh alga (*photobiont*). Hasil dari fotosintesis yang berupa gula akan dimanfaatkan oleh jamur (*mycobiont*).³³ Daerah yang memiliki intensitas cahaya yang rendah dan daerah yang ternaungi ditemukan lichen dalam jumlah yang sedikit.

Kawasan Gunung Gumitir memiliki pH tanah rata-rata 6,85, dengan kelembaban tanah rata-rata 15%, kelembaban udara berkisar 61,5%, dan temperatur udara rata-rata 29,5° C dengan intensitas cahaya 350,5 lux, dan

³² Rino Tri Prasetya, "Identifikasi dan Inventarisasi Lichen (Lichen) di Kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya Sebagai Booklet", (Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, 2019) hal 20

³³ Ibid hal 96

Commented [A49]: Cek...katanya miring atau tidak?

kecepatan angin rata-rata 18m/s³⁴. Hal ini yang menyebabkan kelimpahan jenis lichen yang ditemukan pada daerah tersebut. Selain faktor cahaya, angin juga mempengaruhi dalam proses pertumbuhan lichen, karena angin dapat membantu penyebaran soredia pada lichen. Pada daerah kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo Malang, tepatnya pada lokasi Cangar, Lemah Abang, dan Coban Teyeng ditemukan lichen dari 2 family yakni, *Phisciaceae* dan *Lobariaceae*. Spesies yang ditemukan dari family *Phisciaceae* terdiri dari 2 genus yakni genus *Heterodermia* dengan 7 spesies yang ditemukan dan *Physcia* dengan 1 spesies, sedangkan dari family *Lobariaceae* juga ditemukan dari 2 genus yakni genus *Pseudocyphellaria*, dengan 3 spesies yang ditemukan dan *Sticta* dengan 1 spesies yang ditemukan. Pada lokasi Cangar banyak ditemukan spesies lichen. Pada lokasi Teyeng dan Lemah bang termasuk ke dalam lokasi yang ternaungi sehingga intensitas cahayanya rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perbedaan spesies lichen di suatu daerah.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Novi Puspita Ningtyas dan Marheny Lukitasari yang berjudul “Identifikasi Jenis-Jenis *Lichens* Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan”, tepatnya di kawasan padat lalu lintas yakni di Jalan Gubernur Suryo ditemukan 4 spesies, di kawasan sedang lalu lintas yakni di Jalan Jendral Ahmad Suprpto ditemukan 5 spesies, dan pada kawasan yang sepi dari lalu lintas yakni tepatnya pada Jalan Bupati Sudibyo ditemukan sebanyak 7 spesies lichen. Dari hasil penelitian ini spesies yang sering ditemukan pada setiap lokasi merupakan spesies *Parmelia flaventior* dan *Phaeophyscia orbicularis* yang termasuk ke dalam lichen dengan tipe thallus *foliase*. Pada penelitian ini terdapat 5 spesies lichen yang hanya ditemukan pada kawasan sepi dan sedang dari aktivitas lalu lintas, ini menunjukkan bahwa kelima spesies tersebut merupakan spesies lichen yang sensitif terhadap adanya pencemaran udara, salah satunya adalah spesies *Candelariella sparaguei*. Terdapat 10 spesies lichen yang ditemukan di tiga tempat dan 7 diantaranya merupakan lichen dengan tipe thallus *foliase*. Spesies lichen yang ditemukan pada ketiga tempat tersebut merupakan lichen yang tahan terhadap pencemaran udara yang terjadi pada suatu wilayah, salah satunya yang ditemukan adalah jenis *Parmelia flaventior* dan

³⁴ Ibid 22

Phaeophyscia orbicularis. Lichen jenis ini termasuk ke dalam lichen yang kosmopolit dan toleran terhadap adanya pencemaran udara, karena mereka ditemukan di semua lokasi penelitian. Beberapa jenis lichen yang ditemukan, terdapat perbedaan tipe thallus pada setiap lokasi penelitian. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni suhu, kelembaban, dan substrat tempat menempel lichen, yakni pohon, bebatuan dan lain-lain. Kebanyakan jenis lichen yang ditemukan di kawasan kota Magetan menempel pada pohon trembesi dan pohon pinang.

Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa keberadaan keanekaragaman suatu tumbuhan lichen (lumut kerak) dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni: cahaya, suhu, kelembaban, dan keberadaan substrat. Cahaya merupakan faktor utama yang menyebabkan keanekaragaman lichen dalam suatu wilayah. Pada wilayah yang ternaungi dari cahaya matahari, akan sedikit ditemukan keberagaman lichen. Pada wilayah yang memiliki suhu rendah dan tingkat kelembaban tinggi hanya ditemukan sedikit keberagaman spesies, karena pada dasarnya tempat yang memiliki suhu dan kelembaban tinggi biasanya merupakan daerah atau wilayah yang ternaungi, dan memiliki intensitas cahaya yang rendah, sedangkan cahaya merupakan salah satu faktor yang diperlukan dalam proses fotosintesis yang dilakukan oleh alga.

Spesies lichen yang ditemukan pada daerah yang memiliki suhu dan kelembaban yang tinggi yakni merupakan lichen yang sensitif terhadap pencemaran udara, salah satu yang sering ditemukan adalah spesies *Sticta weigeli* yang ditemukan pada ketinggian 1614 dpl, dengan temperatur udara 23⁰ C, dengan kelembapan udara 78%, dan intensitas cahaya 3630 lux pada lokasi hutan Cangar Malang.

Pada daerah yang memiliki suhu yang rendah dan tingkat kelembaban yang tinggi mencapai 75%, ditemukan jenis spesies dalam jumlah sedikit dari pada di daerah yang memiliki kelembaban yang rendah. Pada dasarnya, kelembaban erat kaitannya dengan ketersediaan air dalam suatu tempat.³⁵ Pada suhu yang rendah berkisar 18⁰C dan tingkat kelembaban yang tinggi, lichen masih dapat

³⁵ Novi Puspita Ningtyas " Identifikasi Jenis- Jenis Lichenes Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan" Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS III, Madiun, 30 September 2017. Hal 249

ditemukan, karena pada lichen terdapat hifa jamur yang di dalamnya terdapat gelatin yang dapat menyerap dan mengikat air. Pada daerah yang kekurangan air, lichen juga dapat bertahan hidup karena gelatin dalam hifa juga berperan melindungi lapisan dari kekeringan jika suhu lingkungan yang tinggi. Thallus pada lichen yang tipis dan sempit juga memiliki fungsi untuk mengurangi terjadinya penguapan sehingga hal ini dapat menghemat ketersediaan air di dalam thallusnya.³⁶

³⁶ Ibid 431