

**KEANEKARAGAMAN *LICHENES* DI KAWASAN HUTAN MATA
IE ANOI ITAM KOTA SABANG**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Diajukan oleh:

SARAH NADIA

NIM. 190703010

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSLAM- BANDA ACEH
2024 M/ 1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

**KEANEKARAGAMAN *LICHENES* DI KAWASAN HUTAN MATA
IE ANOI ITAM KOTA SABANG**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Ilmu/Prodi Biologi

Oleh
Sarah Nadia
NIM. 190703010
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan oleh :

Pembimbing 1


Dr. Muslich Hidayat, M. Si
NIDN. 2002037902

Mengetahui
Ketua Program Studi Biologi


Dr. Muslich Hidayat, M. Si
NIDN. 2002037902

LEMBAR PENGESAHAN

**KEANEKARAGAMAN *LICHENES* DI KAWASAN HUTAN MATA
IE ANOI ITAM KOTA SABANG**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan
Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu/Prodi Biologi.

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 5 Desember 2024
4 Jumadil Akhir 1446 H
Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,

Dr. Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

Sekretaris

Raudhah Mayatillah, M.Sc
NIDN. 2025129302

Penguji I,

Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Penguji II,

Arif Sardi, M.Si
NIDN. 2019068601

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU.
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarah Nadia
NIM : 190703010
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Hutan Mata Ie
Anoi Itam Kota Sabang

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

Banda Aceh, 11 September 2024
Yang Menyatakan


TOL. 20
METERAI
TEMPEL
31AMX130731242

(Sarah Nadia)

ABSTRAK

Nama : Sarah Nadia
NIM : 190703010
Program Studi : Biologi
Judul : Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Hutan
Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang
Jumlah Halaman : 61
Pembimbing I : Dr. Muslich Hidayat, M.Si
Kata Kunci : Keanekaragaman, *Lichenes*, Habitat

Lichenes merupakan tumbuhan yang bersimbiosis antara fungi dan alga. *Lichenes* memiliki habitat hidup di pepohonan, bebatuan, dan tanah. Hutan Mata Ie Anoi Itam termasuk ke dalam kawasan hutan hujan tropis yang merupakan habitat makhluk hidup. Hutan Mata Ie belum banyak dilakukan penelitian tentang flora dan faunanya serta penelitian tentang keanekaragaman *Lichenes*. Oleh karena itu perlu adanya penelitian di kawasan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis *Lichenes* apa sajakah yang terdapat di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang, indeks keanekaragaman *Lichenes* di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang dan mengetahui habitat *Lichenes* di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif digunakan dengan metode *line transect*. Lokasi penelitian di bagi menjadi 4 stasiun berdasarkan arah mata angin yaitu utara, timur, selatan dan barat dengan panjang 100 meter dan dibagi menjadi 5 plot dengan ukuran plot 20x20 meter. Parameter yg diukur dalam penelitian ini yaitu kelembaban tanah, kelembaban udara, pH tanah, dan suhu. Hasil penelitian di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam ditemukan 14 jenis spesies yang tergolong dari 11 familia dengan hasil 50 individu. Penyebaran *Lichenes* di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam sesuai arah mata angin dari bagian utara, timur, selatan dan barat, jenis *Cryptothecia striata* merupakan jumlah yang paling banyak dijumpai yaitu 10 individu. *Lichenes* jenis ini memiliki sebaran paling banyak pula yaitu ditemukan pada 7 plot dari 20 plot seluruh area penelitian. Sedangkan jenis *Calopcha marina* dan *Dinaria picta* merupakan jenis *Lichenes* yang paling sedikit jumlahnya di area penelitian masing-masing hanya ditemukan 1 individu, serta sebarannya hanya ditemukan satu plot dari seluruh jumlah plot area penelitian. Habitat *Lichenes* banyak dijumpai pada permukaan kulit pohon terdiri atas 12 spesies, sedangkan bebatuan terdiri dari 2 spesies. Hasil penelitian menunjukkan keanekaragaman *Lichenes* di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam memiliki tingkat keanekaragaman tergolong sedang, dengan nilai indeks $H' = 2.4404$.

Kata kunci : Keanekaragaman, *Lichenes*, Habitat

ABSTRAK

Name : Sarah Nadia
NIM : 190703010
Studi Program : Biology
Title : Diversity of *Lichens* in Mata Ie Anoi Itam
Forest Area Sabang City
Number of Pages : 61
Supervisor I : Dr. Muslich Hidayat, M.Si
Keywords : Diversity, *Lichenes*, Habitat

Lichenes are plants that have a symbiotic relationship between fungi and algae. *Lichenes* live in trees, rocks and soil. Mata Ie Anoi Itam Forest is included in the tropical rain forest area which is a habitat for living creatures. Mata Ie Forest has not done much research on its flora and fauna as well as research on the diversity of lichens. Therefore, there is a need for research in this area. The aim of this research is to find out what types of *Lichenes* are found in the Mata Ie Anoi Itam Forest area, Sabang City, the diversity index of *Lichenes* in the Mata Ie Anoi Itam Forest area, Sabang City and to find out the habitat of Lichens in the Mata Ie Anoi Itam Forest area, Sabang City. This research uses an exploratory descriptive method using the line transect method. Research location divided into 4 station points based on the cardinal directions, namely north, east, south and west with a length of 100 meters and divided into 5 plots with a plot size of 20x20 meters. The parameters measured in this research are soil moisture, air humidity, soil pH and temperature. The results of research in the Mata Ie Anoi Itam Forest area found 14 species from 11 families from 50 individuals. The distribution of Lichenes in the Mata Ie Anoi Itam Forest area is according to the cardinal directions from the north, east, south and west, the *Cryptothecia striata* type is the most frequently found, namely 10 individuals. This type of lichens has the largest distribution, namely being found in 7 plots out of 20 plots throughout the research area. Meanwhile, the types of *Calopcha marina* and *Dinaria picta* are the types of lichens with the fewest numbers in the research area, only 1 individual was found each, and their distribution was only found in one plot out of the total number of plots in the research area. Habitat *Lichenes* are often found on the surface of tree bark, consisting of 12 species, while rocks consist of 2 species. The research results show that the diversity of Lichenes in the Mata Ie Anoi Itam Forest area has a moderate level of diversity, with an index value of $H' = 2.4404$.

Keywords: Diversity, *Lichenes*, Habitat

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang”. Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini yakni sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas mata kuliah sehingga dapat meraih gelar sarjana sains (S.Si) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peran dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulisan ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M. T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Muslich Hidayat, M.Si. selaku ketua Prodi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan selaku Pembimbing Akademik (PA) dan pembimbing awal dalam penulisan skripsi yang telah memberikan arahan, saran dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si. selaku sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam segala keperluan studi penulis.
4. Kepada Ibu Kamaliah M.Si, Ibu Ayu Nirmala Sari, M.Si. Raudhah Hayatillah, M.Sc. Diannita Harahap, M.Si. Bapak Arif Sardi, M.Si, Jamaluddinsyah, M.Si.
5. Bapak Firman Arhas, M.Si dan Nanda Anastia, S.Si selaku Staf Prodi dan Laboratorium yang telah membantu segala keperluan mahasiswa.
6. Kepada kedua orang tua tercinta Ayah dan Ummi yang telah mendukung dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada saudara tercinta yaitu Raihan Hanum, Abil Rasyid Ridha, Ahmad Jalaluddin, dan Maryam Jamela yang selalu memberi dukungan untuk penulis.
8. Kepada Sari Depi yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi.
9. Teman-teman angkatan leting 2019 Prodi Biologi yang turut serta dalam membantu penulisan skripsi ini.

Penulis selaku mahasiswa dari Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu dan berpartisipasi dalam memberikan bimbingan. Semoga segala bentuk kebaikan dan keikhlasan mendapatkan pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan skripsi ini, oleh karena itu besar harapan penulis untuk mendapatkan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna dapat memperbaiki kedepannya.

Banda Aceh, 11 September 2024

Penulis

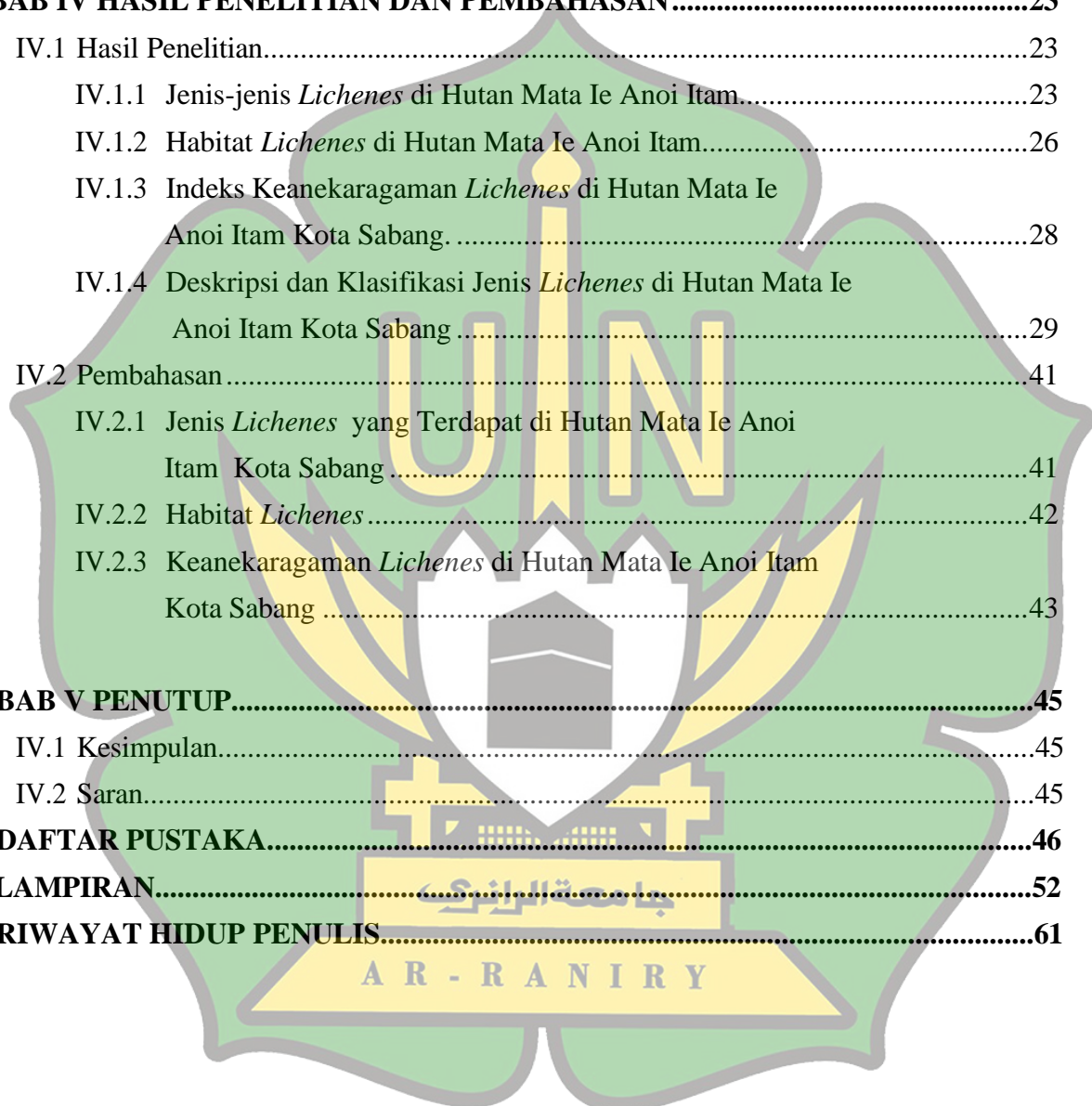
Sarah Nadia



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Keanekaragaman Hayati	6
II.2 Pengertian <i>Lichenes</i>	7
II.3 Morfologi <i>Lichenes</i>	7
II.4 Habitat <i>Lichenes</i>	9
II.5 Klasifikasi <i>Lichenes</i>	11
II.5.1 Kelas <i>Ascolichenes</i>	11
II 5.2 Kelas <i>Badisiolichenes</i>	12
II.6 Manfaat <i>Lichenes</i>	13
II.7 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan <i>Lichenes</i>	13
II.8 Kawasan Mata Ie Anoi Itam Sabang	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
III.1 Rancangan Penelitian	18
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
III.3 Jadwal Penelitian	19

III.4 Metode Penelitian	19
III.5 Alat dan Bahan Penelitian	20
III.6 Prosedur Penelitian	20
III.7 Analisis Data	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Hasil Penelitian.....	23
IV.1.1 Jenis-jenis <i>Lichenes</i> di Hutan Mata Ie Anoi Itam.....	23
IV.1.2 Habitat <i>Lichenes</i> di Hutan Mata Ie Anoi Itam.....	26
IV.1.3 Indeks Keanekaragaman <i>Lichenes</i> di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang.....	28
IV.1.4 Deskripsi dan Klasifikasi Jenis <i>Lichenes</i> di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang	29
IV.2 Pembahasan	41
IV.2.1 Jenis <i>Lichenes</i> yang Terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang	41
IV.2.2 Habitat <i>Lichenes</i>	42
IV.2.3 Keanekaragaman <i>Lichenes</i> di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang	43
BAB V PENUTUP.....	45
IV.1 Kesimpulan.....	45
IV.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	52
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	61

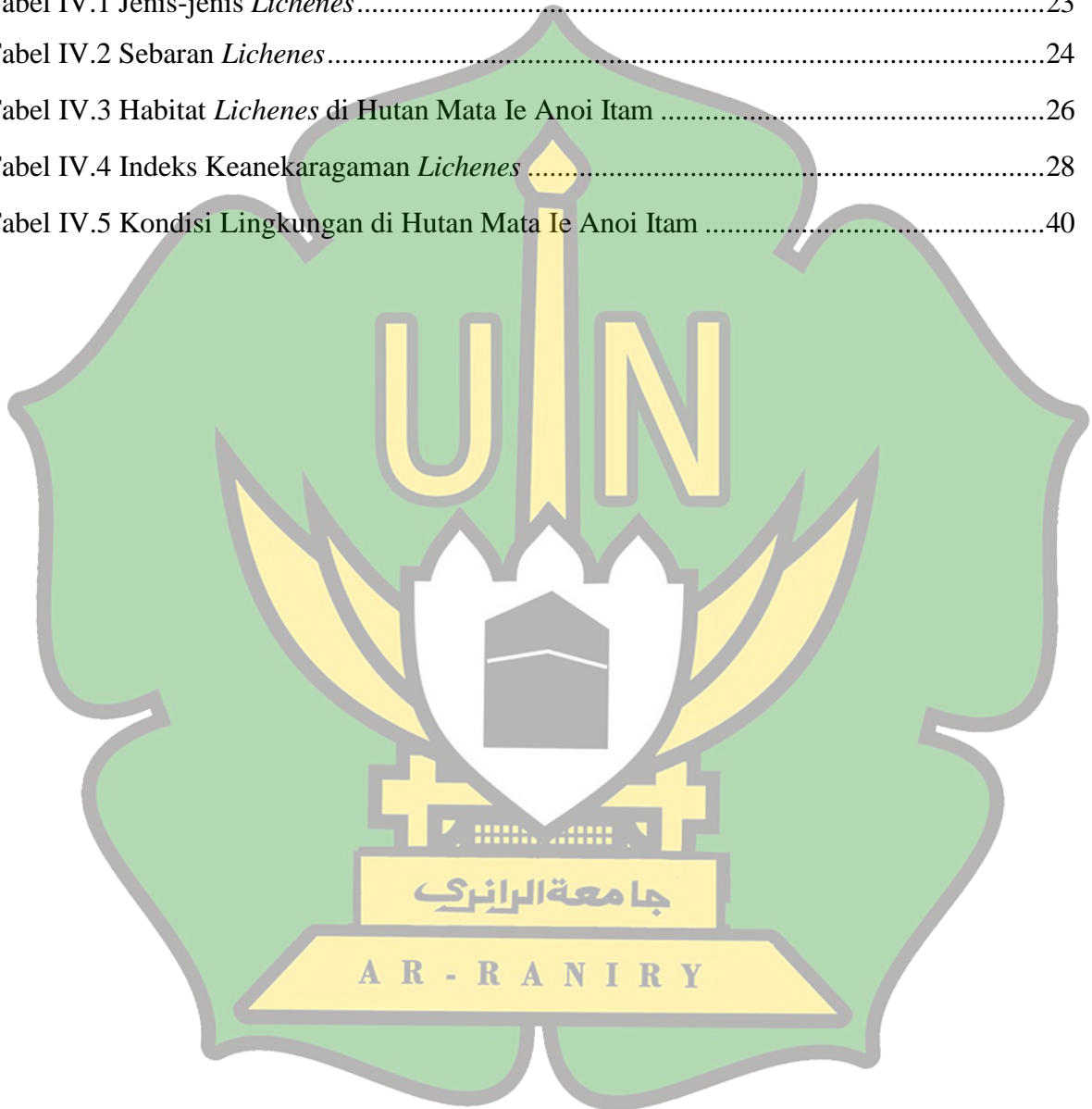


DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Corticolas</i>	9
Gambar II.2 <i>Terricolous</i>	10
Gambar II.3 <i>Saxicolous</i>	10
Gambar II.4 <i>Dermatocarpon miniatum</i>	11
Gambar II.5 <i>Parmelia sulcata</i>	12
Gambar II.6 <i>Cora pavonia</i>	13
Gambar II.7 Lokasi penelitian kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam	16
Gambar III.1 Peta Titik Lokasi Penelitian <i>Lichenes</i>	18
Gambar III.2 Ilustrasi Metode Kuadrat	19
Gambar IV.1 Presentase <i>Lichenes</i>	25
Gambar IV.2 Grafik Presentase	27
Gambar IV.3 <i>Cryptothecia scripta</i> L.....	29
Gambar IV.4 <i>Cryptothecia striata</i>	30
Gambar IV.5 <i>Basidia</i> sp.....	31
Gambar IV.6 <i>Coccocarpia parmicola</i>	32
Gambar IV.7 <i>Chrysortgrix candelaris</i>	32
Gambar IV.8 <i>Graphis scripta</i>	33
Gambar IV.9 <i>Aspicilia calcarean</i>	34
Gambar IV.10 <i>Dirinaria picta</i>	35
Gambar IV.11 <i>Dirinaria</i> sp.....	35
Gambar IV.12 <i>Flavoparmelia caperata</i>	36
Gambar IV.13 <i>Parmelia caperata</i>	37
Gambar IV.14 <i>Phlictis argena</i>	38
Gambar IV.15 <i>Lepraria finkii</i>	38
Gambar IV.16 <i>Calopcha marina</i>	39

DAFTAR TABEL

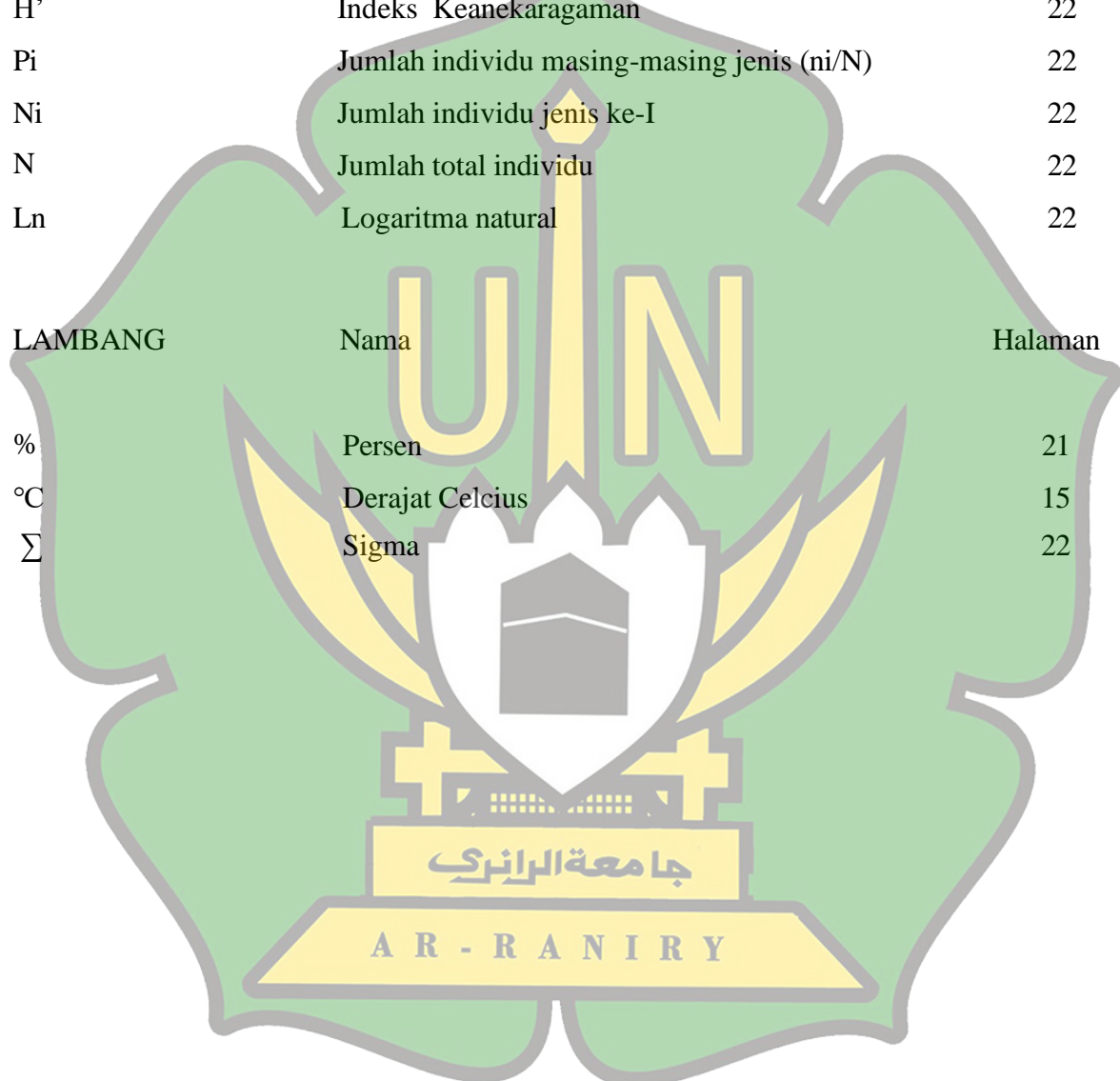
Tabel III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	19
Tabel III.2 Kriteria Hasil Keanekaragaman.....	22
Tabel IV.1 Jenis-jenis <i>Lichenes</i>	23
Tabel IV.2 Sebaran <i>Lichenes</i>	24
Tabel IV.3 Habitat <i>Lichenes</i> di Hutan Mata Ie Anoi Itam	26
Tabel IV.4 Indeks Keanekaragaman <i>Lichenes</i>	28
Tabel IV.5 Kondisi Lingkungan di Hutan Mata Ie Anoi Itam	40



DAFTAR SINGKATAN & LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Halaman
GPS	Global Positioning System	20
pH	Power of Hydrogen	21
H'	Indeks Keanekaragaman	22
Pi	Jumlah individu masing-masing jenis (n_i/N)	22
Ni	Jumlah individu jenis ke-I	22
N	Jumlah total individu	22
Ln	Logaritma natural	22

LAMBANG	Nama	Halaman
%	Persen	21
°C	Derajat Celcius	15
Σ	Sigma	22



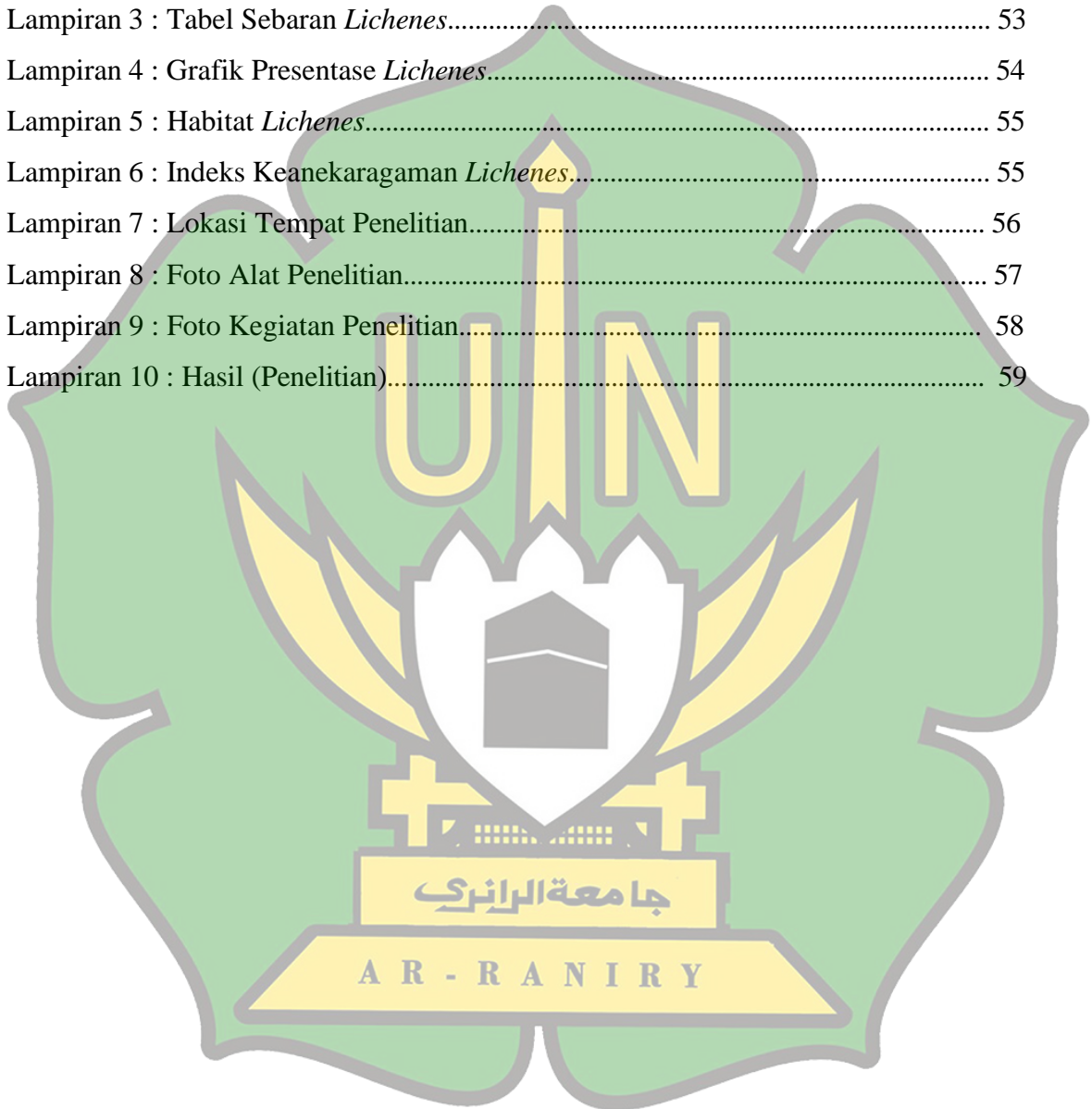
DAFTAR ISTILAH



Apothecia	: Organ reproduksi seksual, tempat dimana spora dilepaskan.
Autotrof	: Organisme yang menghasilkan senyawa organik kompleks.
Aposetium	: <i>Lichenes</i> yang memiliki aksus bertekstur seperti tulang rawan dan berumur panjang.
Apothecia	: Organ reproduksi seksual, tempat dimana spora dilepaskan.
Crustose	: Lumut kerak yang membentuk kerak yang sangat melekat pada substrat.
Fruticose	: Bentuk jamur lumut yang bercirikan semak seperti karang Isidia Struktur reproduksi vegetative yang ada di Lumut.
Lobula	: Kelenjar susu, salah satu bagian dalam penyusun korpus
Perithecia	: Struktur berbentuk labu yang sebagian besar yang tertanam di thallus.
Pycnedia	: Tubuh buah aseksual yang diproduksi oleh jamur mitosporik
Squamulose	: Lumut yang terdiri dari “ sisik” kecil yang sering tumpang tindih yang disebut skuamula.
Soredia	: Struktur reproduksi umum lumut.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan (SK).....	52
Lampiran 2 : Tabel Jenis-jenis <i>Lichenes</i>	53
Lampiran 3 : Tabel Sebaran <i>Lichenes</i>	53
Lampiran 4 : Grafik Presentase <i>Lichenes</i>	54
Lampiran 5 : Habitat <i>Lichenes</i>	55
Lampiran 6 : Indeks Keanekaragaman <i>Lichenes</i>	55
Lampiran 7 : Lokasi Tempat Penelitian.....	56
Lampiran 8 : Foto Alat Penelitian.....	57
Lampiran 9 : Foto Kegiatan Penelitian.....	58
Lampiran 10 : Hasil (Penelitian).....	59



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan di dunia yang kaya akan sumber daya alam berupa flora dan fauna. Keanekaragaman hayati meliputi keseluruhan gen, spesies juga ekosistem di dalam suatu wilayah. Sumber daya alam berupa flora dan fauna dikenal memiliki keanekaragaman yang melimpah (Fandyka dan Cahyaningrum 2022). Tingginya keanekaragaman hayati ditemukan di wilayah tropis, baik di perairan ataupun di daratan Indonesia. Tumbuhan perintis yang memiliki tingkat keanekaragaman tinggi yaitu tumbuhan *Lichenes* yang tercatat 20.000 jenis *Lichenes* di dunia dan 595 jenis *Lichenes* terdapat di daerah Indonesia. Lokasi geografis Indonesia yang strategis menjadi salah satu alasan keanekaragaman spesies tinggi (Fatimaturrohmah dan Roziaty, 2020).

Lichenes adalah identitas yang terbentuk dari kumpulan fungi dan alga dan secara morfologi dan fisiologi menjadi satu entitas (Mafaza *et al.*, 2019) Menurut Lin *et al.*, (2021) *Lichenes* ialah tumbuhan yang dapat hidup di daerah ekstrim di suatu wilayah. *Lichenes* hidup epifit pada permukaan kulit pohon, bebatuan dan permukaan tanah. Tumbuhan ini hidup epifit pada substrat untuk tumbuh tanpa mengambil makanan dari inang yang ditempelnya akan tetapi *Lichenes* ini mengambil makanan dari atmosfer. Menurut Madjeni *et al.*, (2020) jenis spesies *Lichenes* sangat beragam ukuran, warna dan bentuknya sehingga tumbuhan *Lichenes* ini dapat berubah warna jika pada musim hujan karena disebabkan oleh terbilasnya oleh hujan dan menghasilkan makanan.

Tubuh *Lichenes* disebut sebagai thallus. Thallus ini merupakan suatu komponen utama yang sering menjadi subjek untuk diidentifikasi. Terdapat beberapa jenis talus yang meliputi foliase, fruticose, crustose dan squamulose. Bentuk dari thallus ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya adalah permukaan tempat tumbuhnya *Lichenes* yang terdapat di batang pohon atau bebatuan (Lusiana, 2018). Adapun ciri pada *Lichenes* berupa warna abu-abu atau abu-abu kehijauan, kuning dan merah pada thallusnya dengan habitat yang bervariasi. Bentuk thallus yang memanjang secara seluler disebut hifa (Fatimaturrohmah dan Roziaty, 2020).

Penyebaran *Lichenes* sangat luas, sering dijumpai di permukaan batu, pohon, dan tanah. *Lichenes* biasanya memiliki habitat dengan tingkat polusi yang rendah, sehingga keberadaan *Lichenes* bisa dijadikan sebagai penunjuk kondisi lingkungan di sekitarnya (Fithri *et al.*, 2018). *Lichenes* memiliki kemampuan bertumbuh pada berbagai permukaan seperti tanah, batu, pohon, dan permukaan tanah. Keunikan lain dari *Lichenes* adalah kemampuannya untuk bertahan hidup di lokasi yang minim kehidupan lainnya seperti puncak gunung, wilayah padang pasir, hingga area kutub. Meski begitu, *Lichenes* juga kerap ditemui pada pohon dan semak-semak sebagai tumbuhan epifit (Yuliani *et al.*, 2021).

Menurut Fithri *et al.*, (2018). Penelitian yang dilakukan di kawasan hutan Jawa Tengah menyatakan bahwa reproduksi *Lichenes* memiliki cara yang sangat unik dan berbeda bila dibandingkan dengan alga atau jamur. Ada dua metode yang digunakan untuk berkembang biak yaitu secara aseksual dan seksual. Cara aseksual terjadi ketika *Lichenes* membentuk suatu badan yang dikenal sebagai soredia atau isidia yang biasanya ditemukan di permukaan kulit pohon atau benda lainnya. Sementara itu, reproduksi seksual dapat dilakukan oleh apothecae atau perithecae yang dihasilkan oleh *Lichenes* pada thallus (jamur). Hal ini berdampak pada pembentukan thallus buah seperti apothecia, perithecia, dan pycnidia yang menyimpan spora. Ketika spora tumbuh, spora ini akan berkecambah dan membentuk mesellium baru. Jika mesellium dan alga cocok maka akan menghasilkan thallus *Lichenes* yang baru. Alga melakukan reproduksi dengan pembelahan sel. Namun kebanyakan *Lichenes* bereproduksi secara aseksual. Fase aseksual ini (proses memperbanyak diri tanpa membelah sel) dengan bantuan propagula (organ regenerasi) yang khusus untuk *Lichenes*. *Lichenes* ini menghasilkan propagula vegetatif seperti soredia, isidia, lobula, dan fragmen-fragmen. Setelah fragmen-fragmen ini tumbuh, mereka akan meninggalkan badan *Lichenes* dan tumbuh menjadi thallus baru (Andria *et al.*, 2020).

Menurut Ulfa *et al.*, (2020) *Lichenes* merupakan organisme yang penting dalam menyerap zat kimia dari air hujan dan polusi udara. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti *et al.*, (2021) diketahui *Lichenes* memberikan berbagai manfaat bagi kehidupan, misalnya *Usnea filipandula* yang dapat digunakan sebagai obat (antibiotik) karena memiliki kandungan anti kanker. Selain itu, *Lichenes* dapat dimanfaatkan sebagai penguat rasa dan aroma pada masakan Jepang.

Sementara itu, *Rocela tinctoria* memiliki kemampuan menghasilkan pigmen yang dapat diolah menjadi kertas lakmus, alat indikator tingkat keasaman atau pH. Menurut Ulfa *et al.*, (2020). Sesuai dengan data dalam pustaka dan koleksi sampel herbarium yang tersimpan di Herbarium Bogoriense, sampai tahun 2017, ditemukan variasi sebanyak 512 jenis *Lichenes* yang tersebar di berbagai pulau besar di Indonesia Namun keseluruhan total variasi *Lichenes* tersebut hanya memuat 3 % dari jumlah total spesies *Lichenes* di seluruh dunia, dimana terdapat sekitar 17.067 dari total keseluruhan variasi *Lichenes* .Keanekaragaman variasi *Lichenes* terbesar di Indonesia terdapat di Pulau Jawa dengan jumlah 385 jenis sedangkan variasi terendah berada di Kepulauan Sunda yang hanya memiliki variasi *Lichenes* sebanyak 24 jenis (Retnowati *et al.*, 2019).

Studi terdahulu tentang *Lichenes* sudah dilakukan oleh Fithri *et al.*, (2018) di daerah pegunungan Brayeun, Leupung, Aceh Besar. Ada 24 jenis *Lichenes* yang ditemukan dalam penelitian tersebut, berasal dari 15 familia berbeda mulai dari family *Arthoniaceae* dengan satu jenis, *Bacidiaceae* dan *Collemaaceae* sebanyak dua jenis, *Graphidaceae* sebanyak empat jenis, mengikuti urutan tersebut, jenis yang paling umum dijumpai adalah *Cryptothecia striata* yang mencakup 23% dari keseluruhan, sedangkan jenis yang paling jarang dijumpai adalah *Pyxine cocoes* yang hanya mencakup 1% saja.

Menurut penelitian (Fithri *et al.*, 2018) spesies *Lichenes* yang terdapat di Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar pada seluruh lokasi penelitian adalah sebanyak 24 jenis dari 15 familia. Penyebaran familia terdiri dari *Arthoniaceae* 1 jenis, familia *Bacidiaceae* 2 jenis, familia *Chrysothrixaceae* 1 jenis, familia *Collemaaceae* 2 jenis, familia *Graphidaceae* 4 jenis, familia *Hymeneliaceae* 1 jenis, familia *Lecanoraceae* 1 jenis, 1 jenis *Parmeliaceae*, familia *Pyrenulaceae* 1 jenis, familia *Roccellaceae* 1 jenis, familia *Trypetheliaceae* 1 jenis, familia *Teloschistaceae* 1 jenis, dan familia *Phlytidaceae* 1 jenis. Jenis yang paling banyak dijumpai adalah *Cryptothecia striata* dengan presentase 23%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi (2017) di daerah Gugop Pulo Breuh, Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar, ditemukan sekitar 2300 individu dari spesies *Lichenes*. Spesies tersebut terbagi dalam 10 familia yang mencakup 15 jenis spesies antara lain yakni jenis *Lepraria sp.*, *Dirinaria appanata*, *Dirinaria confusa*, *Opegrapha atra*, *Parmelia sulcata*, *Parmelia saxatilis*, *Graphis sp*, *Graphis scripta*, *lecidella elaeochroma*, *Verrucaria baldensis*, *Hydropunctoria manura*, *Caloplaca citrina*, *Cryptothecia striata*, dan *Lecanora murali*.

Dalam penelitiannya Nazira *et al.*, (2020) mengungkapkan ada 14 spesies *Lichenes* yang dapat ditemui di wilayah Leu Ue (Mata Ie) Kabupaten Aceh Besar. Beberapa diantaranya mencakup *Graphis scripta*, *Caloplaca* sp, *Lecidella alaeochoroma*, *Buellia stillingiana*, *Dirinaria picta*, dan *Cryptothecia striata*. Mata Ie Anoi Itam merupakan lokasi dimana air bawah tanah muncul atau mengalir keluar ke atas tanah secara alami. Mata air adalah titik di mana air dari lapisan akuifer muncul dari kedalaman tanah hingga ke permukaan tanah secara alami. Hutan Mata Ie Anoi ini menampung aliran air yang mengalir melalui bebatuan karst (Purnawan *et al.*, 2018). Wilayah karst adalah bentuk geografis unik yang dihasilkan dari proses erosi di daerah dengan bebatuan karbonat atau jenis batuan yang mudah larut seperti kapur, menghasilkan permukaan bumi yang unik dan menarik (Andini *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada tanggal 11 Juli 2023 di Hutan Mata Ie Anoi Itam termasuk ke dalam kawasan hutan hujan tropis yang merupakan habitat makhluk hidup. Hutan ini belum banyak dilakukan penelitian tentang flora dan faunanya, serta penelitian tentang Keanekaragaman *Lichenes* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian di kawasan tersebut untuk mendapatkan database (data utama) yang mencakup seluruh jenis spesies *Lichenes* yang ada dalam Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam. Berdasarkan survei pendahuluan terdapat beberapa jenis tumbuhan *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam diantaranya ditemukan spesies *Dirinaria* sp dan *Parmelia Caperata*. Dapat diketahui bahwa berdasarkan survei yang didapati terdapat perbedaan spesies yang ditemukan dari penelitian sebelumnya tentang *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam. Kawasan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang belum dilakukan penelitian yang spesifik mengenai *Lichenes*. Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam termasuk ke dalam Kawasan yang mendukung untuk habitat pertumbuhan *Lichenes*. Hingga kini, belum ada penelitian yang mengeksplorasi keanekaragaman spesies *Lichenes* di wilayah Hutan Mata Ie Anoi Itam di Kota Sabang. Oleh karena itu, Mata Ie Anoi Itam dapat ditetapkan sebagai area atau lokasi untuk melakukan penelitian terkait keragaman *Lichenes* di kawasan tersebut. Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang”.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas maka yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Jenis *Lichenes* apa saja yang terdapat di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang?
2. Bagaimana habitat *Lichenes* di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang?
3. Berapa indeks keanekaragaman *Lichenes* di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui jenis *Lichenes* apa saja yang terdapat di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang.
2. Untuk mengetahui habitat *Lichenes* yang ada di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang.
3. Untuk mengetahui berapa indeks keanekaragaman *Lichenes* yang ada di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi sumbangan pemikiran ilmiah dan referensi karya ilmiah yang berhubungan dalam ilmu taksonomi tumbuhan tingkat rendah. Penelitian ini bisa menjadi sumber informasi bagi para pelajar, mahasiswa, ataupun masyarakat disekitar. - R A N I R Y

2. Praktik

Menjadikan acuan atau rujukan bagi mahasiswa yang mengikuti kegiatan pratikum ekologi khususnya tentang keanekaragaman *Lichenes*. Mengetahui tentang keberadaan jenis-jenis *Lichenes* yang terdapat di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Sabang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Keanekaragaman Hayati

Menurut Nurhuda *et al.*, (2022), keanekaragaman hayati merupakan jutaan jenis tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, serta ekosistem kompleks yang mereka bentuk sebagai habitat. Keanekaragaman hayati ini dapat dibagi menjadi tiga tingkat:

- a. Keanekaragaman spesies, ini mencakup semua spesies di bumi mulai dari bakteri, protista, hingga berbagai jenis tumbuhan, jamur, dan hewan multiseluler atau bersel banyak, merupakan contoh dari keanekaragaman spesies.
- b. Keanekaragaman genetik, dimana variasi genetik dimana satu spesies memiliki suatu variasi genetik antara populasi-populasi yang terpisah secara wilayah atau lokasi maupun antar individu pada populasi.
- c. keanekaragaman komunitas terkait dengan perbedaan komunitas biologi dan hubungannya dengan lingkungan fisik, atau yang biasa disebut ekosistem.

Keseluruhan dari tingkat golongan di atas diperlukan dalam keberlanjutan serta keberlangsungan makhluk hidup di bumi dan sangat penting bagi manusia.

Keanekaragaman hayati merujuk pada seluruh gen, spesies, dan ekosistem dalam suatu area tertentu. Indonesia memiliki keanekaragaman yang melimpah baik flora maupun fauna. Kekayaan hayati yang ada di bumi saat ini adalah hasil dari evolusi yang telah berlangsung selama ratusan juta tahun. Aktivitas manusia seperti domestikasi dan penangkaran berbagai jenis ternak dan tanaman juga turut berkontribusi dalam memperkaya keragaman hayati ini (Nailufa *et al.*, 2021). Menurut Musyawir *et al.*, (2021) bahwa keanekaragaman hayati adalah berbagai bentuk kehidupan di darat, udara, dan laut dalam suatu tempat dan waktu tertentu termasuk tumbuhan, hewan, hingga organisme paling kecil seperti mikroorganisme. Indonesia merupakan bagian dari serangkaian negara tropis yang berlokasi di garis khatulistiwa. Ragam kehidupan biologis yang beraneka ragam lebih melimpah di negara-negara tropis dibandingkan dengan negara yang beriklim non-tropis.

Keanekaragaman sebagai jumlah variasi jenis dan pertumbuhan individu dari masing-masing jenis tersebut dalam satu komunitas. keanekaragaman menggambarkan segala variasi mulai dari bentuk, penampilan, jumlah hingga sifat yang terdapat pada setiap organisme hidup. Keanekaragaman melibatkan variasi di antara seluruh makhluk hidup dari berbagai sumber daya, mencakup organisme di daratan, ekosistem air, serta kumpulan ekologis yang

mencakup ragam spesies di setiap ekosistem. Faktor seperti perkembangan dan genetik serta lingkungan berpengaruh terhadap keanekaragaman (Titania *et al.*, 2023).

II.2. Pengertian *Lichenes*

Lumut kerak atau *Lichenes* merupakan entitas simbiotik yang terbentuk dari keterkaitan antara jamur dan alga. *Lichenes* memiliki peran untuk mendapatkan asupan makanan dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh alga (disebabkan karena sifat alga yang autotrop). Berbanding terbalik dengan jamur yang memiliki sifat heterotrof, jamur bertindak sebagai penyedia air, mineral, melakukan proses pertukaran gas dan juga melindungi alga (Fithri, 2018). Andrea *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa *Lichenes* atau yang lebih dikenal sebagai lumut kerak adalah organisme unik hasil dari perpaduan antara alga dan jamur, dengan bentuk dan karakteristik yang membedakannya dari hewan atau tumbuhan lainnya. *Lichenes* sebagai produk dari hubungan simbiotik antara alga dan jamur menghasilkan spesies individu dengan identitasnya sendiri. Menurut Fatimaturrohmah & Roziaty (2020) *Lichenes* adalah tanaman pelopor yang juga mampu bertahan hidup di lingkungan yang keras dan kering, bahkan dapat membantu pertumbuhan spesies lain di sekitarnya.

Lichenes merupakan hasil simbiosis antara alga dan jamur, sehingga secara fisiologi dan morfologi ialah suatu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. Jamur yang membentuk *Lichenes* berperan dalam mengokohkan tubuhnya dan menghisap air serta zat makanan, sedangkan alga memiliki peran dalam proses fotosintesis. Simbiosis antara alga dan jamur ini bersifat simbiosis mutualisme (saling menguntungkan) (Devi, 2019). Menurut Titania *et al.*, (2023) tumbuhan *Lichenes* merupakan hasil simbiosis dari perpaduan dua spesies organisme yang berlainan, yakni jamur dan alga. Jamur yang sering kali terlibat dalam pembentukan struktur *Lichenes* kebanyakan berasal dari golongan *Ascomycetes*. Sedangkan alga yang ada dalam tubuh *Lichenes* biasanya dari golongan alga biru (*Cyanophyceae*) atau alga hijau (*Chlorophyceae*).

II.3 Morfologi *Lichenes*

Tubuh *Lichenes* disebut thallus secara vegetatif yang memiliki kemiripan dengan jamur dan alga. Thallus memiliki corak warna abu-abu atau abu-abu kehijauan. Ada juga spesies yang mungkin berwarna kuning, oranye, coklat, atau merah dan berhabitat di berbagai tempat karena *Lichenes* tidak memiliki lapisan kutikula, stomata, atau organ absorptif (organ penyerap), sehingga *Lichenes* tidak mampu hidup dalam lingkungan yang terpapar oleh pencemaran udara yang sangat buruk (Andrea *et al.*, 2018).

Lichenes pada dasarnya memiliki tiga bentuk tumbuh utama berdasarkan morfologi eksternal, yakni *crustose*, *foliose*, dan *fruticose*. *Fruticose* memiliki bentuk seperti pipih atau silinder seperti rambut, sementara *foliose* memiliki bentuk seperti daun berbentuk lobus. Kedua tipe tersebut cukup sensitif terhadap perubahan lingkungan, hingga mereka biasanya hanya dapat ditemukan di lingkungan tertentu saja (Nurhidayani, 2020).

Thallus dari *Lichenes* terbagi menjadi empat bagian tubuh utama, yaitu: bagian yang berdaun (*foliose*), bagian yang menyerupai kerak (*crustose*), bagian yang berbentuk sisik (*squamulose*), dan bagian yang berbentuk semak (*Fruticose*).

1. *Foliose*

Foliose memiliki struktur seperti daun yang bentuknya tersusun oleh lobus-lobus dan relatif lebih longgar melekat pada bagian substratnya. yang mengkerut. Bentuk talus foliose ini datar dan sedikit lebar, terdapat banyak lekukan seperti daun yang mengkerut. Bagian permukaan atas dan permukaan bawah foliose tampak berbeda. *Lichenes* ini sering ditemukan melekat pada batu, ranting dengan rhizines yang berfungsi sebagai alat untuk melakukan absorbs makanan (Ulfa *et al.*, 2023).

2. *Crustose*

Crustose adalah tipe dari *Lichenes* yang memiliki bentuk datar, berukuran kecil, menempel dan menyatu pada permukaan batu, tanah, atau kulit pohon eksternal. Terdapat dua varietas tipe *crustose*, yakni endolitik dan endoploidik. Endolitik adalah jenis *Lichenes crustose* yang tumbuh dari bagian dalam batu, sedangkan endoploidik adalah ragam *Lichenes* yang bisa berkembang dari jaringan tanaman. Sebagai contoh, *Lepraria incana* dan *Lecanora thysanophara* (Nurhidayani, 2020).

3. *Fruticose*

Fruticose memiliki tipe thallus bercabang tidak teratur yang sangat kompleks, berbentuk silinder dan bagian dasar thallus menempel kuat pada substrat dengan cakram bertingkat. *Lichen* tipe *fruticose* tumbuh pada daun, permukaan pohon dan permukaan batuan. *Fruticose* tumbuh tegak dan menggantung pada batu, dedaunan atau cabang pohon. Tidak dapat perbedaan antara permukaan atas dan bawah *fruticose* ini (Campbell *et al.*, 2016).

4. *Squamulose*

Jenis *Lichen* ini memiliki struktur lobus menyerupai sisik, dengan ukuran lobus yang kecil dan saling tumpah tindih serta memiliki struktur tubuh buah yang disebut dengan podetial (Hutasuhut *et al.*, 2021).

II.4 Habitat *Lichenes*

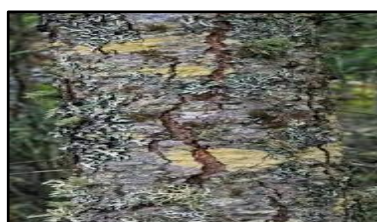
Berdasarkan habitatnya Nurhidayani, (2020) mengemukakan bahwa lumut kerak atau yang dikenal sebagai *Lichenes*, mampu bertahan hidup di berbagai tempat seperti tanah yang keras, kering, bebatuan, tepian pantai, hingga di puncak gunung. *Lichenes* dikenal sebagai tanaman perintis sebab perannya dalam membentuk tanah dengan cara meluruhkan fragmen-fragmen thallus yang sangat halus. Hal ini serupa dengan yang dikemukakan oleh Anwari *et al.*, (2021) yang menegaskan bahwa *Lichenes* biasanya dijumpai pada pohon-pohon, permukaan tanah, daun-daunan dan batuan. Faktor cuaca atau kondisi kering akibat sengatan matahari tidak akan mempengaruhi tumbuh kembangnya *Lichenes*. Kenyataannya, meski di tempat kering, *Lichenes* memiliki kemampuan untuk bangkit kembali ketika hujan datang. Selain itu, *Lichenes* dapat ditemui di tempat mana pun, mulai dari garis pantai hingga puncak gunung tertinggi.

Menurut Nazira *et al.*, (2020) mulai dari area pesisir hingga puncak gunung, *Lichenes* dapat berkembang dengan baik. Selain bisa tumbuh di permukaan tanah. *Lichen* dapat ditemukan di permukaan batu, pohon, dan bahkan pada permukaan benda buatan manusia. Beberapa jenis *Lichenes* memiliki kemampuan untuk dapat masuk dari pinggiran batu sehingga bersifat endolitik, sementara beberapa jenis lainnya dapat berkembang di permukaan tanah yang lembab, khususnya di daerah tundra. Selain itu, Lumut kerak juga berperan sebagai tanaman perintis yang memiliki peran krusial dalam proses pembentukan struktur tanah (Ananda *et al.*, 2023).

Berdasarkan habitatnya *Lichenes* dibagi menjadi: *corticolous*, *terricolous* dan *saxicolous*.

1. *Corticolous*

Corticolous merupakan *Lichenes* yang hidup menempel pada dahan dan kulit pohon. Substrat kulit pohon yang kasar berguna untuk menempel pada dahan dan kulit pohon. Substrat kulit pohon yang kasar berguna untuk menempelnya spora. Jenis ini sangat terbatas pada daerah tropis dan subtropis, yang Sebagian besar kondisi lingkungannya lembab (Mafaza *et al.*, 2019).



Gambar II.1. *Corticolous*
(Sumber : Roziaty, 2021)

2. *Terricolous*

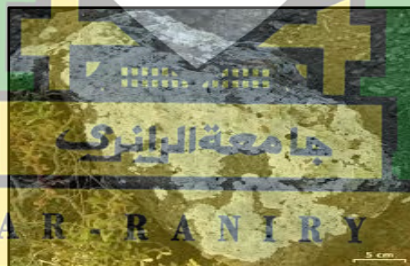
Terricolous merupakan tumbuhan *Lichenes* teresterial yang hidup di atas tanah dan *terrícolas* adalah jenis lichen yang hidup pada kulit pohon. Contoh *Lichenes* dari jenis *terrícolas* adalah *Cladonia ciliata*, *Cladonia squamosa*, *Cladonia uncialis*, *Peltigera canina*, *Peltigera didactyla* dan *Leptogium britannicum* (Supriati *et al.*, 2021).



Gambar II.2. *Terricolous*
(Sumber : Azhar, 2007)

3. *Saxicolous*

Lumut batu atau *Saxicolous* yang berkembang di permukaan batu sangat dipengaruhi oleh jenis batu tempatnya melekat. Umumnya tumbuh di daerah beriklim dingin dan pada substrat yang tebal dan padat. Hal ini termasuk spesies seperti *Caloplecta* dan *Aspicilia* yang sering ditemukan menempel pada batu (Kamaluddin *et al.*, 2022).



Gambar II.3. *Saxicolous*
(Sumber : Azhar, 2007)

Menurut Widodo *et al.*, (2023) menyatakan bahwa banyak *Lichenes* yang memilih kulit pohon sebagai tempat menempel dan tumbuh, dan oleh karena itu, perkembangan dan variasi *Lichenes* terpengaruh oleh bentuk permukaan kulit pohon. *Lichenes* yang melekat pada tanah dan serasah berperan penting dalam proses pembentukan tanah serta *Lichenes* termasuk pada kelompok tumbuhan perintis.

II.5 Klasifikasi *Lichenes*

Klasifikasi adalah proses penataan tumbuhan berdasarkan kesamaan dan perbedaannya dalam tingkat tertentu. *Lichenes* atau lumut kerak pada dasarnya termasuk dalam klasifikasi tumbuhan *Thallophyta*, yang dikenal juga sebagai tumbuhan komposit yang merupakan gabungan fisiologi dari dua organisme yaitu jamur dan alga (Nailufa *et al.*, 2021). Perbedaan *Lichenes* dan lumut yaitu *Lichenes* merupakan simbiosis antara jamur dengan alga dan *Lichenes* tidak dapat berfotosintesis karena tidak memiliki klorofil. Sedangkan lumut merupakan tumbuhan yang berklorofil sehingga dapat berfotosintesis dan membuat makanan sendiri (Roziaty, 2021). Menurut Yuliani *et al.*, (2021) *Lichenes* diklasifikasikan berdasarkan jamur yang menyusunnya. *Lichenes* adalah organisme yang memiliki simbiosis mutualistik yang baik antara kelompok jamur *Ascomycetes* dan *Basidiomycetes* dengan Algae dari kelompok *Cyanobacteria* atau *Chlorellaceae* dalam lingkungan. Berdasarkan komponen penyusun *Lichenes* dapat dibagi menjadi dua kelas:

II.5.1 Kelas *AscoLichenes*

Kelas *AscoLichenes* dibagi menjadi dua, yaitu *Pyrenomucetales* dan *Discomycetales*:

a. *Pyrenomucetales*

Pyrenomucetales memiliki ciri khas berupa tubuh yang berbentuk perisetium. Biasanya memiliki umur hidup yang tidak lama serta mampu bertahan hidup secara *independent* (Yuliani *et al.*, 2021). Beberapa contoh dari *Pyrenomucetales* ini termasuk *verrucaria* dan *Dermatocarpon*, dan berikut merupakan klasifikasi

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Thallophyta
Class	: <i>AscoLichenes</i>
Ordo	: Verrucariales
Family	: Verrucariaceae
Genus	: <i>Dermatocarpon</i>
Spesies	: <i>Dermatocarpon miniatum</i> (gbif, 2023).



Gambar II.4. *Dermatocarpon miniatum*
(Sumber : Campbell, 2010)

b. Discomycetales

Discomycetales memiliki ciri khas yaitu tubuh yang berbentuk aporetium. Aporietium ini bisa ditemukan pada *Lichenes* yang memiliki aksus bertekstur seperti tulang rawan dan berumur panjang. Salah satu contohnya yaitu pada *Usnea* dan *Parmelia* (Kamaluddin *et al.*, 2022). *Parmelia* sendiri memiliki bentuk menyerupai lembaran-lembaran dan mampu bertahan hidup baik di pohon maupun batu, dengan contoh spesiesnya yaitu *Parmelia sulcata* dan *Lecanora helva*.

Kingdom : Fungi
 Divisi : Ascomycota
 Kelas : Ascomycetes
 Ordo : Lecanorales
 Family : Parmeliaceae
 Genus : *Parmelia*
 Spesies : *Parmelia sulcata* (Tjitrosoepomo dan Gembong, 2009).



Gambar II.5. *Parmelia sulcata*
 (Sumber : Campbell, 2010)

II.5.2 Kelas Basidiomycetes

Basidiomycetes, yang memiliki bagian dari alga yang masuk dalam kelas *Myxophyceae*, bisa berupa filamen dari scytonema atau bisa juga non filamen seperti *Chroococcus*. Sebagian besar *Lichenes* mempunyai bentuk talus yang tampak seperti lembaran-lembaran. Tubuh *Basidiomycetes* berwujud seperti hymenium dan berisi basidium yang memiliki kesamaan dengan tubuh buah *Hymenycetales*, seperti pada *Cora parvonia* (Nuryani *et al.*, 2023)

Adapun klasifikasi dari *Cora pavonia* yaitu:

Kingdom : Fungi
 Divisi : Thallophyta
 Class : BasiodioLichenes
 Ordo : Polyparales
 Family : Thelephoraceae
 Genus : *Cora*
 Spesies : *Cora pavonia* (gbif, 2023).



Gambar II.6. *Cora pavonia*
(Sumber : Campbell, 2010)

II.6. Manfaat *Lichenes*

Lumut kerak atau *Lichenes* bermanfaat dalam banyak hal, dan salah satunya adalah dalam segi ekologi. *Lichenes* berperan penting dalam mengetahui adanya pencemaran udara (Roziaty, 2019). Ananda *et al.*, (2023) menegaskan bahwa pentingnya perawatan terhadap alam, sehingga diperlukan program yang bisa mengelola dan mengendalikan pencemaran udara di wilayah tersebut. Cara pencegahan pencemaran udara yang efisien dan akurat dapat dilakukan melalui penggunaan tumbuhan yang ada di lingkungan, seperti *Lichenes*. Dengan memantau kualitas udara menggunakan *Lichenes*, kita dapat melakukan langkah-langkah perbaikan lingkungan yang murah dan sederhana. Menurut Roziaty, (2019) fungsi *Lichenes* adalah sebagai alat penunjuk tingkat pencemaran lingkungan. Oleh karena respon *Lichenes* yang sensitif terhadap polusi, keberlimpahan *Lichenes* di suatu wilayah menandakan bahwa tingkat pencemaran di area tersebut masih dalam batasyang terkendali.

Adapun manfaat *Lichenes* lainnya yaitu sebagai tumbuhan obat, bahan makanan dan pakan ternak, bahan pembuat parfum, mendeterminasi umur bebatuan, bahan/preparat pewarnaan dan lain-lain (Yuliani *et al.*, 2021). Fungsi *Lichenes* dalam ekosistem hutan yaitu berperan dalam menyerap air hujan dan salju yang mencair. Hal ini akan mengurangi kemungkinan adanya potensi banjir pada musim semi, kekeringan sungai pada musim panas dan mengurangi hilangnya tanah oleh erosi air (Widodo *et al.*, 2023).

II.7 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan *Lichenes*

Pertumbuhan *Lichenes* dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu faktor biotik yang terdiri dari jenis tanaman sebagai substrat bagi *Lichenes*. Sedangkan faktor abiotik berupa suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, intensitas cahaya dan pH yang diantaranya:

1. Suhu Udara

Lichenes memiliki kisaran toleransi suhu yang cukup luas dan dapat hidup baik pada suhu yang rendah maupun suhu yang tinggi. Kondisi yang kurang menguntungkan *Lichenes* juga dapat hidup dan akan segera menyesuaikan diri bila keadaan lingkungannya sudah kembali normal. Suhu optimal untuk pertumbuhan *Lichenes* di bawah 40 °C, sedangkan di atas 45 °C dapat merusak klorofil *Lichenes* sehingga aktifitas fotosintesis terganggu (Nikmah *et al.*, 2022).

2. Kelembaban udara

Kelembaban udara merupakan faktor yang sangat mempengaruhi penyebaran *Lichenes* terhadap air di udara. Kelembaban udara berkaitan dengan suhu lingkungan sekitar yakni pada kondisi suhu terendah. Oleh karena itu biasanya kelembaban udara akan meningkat. Kelembaban udara berdampak pada proses transpirasi yaitu jika kelembaban udara menurun secara drastis maka proses transpirasi menjadi tinggi (Roziaty, 2021). Menurut (Widodo *et al.*, 2023), kelembaban udara optimal pertumbuhan *Lichenes* 73%-74% masih mendukung kehidupan *Lichenes*.

3. Kelembaban Tanah

Faktor yang mempengaruhi *Lichen* yaitu kelembaban tanah karena jika air lebih atau kurang maka sangat berpengaruh terhadap kelembaban tanah. Adapun faktor lainnya yaitu pada kerapatan pelindung. Kelembaban tanah sangat dipengaruhi oleh adanya penguapan mulai permukaan tanah dan transpirasi. Kelembaban tanah yang optimal bagi beberapa jenis *Lichenes* antara 40%-89% (Mardika dan kartadie, 2019).

4. Intensitas Cahaya

Cahaya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Lichenes*. Cahaya digunakan untuk fotosintesis, hasil fotosintesis yang berupa akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan *Lichenes*. Intensitas Cahaya terendah yang diperlukan *Lichenes* untuk berfotosintesis secara efektif adalah 1025 lux (Widodo *et al.*, 2022).

5. pH

Derajat Keasaman (pH) substrat dapat mempengaruhi kelimpahan *Lichenes* dalam suatu komunitas *Lichenes*. Batang dengan pH alkaline atau bisa mampu sebagai *buffer* terhadap kadar asam dan mendukung sebagai calcium pada *Lichenes*. Keanekaragaman *Lichenes* tinggi pada substrat memiliki pH tinggi yaitu pada pH basa atau >7 dan keanekaragaman *Lichenes* rendah pada pH asam <7 (Weeraakoon, 2015).

II.8 Kawasan Mata Ie Anoi Itam

Sabang adalah titik paling barat dalam peta Indonesia. Dalam istilah geografis, Sabang ditempatkan pada koordinat $05^{\circ}46' 28'' - 05^{\circ}54' 28''$ Lintang Utara dan $95^{\circ} 13' 02'' - 95^{\circ} 22' 36''$ Bujur Timur. Di sebelah utara dan timur, Sabang berdampingan dengan Selat Malaka, sementara di sisi selatan dibatasi oleh Selat Benggala dan di bagian barat disekat oleh Samudera Indonesia. Ada lima pulau dalam wilayah Sabang, yaitu Pulau Weh, Pulau Klah, Pulau Rubiah, Pulau Seulako dan Pulau Rondo ditambah beberapa pulau batu di daerah Pantee Utara. Pulau Weh adalah yang paling besar dan menjadi satu- satunya pulau yang ditempati orang, di sisi lain Pulau Rondo adalah salah satu pulau paling jauh sejauh 15,6 km dari Pulau Weh. Dari segi administratif, Sabang dibagi menjadidua wilayah, yaitu Kecamatan Sukajaya dan Kecamatan Sukakarya (Agustina *et al.*, 2022).

Salah satu daerah yang memiliki sumber air yang muncul dari dalam tanah ke permukaan terletak di wilayah Mata Ie Anoi Itam, Sabang. Hutan Mata Ie Anoi Itam ini menampung aliran air yang mengalir melalui bebatuan karst. Wilayah karst adalah bentuk geografis unik yang dihasilkan dari proses erosi di daerah dengan bebatuan karbonat atau jenis batuan yang mudah larut seperti kapur, menghasilkan permukaan bumi yang unik dan menarik. Vegetasi yang unik yang ada dikawasan karst Mata Ie Anoi Itam, Sabang ini yaitu tumbuhnya pepohonan di atas batu (Andini *et al.*, 2022).

Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam merupakan kawasan dengan air yang keluar dari batu-batuan atau disebut dengan kawasan karst. Berdasarkan survey pada tanggal 22 Oktober 2022 yang dilakukan di Hutan Mata Ie Anoi Itam, Sabang hanya mencapai ketinggian 50 m dari permukaan laut dan masih menunjukkan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk kelompok *Lichenes*. Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam ini berdekatan dengan laut. Kawasan ini terdapat air yang mengalir melalui terumbu karang dan memiliki keunikan lain yaitu tumbuhnya pohon diatas batu karang sehingga peneliti ingin melakukan penelitian terhadap keragaman *Lichenes* di lokasi tersebut. Hutan Mata Ie Anoi Itam memiliki suhu sekitar $31^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$.



Gambar II.7 a) Hutan Mata Ie Sabang bagian utara, b) Hutan Mata Ie Sabang bagian barat, c) Hutan Mata Ie Sabang bagian selatan, d) Hutan Mata Ie Sabang bagian timur, e) Sumber Mata Air (Sumber Dokumentasi Pribadi, 2023)

BAB III

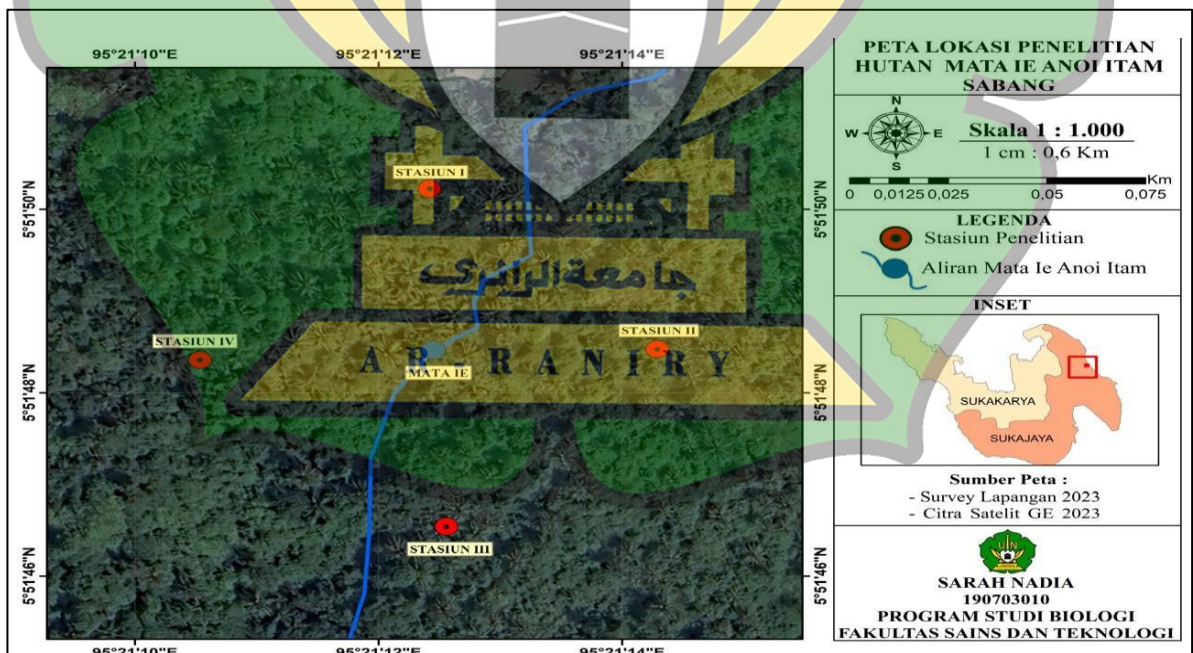
METODE PENELITIAN

III.1 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif digunakan dengan metode *line transect*. Metode pengambilan data *Lichen* diambil secara kuadrat dengan menetapkan lokasi penelitian dibagi menjadi 4 stasiun pengamatan dengan masing-masing stasiun terdapat 4 titik pengamatan. Berdasarkan 4 arah mata angin yaitu stasiun 1 berada di utara dengan titik koordinat N 5°51'50", E 95°21'12", Stasiun 2 berada di bagian timur dengan titik koordinat timur N 5°51'48", E 95°21'14", Stasiun 3 berada dibagian Selatan dengan titik koordinat N 5°51.46", E 95°21.12'. Stasiun 4 berada dibagian Barat dengan titik koordinat N 05°51'48", E 95°21'10".

III.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2024 yang bertempat di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang. Identifikasi sampel dan analisis data akan dilakukan di laboratorium Ekologi dan Botani Gedung Multifungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.



Gambar III.1: Peta Titik Lokasi Penelitian *Lichenes* Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

Gambar III.1 Menjelaskan bahwa lokasi penelitian terdiri dari 4 stasiun penelitian, karena empat stasiun sudah mewakili semua jenis tumbuhan di kawasan tersebut. Stasiun pertama yaitu sebelah utara atau arah pintu masuk kemudian stasiun kedua sebelah timur yaitu stasiun dekat dengan Resort Mata Ie, kemudian stasiun ketiga arah selatan yaitu arah yang masuk kedalam hutan dan banyak terdapat jenis tumbuhan dan stasiun ke empat yaitu arah barat lokasi yang dekat dengan perkebunan warga.

III.3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

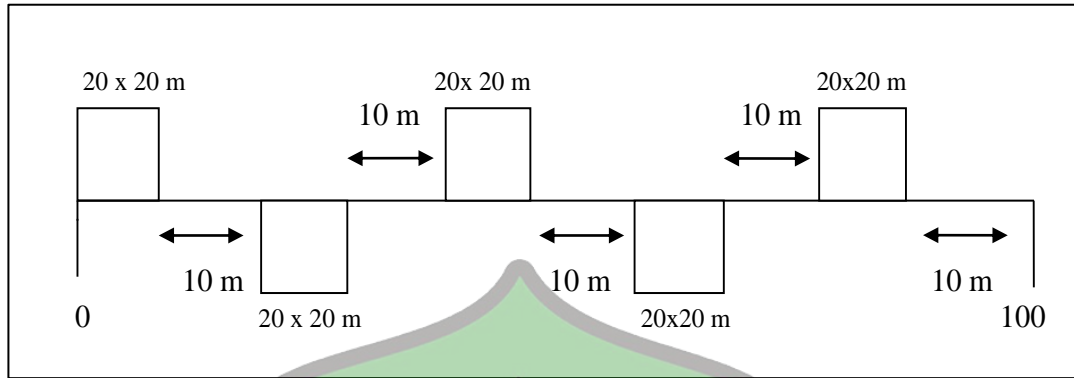
Adapun jadwal pelaksanaan penelitian yang akan dilaksanakan berdasarkan susunan kegiatan pada tabel di bawah ini :

Tabel III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penelitian pendahuluan								
2	Persiapan alat dan bahan								
3	Penentuan stasiun								
4	Pengambilan sampel								
5	Pengumpulan sampel								
6	Pengukuran faktor fisik lingkungan								
7	Identifikasi sampel								
8	Pengumpulan data								
9	Analisis data								

III.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *line transect*. Metode *line transect* merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang distribusi dan keanekaragaman *Lichenes* di suatu area tertentu (Madjeni *et al.*, 2020). Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari objek penelitiannya.



Gambar III.2 Ilustrasi Metode *Line Transect*

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *line transek* yaitu dengan menarik transek 100 m dan kemudian dibagi menjadi lima plot yang mana pada masing-masing plot berukuran 20x20 m.

III.5 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Position System*), Kamera, *Lux meter*, Hygrometer, dan *Soil tester*. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat tulis dan Lembar observasi.

III.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan transek pada 4 stasiun penelitian yang mengikuti arah mata angin yaitu utara, timur, selatan dan barat. Pada masing-masing stasiun terdapat satu garis transek dengan panjang 100 m menggunakan tali rafia. Transek di setiap stasiun memiliki 5 plot dengan ukuran 20x20 m². Metode *line transect* merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang distribusi dan keanekaragaman *lichenes* di suatu area tertentu (Madjeni, *et al.*, 2020).

- Survei pendahuluan

Survei lapangan pertama kali dilakukan pada tanggal 11 Juli tahun 2023, sebagai studi awal dalam penelitian untuk melihat lokasi penelitian memiliki berbagai jenis dan karakteristik yang dapat mewakili habitat keseluruhan dari jenis *Lichenes* yang akan diteliti nantinya. Pengambilan sampel pada Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang ditentukan 4 stasiun. penelitian dilakukan dengan penentuan transek dengan 4 stasiun, dimana stasiun pertama di arah utara kemudian stasiun kedua arah timur kemudian stasiun ke tiga sebelah selatan dan stasiun ke empat arah sebelah barat.

- Menentukan stasiun dan pengambilan sampel

Jumlah stasiun pengamatan ditetapkan menjadi 4 stasiun berdasarkan arah mata angin yaitu utara, timur, selatan dan barat pada Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang. Masing-masing stasiun memiliki 5 plot yang berukuran 20x20 m² yang berguna untuk mengetahui keberadaan jenis *Lichenes* yang terdapat di lokasi penelitian. Setiap jenis *Lichenes* yang ditemukan di titik penelitian tersebut diamati dan didokumentasikan atau foto. Kemudian dicatat keterangan mengenai lokasi, jenis *Lichenes* dan habitat tempat tumbuh (Campbell *et al.*, 2008).

- Pengukuran faktor fisik lingkungan

Selanjutnya diukur faktor lingkungan sebagai pelengkap, dilakukan pada 4 stasiun di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang. Faktor lingkungan yang diukur yaitu pengukuran menggunakan alat GPS dengan mengaktifkan GPS untuk menentukan lokasi penelitian dalam bentuk koordinat titik. Pengukuran pH tanah dan kelembaban tanah yaitu menggunakan alat soil tester yang digantungkan kemudian didiamkan beberapa saat setelah itu dilihat nilai pH tanah dan kelembaban tanah. Pengukuran kelembaban udara dan suhu udara yaitu menggunakan alat hygrometer yang digantungkan kemudian didiamkan beberapa saat setelah itu dilihat nilai kelembaban (%) dan nilai (°C) pada layer. Kemudian pengukuran intensitas cahaya diukur menggunakan alat lux meter. Sensor cahaya diarahkan ke daerah yang akan diukur besar intensitas cahaya kemudian nilai intensitas cahaya akan muncul (Utina *et al.*, 2009)

- Kegiatan di laboratorium

Kegiatan yang dilakukan di laboratorium yaitu mengidentifikasi jenis *Lichenes* dengan menggunakan kunci identifikasi atau menyesuaikan karakteristik yang dimiliki dengan menggunakan buku *Katalog Lichen Perkotaan* (Roziaty *et al.*, 2021) dan beberapa jurnal-jurnal yang berkaitan dengan *Lichenes*. Proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Botani Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

III.7 Analisis Data

Data dianalisis dengan teknik kuantitatif dan kualitatif. Teknik kuantitatif merupakan teknik yang menganalisis data angka indeks keanekaragaman, presentase familia dan presentase habitat sedangkan teknik kualitatif merupakan metode pengumpulan data yang berbentuk teks atau gambar dan dianalisis dengan metode deskriptif (Waruwu, 2023).

Analisis kuantitatif yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan persamaan indeks keanekaragaman. Perhitungan indeks keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener: (Fachrul, 2007).

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

- H' = Indeks Keanekaragaman
- P_i = Jumlah individu masing-masing jenis (n_i/N)
- n_i = Jumlah Individu jenis Ke-i
- N = Jumlah Total Individu.
- Ln = Logaritma natural
- ∑ = Jumlah spesies individu

Dengan kriteria hasil keanekaragaman (H') berdasarkan Shannon-Wiener (Indriyanto, 2017).

Tabel III.2 Kriteria Hasil Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman	Keterangan
$H' \leq 1$	Keanekaragaman rendah
$1 \leq H' \leq 3$	Keanekaragaman sedang
$H' \geq 3$	Keanekaragaman tinggi

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

IV.1.1 Jenis-jenis Lichenes yang Terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam

Hasil penelitian tentang keanekaragaman *Lichenes* yang dilakukan pada bulan Juli 2024, diperoleh seluruh spesies *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam kota Sabang yang tertera pada Tabel IV.1

Tabel IV.1 Jenis - jenis *Lichenes* yang terdapat pada seluruh stasiun pengamatan di

No	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah
1	<i>Cryptothecia scripta</i> L	Arthoniaceae	7
2	<i>Cryptothecia striata</i>		10
3	<i>Bacidia</i> sp	Bacidiaceae	6
4	<i>Coccocarpia parmicola</i>	Coccocarpiaceae	3
5	<i>Chrysorthrix candelaris</i>	Chrysotricheae	3
6	<i>Graphis scripta</i>	Graphidaceae	2
7	<i>Aspicilia calcarea</i>	Hymeneliaceae	3
8	<i>Dirinaria picta</i>	Physciaceae	1
9	<i>Dirinaria</i> sp		3
10	<i>Flavoparmelia caperata</i>	Parmeliaceae	2
11	<i>Parmelia caperata</i>		2
12	<i>Phlictis argena</i>	Phlyctidaceae	3
13	<i>Lepraria finkii</i>	Stereocaulaceae	4
14	<i>Caloplaca marina</i>	Teloschistaceae	1
Jumlah			50

Sumber : Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan hasil penelitian pada seluruh stasiun, kelompok *Lichenes* yang mendominasi adalah dari familia Arthoniaceae. Jumlah *Lichenes* pada seluruh stasiun pengamatan terdapat 14 spesies 11 familia dari 50 individu. Sebaran *Lichenes* tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel IV.2

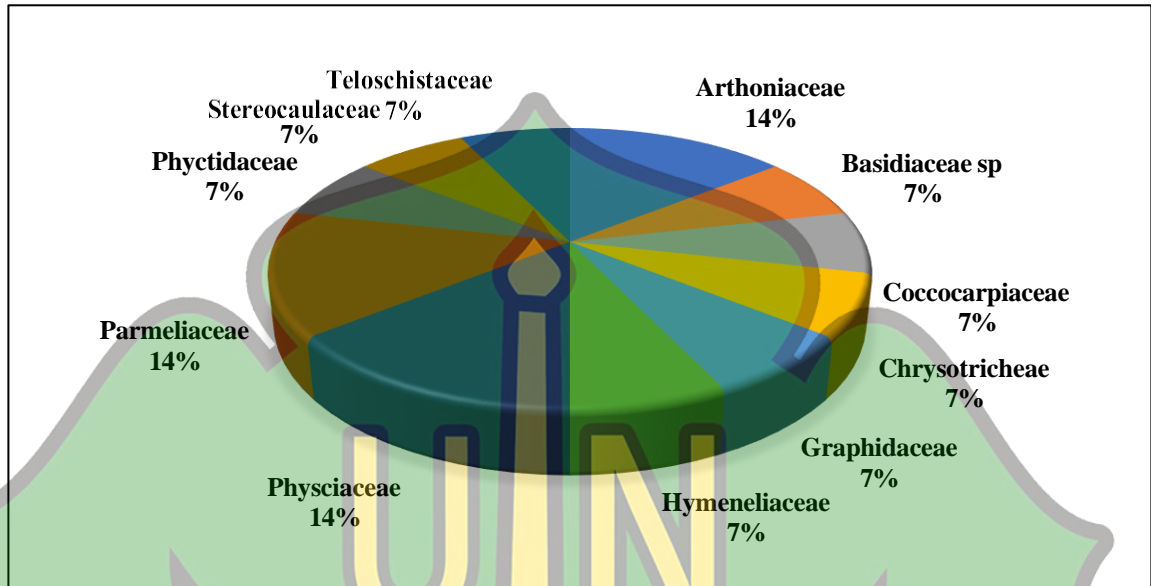
Tabel IV.2 Sebaran *Lichenes* di Setiap Stasiun Pengamatan di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

No	Jenis	Stasiun 1 Utara					Stasiun 2 Timur					Stasiun 3 Selatan					Stasiun Barat					JLH			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	<i>Cryptothecia scripta</i> L	1		1				2					1				1				2				7
2	<i>Cryptothecia striata</i>	2		1				1			2			2			1							1	10
3	<i>Basidia</i> sp	1		1				2					1				1								6
4	<i>Coccocarpia parmicola</i>					2								1											3
5	<i>Chrysothrix candelaris</i>					1								2											3
6	<i>Grapis scripta</i>	1											1												2
7	<i>Aspicilia calcarean</i>									1							2								3
8	<i>Dirinaria picta</i>												1												1
9	<i>Dirinaria</i> sp					2											1								3
10	<i>Flavoparmelia caperata</i>					1											1								2
11	<i>Parmelia caperata</i>																	2							2
12	<i>Phlictis argena</i>																						3		3
13	<i>Lepraria finkii</i>					2											1							1	4
14	<i>Caloplaca marina</i>							1																	1
Jumlah		16					9					17					8					50			

Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan Tabel IV.2 diatas, penyebaran sesuai arah mata angin dari bagian utara,timur, selatan dan barat dapat diketahui bahwa jenis *Cryptothecia striata* merupakan jumlah yang paling banyak dijumpai yaitu sebanyak 10 individu, *Lichenes* jenis ini memiliki sebaran paling banyak pula yaitu ditemukan pada 7 plot dari 20 plot seluruh area penelitian. Sedangkan jenis *Calopcha marina* dan *Dirinaria picta*, merupakan jenis *Lichenes* yang paling

sedikit jumlahnya di area penelitian masing-masing hanya ditemukan 1 individu, serta presentase sebarannya hanya ditemukan pada satu plot dari seluruh jumlah plot area penelitian. komposisi familia yang mendominasi dapat dilihat pada Gambar IV.1



Gambar 1V.1 Grafik persentase *Lichenes* berdasarkan familia di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang (Sumber : Hasil Penelitian 2024)

Gambar IV.1 menunjukkan bahwa penyebaran jenis spesies *Lichenes* yang paling banyak dijumpai ialah dari familia Physciaceae, Arthoniaceae dan Parmeliaceae dengan menghitung presentase : $\text{Presentase (\%)} = \frac{\text{jumlah bagian}}{\text{jumlah total}} \times 100\%$ yang diperoleh hasil presentase jika 1 familia diperoleh 7% sedangkan 2 familia 14 %. Jenis spesies *Lichenes* yang paling sedikit di jumpai ialah dari familia Basidia sp, Coccocarpiaceae, Chrysotricheae, Graphidaceae, Hymeneliaceae, Phycidaceae, Stereocaulaceae dan Teloschistaceae dengan presentase 7%. Familia Physciaceae, Arthoniaceae dan Parmeliaceae memperoleh presentase 14% ialah jenis yang paling banyak di jumpai dan juga merupakan jenis yang tahan terhadap kehilangan air (Haeryn, 2012). Sedangkan jenis spesies yang paling sedikit dijumpai ialah dari familia Basidia sp, Coccocarpiaceae, Chrysotricheae, Graphidaceae, Hymeneliaceae, Phycidaceae, Stereocaulaceae dan Teloschistaceae yang merupakan jenis *Lichenes* yang toleran terhadap kehilangan air.

IV.1.2 Habitat *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

Habitat *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang pada seluruh Lokasi penelitian yang di temukan pada kulit pohon dan bebatuan dapat dilihat pada tabel IV.3

Tabel IV.3. Habitat *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

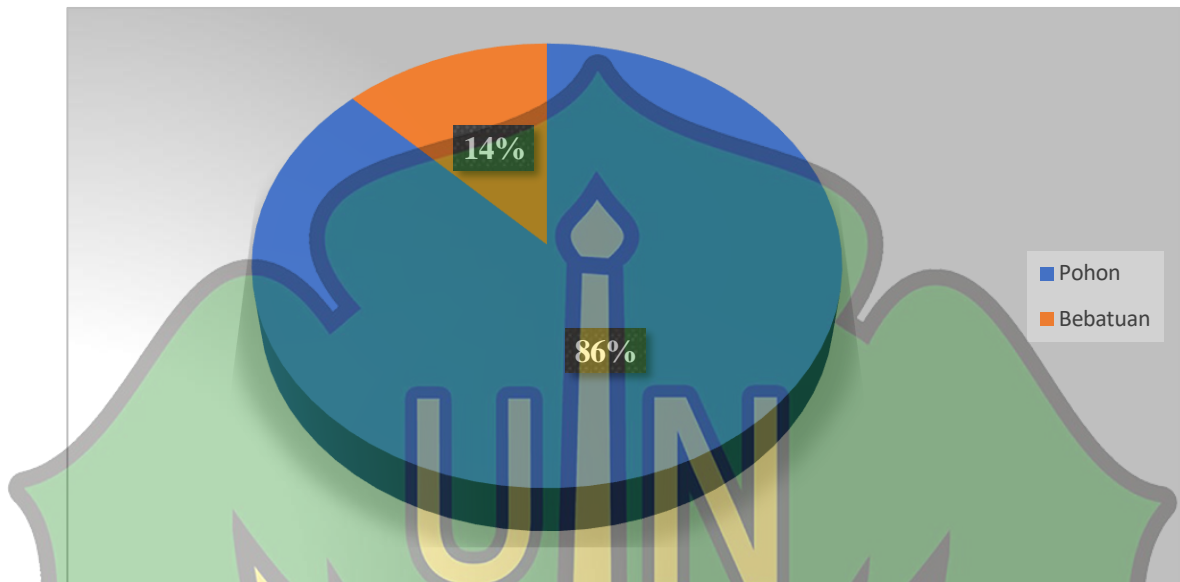
Substrat/Habitat				
No	Nama Ilmiah	Pohon	Bebatuan	Jumlah
1	<i>Aspicilia calcarean</i>	+	-	3
2	<i>Basidia</i> sp	+	-	6
3	<i>Cryptothecia scripta</i> L	+	-	7
4	<i>Cryptothecia striata</i>	+	-	10
5	<i>Coccocarpia parmicola</i>	+	-	3
6	<i>Chrysorthrix candelaris</i>	+	-	3
7	<i>Calopcha marina</i>	+	-	1
8	<i>Dirinaria picta</i>	-	+	1
9	<i>Dirinaria</i> sp	+	-	3
10	<i>Flavoparmelia caperta</i>	+	-	2
11	<i>Grapis scripta</i>	+	-	2
12	<i>Lepraria finkii</i>	-	+	4
13	<i>Parmelia caperata</i>	+	-	2
14	<i>Phlictis argena</i>	+	-	3
	Jumlah	12	2	50

Keterangan : + = ditemukan, - = tidak ditemukan (Sumber Hasil Penelitian, 2024)

Berdasarkan tabel IV.3 substrat *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang lebih dominan dijumpai pada substrat pohon jika dibandingkan dengan bebatuan. Jenis *Lichenes* yang sering dijumpai ialah pada pepohonan 12 jenis spesies sedangkan pada bebatuan ditemukan 2 jenis *Lichenes*.

Habitat *Lichenes* pada pohon dijumpai 12 spesies *Lichenes* yaitu *Aspicilia calcarean*, *Basidia* sp, *Cryptothecia scripta* L, *Cryptothecia striata*, *Coccocarpia parmicola*, *Chrysorthrix candelaris*, *Calopcha marina*, *Dirinaria* sp, *Flavoparmelia caperta*, *Grapis scripta*, *Parmelia caperata* dan *Phlictis argena*. Sedangkan pada habitat *Lichenes* pada substrat bebatuan hanya ditemukan 2 spesies *Lichenes* yaitu *Dirinaria picta* dan *Lepraria finkii*.

Habitat *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang di seluruh Lokasi penelitian dapat juga dilihat secara grafik dan presentase yang ditampilkan seperti gambar IV.2 dibawah ini.



Gambar IV.2 Grafik presentase *Lichenes* berdasarkan habitat di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV.2 menunjukkan bahwa keberadaan *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang di semua Lokasi penelitian bahwa tingkat keberadaan spesies *Lichenes* masih tergolong mudah untuk dijumpai. Presentase habitat ditemukannya spesies *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang banyak dijumpai di substrat kulit pohon dengan presentase 86% dari 12 jenis spesies sedangkan yang paling sedikit dijumpai yaitu pada bebatuan 14% dari 2 jenis spesies. *Lichenes* yang paling banyak pada substrat kulit pohon yaitu karena pada semua titik lokasi penelitian tingkat kerapatan pohon rapat sehingga kelembaban udara normal sedangkan ditempat titik lokasi bebatuan jenis spesies *Lichenes* dijumpai hanya 2 spesies dikarenakan kerapatan pohon tidak rapat sehingga sedikit ditemukan pada bebatuan.

IV.1.3 Indeks Keanekaragaman *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam kota Sabang

Indeks keanekaragaman ialah suatu metode untuk mengukur parameter vegetasi untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan dan mampu menunjukkan kestabilan suatu vegetasi. Penelitian di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang diperoleh jenis-jenis *Lichenes*. Adapun data indeks keanekaragaman *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang ditampilkan pada tabel IV.3.

Tabel IV.4 Indeks Keanekaragaman *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam

No	Nama Ilmiah	Σ	Pi (ni/N)	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Aspicilia calcarea</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
2	<i>Basidia</i> sp	6	0,1200	-2,1203	-0,2544	0,2544
3	<i>Cryptothecia scripta</i> L	7	0,1400	-1,9661	-0,2753	0,2753
4	<i>Cryptothecia striata</i>	10	0,2000	-1,6094	-0,3219	0,3219
5	<i>Coccocarpia parmicola</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
6	<i>Chrysorthrix candelaris</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
7	<i>Calopcha marina</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
8	<i>Dirinaria picta</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
9	<i>Dirinaria</i> sp	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
10	<i>Flavoparmelia caperta</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
11	<i>Grapis scripta</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
12	<i>Lepraria finkii</i>	4	0,0800	-2,5257	-0,2021	0,2021
13	<i>Parmelia caperata</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
14	<i>Phlictis argena</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
Jumlah		50	1,0000	-39,769	-2,4404	2,4404

Sumber : Analisis Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel IV.4 di atas dapat diketahui bahwa Indeks Keanekaragaman *Lichenes* pada seluruh stasiun penelitian tergolong sedang, dengan nilai indeks $H'=2.4404$. Sesuai kriteria Shannon-Winner, yaitu apabila $H'<1$ maka keanekaragaman tergolong rendah, apabila $1<H'<3$ maka keanekaragaman spesiesnya tergolong sedang, dan bila $H'>3$ maka keanekaragaman spesiesnya tinggi. Menurut Khastini (2019), bahwa keanekaragaman dengan kategori sedang menandakan penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dengan kestabilan komunitas sedang.

Deskripsi dan klasifikasi spesies-spesies *Lichenes* yang ditemukan di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang sebagai berikut :

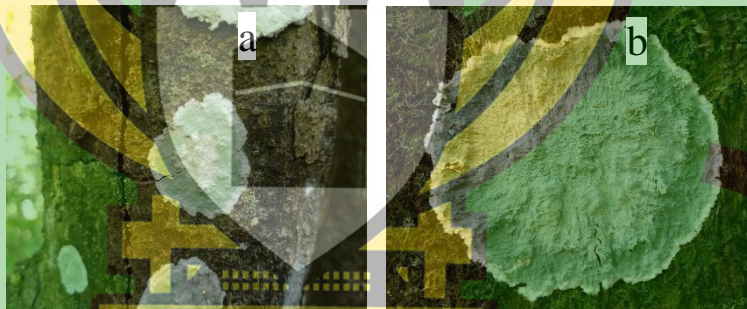
IV.1.4 Deskripsi dan Klarifikasi Jenis-jenis *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam kota Sabang

Adapun deskripsi dan klasifikasi spesies-spesies *Lichenes* yang terdapat Di Hutan Mata Ie Anoi Itam kota Sabang adalah sebagai berikut:

1. Famili Arthoniaceae

1.1 *Cryptothecia scripta* L

Cryptothecia scripta L merupakan jenis *Lichenes* yang memiliki thallus crustose yang mana thallus crustose yaitu talus yang berukuran kecil, datar, dan tipis dengan thallus yang menempel melekat sangat erat pada kulit batang pohon yang di tumpanginya, berwarna kehijauan atau hijau muda dengan warna putih pada pinggiran thallus. Thallus membentuk pola membulat horizontal dan terdapat adanya soredia yaitu struktur reproduksi lumut kerak yang berbentuk tunas serbuk dan digunakan untuk reproduksi aseksual, dan juga memiliki rhizin yang merupakan jalinan hifa kompak yang tumbuh dan menempel di substrat yang ditempatinya (Waruwu *et al.*, 2021).



Gambar IV.3 (*Cryptothecia scripta* L)

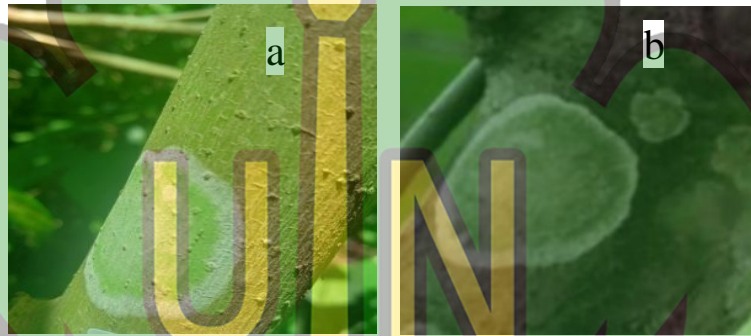
a. Foto Hasil Penelitian b. Foto Pembanding (gbif, 2023)

Klasifikasi	
Regnum	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Arthoniales
Familia	: Arthoniaceae
Genus	: <i>Cryptothecia</i>
Spesies	: <i>Cryptothecia Scripta</i> L

2. Famili Arthoniaceae

1.2 *Cryptothecia striata*

Cryptothecia striata adalah jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallus crustose dengan warna dari thallusnya yang terbagi dalam tiga bagian yaitu putih pada bagian pinggir dan tengah, serta warna hijau diantara keduanya dan juga bagian *apotechia*. Kemudian untuk pola pertumbuhannya membentuk seperti bulatan. Jenis ini ditemukan pada permukaan kulit pohon Ara (*Ficus carica*) (Nazira *et al.*, 2020)



Gambar IV.4 (*Cryptothecia striata*)

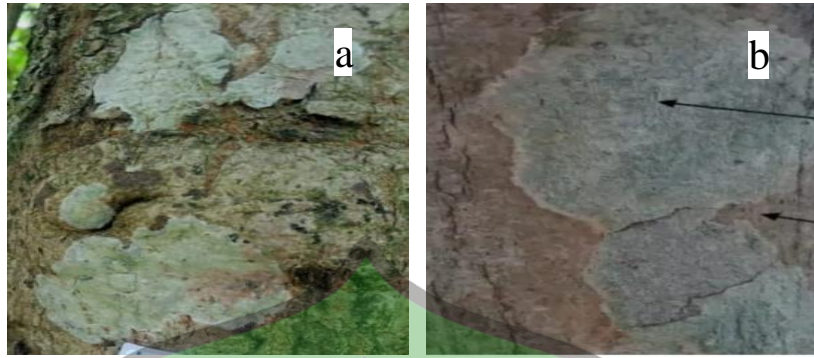
a. Foto Penelitian b. Foto Pemandangan (gbif, 2024)

Klasifikasi	
Regnum	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Arthoniales
Familia	: Arthoniaceae
Genus	: <i>Cryptothecia</i>
Spesies	: <i>Cryptothecia striata</i>

3. Famili Basidiaceae AR - RANIRY

1.3 *Bacidia* sp

Bacidia sp merupakan jenis *Lichenes* yang memiliki tipe morfologi thallus crustose dengan ciri-ciri bentuknya menyerupai lingkaran, berwarna hijau dengan bagian lingkaran berwarna putih, keadaan thallusnya kecil, datar, tipis dan melekat pada substratnya. Jenis *Lichenes* ini ditemukan pada pohon mangga (*Mangifera indica*) (Tjitsoepomo dan Gembong, 2010).



Gambar IV.5 (*Bacidia* sp)

a. Foto Penelitian

b. Foto Pemandangan (gbif, 2022)

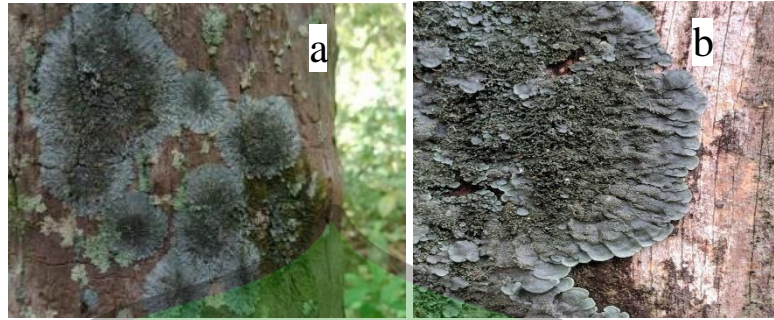
Klasifikasi

Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Basidiaceae
 Genus : *Bacidia*
 Spesies : *Bacidia* sp

4. Famili Coccocarpiaceae

1.4 *Coccocarpia parmicola*

Coccocarpia parmicola adalah jenis *Lichenes* yang memiliki hifa berserabut dengan bentuk thallus foliase dengan memiliki warna hitam keunguan. *Coccocarpia parmicola* banyak ditemukan menempel pada substrat pohon. *Lichenes* jenis *Coccocarpia parmicola* memiliki permukaan bawah thallus yang tomentose yaitu permukaan bawahnya tertutup struktur menyerupai helaian-helaian rambut yang tersusun atas helaian hifa longgar sehingga permukaan thallus tampak tebal dan halus (Nash, 2008).



Gambar IV.6 (*Coccocarpia parvicola*)

a. Foto Penelitian

b. Foto Pemandangan (Whitesel, 2006)

Klasifikasi

Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Peltigerales
 Familia : Coccocarpiaceae
 Genus : *Coccocarpia*
 Spesies : *Coccocarpia parvicola*

5. Famili Chrysothricheae

1.5 *Chrysothrix candelaris*

Chrysothrix candelaris memiliki bentuk thallus foliase (serbuk) yang berwarna kuning kemerahan. *Chrysothrix candelaris* umumnya memiliki habitat menempel pada bebatuan atau kulit tumbuhan tetapi pada penelitian ini ditemukan jenis *Lichenes* ini pada substrat kulit pohon kappa (*Eucalyptus urophylla*) (Haeryn, 2012).



Gambar IV.7 (*Chrysothrix candelaris*)

a. Foto Penelitian

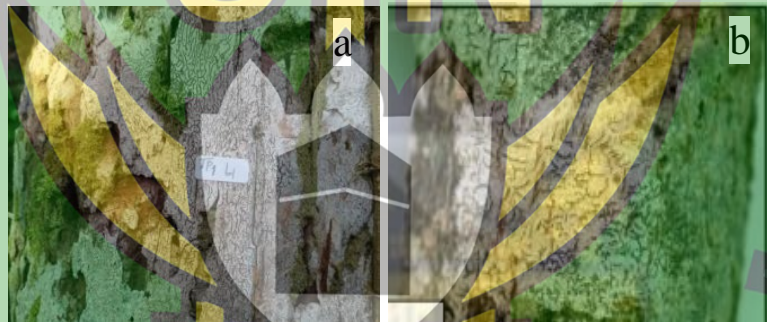
b. Foto Pemandangan (gbif, 2024)

Klasifikasi
 Regnum : Fungi
 Divisio : Asomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Arthoniales
 Familia : Chrysotricheceae
 Genus : *Chrysotrix*
 Spesies : *Chrysotrix candelaris*

6. Famili Graphidaceae

1.6 *Graphis scripta*

Graphis scripta merupakan jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallus crustose yang berwarna hijau keputihan dan memiliki hifa. Jenis *Lichenes* ini ditemukan pada substrat pohon keruing gajah (*Cortunus*). Jenis spesies ini memiliki apothecia yang termodifikasi yang disebut Lirellae yang memanjang, bercabang dan berwarna hitam (Muvidha dan Setyowati, 2020).



Gambar IV.8 (*Graphis scripta*)

a. Foto Penelitian b. Foto Pemandang (gbif, 2024)

Klasifikasi
 Regnum : Fungi
 Divisio : Asomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Ostropales
 Familia : Graphidaceae
 Genus : *Graphis*
 Spesies : *Graphis scripta*

7. Famili Hymeneliaceae

1.7 *Aspicilia calcarea*

Aspicilia calcarea merupakan jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallus crustose yang mana thallusnya berwarna putih dan bagian apothecia (tubuh buah) yang berwarna hitam. *Aspicilia calcarea* dapat ditemukan pada bebatuan dengan pola pertumbuhannya melingkar. Tepi apothecia berwarna hitam (Pratama dan Trianto, 2020).



Gambar IV.9 (*Aspicilia calcarea*)

a. Foto Penelitian

b. Foto Pemandangan (gbif, 2024)

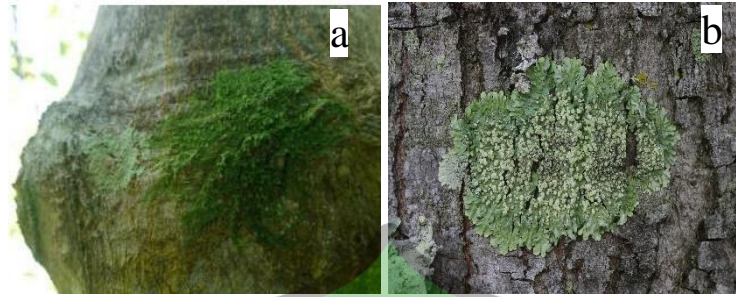
Klasifikasi

Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Hymeneliaceae
 Genus : *Aspicilia*
 Spesies : *Aspicilia calcarea*

8. Famili Physciaceae

1.8 *Dirinaria picta*

Dirinaria picta merupakan jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallusnya foliase dan berwarna hijau. *Dirinaria picta* mempunyai habitat dengan penyebaran yang sangat luas pada daerah iklim tropis dan ditemukan pada permukaan kulit pohon ara (*Ficus carica* L). *Lichenes* ini memiliki apothecia berwarna hitam dibagian tengah thallus (Ulfa et al., 2023).



Gambar IV.10 (*Dirinaria picta*)

a. Foto Penelitian

b. Foto Pembanding (gbif, 2023)

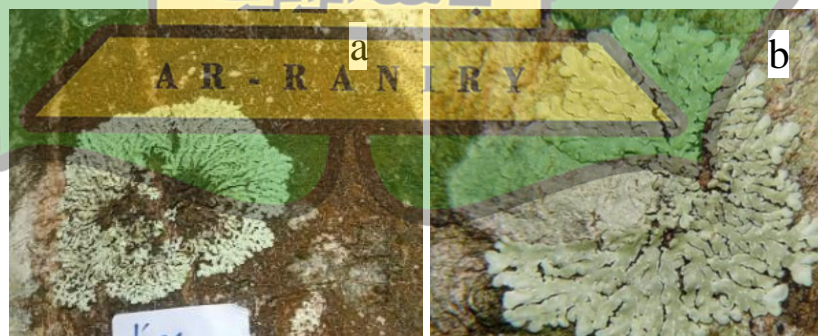
Klasifikasi

Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Physciaceae
 Genus : *Dirinaria*
 Spesies : *Dirinaria picta*

9. Famili Physciaceae

9.1 *Dirinaria* sp

Dirinaria sp merupakan jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallus foliase dan berwarna hijau muda. Jenis *Lichenes* ini memiliki thallus berwarna hijau. *Dirinaria* sp memiliki ukuran diameter thallus berukuran 23-24 cm dan termasuk ke dalam ukuran kriteria sedang (Rahayu *et al.*, 2018).



Gambar IV.11 (*Dirinaria* sp)

a. Foto Penelitian

b. Foto Penelitian (Nash, 2008)

Klasifikasi
 Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Physciaceae
 Genus : *Dirinaria*
 Spesies : *Dirinaria* sp

10. Famili Parmeliaceae

1.10 *Flavoparmelia caperata*

Flavoparmelia caperata memiliki ciri morfologi bentuk thallus foliose yaitu agak seperti daun yang berlekuk dan melekat pada substrat pada bagian tengah thallus. Umumnya terdapat soredia dan terkadang terdapat tonjolan apothecia yang menghadap ke atas thallus pada bagian tengah. *Lichenes* ini memiliki warna thallus hijau keabuan (Campbell dan Reece, 2016).



Gambar IV. 12. (*Flavoparmelia caperata*)

- a. Foto Penelitian b. Foto Pemandangan (gbif, 2023)

Klasifikasi
 Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Parmeliaceae
 Genus : *Flavoparmelia*
 Spesies : *Flavoparmelia caperata*

11. Famili Parmeliaceae

1.11 *Parmelia caperata*

Parmelia caperata adalah jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallus foliase yang berwarna hijau keputihan dan memiliki seperti lembaran daun. Jenis ini memiliki apothecia dan ditemukan pada pohon rambutan (*Nephelium lappaceum*) (Muslim dan Haisarin, 2018).



Gambar IV.13 (*Parmelia caperata*)

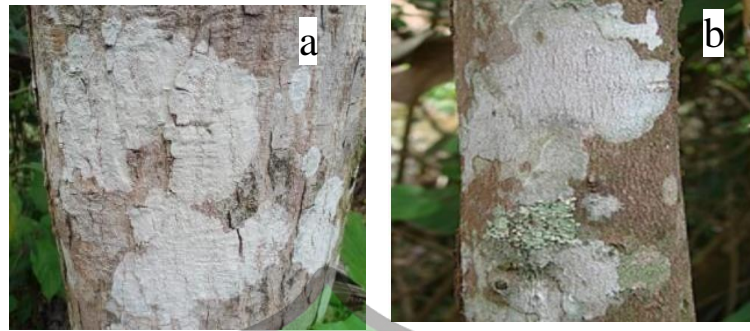
a. Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan (gbif, 2024)

Klasifikasi	
Regnum	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Classis	: Lecanoromycetes
Ordo	: Lecanorales
Familia	: Parmeliaceae
Genus	: <i>Parmelia</i>
Spesies	: <i>Parmelia caperata</i>

12. Famili Phlyctidaceae

1.12 *Phlyctis argena*

Phlyctis argena ialah jenis *Lichenes* yang memiliki bentuk thallus crustose yang berwarna putih keabu-abuan, soredia menyebar, memiliki apothecia tenggelam kedalam thallus dan bentuk tubuh yang kasar. Jenis *Lichenes Phlyctis argena* ditemukan pada pohon melinjo (*Gnetum gnemon*) (Suharno *et al.*, 2024).



Gambar IV.14 (*Phlictis argena*)

a. Foto Penelitian b. Foto Pemandangan (Waruwu *et al.*, 2022)

Klasifikasi
 Regnum : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Phlyctidaceae
 Genus : *Phlictis*
 Spesies : *Phlictis argena*

13. Famili Stereocaulaceae

1.13 *Lepraria finkii*

Lepraria finkii merupakan jenis *Lichenes* yang mempunyai thallus berbentuk crustose-leprose (bertepung/powdery), berwarna abu-abu kehijauan dan teksturnya halus. Memiliki margin yang tidak beraturan. Jenis *Lichenes Lepraria finkii* dapat dijumpai pada pohon kelapa (*Cocos nucifera*) (Ramadhanti *et al.*2021).



Gambar IV.15 (*Lepraria finkii*)

a. Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan (gbif, 2022)

Regnum : Fungi
 Divisio : Asomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Lecanorales
 Familia : Streocaulaceae
 Genus : *Lepraria*
 Spesies : *Lepraria fincii*

14. Famili Teloschistaceae

1.14 *Caloplaca marina*

Caloplaca marina ialah jenis *Lichenes* yang memiliki apothecia berwarna kuning oranye . *Caloplaca marina* ditemukan pada sebagian pohon. Jenis *Lichenes Caloplaca marina* dapat ditemukan di dekat pada bebatuan dan cohon. *Caloplaca marina* dikenal dengan *Lichenes* yang memiliki bercak-bercak yang indah yang berwarna kuning (Muvidha dan Setyowati, 2020).



Gambar IV.16 (*Caloplaca marina*)

a. Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan (gbif, 2023)

Klasifikasi
 Regnum : Fungi
 Divisio : Asomycota
 Classis : Lecanoromycetes
 Ordo : Teloschitales
 Familia : Teloschistaceae
 Genus : *Caloplaca*
 Spesies : *Caloplaca marina*

Faktor kondisi lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan spesies *Lichenes* disuatu ekosistem. Berikut faktor kondisi lingkungan yang berada di Lokasi Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang yang dapat dilihat pada tabel IV.5 di bawah ini.

Tabel IV.5 Kondisi Lingkungan di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

No	Lokasi Penelitian	Kelembaban Tanah %	Kelembaban Udara %	pH	
				Tanah	Suhu°C
1	Stasiun 1 Bagian Utara	80	69	6.5	31
2	Stasiun 2 Bagian Timur	82	65	6.0	31
4	Stasiun 3 Bagian Selatan	75	80	5.8	32
4	Stasiun 4 Bagian Barat	71	83	6.5	33
Jumlah Rata-Rata		77	74	6.2	31

Sumber : Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di Lokasi penelitian tersebut dengan kondisi lingkungan rata-rata kelembaban tanah 77%, kelembaban udara 74%, pH tanah 6,2 dan suhu 31 °C, hal tersebut menunjukkan abiotik yang berpengaruh terhadap frekuensi kehadiran *Lichenes*.

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Jenis-Jenis *Lichenes* yang Terdapat di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel IV.1 bahwa hasil penggabungan keempat stasiun pengamatan terdapat 14 spesies 11 familia dari 50 individu. *Lichenes* yang ditemukan. Berdasarkan data tersebut kelompok *Lichenes* yang mendominasi daerah tersebut adalah *Lichenes* spesies *Cryptothecia striata*. Jenis *Lichenes* *Cryptothecia striata* hampir seluruh lokasi penelitian dapat dijumpai. *Lichenes* *Cryptothecia striata* merupakan jenis spesies yang tahan terhadap kehilangan air sehingga tingkat pendistribusian di semua titik Lokasi penelitian hampir keseluruhannya dapat ditemukan. Hal ini sesuai dengan penelitian Fithri *et al.*, (2018) yang menyatakan famili Arthoniaceae memiliki distribusi yang luas di wilayah tropis dan mempunyai kemampuan bertahan hidup pada berbagai macam substrat pohon.

Berdasarkan Tabel IV.2 yaitu sebaran *Lichenes* di setiap stasiun pengamatan Hutan Mata Ie Anoi Itam diperoleh 14 jenis *Lichenes* dari seluruh stasiun. Jenis *Cryptothecia striata* merupakan jumlah yang paling banyak dijumpai yaitu sebanyak 10 spesies. Jenis *Lichenes* ini memiliki sebaran paling banyak pula yaitu ditemukan pada 7 plot dari 20 plot seluruh area penelitian. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor-faktor abiotic yang mendukung pertumbuhan dan jenis tersebut seperti suhu, ph, dan kelembaban yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Haesarin *et al.*, (2019), yang menyatakan pola penyebaran *Cryptothecia striata* tergantung dari kualitas udara lingkungan. *Lichenes* dapat tumbuh optimal pada suhu kurang dari 40°C, suhu di atas 40°C dapat menghambat aktifitas fotosintesis *Lichenes* karena dapat merusak klorofil pada *Lichenes*. Hal ini sesuai dengan pengukuran faktor fisik yang telah diukur yaitu 31°C.

Sedangkan tanaman jenis *Calopcha marina* dan *Dirinaria picta*, merupakan jenis *Lichenes* yang paling sedikit jumlahnya di area penelitian masing-masing hanya ditemukan 1 individu, serta sebarannya hanya ditemukan pada satu plot dari seluruh jumlah plot area penelitian. Hal ini disebabkan karena penyebaran tidak merata, jumlah spesies yang ditemukan sedikit dan penguasaan spesies kecil. Serta kondisi lingkungan abiotik yang tidak sesuai dengan kondisi habitat spesies tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Ramadhani *et al.*, (2022), yang menyatakan *Calopcha marina* merupakan jenis *Lichenes* yang tergolong sensitive terhadap polutan dan

sangat rentan akan kehilangan air. *Calopcha marina* sangat berpengaruh dalam mengetahui indikator pencemaran udara di lingkungan dan memiliki tingkat kerentanan kehilangan air tinggi. Hal ini sesuai dengan ditemukan *Calopcha marina* di stasiun 2 yang mana diperoleh suhu 31°C yang menyebabkan kondisi pertumbuhan *Lichenes* sedikit dikarenakan proses fotosintesis terganggu.

Berdasarkan Gambar IV.1 menunjukkan bahwa familia *Lichenes* yang mendominasi pada lokasi penelitian adalah familia Physciaceae, Arthoniaceae dan Parmeliaceae dengan presentase 14%, dan jenis spesies *Lichenes* yang paling sedikit di jumpai ialah dari familia Basidia sp, Coccocarpiaceae, Chrysotricheae, Graphidaceae, Hymeneliaceae, Phycnidaceae, Stereocaulaceae dan Teloschistaceae dengan presentase 7%. Familia Physciaceae, Arthoniaceae dan Parmeliaceae ialah jenis yang paling banyak di jumpai dan juga merupakan jenis yang tahan terhadap kehilangan air (Haeryn,2012). Sedangkan jenis spesies yang paling sedikit dijumpai ialah dari familia Basidia sp, Coccocarpiaceae, Chrysotricheae, Graphidaceae, Hymeneliaceae, Phycnidaceae, Stereocaulaceae dan Teloschistaceae yang merupakan jenis *Lichenes* yang toleran terhadap kehilangan air. Hal ini sesuai dengan penelitian Pratama dan Trianto, (2020), *Lichenes* selain dapat mempengaruhi komponen ekosistem lainnya juga keberadaanya sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, misalnya tingkat pencemaran udara pada suatu wilayah. Oleh karena itu, *Lichenes* dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran udara pada suatu lingkungan. Semakin jauh dari sumber polusi, keragaman *Lichenes* bertambah dan spesies-spesies yang ditemukan akan berubah.

IV.2.2 Habitat *Lichenes*

Berdasarkan tabel IV.3 substrat *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang lebih dominan dijumpai pada substrat pohon jika dibandingkan dengan bebatuan. Jenis *Lichenes* yang sering dijumpai ialah pada pepohonan 12 jenis spesies sedangkan pada bebatuan ditemukan 2 jenis *Lichenes*. Habitat *Lichenes* pada pohon dijumpai 12 spesies *Lichenes* yaitu *Aspicilia calcarean*, *Basidia* sp, *Cryptothecia scripta* L, *Cryptothecia striata*, *Coccocarpia parmicola*, *Chrysorthrix candelaris*, *Calopcha marina*, *Dirinaria* sp, *Flavoparmelia caperta*, *Grapis scripta*, *Parmelia caperata* dan *Phlictis argena*. Habitat *Lichenes* pada substrat bebatuan hanya ditemukan 2 spesies ditemukan 2 spesies *Lichenes* yaitu *Dirinaria picta* dan *Lepraria finkii*. Menurut Hutasuhut *et al.*, (2021), *Lichenes* mampu hidup tidak hanya tumbuh pada pohon-pohonan tapi juga diatas tanah, bebatuan dan daun. Secara umum banyak jenis *Lichenes*

menjadikan pohon sebagai substrat tempat tumbuhnya sehingga siklus dari *Lichenes* ini yang sangat membutuhkan substrat untuk menempel di kulit pohon.

Berdasarkan Gambar IV.2 menunjukkan bahwa keberadaan *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Saba, bebatuanng di semua Lokasi penelitian bahwa tingkat keberadaan spesies *Lichenes* masih tergolong mudah untuk dijumpai. Presentase habitat ditemukannya spesies *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang banyak dijumpai di substrat kulit pohon dengan presentase 86% dari 14 jenis spesies dan jika dibandingkan dengan yang ditemukan pada bebatuan 14% dari 2 jenis spesies. *Lichenes* yang paling banyak pada substrat kulit pohon yaitu karena pada semua titik lokasi penelitian tingkat kerapatan pohon rapat sehingga kelembaban udara normal dan ditempat titik lokasi penelitian juga jarang ditemukan pada bebatuan sehingga jenis spesies *Lichenes* pada pada bebatuan dijumpai hanya 2 spesies. Menurut (Whitesel, 2006), *Lichen* dapat ditemukan pada substrat kulit pohon yang berbeda-beda, baik jenis pohon maupun tekstur kulit pohon. Tipe substrat sangat menentukan jenis *Lichen* yang tumbuh seperti halus kerasnya substrat, ketinggian dan posisi substrat. Beberapa *Lichenes* mengekspresikan asam untuk memecahkan bebatuan dan ada juga yang menggunakan organ seperti akar dan menembus bebatuan dan permukaan batang pohon sehingga *Lichen* dapat tumbuh.

IV.2.3 Keanekaragaman *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam

Indeks keanekaragaman jenis *Lichenes* pada keseluruhan titik pengamatan tergolong sedang dengan nilai indeks $H' = 2.4404$, berdasarkan perhitungan $H' = -\sum P_i \ln P_i$ dari keseluruhan *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam. Indeks keanekaragaman yang bernilai sedang menunjukkan komunitas pada ekosistem tersebut memiliki produktivitas yang cukup dan kondisi ekosistem cukup seimbang. Menurut Khastini (2019), bahwa keanekaragaman dengan kategori sedang menandakan penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dengan kestabilan komunitas sedang.

Hasil penelitian pada tabel IV.5 menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di Lokasi penelitian tersebut dengan kondisi lingkungan rata-rata kelembaban tanah 77%, kelembaban udara 74%, pH tanah 6,2 dan suhu 31 °C, hal tersebut menunjukkan abiotik yang berpengaruh terhadap frekuensi kehadiran *Lichenes*. Hal tersebut menunjukkan faktor abiotik yang berpengaruh terhadap frekuensi kehadiran tumbuhan herba yang lebih banyak. Faktor abiotik berperan penting dalam keberlangsungan kehidupan

tumbuhan. Kelembaban dan suhu udara merupakan komponen iklim mikro yang mempengaruhi pertumbuhan dan mewujudkan keadaan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Ardiansyah *et al.*, 2024), yang menyatakan suhu merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap penyebaran *Lichenes* di alam. *Lichenes* dapat hidup baik pada suhu yang sangat rendah atau pada suhu yang sangat tinggi berkisar antara 18-30°C. *Lichenes* dapat hidup baik pada kelembaban yang berkisar antara 40-89%.



BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis spesies *Lichenes* yang ditemukan di Hutan Mata Ie Kota Sabang berjumlah 14 spesies diantaranya *Aspicilia calcarean*, *Basidia* sp, *Cryptothecia scripta* L, *Cryptothecia striata*, *Coccocarpia parvicola*, *Chrysorthrix candelaris*, *Calopcha marina*, *Dirinaria picta*, *Dirinaria* sp, *Flavoparmelia caperta*, *Grapis scripta*, *Lepraria finkii*, *Parmelia caperata* dan *Phlictis argena*.
2. Habitat spesies *Lichenes* yang berada di kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang banyak dijumpai pada permukaan kulit pohon terdiri atas 12 spesies, sedangkan habitat di bebatuan terdiri dari 2 spesies.
3. Keanekaragaman jenis *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang tergolong sedang yaitu dengan nilai indeks $H' = 2.4404$.

V.2 Saran

1. Penelitian ini dilakukan untuk memberi gambaran serta dukungan kepada mahasiswa dalam menjadikan *Lichenes* sebagai objek suatu penelitian lanjutan dapat dijadikan bioindicator pencemaran udara agar dapat melestarikan *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang
2. Penelitian ini diharapkan agar penelitian selanjutnya bisa lebih berkembang dalam melakukan penelitian tentang *Lichenes* dan bisa dikembangkan tentang karakteristik *Lichenes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Yasir M., dan Nurlia Z. (2022). Analisis Vegetasi Jenis Pohon di Kawasan Pegunungan Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. *Jurnal Biotik*. Vol 9(1): 101-110. p-ISSN:97602604, e-ISSN:2828-1675. doi.org/10.20527/jss.v3i6.4717.
- Andrea, E. S., Rozana Z dan Leni M. (2018). Identifikasi Jenis *Lichen* di Kawasan Objek Wisata Teluk Wang Sakti. *Jurnal Pendidikan biologi dan biosains*. Vol 1(2): p-ISSN: 2460-5875, e-ISSN: 2460-5883. doi.10.32938/jbe.v5i3.730.
- Andini, S., Anjarini, T., dan Khaq, M. (2022). Ensiklopedia Digital Berbasis Higher Skill Terintegrasi Materi IPA. *Jurnal Educatio*. Vol 8(2): 605-614. p-ISSN: 2548-6756, e-2459-9522. doi.org.10.31949/education.v8i2.2258.
- Anwari, W., Sutijahati, S., & Munarti. (2021). Keanekaragaman *Lichen* di Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. Vol 7(2): 20-56. e-ISSN:2460-5883, p-ISSN: 2460-5875. doi.org/10.33323/jphka.2008.51.79-92.
- Ananda, T.T., Kaswinarni, F., Citraning Rachmawati, R., PGRI Semarang, U., Sidodadi Timur No, J., & Semarang, K. (2023). Keanekaragaman Jenis (*Lichenes*) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Objek Wisata Wono Sreni Indah Kota Jepara. *Jurnal Ilmiah Teknosains*. Vol 9(2) : 39-45. p-ISSN : 2460-9986, e-ISSN: 2476-9436. doi.org/10,14710/jurnalteknosains.v4i2.20851.
- Ardiansyah, I., Rahardjanto, A dan Waluyo, L. Keanekaragaman *Lichenes* Sebagai Indikator Kualitas Udara di Kawasan Hutan. *Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol 12(1): 671 -688. e-ISSN: 2654-4571, p-ISSN: 2338-5506. doi.org/10.33394/bioscientistv12il.10894.
- Azhar, 2007. *Konsep Lingkungan Hidup*. Banda Aceh: Ar-Raniry Press. ISBN: 978- 623-7119-49-4.
- Campbell, N.A., Elix, J.A., Fischer, E., Killmann, D., Serusiaux, E. (2008). *Biologi Jilid 2 Edisi ke Delapan*. Jakarta: Erlangga. ISBN: 978-979-075-777.
- Campbell, N., & Reece, B. (2016). *Biologi Eleventh Edition*. Hoboken. ISBN: 978-386-326-9609.
- Devi, S. (2019). Inventarisasi *Lichenes* (Lumut Kerak) di Taman Wisata Alam Danau Sicikeh-Cikeh Desa Lae Hole Kecamatan Parbuluan Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *Skripsi*. Medan : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. <http://repository.uinsu.ac.id/11157>. Diakses pada tanggal 10 januari 2020.

- Fandyka, A., & Cahyaningrum, D. G. (2022). *RADIKULA : Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol 1(2):71-80. p—ISSN: 2961-762X, e- ISSN: 2961-7014. doi.org/10.33379/radikulav1i2.1872.
- Fatimaturrohmah, R. P., & Roziaty, E. (2020). Keanekaragaman Jenis *Lichen* Epifit di Kawasan Cemoro Sewu Magetan. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 2(3):159 – 164.p- ISSN : 2527-533X. doi. org/ 10.23917/ bioeksperimen. v7i2/ Bioeksperimen.v7i216523.
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara: Jakarta. ISBN: 978-979-010-0657.
- Fithri, S., Zuraidah & Eriawati. (2018). Pengaruh pH Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Biotik*. Vol 8(1): 83-90. e-ISSN: 2549-9739. doi 10.21776/ub.jtsl.008.1.11.
- Haeryn. (2012). *Lichenes Lumut Kerak*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. ISBN: 9786234126778.
- Hutasuhut, M.A., Manalu, K., Putri, T.A. (2021). Identifikasi dan Karakteristik Habitat Jenis Lumut Kerak di Taman Wisata Alam Sicikeh-Cikeh Kabupaten Dairi SumateraUtara. *Jurnal Biolokus*. Vol 4(1): 43-54. e-ISSN: 2621-7538, p- ISSN: 2621-3702.doi.org/10.33373/sim-bio.v10i1.2962.
- Indriyanto. (2017). *Ekologi Hutan*. Jakarta. PTBumi Aksara. ISBN: 979-253x.
- Kamaluddin, Hano, E. M., & Pardosi, L. (2022). Keanekaragaman Lumut Kerak (*Lichenes*) di Area Kaki Gunung Mutis. *Jurnal Pro-Life*. Vol 9(5): 12-30. e- ISSN : 2579-7557, p-ISSN: 2302-0903. doi.org/10.31539/jurnalpro- life.v6i1.5776.
- Khastini, R.O.(2018). Ragam *Lichenes* Berdasarkan Ketinggian Dataran Sebagai Bioindikator Kualitas Ekosistem di Cagar Alam Rawa Danau Serang Banten. *Jurnal Biota*. Vol 11(2): 107-122. e-ISSN: 2302-5697. doi.org/10.20414/jb.v11i2.143.
- Lin Y, Le S, Feng C, Qiu X, Xu Q, Jin S, Zhang H, Jin Y, Wen Y, Xu H, Liu P, Rao Q, She J, Lu D. (2021). Exposure and health risk assesment of secondary contaminants closely related to brominated flame retardants (BFRs): Polybrominated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PBDD/Fs) in human milk in shangai. *Jurnal Environ Pollut*. 268-350. p-ISSN: 115121. Doi. 10.1016/j.envpol.2020.115121.

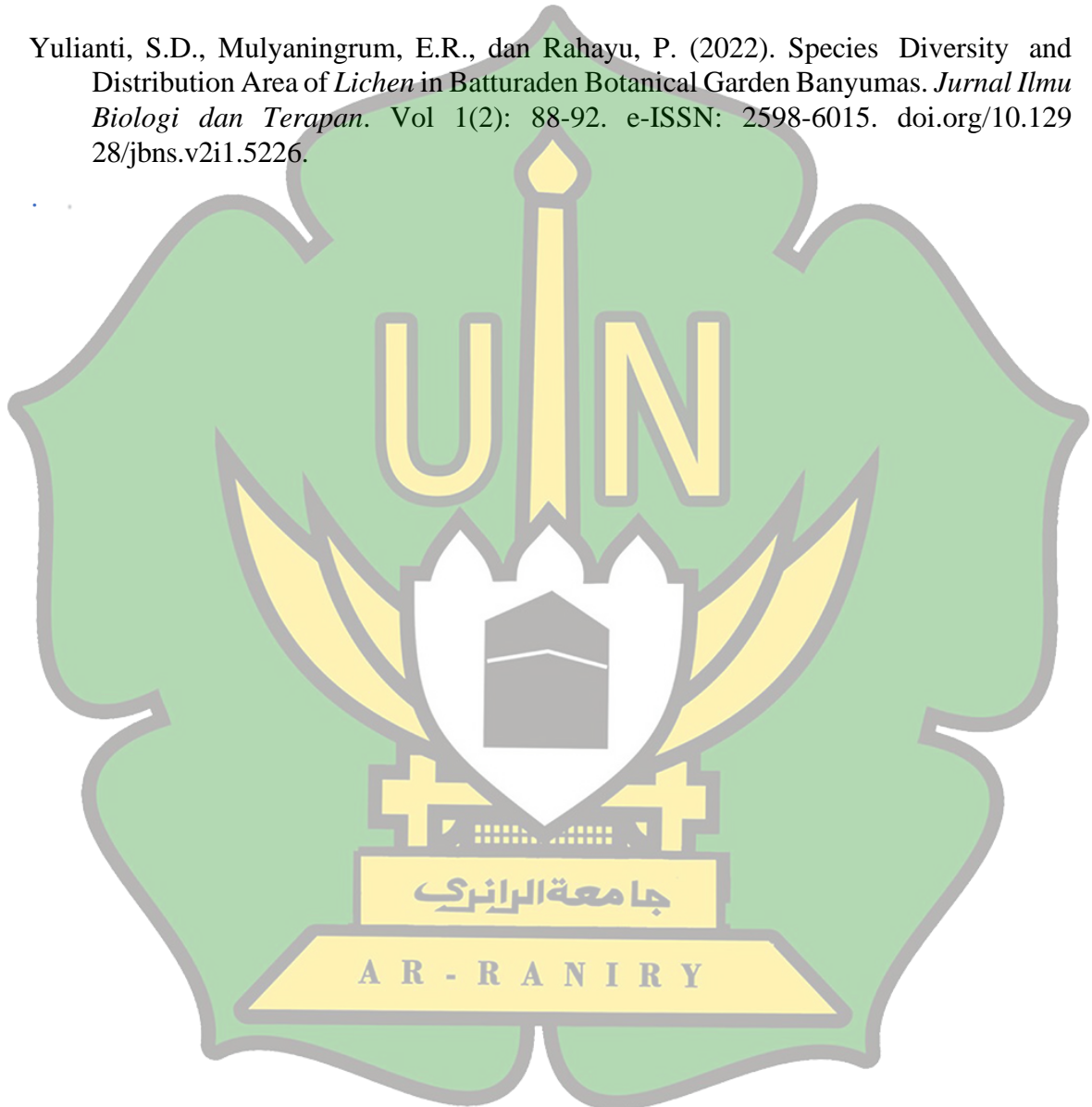
- Madjeni, H. D., Bullu, N. I., & Hendrik, A. C. (2020). Keanekaragaman Lumut Kerak (*Lichen*) Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Taman Wisata Alam Camplong Kabupaten Kupang. *Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*. Vol 2(2) : 65–72. p- ISSN: 2614-4816, e-2656-9787. doi.org/10.33323/indige.
- Mafaza, H., Murningsih, M., & Jumari, J. (2019). Keanekaragaman Jenis *Lichen* di Kota Semarang. *Jurnal Science*. Vol 8(1): 10–16.p-ISSN: 2252-6277, e-ISSN 2528-5009.doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29985.
- Mardika, A.G., dan Kartadie, R. (2019). Mengatur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah. *Jurnal Of Education and Information Communication Technology*. Vol 3(2): 130-140. ISSN: 259-993X.doi.org/10.29100/joect.v13i2.116.g605.nous.v2i2.37.
- Muslim dan Haisarin, A. (2018). Eksplorasi *Lichen* pada Tegakan Pohon di Area Taman Margasatwa Simalingkar Medan Sumatera Utara. *Jurnal Biosains*. Vol 4(3): 145- 153. e-ISSN: 2460-6804, p-ISSN: 2443-1230. doi.org/10.25273/floreav6il.4363.
- Musyawir, Samsi, A.N, & Hasyim, A. (2021). Lembah Ramma di Gunung Bawakaraeng Kabupaten Gowa Diversity of Herbs and Shrubs on Ramma Track in Mount Bawakaraeng, Gowa District. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*. Vol 2(1): 1–5.e-ISSN : 2721-9119. doi.org/10.2991/icest-17.2017.81.
- Muvida, A dan Setyowati, E. (2020). *Lichen Jawa Timur*. Tulang Agung: Akademia Pustaka. ISBN: 978-623-6704-34-9.ISBN:9780511790478.
- Nailufa, L. E., Laelasari, I., Fitriani, M., Paramadina, A., Studi, P., dan Ipa, T. (2021). Morfologi Tipe Thalus (*Lichen*) Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kudus. *Jurnal Bioma*. Vol 1. (3): 25-50. E-ISSN: 2746-0029.doi.org/10.31605/bioma.v3il.850.
- Nash, T.H. (2008). *Lichen Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nazira, A. M., Nurmaliah, C., Hasanuddin, Wardiah, W., & Djufri, D. (2020). Inventarisasi Jenis Lumut Kerak Epifit (*Lichenes*) di Kawasan Leu Ue (Mata Ie) Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. Vol 5(4) : 68-76. e-ISSN:2508474.doi.org/10.29303/jbt.vi9i266.
- Nikmah, N., Suchyo, I., Yantidewi, M. (2022). Alat Pengukur Suhu. *Jurnal Physisc*. Vol4(1):28-38. p-ISSN: 2654-9107, e-ISSN: 2721-5687. doi.org/10.34312/v.4ii1.13839.

- Nurhuda, M.B., Pujawati, E.D., dan Payung, D. (2022). Keanekaragaman Hayati Tumbuhan di Sekitar Kawasan Bendungan Labuhan Kecamatan Batang Alai Selatan. *Jurnal Sylva Scientae*. Vol 5(3) : 429-436. p-ISSN: 2622-8963. doi.org/10.20527/jss.v5i3.5716.
- Nurhidayani. (2020). Keragaman Lumut Kerak (*Lichenes*) di Kawasan Taman Hutan Raya Abdul Latief Sinjai Borong Kabupaten Sinjai. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Aludin : Makassar. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/18620>. Diakses pada tanggal 04 Maret 2021.
- Nuralamsyah, M., Hernawati, D., & Putra, R. R. (2022). Struktur Komunitas di Kawasan Gunung Galunggung Berdasarkan Indeks Ekologi. *Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol 10(2): 959-972. p-ISSN: 2654-4571, e-ISSN: 2338-972. doi.org/10.33394/bio.vi026186.
- Pratama, A., dan Trianto, M. (2020). Keanekaragaman *Lichen* di Hutan Mangrove Desa Tomoli Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 5(3):140-150. e-ISSN: 2338-3127, p-ISSN: 2776-1754. doi. 10.32938/jbe.v5i3.730.
- Purnawan, S., Kamal, I., Ilhamsyah, Y., dan Agustina, S. (2018). Kandungan Magnetit Distribusi Sedimen pada Pantai Anoi Itam Pulau Weh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol 10(2): 397-407. p-ISSN: 2620-309X, e-ISSN: 2087-9423. doi.org/10.29244/jkt.v10i2.20982.
- Rahayu, R.C., dan Roziaty, E. (2018). Studi *Lichen* pada Berbagai Tumbuhan Inang di Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Saintek*. Vol 1(2): 338-344. e-ISSN: 2527-533X. doi.org/10.23960/j.hptt.28102-109.
- Ramadhanti, Z.N., Pratiwi, N.Z., Harnum, I.A., Putri, Z.W., Miarsyah, M., dan Utami, A.W.A. (2021). Inventarisasi *Lichen* di Kawasan Kebun Raya Bogor. *Jurnal Biology Education*. Vol 4(1): 120-129. e-ISSN: 2622-8815. doi.org/10.21009/pbe.4-1.11.
- Ramadhani, R.W., Salsabila, N dan Mumpuni, K. E. (2022) *Lichen* Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kecamatan Jebres Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol16(2):207-221. e-ISSN: 1978-5283, p-ISSN: 2721-4583. doi.org/10.14710/jil.18.3.495-502.
- Retnowati, A., Rugayah, Rahajoe, J. S., & Arifiani, D. (2019). *Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia*. Jakarta : LIPI Press ISBN: 978-602-496-083-4.
- Roziaty, E. (2021). *Katalog Lichen Perkotaan*. Surakarta: Akademia Pustaka. ISBN : 978-602-361-505-6.

- Suharno, M.S., Sufaati, S., Sujarta, P., Agustini, V. (2024). *Lichen (Lumut Kerak) Struktur Morfologi Anatomi Fungsi Ekologi dan Manfaat Bagi Manusia*. Bogor: IPBPress. ISBN: 978-623-256-473-2.
- Supriati, R., Helmiyetti & Agustian, D. (2021). Keragaman Lumut Kerak pada Tanaman *The (Camelia sinensis)*. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*. Vol 20(1): 1-15. e-ISSN: 0126- 1754, p-ISSN: 2337-8751. doi.org.10.14203/Beritabiologi.v20i.3 944.
- Tjitrosoepomo dan Gembong. (2010). *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta* Yogyakarta: Gajah Mada : University press. ISBN: 979-420-084-0.
- Ulfa, S.W., Afdan, R.K., Nabilla, M., Achyari, P.R., dan Nayla. (2023). Identifikasi Jenis Lumut Kerak (*Lichenes*) di Kecamatan Percut Sei Tuan pada Desa Bandar Seyia, Sampali dan Tembung. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. Vol 9(18):683-692. p- ISSN: 2622-8327, e-ISSN: 2089-5364. doi.org/10.5281/ zenodo.8327986.
- Ulfa, S.W., Simanungkalit, A.Z., Farokhi, A.Z., Siregar, E.R.A., dan Berutu, K.A.F.B (2023). Identifikasi Jenis *Lichenes* yang ada di Kecamatan Kota Medan. *Joernal Of Social Science Research*. Vol 3(3): 2275-2289. e-ISSN: 2807-4238, p-ISSN: 2807-2289. doi.org/index.php/innovative.
- Utina, R., Wahyuni, D., & Baderan. (2009). *Ekologi dan Lingkungan Hidup*. Gorontalo: UNG Press. ISBN : 978-979-1340-13-7.
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Kualitatif dan Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. Vol 7(1): 2896- 2910. p-ISSN:2614-6574, e-ISSN: 2614-3097. doi.org/10.61104/da7bf7.05oddda6.
- Waruwu, F.B.N.A., Hasairin, A., dan Sudibyo, M. (2021). *Keanekaragaman Jenis Lichendi Kawasan Tahura Bukit Barisan Berbasis Riset*. Surabaya : Global Aksara Pers. ISBN: 978-623-4623-642.
- Weerakoon, C. (2015). *Fascinating lichens of Sri Lanka*. Colombo: Ceylon Tea Services PIC. ISBN: 978-955-008-1158.
- Whitesel, T. (2006). *Lichenes: Two Lives in One*. New York: Minnesota Conservation Young Naturalist. ISBN: 9780687331161.
- Widodo, G.A, Kartikasari, D., Nayla Ichyaidina, A., dan Pitaloka, D. (2023). Keragaman *Lichen* di Kawasan Wisata Alam Kandung Kabupaten. *Jurnal Radikula*. Vol 2(1) : 47–59. p-ISSN: 2302-5697. doi. org/ 10.33379/ radikula. v2i01.2911.

Yuliani, R., Imaningsih, W., & Yuwati, T. W. (2021). *Lichen* as Bioindicator Of Air Quality at Buffer Zone of Banjarbaru Town. *Jurnal Galam*. Vol 2 (1) : 54–65. p-ISSN: 2723-4924, e-ISSN: 2723-5084. doi.org/10.20886/glm. 2021.2.1.54-65.

Yulianti, S.D., Mulyaningrum, E.R., dan Rahayu, P. (2022). Species Diversity and Distribution Area of *Lichen* in Batturaden Botanical Garden Banyumas. *Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*. Vol 1(2): 88-92. e-ISSN: 2598-6015. doi.org/10.12928/jbns.v2i1.5226.



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan (SK) Pengangkatan Penunjuk Pembimbing



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-267/Un.08/FST/KP.07.5/05/2024

TENTANG

**PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 10 Oktober 2023.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
Kesatu : Menunjuk Saudara:
1. **Muslich Hidayat, M. Si** Sebagai Pembimbing I

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : Sarah Nadia
NIM : 190703010
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Lichenes di Kawasan Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

- Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
Pada Tanggal 21 Mei 2024
Dekan,

Muhammad Dirhansyah

Tembusan:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 : Tabel Jenis-jenis Lichenes yang Terdapat pada Seluruh Plot di Hutan Mata Ie Anoi Itam

No	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah
1	<i>Cryptothecia scripta</i> L	Arthoniaceae	7
2	<i>Cryptothecia striata</i>		10
3	<i>Bacidia</i> sp	Bacidiaceae	6
4	<i>Coccocarpia parmicola</i>	Coccocarpiaceae	3
5	<i>Chrysothrix candelaris</i>	Chrysotricheae	3
6	<i>Graphis scripta</i>	Graphidaceae	2
7	<i>Aspicilia calcarea</i>	Hymeneliaceae	3
8	<i>Dirinaria picta</i>	Physciaceae	1
9	<i>Dirinaria</i> sp		3
10	<i>Flavoparmelia caperata</i>	Parmeliaceae	2
11	<i>Parmelia caperata</i>		2
12	<i>Phlyctis argena</i>	Phlyctidaceae	3
13	<i>Lepraria finkii</i>	Stereocaulaceae	4
14	<i>Caloplaca marina</i>	Teloschistaceae	1
Jumlah			50

Lampiran 3 : Tabel Sebaran Lichenes di setiap stasiun pengamatan di Hutan Mata Ie Anoi Itam

No	Jenis	Stasiun 1 Utara					Stasiun 2 Timur					Stasiun 3 Selatan					Stasiun Barat					JLH				
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5					
1	<i>Cryptothecia scripta</i> L	1	1				2									1					2					7
2	<i>Cryptothecia striata</i>	2	1				1		2						2						1				1	10
3	<i>Basidia</i> sp	1	1				2								1						1					6
4	<i>Coccocarpia parmicola</i>					2									1											3
5	<i>Chrysothrix candelaris</i>					1									2											3
6	<i>Graphis scripta</i>	1													1											2
7	<i>Aspicilia calcarean</i>									1														2		3

8	<i>Dirinaria picta</i>		1		1
9	<i>Dirinaria sp</i>	2		1	3
10	<i>Flavoparmelia caperata</i>	1		1	2
11	<i>Parmelia caperata</i>			2	2
12	<i>Phlictis argena</i>		3		3
13	<i>Lepraria finkii</i>	2	1		4
14	<i>Caloplaca marina</i>	1			1
	Jumlah	16	9	17	8 50

Lampiran 4 : Grafik persentase *Lichenes* berdasarkan familia di Hutan Mata Ie Anoi Itam Kota Sabang

No	Famili	Nama Ilmiah	Jumlah Jenis	Hasil
1	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia scripta L</i>	2	14%
2		<i>Cryptothecia striata</i>		
3	Basidiaceae	<i>Bacidia sp</i>	1	7%
4	Coccocarpiaceae	<i>Coccocarpia parmicola</i>	1	7%
5	Chrysotricheae	<i>Chrysorthrix candelaris</i>	1	7%
6	Graphidaceae	<i>Graphis scripta</i>	1	7%
7	Hymeneliaceae	<i>Aspicilia calcarea</i>	1	7%
8	Physcisiaceae	<i>Dirinaria picta</i>	2	14%
9		<i>Dirinaria sp</i>		
10	Parmeliaceae	<i>Flavoparmelia caperata</i>	2	14%
11		<i>Parmelia caperata</i>		
12	Phlyctidaceae	<i>Phlictis argena</i>	2	
13	Stereocaulaceae	<i>Lepraria finkii</i>		14%
14	Teloschistaceae	<i>Caloplaca marina</i>	1	7%
Jumlah			14	100%

Lampiran 5: Habitat *Lichenes* yang terdapat di Hutan Mata Ie Anoi Itam

No	Nama Ilmiah	Substrat/Habitat		Jumlah
		Pohon	Bebatuan	
1	<i>Aspicilia calcarea</i>	+	-	3
2	<i>Basidia</i> sp	+	-	6
3	<i>Cryptothecia scripta</i> L	+	-	7
4	<i>Cryptothecia striata</i>	+	-	10
5	<i>Coccocarpia parmicola</i>	+	-	3
6	<i>Chrysorthrix candelaris</i>	+	-	3
7	<i>Calopcha marina</i>	+	-	1
8	<i>Dirinaria picta</i>	-	+	1
9	<i>Dirinaria</i> sp	+	-	3
10	<i>Flavoparmelia caperta</i>	+	-	2
11	<i>Grapis scripta</i>	+	-	2
12	<i>Lepraria finkii</i>	-	+	4
13	<i>Parmelia caperata</i>	+	-	2
14	<i>Phlictis argena</i>	+	-	3
Jumlah		12	2	50

Lampiran 6 : Indeks Keanekaragaman *Lichenes* di Hutan Mata Ie Anoi Itam

No	Nama Ilmiah	Σ	Pi (ni/N)	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Aspicilia calcarea</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
2	<i>Basidia</i> sp	6	0,1200	-2,1203	-0,2544	0,2544
3	<i>Cryptothecia scripta</i> L	7	0,1400	-1,9661	-0,2753	0,2753
4	<i>Cryptothecia striata</i>	10	0,2000	-1,6094	-0,3219	0,3219
5	<i>Coccocarpia parmicola</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
6	<i>Chrysorthrix candelaris</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
7	<i>Calopcha marina</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
8	<i>Dirinaria picta</i>	1	0,0200	-3,9120	-0,0782	0,0782
9	<i>Dirinaria</i> sp	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
10	<i>Flavoparmelia caperta</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
11	<i>Grapis scripta</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
12	<i>Lepraria finkii</i>	4	0,0800	-2,5257	-0,2021	0,2021
13	<i>Parmelia caperata</i>	2	0,0400	-3,2189	-0,1288	0,1288
14	<i>Phlictis argena</i>	3	0,0600	-2,8134	-0,1688	0,1688
Jumlah		50	1,0000	-39,769	2,4404	2,4404

Lampiran 7 : Lokasi Tempat Penelitian



Gambar 1 : Hutan Mata Ie Sabang bagian utara



Gambar 2 : Hutan Mata Ie Sabang bagian timur



Gambar 3 : Hutan Mata Ie Sabang bagian selatan



Gambar 4 : Hutan Mata Ie Sabang bagian barat



Gambar 5 : Sumber Mata Air

Lampiran 8 : Foto Alat dan Bahan Penelitian



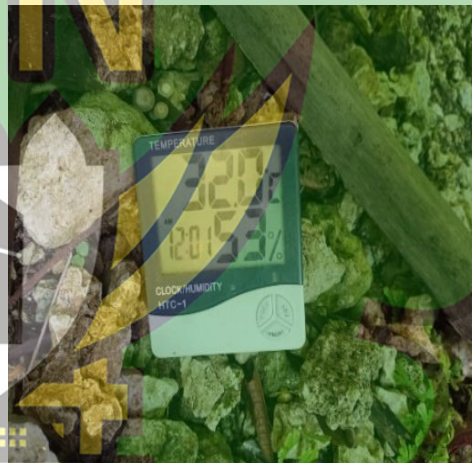
Gambar 1. Soil tester



Gambar 2. Lux meter



Gambar 3. GPS



Gambar 4. Hygrometer

Lampiran 9: Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Menarik Garis Transek Pada Stasiun Penelitian



Gambar 2. Perhitungan Jumlah *Lichenes*



Gambar 3. Pengukuran pH tanah



Gambar 4. Pengukuran Suhu Udara



Gambar 4. Pengukuran Kelembaban



Gambar 5. Penentuan Titik Koordinat Udara

Lampiran 10 : Hasil Penelitian



Gambar 1: *Aspicilia calcarean*



Gambar 2: , *Basidia* sp



Gambar 3: *Cryptothecia scripta* L



Gambar 4: *Cryptothecia striata*



Gambar 5 : *Coccocarpia parmicola*

Gambar 6: *Chrysorthrix candelaris*



Gambar 7: *Calopcha marina*



Gambar 8: *Dirinaria picta*



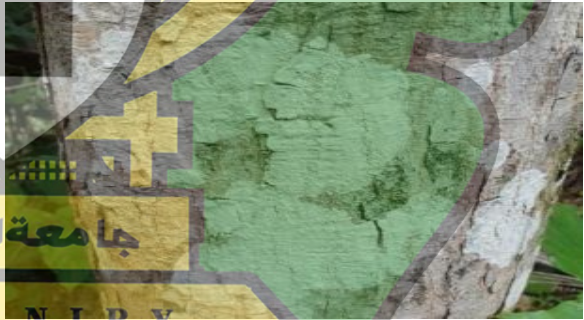
Gambar 9: *Dirinaria* sp



Gambar 10: *Flavoparmelia caperta*



Gambar 11: *Grapis scripta*



Gambar12 : *Lepraria finkii*



Gambar: *Parmelia caperata*



Gambar: *Phlictis argena*