



**SEMINAR NASIONAL VII
BIOLOGI DAN PEMBELAJARANNYA**

PROSIDING



PROSIDING

Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya

“Realisasi Strategis Pembelajaran Biologi Berbasis ICT (*Information and Comunnication Technology*) dengan Penerapan Kerangka Kerja Berbasis Keterampilan Abad 21”

Penyusun:

Program Studi Magister Pendidikan Biologi
Universitas Negeri Medan

Editor Ahli:

Dr. Ashar Hasairin, M.Si

Editor Pelaksana:

Adi Hartono, M.Pd
Elvira Nanda Sari, S.Pd
Farizah Handayani Nainggolan, S.Pd

Desain Sampul:

Adi Hartono, M.Pd

Penerbit:

Universitas Negeri Medan
Jalan Williem Iskandar Pasar V Medan Estate, Medan, Sumatra Utara
Jumlah : 174 halaman
Ukuran : 21 X 29,7 cm

Copyright © 2023 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang All Right Reserved
--

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan kasih-Nya panitia Seminar Nasional VII Biologi dan Pembelajarannya (Seventh Postgraduate Biologi Expo 2022) dapat menyelesaikan penyusunan prosiding. Dalam prosiding ini terdapat 18 makalah yang telah disampaikan dalam kegiatan Seminar Nasional VII yang diselenggarakan pada tanggal 9 Nopember 2022 secara *online*. Seminar nasional tahun ini mengusung tema “Realisasi Strategis Pembelajaran Biologi Berbasis ICT (*Information and Comunnication Technology*) dengan Penerapan Kerangka Kerja Berbasis Keterampilan Abad 21”. Dari tema tersebut kami berharap agar Biologi sebagai ilmu dapat semakin maju dan berkembang untuk menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi masyarakat saat ini. Makalah utama disampaikan oleh Prof. Dr. Tri Harsono, M.Si dan Prof. Dr. Siti Zubaidah, M.Pd. diselenggarakan pula penyampaian hasil kajian dan penelitian dalam bidang biologi dan pendidikan biologi yang dilakukan oleh peneliti, dosen, mahasiswa dan guru dari berbagai sekolah, perguruan tinggi dan lembaga penelitian lainnya dalam sidang paralel. Harapan kami, prosiding ini dapat membantu penyebarluasan hasil kajian dan penelitian dalam bidang pendidikan biologi dan biologi, sehingga dapat diakses lebih luas oleh masyarakat umum dan berguna untuk pembangunan bangsa.

Januari 2023

Tim Editor

DAFTAR ISI

Penerapan Metode Bilingual Berbantuan Media Video Interaktif Bahasa Inggris untuk Meningkatkan Kemampuan Bahasa Inggris Siswa dalam Pembelajaran Biologi	1-11
Adi Hartono, Ashar Hasairin, Diky Setya Diningrat, Ragilia Mei Cahyati, Priskila Uli Arta, Itra Hariadi	
Penerapan Media Pembelajaran IPA Berbasis ICT untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik	12-21
Angelia Tiolina Bernadetta Sinaga, Yesi Letare Pardede	
Penerapan Strategi Pembelajaran IPA Berbasis ICT untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik dengan Keterampilan Abad Ke-21	22-29
Riski Aulia, Surya Karinanta Sembiring, Titania Natasya	
Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Merah (<i>Allium cepa</i>) dan Limbah Tempe Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Nilam (<i>Pogostemon Cablin Benth.</i>)	30-40
Suci Hidayani Putri, Elfrida, Sri Jayanthi	
Penerapan <i>Inquiry</i> Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMAN 1 Langsa	41-48
Saidah, Marjanah, Setyoko	
Pengembangan Model Peningkatan Mutu Kinerja Kepala Sekolah Berbasis Kelulusan Peserta Didik di SMA/SMK	49-56
Djuni Posma Rouli, Rosmala Dewi, Yusnadi	
Keanekaragaman Tanaman di Lingkungan Sekitar Berdasarkan Morfologi dan Reproduksi	57-65
Dara Maya Citra Saragih, Gita Syahri Rahmadani, Karlyle Rymulan Parhusip, Putri Nurlela Nasution, Yokhe Maria Anastasya Tampubolon	
Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Multiple Representation</i> pada Materi Sistem Ekskresi Ginjal di Kelas VIII II SMPN 5 Medan	66-77
Sri Agustiani, Siti Chaliza Harun, Elly Djulia	
Pengembangan Buku Pengayaan Keanekaragaman Liken Berbasis Riset di Kawasan Tahura Bukit Barisan Tongkoh Kabupaten Karo	78-83
Frans Basten Waruwu, Ashar Hasairin, Mufti Sudibyo	
Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Multiple Reprsentasi</i> pada Topik Fotosintesis Dikelas XII SMA Muhammadiyah Lubuk Pakam	84-99
Zamilah	
Pembelajaran IPA SMP Berbasis ICT	100-104
Rizkytia Melvia Amri, Amalia Fazira	
Pengembangan Media Berbasis Multipel Representatif Materi Sistem Pencernaan pada Penyakit Celiac di Kelas XI SMA Negeri 1 Stabat	105-117
Nurul Fadhliyah	
Pemanfaatan ICT Berbasis Laboratorium Phet Colorado dalam Pembelajaran IPA Materi Listrik Statis	118-124
Miftahurrahmah Pulungan, Natasya Zendrato, Retno Wulandari	

Pengaruh Lamanya Perendaman terhadap Kecepatan Perkecambahan Kacang Hijau Rena Mahriani Nasution	125-134
Implementasi ICT sebagai Media Pembelajaran untuk Memudahkan Pembelajaran selama Daring Kintan Anisyah, Laura Nazrifa Hutabarat, Khairunnisa	135-141
Pemanfaatan Kulit Manggis untuk Mengurangi Penyakit Kanker Ayu Notariani Banjarnahor	142-146
Penerapan Media <i>Multiple</i> Representasi Berbasis <i>Website</i> pada Materi <i>Plantae</i> (<i>Bryophyta</i> dan <i>Pteridophyta</i>) Ifrah Syahmina	147-161
Pengembangan Media Berbasis Multipel Representatif Materi Sistem Peredaran Darah pada Penyakit Leukimia (Kanker Darah) di Kelas XI SMA Negeri 1 Stabat Anita Rasuna Sari Siregar	162-174
Pola Hubungan Kekebabatan Lichenes pada Tegakan Pohon Kemenyan (<i>Styrax Sp.</i>) di Kawasan Hutan Aek Nauli Parapat Kabupaten Simalungun Ashar Hasairin, Adi Hartono	175-187



Tersedia secara online di www.pbexpo-unimed.com

PROSIDING PBXPO 2022

POLA HUBUNGAN KEKERABATAN LICHENES PADA TEGAKAN POHON KEMENYAN (*Styrax sp.*) DI KAWASAN HUTAN AEK NAULI PARAPAT KABUPATEN SIMALUNGUN

ASHAR HASAIRIN¹⁾; ADI HARTONO²⁾

¹⁾ *Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate 20221, Medan, Indonesia. Telp. (061) 6613365, Fax. (061)6614002*

²⁾ *Department of Tadris Biology, Faculty of Tarbiyah Science and Teachers Training, Universitas Islam Negeri Sumatra Utara, Jl. Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate 20221, Medan, Indonesia*

**Corresponding author: asharhasairin@unimed.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis keanekaragaman lichenes dan pola hubungan kekerabatan lichenes di Kawasan Hutan Aek Nauli-Parapat berdasarkan tegakan pohon sebagai tempat tumbuh lichenes. Penelitian ini menggunakan metode transek, penentuan pohon tegakan secara purposive sampling dengan survey eksploratif dan inventarisasi, bersifat deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan adanya keanekaragaman yang tinggi dan diperoleh 26 jenis lichens. Bentuk thallus lichenes yang dijumpai yaitu crustose, foliose dan fruticose. Pola hubungan kekerabatan dibagi dalam 16 kelompok dengan 8 karakter sebagai penciri.

Kata Kunci: *Kekerabatan, Lichenes, Aek Nauli*

PENDAHULUAN

Lichenes di Indonesia merupakan salah satu kelompok tumbuhan tingkat rendah dan bagian dari keanekaragaman hayati yang belum banyak mendapat perhatian. Menurut Dube (2006) lichenes (lumut kerak) merupakan organisme

gabungan (simbiosis mutualisme) antara fungi (mycobiont) dan alga (cyanobacterium/photobiont). Tumbuhan ini mempunyai manfaat yang besar dalam kehidupan manusia, salah satu diantaranya yaitu *Parmelia* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan. Selain sebagai sumber makanan, lichenes banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan, misalnya *Cetraria islandica* sebagai obat pencahar perut (Vashishta 2007). Lichenes juga bermanfaat sebagai indikator pencemaran udara, lichenes mempunyai peranan yang penting terhadap polutan yang ada di udara. Oleh karena itu kita jarang menemukan lichens pada daerah yang tercemar. Tingkat sensitifitas jenis-jenis lichenes terhadap bahan pencemar berbeda-beda.

Lichenes dapat tumbuh hampir pada semua tempat seperti di atas batu, tanah dan tegakan pohon, salah satunya pada tegakan pohon kemenyan. Pohon kemenyan mempunyai batang tegak/lurus dengan percabangan sedikit. Kulit batang beralur sampai retak-retak ke arah vertikal atau berlekuk halus, kulit berwarna merah anggur. Kulit bagian dalam lunak, berwarna coklat sampai merah, merah muda atau merah keunguan. Bentuk tallus lichenes yang terdapat pada tegakan pohon kemenyan ini biasanya ada yang berbentuk crustose, foliose, fruticose, dan squamulose.

Berdasarkan data Herbarium Bogoriensis Bogor, lichenes di Indonesia berjumlah 40.000 spesies, namun belum banyak peneliti di Indonesia yang menekuni penelitian ini, sehingga peluang untuk meneliti lichenes di Indonesia masih terbuka luas dan berpotensi (Suwarso, 1995 dalam Pratiwi, 2006). Kenyataan yang diketahui dan ditampilkan dalam buku-buku biologi memperlihatkan bahwa hanya beberapa spesies saja yang dikenal, padahal jumlahnya mencapai 40.000 spesies. Selain jenis, manfaat Lichenes juga belum banyak diulas (Suwarso, 1995 dalam Pratiwi, 2006). Selanjutnya penelitian Darma, dkk (1998) menemukan beberapa jenis lumut kerak, pada tegakan pinus antara lain : *Parmelia reticulata*, *Crusta* sp. dan *Staurothele* sp., sedangkan pada tegakan karet ditemukan jenis *Parmelia* sp., *P. reticulata*, *Verrucaria* sp. dan satu jenis yang tergolong *Lichenes imperfecti*. Talus *P. reticulata* ditemukan berkembang pada pohon pinus dan karet.

Kawasan Hutan sangat potensial untuk habitat pertumbuhan dari lichenes. Salah satu diantaranya Hutan Lindung Aek Nauli – Parapat terdapat di Sumatera Utara yang merupakan ekosistem hutan hujan tropis yang merupakan habitat makhluk hidup. Hutan-hutan ini belum banyak dilakukan penelitian tentang flora dan faunanya, walaupun ada hanya beberapa hutan lindung dan cagar alam yang khusus meneliti flora dan fauna, namun penelitian tentang keanekaragaman dan persebaran lichenes masih jarang dilakukan, seperti pada Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Aek Nauli - Parapat Kabupaten Simalungun. Kedua kawasan hutan ini dapat dijadikan sebagai lokasi penelitian. Tipe vegetasinya dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu tipe vegetasi semak belukar, hutan sekunder dan hutan primer dari dataran rendah sampai dataran tinggi mencapai ketinggian \pm 2000 m dpl. Topografinya dataran sampai berbukit dengan kemiringan lahan tanah liat dan berpasir. Kawasan hutan ini memiliki bulan basah (Curah Hujan 7200 mm/bulan) selama sembilan bulan berturut-turut, kisaran suhu antara 16,8°C-23°C, serta kelembaban yang tinggi \pm 80% (Tjitrosoepomo, 1989; Duades,

2004). Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Hubungan Kekerabatan Lichenes pada Tegakan Pohon Kemenyan (*Styrax* sp.) di Kawasan Hutan Aek Nauli–Parapat Kabupaten Simalungun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Aek Nauli - Parapat Kabupaten Simalungun. Kemudian dilanjutkan dengan identifikasi sampel di laboratorium jurusan Biologi FMIPA UNIMED. Sampel adalah seluruh jenis lichenes yang tumbuh pada tegakan pohon Kemenyan (*Styrax* sp.) di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Aek Nauli - Parapat Kabupaten Simalungun. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan cara survey eksploratif dan inventarisasi, artinya dilakukan penelusuran langsung ke lokasi penelitian. Penentuan pohon tegakan dengan “*Purpossive sampling*”. Teknik pengambilan sampel dengan metode “*Transek vertikal*” ke atas setinggi 4 meter. Semua data-data penting yang berkaitan dengan tumbuhan lichenes dicatat. Data-data ini kemudian disusun dalam tabel dan untuk merinci kondisi kehidupan dari lichenes. Identifikasi setiap jenis dilakukan dengan cara mencocokkan dengan gambar - gambar Lichenes dan dibantu dengan “*Key to the Lichen genera of Bogor, Cibodas and Singapore*”(Sipman, 2009); “*Key to the Lichen Genera of the Pacific Northwest* (McCune, 2010)”; “*Lichen Identification*” (Saipunkaew,2009); ditambah dengan buku rujukan “*Grasses, Ferns, Mosses & Lichenes*” (Phillips, 1990), laporan - laporan, catatan - catatan, terminologi, literature yang berhubungan dengan lichenes (Rifai dan Widjaja, 1997). Selanjutnya dilihat pola hubungan kekerabatan dengan pengkodean ciri. Selanjutnya diolah dengan menggunakan program SYSTAT version 12. Analisis kekerabatan digunakan analisis kelompok dengan metode pengelompokan rata - rata “*Group Average Clustering*” (Dunn & Everit, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lichenes Ditemukan Pada Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan 26 jenis lichenes yang terdiri dari 11 genus yang diidentifikasi menurut Misra dan Agrawal (1978), juga merujuk pada “*Key to the lichens genera of Bogor, Cibodas and Singapore*” (Sipman, 2003), “*Key to the Lichen Genera of the Pacific Northwest* (McCune, 2010)” serta dengan buku rujukan “*Grasses, Ferns, Mosses & Lichenes*” (Phillips, 1990),. Adapun genus tersebut terbagi atas genus *Cladonia*, *Graphis*, *Lecanora*, *Lepraria*, *Parmelia*, *Peltigere*, *Pertusaria*, *Pyrenula*, *Rimelia*, *Usnea* dan *Verrucaria*. Dari 26 jenis lichens yang ditemukan pada tegakan pohon kemenyan, terlihat adanya keragaman yang begitu bervariasi dari talus berupa bentuk, warna maupun jumlah koloninya terlihat pada Tabel 1.

Hubungan Kekerabatan Lichenes pada Kedua Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil identifikasi morfologi jenis-jenis Lichenes pada kedua lokasi penelitian dapat ditentukan parameter sebagai penciri. Ciri-ciri morfologi disusun berbentuk data matriks. Ciri morfologi yang diidentifikasi 8 karakter dari 26 jenis lichenes terlihat pada Tabel 1. Data kuantitatif morfologi jenis lichenes pada Tabel 2. dikonversikan ke dalam bentuk angka berupa data kuantitatif multistate seperti yang terlihat pada Tabel 3. Data hasil konversi ini akan dipergunakan untuk menghitung besarnya jarak kesamaan antara jenis lichenes yang ditemukan. Jarak kesamaan yang dihasilkan memberi gambaran dekatnya kekerabatan antar jenis yang ditemukan berdasarkan kesamaan ciri morfologi.

Tabel 1. Data Morfologi Lichenes Pada Lokasi Penelitian

No	Nama Spesies	Tipe Thallus	Warna Thallus	Permukaan Thallus	Tepi Thallus	Bentuk Thallus	Silia	Cara Tumbuh Thallus	Soredia
1	<i>Cladonia coniocraea</i>	Fruticose	Hijau	Tidak bertepung	Bercabang	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel dan tumbuh tegak	Ada
2	<i>Graphis scripta</i>	Crustose	Putih	Tidak bertepung	Lingkar hitam	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
3	<i>Graphis</i> sp1.	Crustose	Hijau	Tidak bertepung	Mengikuti thallus	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
4	<i>Lecanora</i> sp1.	Crustose	Hijau	Bertepung	Lingkar hitam	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
5	<i>Lecanora thysanophora</i>	Crustose	Hijau	Bertepung	Mengikuti thallus	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
6	<i>Lepraria incana</i>	Crustose	Hijau	Bertepung	Lingkar putih	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
7	<i>Lepraria</i> sp1.	Crustose	Abu-abu	Bertepung	Mengikuti thallus	Membulat	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
8	<i>Lepraria</i> sp2.	Crustose	Putih	Tidak bertepung	Lingkar hitam	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
9	<i>Lepraria</i> sp3.	Crustose	Putih	Tidak bertepung	Lingkar putih	Membulat	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
10	<i>Lepraria</i> sp4.	Crustose	Hijau	Bertepung	Lingkar putih	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
11	<i>Lepraria</i> sp5.	Crustose	Hijau	Bertepung	Lingkar hitam	Membulat	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
12	<i>Parmelia</i> sp1.	Foliose	Hijau	Tidak bertepung	Tanpa silia	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
13	<i>Parmelia</i> sp2.	Foliose	Hijau	Tidak bertepung	Tanpa silia	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
14	<i>Parmelia</i> sp3.	Foliose	Hijau	Tidak bertepung	Silia	Tidak Beraturan	Ada	Menempel pada substrat	Tidak ada

Prosiding Seminar Nasional VII Biologi dan Pembelajarannya

15	<i>Peltigere sp.</i>	Foliose	Abu-abu	Tidak bertepung	Tanpa silia	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
16	<i>Pertusaria amara</i>	Crustose	Hijau	Bertepung	Mengikuti thallus	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
17	<i>Pyrenula nitida</i>	Crustose	Hitam	Tidak bertepung	Mengikuti thallus	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
18	<i>Pyrenula sp1.</i>	Crustose	Hitam	Bertepung	Mengikuti thallus	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
19	<i>Pyrhospora quernea</i>	Crustose	Putih	Tidak bertepung	Mengikuti thallus	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
20	<i>Rimelia reticulate</i>	Foliose	Hijau	Tidak bertepung	Silia	Tidak Beraturan	Ada	Menempel pada substrat	Ada
21	<i>Usnea dasyopoga</i>	Fruticose	Hijau	Tidak bertepung	Bercabang	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel dan tumbuh tegak	Tidak ada
22	<i>Usnea fillipendula</i>	Fruticose	Hijau	Tidak bertepung	Bercabang	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel dan tumbuh tegak	Tidak ada
23	<i>Verrucaria Maura</i>	Crustose	Oranye	Bertepung	Mengikuti thallus	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
24	<i>Verrucaria sp1.</i>	Crustose	Oranye	Tidak bertepung	Mengikuti thallus	Memanjang	Tidak ada	Menempel pada substrat	Tidak ada
25	<i>Verrucaria sp2.</i>	Crustose	Oranye	Tidak bertepung	Mengikuti thallus	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada
26	<i>Verrucaria sp3.</i>	Crustose	Hitam	Bertepung	Mengikuti thallus	Tidak Beraturan	Tidak ada	Menempel pada substrat	Ada

Tabel 2. Data Kuantitatif Lichenes Berdasarkan Karakter

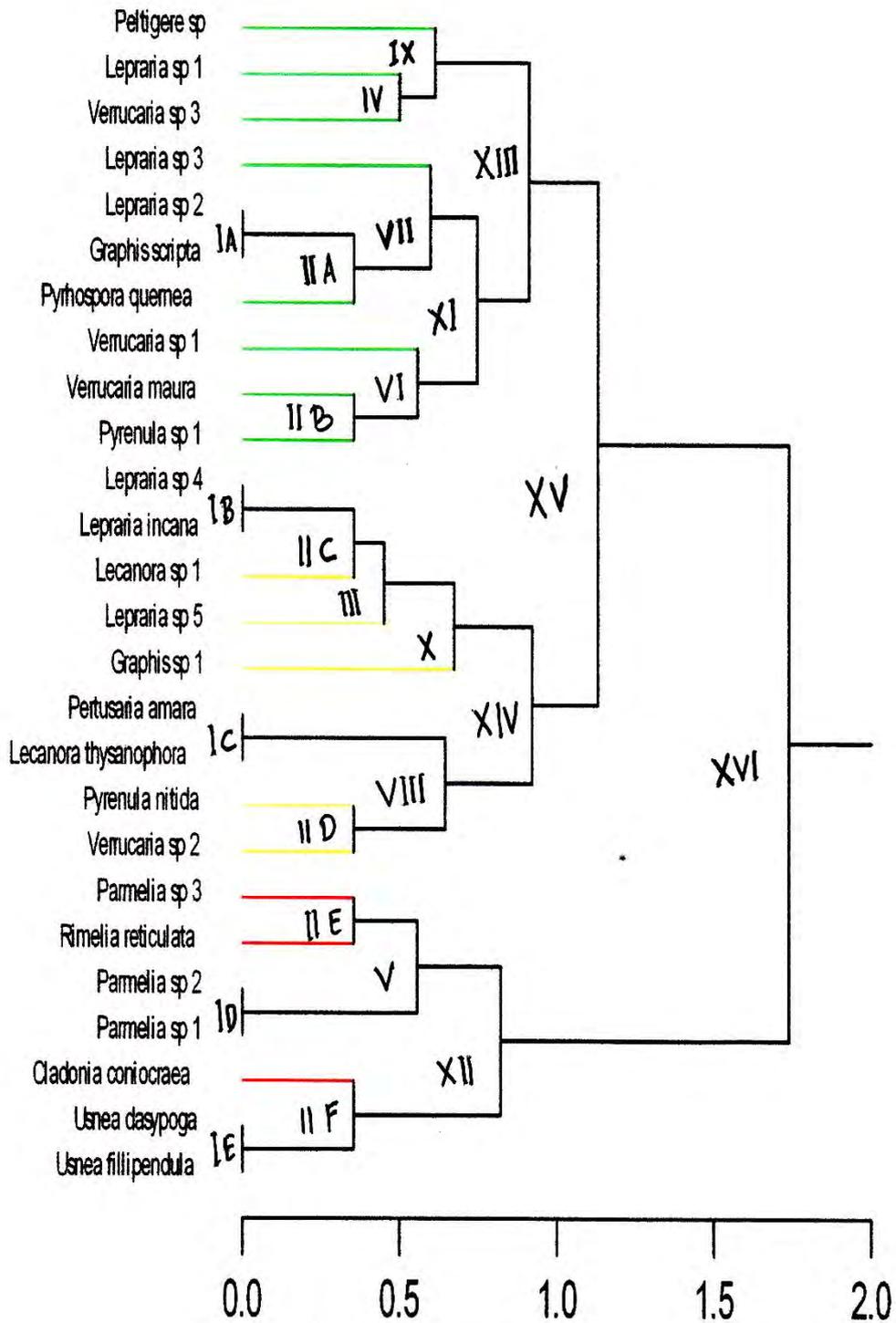
No	Ciri Yang Diamati	Pembagian Ciri	Score
1	Tipe Thallus	Crustose	1
		Foliose	2
		Fruticose	3
2	Warna Thallus	Hijau	1
		Hitam	2
		Orange	3
		Putih	4
		Abu-abu	5
3	Permukaan Thallus	Bertepung	1
		Tidak bertepung	2
4	Tepi Thallus	Mengikuti thallus	1
		Lingkar hitam	2
		Lingkar putih	3
		Silia	4
		Tanpa silia	5
		Bercabang	6
5	Bentuk Thallus	Membulat	1
		Memanjang	2
		Tidak beraturan	3
6	Silia	Ada	1
		Tidak ada	2
7	Cara tumbuh thallus	Menempel dan tumbuh tegak	1
		Menempel pada substrat	2
8	Soredia	Ada	1
		Tidak ada	2

Selanjutnya dilakukan pengkonversian data kualitatif terhadap data kuantitatif jenis lichenes dengan menggunakan 8 karakter yang ditetapkan sebagai pencirinya. Ciri morfologi yang ditentukan dikonversikan dengan menggunakan skor berupa multistate data. Secara lengkap data kuantitatif morfologi lichenes dikonversi pada ciri morfologinya seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kuantitatif Lichenes Pada Lokasi Penelitian

No.	Nama Spesies	Ciri Morfologi Lichenes							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	<i>Cladonia coniocraea</i>	3	1	2	6	1	2	1	1
2	<i>Graphis scripta</i>	1	4	2	2	3	2	2	1
3	<i>Graphis</i> sp1.	1	1	2	1	3	2	2	1
4	<i>Lecanora</i> sp1.	1	1	1	2	3	2	2	1
5	<i>Lecanora thysanophora</i>	1	1	1	1	1	2	2	1
6	<i>Lepraria incana</i>	1	1	1	3	3	2	2	1
7	<i>Lepraria</i> sp1.	1	5	1	1	2	2	2	1
8	<i>Lepraria</i> sp2.	1	4	2	2	3	2	2	1
9	<i>Lepraria</i> sp3.	1	4	2	3	2	2	2	1
10	<i>Lepraria</i> sp4.	1	1	1	3	3	2	2	1
11	<i>Lepraria</i> sp5.	1	1	1	2	2	2	2	1
12	<i>Parmelia</i> sp1.	2	1	2	5	1	2	2	1
13	<i>Parmelia</i> sp2.	2	1	2	5	1	2	2	1
14	<i>Parmelia</i> sp3.	2	1	2	4	1	1	2	1
15	<i>Peltigere</i> sp.	2	5	2	5	1	2	2	2
16	<i>Pertusaria amara</i>	1	1	1	1	1	2	2	1
17	<i>Pyrenula nitida</i>	1	2	2	1	1	2	2	1
18	<i>Pyrenula</i> sp1.	1	2	1	1	3	2	2	1
19	<i>Pyrhospora quernea</i>	1	4	2	1	3	2	2	1
20	<i>Rimelia reticulata</i>	2	1	2	4	1	1	2	1
21	<i>Usnea dasypoga</i>	3	1	2	6	1	2	1	1
22	<i>Usnea fillipendula</i>	3	1	2	6	1	2	1	2
23	<i>Verrucaria maura</i>	1	3	1	1	3	2	2	1
24	<i>Verrucaria</i> sp1.	1	3	2	1	3	2	2	2
25	<i>Verrucaria</i> sp2.	1	3	2	1	1	2	2	1
26	<i>Verrucaria</i> sp3.	1	4	1	1	1	2	2	1

Data matriks kuantitatif dimasukkan dalam program SYSTAT version 12 yang sudah baku pada komputer untuk diolah dan dianalisis. Perhitungan menggunakan similarity atau indeks kesamaan ciri morfologinya. Hasil dari data matriks ini akan terlihat sebuah Dendrogram terlihat pada Gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Dendrogram Data Matriks Kuantitatif Lichenes

Pada dendrogram jenis lichenes dibagi atas 16, yaitu :

- a. Kelompok I terdiri dari 5 kelompok. Kelompok 1 terdiri atas *Lepraria* sp2. dan *Graphis scripta*. Kelompok 2 terdiri dari *Lepraria* sp4. dan *Lepraria incana*. Kelompok 3 terdiri dari *Pertusaria amara* dan *Lecanora thysanophora*.

- Kelompok 4 terdiri dari *Parmelia* sp2. Dan *Parmelia* sp1. Kelompok 5 terdiri dari *Usnea dasypoga* dan *Usnea fillipendula*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 8 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
- b. Kelompok II terdiri dari 6 kelompok. Kelompok 1 terdiri atas *Lepraria* sp2., *Graphis scripta* dan *Pyrhospora quernea*. Kelompok 2 terdiri dari *Verrucaria maura* dan *Pyrenula* sp1. Kelompok 3 terdiri dari *Lepraria* sp4., *Lepraria incana* dan *Lecanora* sp1. Kelompok 4 terdiri dari *Pyrenula nitida* dan *Verrucaria* sp2. Kelompok 5 terdiri dari *Parmelia* sp3. dan *Rimelia reticulata*. Kelompok 6 terdiri dari *Cladonia coniocraea*, *Usnea dasypoga* dan *Usnea fillipendula*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 7 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - c. Kelompok III terdiri dari *Lepraria* sp1. Dan *Verucaria* sp3. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 7 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - d. Kelompok IV terdiri dari *Lepraria* sp4., *Lepraria incana*, *Lecanora* sp1 dan *Lepraria* sp5. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 6 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - e. Kelompok V terdiri dari *Rimelia reticulata*, *Parmelia* sp3., *Parmelia* sp2. Dan *Parmelia* sp1. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 6 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - f. Kelompok VI terdiri dari *Verrucaria* sp1., *Verrucaria maura* dan *Pyrenula* sp1. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 5 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - g. Kelompok VII terdiri dari *Lepraria* sp3., *Lepraria* sp2. *Graphis scripta*, dan *Pyrhospora quernea*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 6 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - h. Kelompok VIII terdiri dari *Pertusaria amara*, *Lecanora thysanophora* dan *Pyrenula nitida*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 6 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - i. Kelompok IX terdiri dari *Peltigere* sp., *Lepraria* sp1. Dan *Verrucaria* sp3. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 2 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - j. Kelompok X terdiri dari *Graphis* sp1. Dan *Lepraria* sp5. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 5 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - k. Kelompok XI terdiri dari *Pyrhospora quernea*, *Verrucaria* sp1. Dan *Verrucaria maura*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 5 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - l. Kelompok XII terdiri dari *Parmelia* sp2. *Parmelia* sp1. *Cladonia coniocraea*, *Usnea dasypoga* dan *Usnea fillipendula*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 4 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - m. Kelompok XIII terdiri dari *Verucaria* sp3., *Lepraria* sp3., *Lepraria* sp2., *Graphis scripta*, dan *Pyrhospora quernea*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 4 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - n. Kelompok XIV terdiri dari *Graphis* sp1., *Pertusaria amara*, *Lecanora thysanophora*, *Pyrenula nitida* dan *Verrucaria* sp2. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 6 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.
 - o. Kelompok XV terdiri dari *Verucaria* sp3., *Lepraria* sp3., *Lepraria* sp2., *Graphis scripta*, *Pyrhospora quernea*, *Verrucaria* sp1., *Verrucaria maura*, *Pyrenula* sp1., *Lepraria* sp4., *Lepraria incana*, *Lecanora* sp1., *Lepraria* sp5., *Graphis* sp1., *Pertusaria amara*, *Lecanora thysanophora*, *Pyrenula nitida* dan *Verrucaria* sp2. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 2 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.

- p. Kelompok XVI terdiri dari *Verucaria* sp3., *Lepraria* sp3., *Lepraria* sp2., *Graphis scripta*, *Pyrhospora quernea*, *Verrucaria* sp1., *Verrucaria maura*, *Pyrenula* sp1., *Lepraria* sp4., *Lepraria incana*, *Lecanora* sp1., *Lepraria* sp5., *Graphis* sp1., *Pertusaria amara*, *Lecanora thysanophora*, *Pyrenula nitida*, *Verrucaria* sp2., *Parmelia* sp3., *Rimelia reticulata*, *Parmelia* sp2., *Parmelia* sp1. *Cladonia coniocraea*, *Usnea dasypoga* dan *Usnea fillipendula*. Pengelompokan ini disebabkan memiliki 1 karakter yang sama dari 8 karakter sebagai penciri.

Kesimpulan

Pola hubungan kekerabatan dari 26 jenis lichenes yang ditemukan dapat dibagi dalam 16 cluster (kelompok) berdasarkan 8 karakter sebagai penciri menggambarkan tingkat perbedaan ataupun jarak ketidaksamaan tiap jenis lichenes. Dimana semakin kecil jarak atau nilai ketidaksamaan maka semakin dekat hubungan kekerabatannya, demikian sebaliknya. Perlu dilakukan identifikasi lanjutan yang lebih spesifik untuk setiap jenis lichenes *Graphis* sp1.; *Lecanora* sp1.; *Lepraria* sp1.; *Lepraria* sp2.; *Lepraria* sp3.; *Lepraria* sp4.; *Lepraria* sp5.; *Parmelia* sp1.; *Parmelia* sp2.; *Parmelia* sp3.; *Peltigere* sp.; *Pyrenula* sp1.; *Verrucaria* sp1.; *Verrucaria* sp2.; *Verrucaria* sp3.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadjian, V. 1962. *Investigatons on lichen synthesis*. Amer. J. Bot, 49 : 277-283
- Alhusin, S. 2001. *Aplikasi Statistik Praktis dengan SPSS 9*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Anonim. 2005. *Pohon Kemenyan*. <http://www.wikipedia.org/wiki/kemenyan>. (Diakses Januari 2012)
- Anonim. 2009. *Lichens and Wild life*. <http://www.lichen.com>. (Diakses Desember 2011)
- Brown, D. H. 1985. *Lichen Physiology and Cell Biology*. New York. Plenium Press
- Darma, T. IGK., Soetrisno, H., Dadan, J. 1998. *Jenis-jenis lumut kerak yang berkembang pada tegakan pinus dan karet*. Jurnal Managemen Hutan Tropika IV (1-2) : 7-10
- Duades, R. 2004. *Studi Keanekaragaman Tumbuhan Obat Di Hutan Penelitian Aek Nauli Kabupaten Simalungun*. Skripsi FMIPA, Medan. Unimed
- Dube, H. C. 2006. *An Introduction to Fungi*. Ansari Road Press. New Delhi
- Dunn, G. & D. Everitt. 1982. *An Introduction to Matematical Taxonomy*. Cambridge. Cambridge University
- Fink, B. 1961. *The Lichen Flora of The United States*. Michigan The University of Michigan Press
- Hasairin, A. 2009. *Taksonomi Tumbuhan Rendah*. FMIPA Universitas Negeri Medan

- Hawksworth, D. L. 1984. *The Lichen-Forming Fungi*. New York. Chapman and Hall Publishers
- Irwan, Z. D. (1992), *Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Januardania, D. 1995. *Jenis-jenis Lumut Kerak yang Berkembang pada Tegakan Pinus dan Karet di Kampus IPB Darmaga Bogor*. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Juwana, S. 2001. *Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Laut*. Djembatan. Jakarta
- Juanda, A. 2007. *Studi Keanekaragaman Lichenes di Hutan Lindung Aek Nauli-Parapat Kabupaten Simalungun Berdasarkan Ketinggian Tempat dan Substrat Tumbuhnya*. FMIPA UNIMED. Medan
- Marsono, D. (1997). *Deskripsi Vegetasi dan Tipe-Tipe Vegetasi Tropika*. Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan. Yogyakarta
- McCune, B. 2010. *Key to the Lichen Genera of the Pacific Northwest*. Dept. Botany & Plant Pathology, Oregon State University : 1-97
- Moore, E. 1972. *Fundamental of The Fungi, 4th Edition*. Landecker Prentice Hall International Inc
- Nursal, dkk. (2005). *Akumulasi Timbal (Pb) pada Thallus Lichenes di Kota Pekanbaru*. Jurnal Biogenesis Vol. 1(2) : 47-50
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. UGM Press. Yogyakarta
- Pratiwi, M. E. 2006. *Kajian Lumut Kerak Sebagai Bioindikator Kualitas Udara*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pandey, S. N & Trivendi, P. S. 1977. *A Text Book of Botany (Algae, Fungi, Bacteria, Hycoplasma, Viruses, Lichens and Elementary Plant Pathology), Volume I*. University of Kanpur Press. New Delhi
- Phillips, R. 1990. *Grasses, Ferns, Mosses & Lichenes*. Oxford University Press
- Polunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Rifai, M. A. dan Widjaja, E. A. 1997. *Kamus Biologi : Anatomi – Morfologi -Taksonomi Botani*. Balai Pustaka. Jakarta
- Ryadi, S. 1982. *Pencemaran Udara*. Usaha Nasional. Surabaya
- Saipunkaew, W. 2009. *Lichen Identification*. BIOTROP Fifth Regional Training Course on Biodiversity and Conservation of Bryophytes and Lichenes. Bogor Indonesia, July 14-24, 2009

- Sharnoff, S. D. 2002. *Lichen Biology and The Environment The Special Biology of Lichens*. <http://www.lichen.com>. (Diakses Desember 2011)
- Simonson, S. 1996. *Lichen and Lichen-Feeding Moths (Arctiidae: Lithosiinae) as Bioindicators of Air Pollution in the Rocky Mountain Front Range*. http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers_1996/simonson.html. (Diakses Januari 2012)
- Sipman, H. J. M. 2003. *Key to the lichen genera of Bogor, Cibodas and Singapore*. <http://www.bgbm.org/sipman/keys/Javagenera.htm>. (Diakses Desember 2011)
- _____. 2009. *Lichenes – Key to Some Common Genera of Bogor, Cibodas, and Singapore*. Biotrop Fifth Regional Training Course on Biodiversity and Conservation of Bryophytes and Lichenes. Bogor Indonesia, July 14-24, 2009
- Sulaiman, W. 2005. *Statistik Non – Parametrik : Contoh Kasus dan Pemecahannya dengan SPSS*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Tjitrosoepomo, G. 1989. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Trisusanti, D. 2003. *Inventarisasi Liken Krustos Lirela Asal Jawa Barat dan Pengenalan Bentuk Kristalnya*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Vashishta, B. R. 2007. *Botany for Degree Students Fungi*. Department of Botany Punjab University Press