

PANDUAN PRAKTIKUM LICHENES
MATA KULIAH BOTANY CRYPTOGRAMAE
(ENI NURAENI, M. Pd)

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. Tumbuhan ini bersifat endolitik karena dapat masuk pada bagian pinggir batu. 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 bisa hidup kembali.

Lichenes menghasilkan lebih dari 500 senyawa biokimia yang unik untuk dapat beradaptasi pada habitat yang ekstrim. Senyawa tersebut berguna untuk mengontrol sinar terik matahari, mengusir/menolak (repellen) herbivora, membunuh mikroba dan mengurangi kompetisi dengan tumbuhan, dll.

Diantaranya berbagai jenis pigmen dan antibiotik yang juga membuat lichenes ini sangat berguna bagi manusia pada masyarakat tradisional.

Tumbuhan ini memiliki warna yang bervariasi seperti putih, hijau keabu-abuan, kuning, oranye, coklat, merah dan hitam.

Alga dan jamur bersimbiosis membentuk lichenes baru jika bertemu jenis yang tepat. Para ahli mengemukakan berbagai pendapat mengenai pengelompokan atau klasifikasi lichenes dalam dunia tumbuhan. Ada yang berpendapat bahwa lichenes dimasukkan ke dalam kelompok yang tidak terpisah dari jamur, tapi kebanyakan ahli berpendapat bahwa lichenes perlu dipisahkan dari fungi atau menjadi golongan tersendiri. Alasan dari pendapat yang kedua ini adalah karena jamur yang membangun tubuh lichenes tidak akan membentuk tubuh lichenes tanpa alga. Hal lain didukung oleh karena adanya zat-zat hasil metabolisme yang tidak ditemui pada alga dan jamur yang hidup terpisah.

MORFOLOGI THALLUS

A. Morfologi Luara

Tubuh lichenes dinamakan thallus yang secara vegetatif mempunyai kemiripan dengan alga dan jamur. Thallus ini berwarna abu-abu atau abu-abu kehijauan. Beberapa spesies ada yang berwarna kuning, oranye, coklat atau merah dengan habitat yang bervariasi.

Bagian tubuh yang memanjang secara selluler dinamakan hifa. Hifa merupakan organ vegetatif dari thallus atau miselium yang biasanya tidak dikenal pada jamur yang bukan lichenes. Alga selalu berada pada bagian permukaan dari thallus.

Berdasarkan bentuknya lichenes dibedakan atas empat bentuk :

a. Crustose

Lichenes yang memiliki thallus yang berukuran kecil, datar, tipis dan selalu melekat ke permukaan batu, kulit pohon atau di tanah. Jenis ini susah untuk mencabutnya tanpa merusak substratnya.

Contoh : *Graphis scripta*, *Haematomma puniceum*, *Acarospora* atau *Pleopsidium*



Haematomma accolens



Acarospora

Lichen Crustose yang tumbuh terbenam di dalam batu hanya bagian tubuh buahnya yang berada di permukaan disebut endolitik, dan yang tumbuh terbenam pada jaringan tumbuhan disebut endoploidik atau endoploidal. Lichen yang longgar dan bertepung yang tidak memiliki struktur berlapis, disebut leprose.



Caloplaca luteominea subspecies *bolanderi* (lichen endolitik)

b. Foliose

Lichen foliose memiliki struktur seperti daun yang tersusun oleh lobus- lobus. Lichen ini relatif lebih longgar melekat pada substratnya. Thallusnya datar, lebar, banyak lekukan seperti daun yang mengkerut berputar. Bagian permukaan atas dan bawah berbeda. Lichenes ini melekat pada batu, ranting dengan rhizines. Rhizines ini juga berfungsi sebagai alat untuk mengabsorpsi makanan.

Contoh : *Xantoria*, *Physcia*, *Peltigera*, *Parmelia*, dll.



Xantoria elegans



Physcia aipolia



Peltigera malacea



Parmelia sulcata

c. Fruticose

Thallusnya berupa semak dan memiliki banyak cabang dengan bentuk seperti pita. Thallus tumbuh tegak atau menggantung pada batu, daun-daunan atau cabang pohon. Tidak terdapat perbedaan antara permukaan atas dan bawah. Contoh : *Usnea*, *Ramalina* dan *Cladonia*



Usnea longissima



Ramalina stenospora



Cladonia perforata

d. Squamulose

Lichen ini memiliki lobus-lobus seperti sisik, lobus ini disebut squamulus yang biasanya berukuran kecil dan saling bertindih dan sering memiliki struktur tubuh buah yang disebut podetia.



Psorapseudorusselli



Cladoniacarneola

B. Morfologi dalam (Anatomi)

Struktur morfologi dalam diwakili oleh jenis foliose, karena jenis ini mempunyai empat bagian tubuh yang dapat diamati secara jelas yaitu.

- Korteks atas, berupa jalinan yang padat disebut pseudoparenchyma dari hifa jamurnya. Sel ini saling mengisi dengan material yang berupa gelatin. Bagian ini tebal dan berguna untuk perlindungan.
- Daerah alga, merupakan lapisan biru atau biru hijau yang terletak di bawah korteks atas. Bagian ini terdiri dari jalinan hifa yang longgar. Diantara hifa-hifa itu terdapat sel-sel hijau, yaitu Gleocapsa, Nostoc, Rivularia dan Chrorella. Lapisan thallus untuk tempat fotosintesa disebut lapisan gonidial sebagai organ reproduksi.

- Medulla, terdiri dari lapisan hifa yang berjalanan membentuk suatu bagian tengah yang luas dan longgar. Hifa jamur pada bagian ini tersebar ke segala arah dan biasanya mempunyai dinding yang tebal. Hifa pada bagian yang lebih dalam lagi tersebar di sepanjang sumbu yang tebal pada bagian atas dan tipis pada bagian ujungnya. Dengan demikian lapisan tadi membentuk suatu untaian hubungan antara dua pembuluh.
- Korteks bawah, lapisan ini terdiri dari struktur hifa yang sangat padat dan membentang secara vertikal terhadap permukaan thallus atau sejajar dengan kulit bagian luar. Korteks bawah ini sering berupa sebuah akar (rhizines). Ada beberapa jenis lichenes tidak mempunyai korteks bawah. Dan bagian ini digantikan oleh lembaran tipis yang terdiri dari hypothallus yang fungsinya sebagai proteksi. Dari potongan melintang *Physcia* sp. terlihat lapisan hijau sel-sel alga dan rhizines coklat bercabang pada bagian bawah. Bagian tengah yang berwarna putih terdiri dari sel-sel jaringan jamur yang disebut medulla.

Struktur pipih pada bagian atas dan kanan disebut apothecia dan lapisan coklat di atasnya disusun oleh asci, yaitu bagian dari ascomycete yang mengandung spora jamur.



Potongan melintang *Physcia* sp.

C. Struktur Vegetatif

Struktur tubuh lichenes secara vegetatif terdiri dari

- Soredia, terdapat pada bagian medulla yang keluar melalui celah kulit.

Diameternya sekitar 25 – 100 μm , sehingga soredia dapat dengan mudah diterbangkan angin dan akan tumbuh pada kondisi yang sesuai menjadi tumbuhan lichenes yang baru. Jadi pembiakan berlangsung dengan perantaraan soredia. Soredia

itu sendiri merupakan kelompok kecil sel-sel ganggang yang sedang membelah dan diselubungi benang-benang miselium menjadi satu badan yang dapat terlepas dari induknya. Soredia ini terdapat di dalam soralium.



Potongan *Lobaria pulmonaria*. Bagian hitam yang membengkak disebut cephalodium dan struktur bentuk mahkota adalah soralium dengan bentuk bola kecil soredia di atasnya. Lapisan hijau adalah koloni alga.

- Isidia

Isidia berbentuk silinder, bercabang seperti jari tangan dan terdapat pada kulit luar. Diameternya 0,01 – 0,03 mμ dan tingginya antara 0,5 – 3 mμ.

Berdasarkan kemampuannya bergabung dengan thallus, maka dalam media perkembangbiakan, isidia akan menambah luas permukaannya. Sebanyak 25 – 30 % dari spesies foliose dan fruticose mempunyai isidia. Proses pembentukan isidia belum diketahui, tetapi dianggap sebagai faktor geneti

- Lobula

Lobula merupakan pertumbuhan lanjutan dari thallus lichenes yang sering dihasilkan di sepanjang batas sisi kulit luar. Lobula ini dapat berkembang dengan baik pada jenis foliose, Genus *Anaptycia*, *Neproma*, *Parmelia* dan *Peltigera*. Lobula sangat sukar dibedakan dengan isidia.

- Rhizines

Rhizines merupakan untaian yang menyatu dari hifa yang berwarna kehitam-hitaman yang muncul dari kulit bagian bawah (korteks bawah)

dang mengikat thallus ke bagian dalam. Ada dua jenis rhizines yaitu bercabang seperti pada *Cetraria*, *Physcia* dan *Parmelia* dan yang tidak bercabang terdapat pada *Anaptycis* dan beberapa *Parmelia*.

- **Tomentum**

Tomentum memiliki kepadatan yang kurang dari rhizines dan merupakan lembaran serat dari rangkaian akar atau untaian yang renggang. Biasanya dan *Stictaceae*.

- **Cilia**

Cilia berbentuk seperti rambut, menyerupai untaian karbon dari hifa yang muncul di sepanjang sisi kulit. Cilia berhubungan dengan rhizines dan hanya berbeda pada cara tumbuh saja.

- **Cyphellae dan Pseudocyphellae**

Cyphellae berbentuk rongga bulat yang agak besar serta terdapat pada korteks bawah dan hanya dijumpai pada genus *Sticta*. *Pseudocyphellae* mempunyai ukuran yang lebih kecil dari *cyphellae* yaitu sekitar 1 mm dan terdapat pada korteks bawah spesies *Cetraria*, *Cetraria*, *Parmelia* dan *Pseudocyphellaria*. Rongga ini berfungsi sebagai alat pernafasan atau pertukaran udara.

- **Cephalodia.**

Cephalodia merupakan pertumbuhan lanjutan dari thallus yang terdiri dari alga-alga yang berbedadari inangnya. Pada jenis *Peltigera aphthosa*, cephalodia mulai muncul ketika *Nostoc* jatuh pada permukaan thallus dan terjaring oleh hifa cephalodia yang berisikan *Nostoc* biru kehijauan. Jenis ini mampu menyediakan nitrogen thallus seperti *Peltigera*, *Lecanora*, *Stereocaulon*, *Lecidea* dan beberapa jenis crustose lain.

KLASIFIKASI LICHENES

Lichenes sangat sulit untuk diklasifikasikan karena merupakan gabungan dari alga dan fungi serta sejarah perkembangan yang berbeda. Para ahli seperti

Bessey (1950), Martin (1950) dan Alexopoulos (1956), berpendapat bahwa lichenes dikelompokkan dan diklasifikasikan ke dalam kelompok jamur sebenarnya. Bessey meletakkannya dalam ordo Leocanorales dari Ascomycetes.

Smith (1955) menganjurkan agar lichenes dikelompokkan dalam kelompok yang terpisah yang berbeda dari alga dan fungi.

Lichenes memiliki klasifikasi yang bervariasi dan dasar dasar klasifikasinya secara umum adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan komponen cendawan yang menyusunnya

A. Ascolichens.

- Cendawan penyusunnya tergolong Pyrenomycetales, maka tubuh buah yang dihasilkan berupa peritesium. Contoh : Dermatocarpon dan Verrucaria.
- Cendawan penyusunnya tergolong Discomycetes. Lichenes membentuk tubuh buah berupa apothecium yang berumur panjang. Contoh : Usnea dan Parmelia.

Dalam Klas Ascolichens ini dibangun juga oleh komponen alga dari famili: Mycophyceae dan Chlorophyceae yang bentuknya berupa gelatin. Genus dari Mycophyceae adalah : Scytonema, Nostoc, Rivularia, Gleocapsa dan lain-lain. Dari Chlorophyceae adalah : Protococcus, Trentopohlia, Cladophora dll.

B. Basidiolichenes

Berasal dari jamur Basidiomycetes dan alga Mycophyceae. Basidiomycetes yaitu dari famili : Thelephoraceae, dengan tiga genus Cora, Corella dan Dyctionema. Mycophyceae berupa filamen yaitu : Scytonema dan tidak berbentuk filamen yaitu Chrococcus.

C. Lichen Imperfect

Deutromycetes fungi, steril. Contoh : Cystocoleus, Lepraria, Leprocanlon, Normandia, dll.

2. Berdasarkan alga yang menyusun thalus

A. Homoimerus

Sel alga dan hifa jamur tersebar merata pada thallus. Komponen alga mendominasi dengan bentuk seperti gelatin, termasuk dalam Mycophyceae. Contoh : Ephebe, Collema



Collema coccophorum

B. Heteromerous

Sel alga terbentuk terbatas pada bagian atas thallus dan komponen jamur menyebabkan terbentuknya thallus, alga tidak berupa gelatin Chlorophyceae. Contoh : *Parmelia*

3. Berdasarkan type thallus dan kejadiannya

A. Crustose atau Crustaceous.

Merupakan lapisan kerak atau kulit yang tipis di atas batu, tanah atau kulit pohon. Seperti *Rhizocarpon* pada batu, *Lecanora* dan *Graphis* pada kulit kayu. Mereka terlihat sedikit berbeda antara bagian permukaan atas dan bawah.



Rhizocarpon geographicum



Lecanora argopholis

B. Fruticose atau filamentous

Lichen semak, seperti silinder rata atau seperti pita dengan beberapa bagian menempel pada bagian dasar atau permukaan. Thallus bervariasi, ada yang pendek dan panjang, rata, silindris atau seperti janggut atau benang yang menggantung atau berdiri tegak. Bentuk yang seperti telinga tipis yaitu *Ramalina*. Yang panjang menggantung seperti *Usnea* dan *Alectoria*. *Cladonia hédala* tipe antara kedua bentuk itu.



Cladonia cornuta



Alectoria samentosa

Secara umum Taksonomi lichenes menurut Misra dan Agrawal (1978) adalah sebagai berikut :

Klas : Ascolichens

Ordo : Lecanorales

Famili : Lichinaceae, Collemataceae, Heppiaceae, Pannariaceae, Coccocarpiaceae, Perligeraceae, Stictaceae, Graphidaceae, Thelotremataceae, Asterothyriaceae, Gyalectaceae, Lecidaeceae, Stereocaulaceae, Cladoniaceae, Umbilicariaceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae, Usneaceae, Physciaceae, Theloshistaceae.

Ordo : Sphariales

Famili : Pyrenulaceae, Strigulaceae, Verrucariaceae

Ordo : Caliciales

Famili : Caliciaceae, Cypheliaceae, Sphaehoraceae

Ordo : Myrangiiales

Famili : Arthoniaceae, Myrangiaceae

Ordo : Pleosporales

Famili : Arthopyreniaceae

Ordo : Hysteriales

Famili : Lecanactidaceae, Opegraphaceae

Klas : Basidiolichens

Famili : Herpothallaceae, Coraceae, Dictyonamataceae, Thelolomataceae.

Klas : Lichens Imperfect

Genus : Cystocoleus, Lepraria, Lichenothrix, Racodium.

PERKEMBANGBIAKAN LICHENES

Perkembangbiakan lichenes melalui tiga cara, yaitu :

A. Secara Vegetatif

- Fragmentasi

Fragmentasi adalah perkembangbiakan dengan memisahkan bagian tubuh yang telah tua dari induknya dan kemudian berkembang menjadi individu baru. Bagian-bagian tubuh yang dipisahkan tersebut dinamakan fragmen. Pada beberapa fruticose lichenes, bagian tubuh yang lepas tadi, dibawa oleh angin ke batang kayu dan berkembang tumbuhan lichenes yang baru.

Reproduksi vegetatif dengan cara ini merupakan cara yang paling produktif untuk peningkatan jumlah individu.

- Isidia

Kadang-kadang isidia lepas dari thallus induknya yang masing-masing mempunyai simbion. Isidium akan tumbuh menjadi individu baru jika kondisinya sesuai.

- Soredia

Soredia adalah kelompok kecil sel-sel ganggang yang sedang membelah dan diselubungi benang-benang miselium menjadi suatu badan yang dapat terlepas dari induknya. Dengan robeknya dinding thallus, soredium tersebar seperti abu yang tertiuip angin dan akan tumbuh lichenes baru. Lichenes yang baru memiliki karakteristik yang sama dengan induknya.

B. Secara Aseksual

Metode reproduksi aseksual terjadi dengan pembentukan spora yang sepenuhnya bergantung kepada pasangan jamurnya. Spora yang aseksual disebut pycnidiospores. Pycnidiospores itu ukurannya kecil, spora yang tidak motil, yang diproduksi dalam jumlah yang besar disebut pygnidia. Pygnidia ditemukan pada permukaan atas dari thallus yang mempunyai suatu celah kecil yang terbuka yang disebut Ostiole. Dinding dari pycnidium terdiri dari hifa yang subur dimana jamur pygnidiospore berada pada ujungnya. Tiap pycnidiospore menghasilkan satu hifa jamur. Jika bertemu dengan alga yang sesuai terjadi perkembangan menjadi lichenes yang baru.

C. Secara Seksual

Perkembangan seksual pada lichenes hanya terbatas pada pembiakan jamurnya saja. Jadi yang mengalami perkembangan secara seksual adalah kelompok jamur yang membangun tubuh lichenes.

KEGUNAAN EKONOMI LICHENES

Lichenes memiliki bermacam-macam kegunaan dan bahaya, antara lain :

A. Lichenes sebagai bahan makanan

Thallus dari lichenes belum digunakan sebagai sumber makanan secara luas, karena lichenes memiliki suatu asam yang rasanya pahit dan dapat menimbulkan gatal-gatal, khususnya asam fumarprotocetraric. Asam ini harus dibuang terlebih dahulu dengan merebusnya dalam soda.

Tanaman ini mempunyai nilai, walaupun tidak sama dengan makanan dari biji-bijian. Pada saat makanan sulit didapat, orang-orang menggunakan lichenes sebagai sumber karbohidrat dengan mencampurnya dengan tepung. Di Jepang disebut Iwatake, dimana *Umbilicaria* dari jenis foliose lichenes digoreng atau dimakan mentah.

Lichenes juga dimakan oleh hewan rendah maupun tingkat tinggi seperti siput, serangga, rusa dan lain-lain. Rusa karibu menjadikan sejumlah jenis lichenes sebagai sumber makanan pada musim dingin, yang paling banyak dimakan adalah *Cladina stellaris*. Kambing gunung di Tenggara Alaska memakan lichenes dari jenis *Lobaria linita*.



Umbilicaria americana

Lobaria linita

Cladina stellaris

B. Lichenes sebagai obat-obatan

Pada abad pertengahan lichenes banyak digunakan oleh ahli pengobatan. *Lobaria pulmonaria* digunakan untuk menyembuhkan penyakit paru-paru karena *Lobaria* dapat membentuk lapisan tipis pada paru-paru. Selain itu lichenes juga digunakan sebagai

ekspektoran dan obat liver. Sampai sekarang penggunaan lichenes sebagai obat-obatan masih ada.

Dahulu di Timur Jauh, *Usnea filipendula* yang dihaluskan digunakan sebagai obat luka dan terbukti bersifat antibakteri. Senyawa asam usnat (yang terdapat dalam ekstrak spesies *Usnea*) saat ini telah digunakan pada salep antibiotik, deodoran dan herbal tincture. Spesies *Usnea* juga digunakan dalam pengobatan Cina, pengobatan homeopathic, obat tradisional di kepulauan Pasifik, Selandia Baru dan lain benua selain Australia. Banyak jenis lichenes telah digunakan sebagai obat-obatan, diperkirakan sekitar 50% dari semua spesies lichenes memiliki sifat antibiotik. Penelitian bahan obat-obatan dari lichenes terus berkembang terutama di Jepang.



Lobaria pulmonaria



Usnea filipendula

C. Lichenes sebagai antibiotik

Substrat dari lichenes yaitu pigmen kuning asam usnat digunakan sebagai antibiotik yang ampu menghalangi pertumbuhan mycobacterium. Cara ini telah digunakan secara komersil. Salah satu sumber dari asam usnat ini adalah *Cladonia* dan antibiotik ini terbukti ampuh dari penisilin.

Selain asam usnat terdapat juga zat lain seperti sodium usnat, yang terbukti ampuh melawan kanker tomat. Virus tembakau dapat dibendung dan dicegah oleh ekstrak lichenes yaitu : lecanoric, psoromic dan asam usnat.

D. Lichenes yang berbahaya

Pigmen kuning yang berasal dari jenis *Usnea* dan *Everia* dapat menyebabkan alergi pada kulit dan menyebabkan gatal-gatal. Abu soredia yang melekat pada kulit akan menimbulkan rasa gatal.

Lichen serigala atau *Letharia vulpina* adalah lichen beracun. Dari namanya menggambarkan kegunaannya secara tradisional di bagian utara Eropah sebagai racun untuk serigala. Bangsa Achomawi menggunakannya (kadang-kadang dicampur dengan bisa ular) untuk membuat panah beracun. Walaupun demikian, suku Blackfoot dan Okanagan-Colville memakai *Letharia* sebagai teh obat.

E. Kegunaan lain dari lichen

Dari hasil ekstraksi *Everina*, *Parmelia*, dan *Ramalina* diperoleh minyak. Beberapa di antaranya digunakan untuk sabun mandi dan parfum. Di Mesir digunakan sebagai bahan pembungkus mummi dan campuran buat pipa cangklong untuk merokok, khususnya *Parmelia audina* yang mengandung asam lecanoric.

Ekstrak lichenes dapat juga dibuat sebagai bahan pewarna untuk mencelup bahan tekstil. Bahan pewarna di ekstrak dengan cara merebus lichenes dalam air, dan sebagian jenis lain diekstrak dengan cara fermentasi lichenes dalam amonia. *Parmelia sulcata* digunakan untuk pewarna wol di Amerika Utara.



Evernia prunastri yang tumbuh di ranting pohon oak di Utara California. Spesies ini di diproduksi secara komersial di Eropa dan dikirim ke Prancis untuk industri parfum

Dari pembahasan mengenai lichenes ini dapat disimpulkan bahwa lichenes adalah sejenis tumbuhan yang unik. Tumbuhan ini merupakan simbiosis antara alga dan jamur tertentu, dan memiliki morfologi, reproduksi dan klsifikasi yang dapat dikelompokkan ke dalam kelompok tersendiri.

Tubuhnya berupa thallus yang terdiri dari benang-benang hifa. Sebagai tumbuhan perintis, lichenes ikut berperan dalam pembentukan tanah dan tidak memerlukan syarat hidup yang tinggi.

Tumbuhan lichenes tidak akan terbentuk tanpa adanya simbiosis antara alga dan jamur yang sesuai. Tumbuhan ini juga menghasilkan senyawa-senyawa metabolit yang tidak dihasilkan oleh alga dan jamur yang hidup terpisah. Selain keunikan struktur, fisiologi maupun reproduksinya, lichenes juga memiliki kegunaan ekonomi yang tidak kalah pentingnya. Sampai sekarang para ahli masih terus meneliti tumbuhan ini dan ada yang

mengusulkan agar lichenes dimasukkan ke dalam golongan tersendiri dan terpisah dari jamur dan alga.

Daftar Pustaka

Adi Y, Suroso.1992.*Pengantar Cryptogamae*.Bandung : Tarsito.

Adi Y, Suroso dkk.2007.*Penuntun Praktikum Botani Cryptogamae*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:nXgqiAFNFDWjiM:http://www.ac.wvu.edu/~fredr/Images/Lobaria %2520.jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:nXgqiAFNFDWjiM:http://www.ac.wvu.edu/~fredr/Images/Lobaria%2520.jpg)

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:VZfHXkpfxLEdJM:http://www.duke.edu/~jsr6/Plantpics/ Lobaria .jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:VZfHXkpfxLEdJM:http://www.duke.edu/~jsr6/Plantpics/Lobaria.jpg)

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:jouMAWPxR6on0M:http://www.ru.ac.th/lichen/herbarium/image_checklist/ Lobaria %2520tenuis1.jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:jouMAWPxR6on0M:http://www.ru.ac.th/lichen/herbarium/image_checklist/Lobaria%2520tenuis1.jpg)

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:9bs9XdjEogqzKM:http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/ Lobaria _subserp.jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:9bs9XdjEogqzKM:http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/Lobaria_subserp.jpg)

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:wqH83RmQyZl5M:http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/ Lobaria kakad.jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:wqH83RmQyZl5M:http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/Lobaria_kakad.jpg)

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:9bs9XdjEogqzKM:http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/ Lobaria subserp.jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:9bs9XdjEogqzKM:http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/Lobaria_subserp.jpg)

[http://tbn0.google.com/images?q=tbn:8VE3mnMh1iJiyM:http://homepage1.nifty.com/albedo-kobayashi/lichen-flora- Lobaria -cervina-1.jpg](http://tbn0.google.com/images?q=tbn:8VE3mnMh1iJiyM:http://homepage1.nifty.com/albedo-kobayashi/lichen-flora-Lobaria-cervina-1.jpg)

Sharnoff. S. D. 2002. Lichen Biology And The Environment The Special Biology Of Lichens. [http:// www.lichen.com](http://www.lichen.com).