

## **PENELITIAN**

### **ANALISIS VEGETASI JENIS TUMBUHAN PAKU DI KAWASAN TAMAN WISATA ALAM SICIKE CIKE**



**Disusun oleh:**

**MELFA AISYAH HUTASUHUT, S.Pd, M.Si**

**NIDN : 2007018503**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUMATERA UTARA MEDAN**

**2020**

**REKOMENDASI**

Setelah membaca dan menelaah hasil penelitian yang berjudul “*Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku Di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-Cike*”. Yang dilakukan oleh Melfa Aisyah Hutasuhut, S.Pd, M.Si, maka saya berkesimpulan bahwa hasil penelitian ini dapat diterima sebagai karya tulis berupa hasil penelitian. Demikianlah rekomendasi diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, Februari 2020

Konsultan

**Husnarika Febriani, S.Si., M.Pd**  
NIP. 198302052011012008

### **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah SWT pemilik singgasana kerajaan langit dan bumi yang senantiasa memberikan taburan rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul : “*ANALISIS VEGETASI JENIS TUMBUHAN PAKU DI KAWASAN TAMAN WISATA ALAM SICIKE-CIKE*”. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa

dalam penulisan Penelitian banyak pihak yang membantu dan berpartisipasi. Untuk itu ucapan terima kasih khususnya penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. H.M. Jamil, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan
2. Ibu Dr. Rina Filia Sari, M.Si selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan
3. Ibu Husnarika Febriani, S.Si, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan
4. Bapak/Ibu rekan-rekan Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Atas semua jasa tersebut, penulis serahkan kepada Allah SWT, semoga dibalas dengan Rahmat yang berlipat ganda. Walaupun Penelitian ini telah tersusun dengan sebaik mungkin, penulis tetap mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat berguna bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khususnya.

Medan, Februari 2020

Peneliti,

**Melfa Aisyah Hutasuhut, S.Pd, M.Si**

### ***ABSTRAK***

Penelitian keanekaragaman Tumbuhan ini telah dilaksanakan di Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh Kabupaten Dairi Sumatera Utara pada bulan Juni sampai Oktober 2019. Lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan *Metode Purposive Sampling*. dan dalam pengambilan data digunakan *Metode Kuadrat* pada tiga lokasi berbeda (jalur yang berada di ketiga danau) dengan ukuran petak 3 m x 3 m. Dari penelitian ini ditemukan 20 jenis paku-pakuan, yaitu *Selliquea lima* (V. A. V. R), *Gleichenia linearis* Brum., *Oleanra pistillaris* (SW) C. Chr., *Ctenopteris tenuisecta* (BL) J. Sm., *Humata repens* (L. Fil) Diels., *Phymatopteris triloba* (Houtt) Piehi., *Ctenopteris contigula* (Fort) Holtt., *Lycopodium plegmaria* L., *Vittaria* sp., *Hymenophyllum productum* Kunze., *Davallia denticulate* (Brum) Mett., *Ctenopteris mollicoma* Ness & BL.,

*Polypodium percifolium* **Desv.**, *Christella* sp., *Cyatheaceae recumutata* **Copel.**, *Neprolepis* sp., *Elapoglossum robinsonii* **Holt**, *Leucostegia pallida* (**Mett**) **Copel.**, *Selaginella wildenowii* (**Desv**) **Backer.**, *Drynaria* sp. INP tertinggi pada lokasi I adalah *Gleichenia linearis* **Burm.** sebesar 40,35%, pada lokasi II adalah *Hymenophyllum productum* **Kunze.** sebesar 28,02% dan pada lokasi III adalah *Selliqea lima* (**V.A.V.R**) **Holt.** sebesar 48,06%.

**Kata Kunci :** Tumbuhan Paku, Keanekaragaman, TWA Sicike Cike

## DAFTAR ISI

<b>COVER PENELITIAN</b> .....	i
<b>REKOMENDASI</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah .....	4
1.4    Tujuan Penelitian .....	4

1.5	Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1	Kajian Teori.....	3
2.2	Klasifikasi Tumbuhan Paku .....	6
2.3	Daur Hidup Tumbuhan Paku .....	10
2.4	Penelitian Terdahulu .....	11
2.5	Manfaat Tumbuhan Paku .....	13
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2	Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.3	Analisis Data .....	17
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1	Keanekaragaman Tumbuhan Paku .....	18
4.2	Distribusi Jenis Tumbuhan Paku .....	21
4.3	Deskripsi Jenis Tumbuhan Paku .....	31
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran .....	51

## **DAFTAR PUSTAKA**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tumbuhan paku (pteridophyta) tersebar diseluruh bagian dunia. Sebagian besar tumbuh di daerah tropika basah yang lembab kecuali daerah bersalju abadi dan kering (gurun). Menurut Tjitrosomo *et.al.*, (1983). Pteridophyta hidup tersebar luas dari tropika yang lembab sampai melampaui lingkaran Artika. Jumlah yang teramat besar dijumpai di hutan-hutan hujan tropik dan juga tumbuh dengan subur di daerah beriklim sedang, di hutan-hutan, padang rumput yang lembab, sepanjang sisi jalan dan sungai.

Jumlah tumbuhan paku yang berlimpah karena iklim yang mendukung pertumbuhannya. Paku-pakuan memerlukan sinar matahari dan hidup di tempat terbuka, terdistribusi dengan luas. Paku-pakuan di daerah terbuka ada yang hidup berkelompok, soliter dan memanjat. Beberapa paku-pakuan membentuk belukar yang menutupi tanah-tanah yang kosong, di daerah yang tertutup dengan intensitas cahaya yang kurang dan kelembaban udara yang tinggi. Paku di hutan pada umumnya selalu menyukai naungan. Paku di hutan terlindung dari panas angin kencang, kebanyakan tumbuh sedikit dan tumbuh lebih lambat dibandingkan dengan paku di daerah terbuka ( LIPI, 1980).

Cara tumbuh paku-pakuan amat heterogen, baik ditinjau dari segi habitus maupun dari cara hidupnya. Ada jenis paku-pakuan yang kecil dengan daun yang kecil dan struktur yang masih sangat sederhana, ada pula yang besar dengan daun mencapai ukuran panjang sampai 2 meter atau lebih. Dari cara hidupnya tumbuhan paku ada yang hidup di air (tumbuhan hidrofit), hidup di tempat lembab (higrofit), hidup menempel pada tumbuhan lain (epifit) dan ada yang hidup pada sisa-sisa tumbuhan lain (tumbuhan saprofit).

Taman Wisata Alam Sicike-cike ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 78/Kpts-II/1989 tanggal 7 Februari 1989 dengan luas 575 Ha. Secara administrasi termasuk Desa Pancar Nauli, Kecamatan Sidikalang, Kabupaten Dairi, propinsi Sumatra Utara. Keadaan topografi lapangan Taman Wisata Sicike-cike sebagian bergelombang berat dan sebagian bergelombang sedang dan ringan, dengan ketinggian antara 1.500 – 2000 m dpl. Lokasi ini dapat ditempuh melalui dua jalur atau jurusan yaitu : Medan - Brastagi - Kabanjahe - Sidikalang - Sicike-cike lebih kurang 450 km dengan waktu tempuh sekitar 5 jam dan Medan – Samosir – Sidikalang -Sicike-cike lebih kurang 500 km.

Melihat banyaknya variasi-variasi paku-pakuan yang dapat hidup di daerah tropik dan sebagian paku-pakuan dikembangkan sebagai tanaman hias serta ada yang dapat digunakan sebagai tanaman obat, sehingga penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Analisis Vegetasi Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-cike”.

## **1.2. Permasalahan**

Paku-pakuan merupakan jenis tumbuhan yang bermanfaat sebagai bahan makanan, tanaman hias dan untuk tanaman obat. Di Taman Wisata Alam Sicike-cike, banyak ditemukan jenis paku-pakuan, namun demikian masih belum ada informasi bagaimana inventarisasi jenis tumbuhan paku di Taman Wisata Alam Sicike-cike

## **2.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Inventarisasi Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-cike.

## **2.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi ilmiah mengenai keanekaragaman paku-pakuan Taman Wisata Alam Sicike-cike dan sebagai

masukannya bagi peneliti, pemerintah, instansi atau lembaga terkait yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai tumbuhan paku-pakuan dengan harapan paku-pakuan dapat terjaga kelestariannya.

## **BAB II**



## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kajian Teori

Tumbuhan paku dalam dunia tumbuh-tumbuhan termasuk golongan besar atau Divisi Pteridophyta (pteris = bulu burung; phyta = tumbuhan), yang diterjemahkan secara bebas berarti tumbuhan yang berdaun seperti bulu burung. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan peralihan antara tumbuhan bertalus dengan tumbuhan berkormus, sebab paku mempunyai campuran sifat dan bentuk antara lumut dengan tumbuhan tingkat tinggi (Raven *et al.*, 1992).

Tumbuhan paku-pakuan (Pteridophyta) merupakan satu divisi tumbuhan yang warganya telah jelas memiliki kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar, batang dan daun. Namun demikian, pada tumbuhan paku belum dihasilkan biji, alat perkembangbiakan tumbuhan paku-pakuan yang utama adalah berupa spora (Tjitrosoepomo, 1989). Tumbuhan paku umumnya dicirikan oleh pertumbuhan pucuknya yang melingkar. Di samping itu pada permukaan bawahnya ada bintik-bintik yang kadang-kadang tumbuh teratur dalam barisan, menggerombol ataupun tersebar. Masing-masing bintik itu adalah kotak spora yang dikenal dengan sporangium (Sastrapraja *et al.*, 1980).

Menurut Hasairin (2003), organ paku-pakuan terdiri atas dua bagian, yaitu:

#### 1. **Organ vegetatif**, yang terdiri dari akar, batang dan daun (organum nutritivum).

##### a. Akar

Akar paku adalah serabut. Pada bagian ujungnya tudung akar atau kaliptra. Di belakang tudung akar terdapat titik tumbuh akar berbentuk bidang empat, yang aktifitasnya adalah :

- Ke luar menghasilkan kaliptra, dan
- Ke dalam membentuk sel-sel akar

##### b. Batang.

Umumnya batang tumbuhan paku berupa akar tongkat atau rhizoma, ada juga yang berupa batang sesungguhnya, misalnya batang paku tiang. Bila dibuat sayatan melintang, maka akan tampak jaringan batang urut dari luar ke dalam adalah sebagai berikut:

- Epidermis atau kulit luar. Umumnya keras karena mempunyai jaringan penguat yang terdiri atas sel-sel batu atau sklerenkim.

- Korteks atau kulit pertama. Bagian ini banyak mengandung ruang-ruang sel yang berbentuk lubang-lubang besar.
- Stele atau silinder pusat. Terdiri atas jaringan parenkim dan mengandung berkas pembuluh pengangkut, yaitu xilem dan floem dan bertipe kosentris.

c. Daun

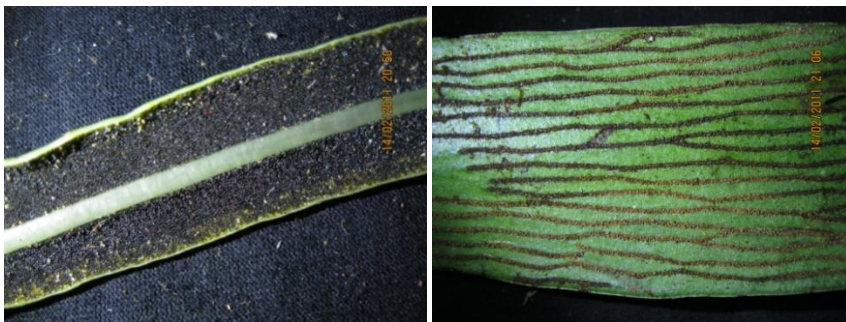
Menurut Smith (1991) berdasarkan bentuk dan sifat daunnya dapat dibedakan atas dua golongan, yaitu:

- Megaphyllus, yaitu paku yang mempunyai daun besar sehingga mudah dibedakan atas batang dan daun, misalnya pada *Asplenium*.
- Macrophyllus, yaitu paku yang memiliki daun kecil dan umumnya berupa sisik sehingga sukar dibedakan bagian-bagannya, misalnya pada *Lycopodium*.

Berdasarkan fungsinya daun paku menurut Tjitrosoepomo (1994), membagi paku Megaphyllus atas 2 kelompok yaitu tropofil dan sporofil.

- Tropofil, yaitu daun yang berwarna hijau yang berfungsi sebagai penyelenggara asimilasi.
- Sporofil, yaitu daun yang berfungsi sebagai penghasil spora.

Berbagai letak sorus dapat dilihat pada Gambar 2.1.



(a)

(b)



(c)

(d)

**Gambar 2.1. Berbagai Letak Sorus pada Daun Tumbuhan Paku**

- a. Spora *Antrophyium semicostatum*
- b. Spora *Elaphoglossum callifolium*
- c. Spora *Nephrolepis dicksonoides*
- d. Spora *Asplenium pellucidum*

Pada permukaan sebelah bawah sehelai daun dewasa pada hampir semua tumbuhan paku yang umum, terdapat semacam bercak berbentuk bulat atau memanjang, yang sewaktu muda ditutupi berwarna karat, yang sewaktu muda biasanya tertutup oleh jaringan penutup yang disebut indisium. Bercak berwarna karat itu terdiri atas berbagai sporangium dan disebut sorus ( Loveless, 1989), dapat dilihat pada Gambar 1.

## 2. Organ generatif, (*organum reproductivum*).

Paku berkembang biak dengan spora. Setiap kotak spora dikelilingi oleh sederetan sel yang melingkar membentuk bangunan seperti cincin dan disebut annulus. Annulus ini berfungsi untuk mengatur pengeluaran spora. Aktivitas annulus dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Di dalam sel-sel annulus penuh berisi air. Bila dalam keadaan basah sel-sel annulus akan mengembang, namun bila dalam keadaan kering sel-sel annulus akan mengisut, maka sel-sel annulus mengerut dan memendek menyebabkan dinding kotak spora menjadi retak. Kotak spora pecah, spora dihembuskan keluar melalui celah yang terjadi pada waktu sel annulus mengerut. Perkembangbiakan pada tumbuhan paku secara “gametofit” bersifat seksual dengan menghasilkan sel-sel gamet (gamet ♂ dan gamet ♀) “sporofit” bersifat aseksual dengan menghasilkan spora (Hasairin, 2003).

Daun pada tumbuhan paku mengandung sporangia yang berkembang dalam bentuk kelompok yang disebut sori. Sporangia yang pecah akan menghasilkan spora. Dengan spora inilah tumbuhan paku berkembang biak (Cranbrook dan Edward, 1994). Setelah pembuahan, sel telur tumbuh menjadi tumbuhan paku-pakuan, pertumbuhannya akan berlangsung sampai saat pematangan untuk membentuk spora lagi (Tjitrosoepomo *et al.*, 1983). Dalam udara kering, spora mampu mempertahankan viabilitasnya selama beberapa bulan, tetapi jika dibasahi pada suhu yang cocok, spora akan berkecambah (Loveless, 1989).

Akar tumbuhan paku awalnya berasal dari embrio kemudian lenyap dan digantikan akar-akar seperti kawat atau rambut, berwarna gelap dan dalam jumlah besar yang berasal dari batangnya (Tjitrosoepomo *et al.*, 1983). Menurut Loveless (1989), daun biasanya terdiri dari dua bagian yaitu tangkai daun dan helaian daun. Jika anak daun tersusun seperti sehelai daun, daun (*ental*), disebut bersirip (*pinnate*), tiap anak daun disebut sirip (*pinna*), dan poros tempat sirip berada disebut rakis (*rachis*).

## 2.2. Klasifikasi Tumbuhan Paku

Sekitar ada 12.000 spesies tumbuhan paku di Indoensia dan Malaysia. Banyak sekali spesies yang tersebar dan dapat tumbuh di berbagai daerah. Jika berkunjung ke hutan atau berwisata ke hutan akan banyak sekali menemukan tumbuhan paku. Walaupun didalam hutan tetapi tumbuhan paku tidak berbahaya.

Dalam taksonomi, menurut Tjitrosoepomo (1989) tumbuhan paku termasuk kedalam Divisio pteridophyta yang terdiri atas 4 kelas termasuk yang sudah punah, yaitu:

1. Kelas Psilophynae (Paku Purba)

Contoh: *Rhynia mayor*, *Psilotum nodum*, *P. triquetrum*.

2. Kelas Lycopodiinae (Paku Kawat atau Paku Rambut)

Contoh: *Lycopodium cernuum*, *L. clavatum*, *Selaginella* (paku rane), *S. caudata*,

*S. plana* dan *S. willdenowii*.

3. Kelas Equisetinae (Paku Ekor Kuda)

Contoh: *Equisetum debile*, *E. ramosissimum*, *Hyenia legans*, terdapat dan masih hidup di Indonesia, *E. arvens*, *E. pretense* (di Eropa).

#### 4. Kelas Filicinae (PakuSejati)

Filicinae terbagi atas tiga sub kelas, yaitu:

##### a. Eusporangiatae

Contoh: *Botrychium ternatum*, *Angiopteris evecta*, *Marattia fraxinea*, *Helminthos zeylanica*.

##### b. Filices/Leptosporangiatae

Contoh: *Pteris ensiformis*, *Adiantum cuneatum*, *Dryopteris rusfescens*,

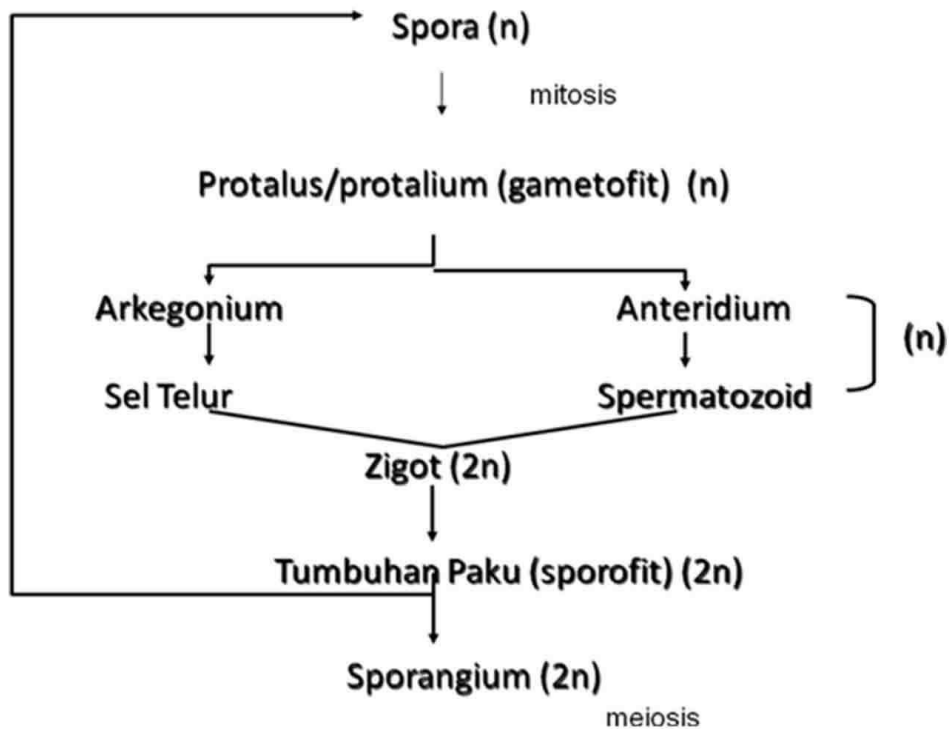
##### c. Hydropterides (PakuAir)

Contoh: *Salvinia natans*, *Azolla piñata*, *Marsilea crenata*, *Regnellidium diphyllum*.

Berdasarkan jenis spora yang dihasilkan, menurut Sudjadi *et.al* (2004) tumbuhan paku dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu:

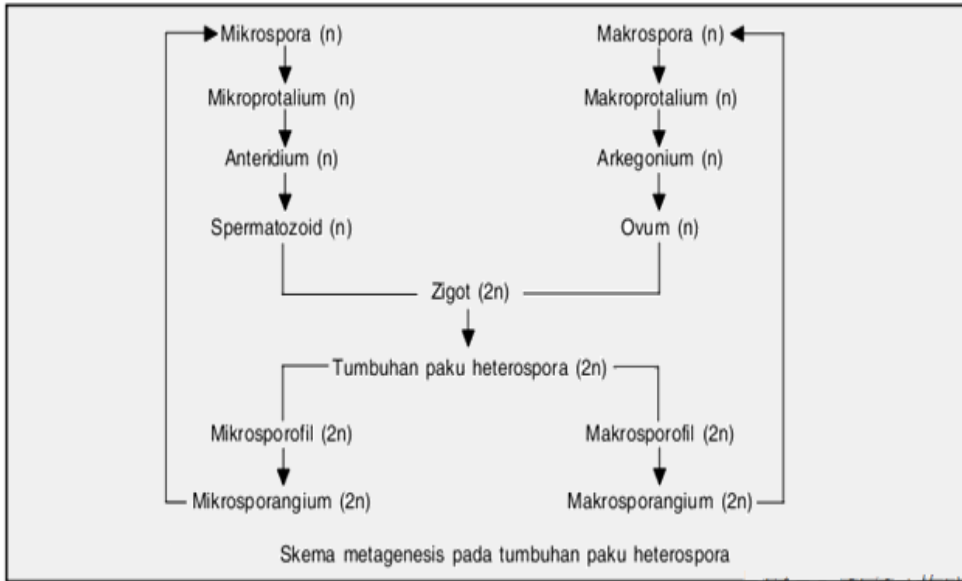
1. Paku homospor/isospor yaitu paku-pakuan yang menghasilkan satu jenis spora saja misalnya pakukawat (*Lycopodium sp*), seperti tampak pada skema Gambar 2.2 sebagai berikut :

## Metagenesis Tumbuhan Paku



**Gambar 2.2. Skema Metagenesis Paku Homospora**

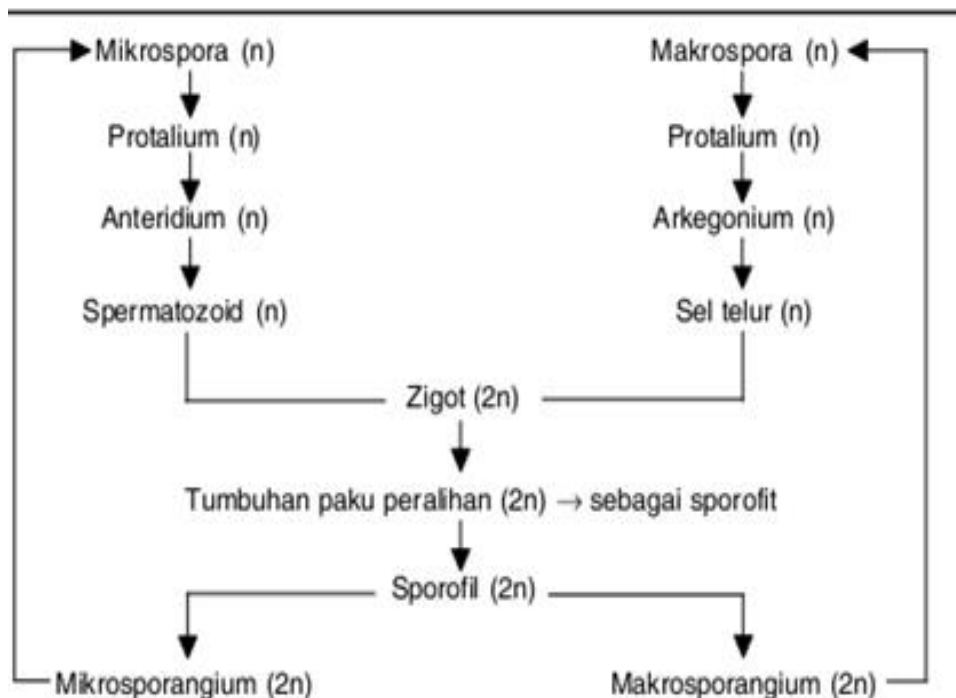
2. Paku heterospor, yaitu paku yang menghasilkan dua jenis spora, misalnya:
  - a. Mikrospora yang kecil berkelemin jantan dan dihasilkan dalam mikrosporangium. Mikrosporangium akan tumbuh menjadi mikroprotalium atau protalium jantan. Padanya terdapat anteridium yang akan menghasilkan spermatozoid.
  - b. Makrospora yang besar berkelemin betina, mengandung banyak makanan cadangan dibentuk di dalam macrosporangium atau megasporangium dan pada waktu perkecambahan akan tumbuh menjadi protalium yang agak besar yang mempunyai arkegonium, seperti tampak pada skema Gambar 2.3 sebagai berikut.



**Gambar 2.3. Skema Metagenesis Paku Heterospora**

3. Paku peralihan antara homospora dan heterospor

Paku peralihan merupakan kelompok tumbuhan paku yang dapat menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran sama. Akan tetapi, sebagian spora ada yang berkelamin jantan dan ada yang berkelamin betina. Contoh: *Equisetum debile* (paku ekor kuda). Seperti tampak pada skema Gambar 2.4 sebagai berikut.



**Gambar 2.4. Metagenesis Paku Peralihan**

Batang tumbuhan paku jarang yang muncul dan berdiri tegak di atas tanah, kecuali paku tiang (*Alsophila*, *Cyathea*). Batang pada umumnya berupa akar tongkat (rizoma). Dalam penampang lintang batang tampak bagian-bagiannya dari luar ke dalam sebagai berikut:

a. Epidermis:

Terdapat jaringan penguat yang terdiri atas sklerenkim.

b. Korteks (Kulit Pertama):

Banyak mengandung lubang (ruang-ruang antar sel yang besar).

c. Stele (Silinder Pusat):

Terdiri atas xylem & floem yang membentuk berkas pengangkut bertipe konsentris. Daun memiliki bentuk, ukuran, dan susunan anatomi yang sangat beraneka ragam ada yang seperti rambut-rambut atau sisik. Daun paku-pakuan tidak bertangkai dan tidak bertulang daun atau hanya memiliki satu tulang daun seperti terdapat pada paku ekor kuda dan paku kawat. Daun yang berukuran besar-besar, bertangkai dan bertulang daun yang bercabang atau bahkan dengan tangkainya daun dapat mencapai dua meter atau lebih.

Berdasarkan ukuran daun menurut Loveless (1989) tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

a. Mikrofil (daun kecil): hanya setebal selapis sel dan berbentuk rambut. Tidak memiliki mesofil (daging daun). Belum ditemukan tangkai dan tulang daun.

b. Makrofil (daun besar): berukuran cukup besar dan tipis. Sudah memiliki bagian-bagian tangkai daun, tulang daun, epidermis dan mesofil.

### 2.3. Daur Hidup Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku menghasilkan spora yang sangat lembut. Spora-spora dihasilkan oleh kotak spora dan tersimpan rapat-rapat di dalamnya. Bila kotak spora telah masak, dinding pecah dan berhamburlah sporanya (Sastrapraja, 1979). Spora paku cukup ringan sehingga mudah dibawa angin, karena itu mudah tersebar luas. Dalam udara kering spora mampu mempertahankan viabilitasnya selama beberapa bulan, tetapi jika dibasahi pada suhu yang cocok, spora akan berkecambah (Loveless, 1989), seperti tampak pada Gambar 2.5. berikut.





### **Gambar 2.5. Daur Hidup Tumbuhan Paku**

Sporangium pada tumbuhan paku berbentuk gada, masing-masing memiliki tangkai yang semampai dan steril serta kepala yang mendatar dan fertil. Sel-sel sporangium yang sedang berkembang adalah diploid, tetapi ketika sporangium menjelang dewasa, beberapa sel di dalamnya mempunyai isi yang padat dan menjadi sel induk spora. Tiap sel induk spora membelah diri secara meiosis menjadi empat spora haploid Loveless (1989).

Sporangium pecah membuka dan sporanya dilepaskan dengan keras agar mendarat dekat induknya. Pelontaran spora terjadi melalui dua tahap, yaitu pada tahap pertama sporangium membuka perlahan-lahan dengan sebagian besar sporanya melekat pada daerah dinding yang terjatuh dari tangkainya. Pada tahap kedua, annulus berlaku sebagai pegas, tiba-tiba meletik kemuka kembali sehingga sporanya terlempar ke udara (Tjitrosoepomo *et.al*,1983).

#### **2.4. Penelitian Terdahulu**

##### **Penyebaran Tumbuhan Paku pada Hutan Pegunungan**

Tumbuhan paku mempunyai daya adaptasi yang tinggi, sehingga tidak jarang dijumpai paku dapat hidup di mana-mana, diantaranya di daerah yang lembab, di bawah pohon, di pinggir sungai, di lereng-lereng terjal, di pegunungan, bahkan ada yang menempel di batang pohon. Jenis-jenis paku epifit yang berbeda kebutuhannya juga akan berbeda terhadap cahaya. Ada yang menyukai tempat terlindung dan ada sebagian pada tempat tertutup. (Wiesner, 1907), Went (1940) *dalam* Hasairin dan Kaban (1997).

Kondisi lingkungan di hutan tertutup ditandai dengan sedikitnya jumlah sinar yang menembus kanopi hingga mencapai permukaan tanah dan kelembaban udaranya sangat tinggi. Dengan demikian paku hutan memiliki kondisi hidup yang seragam dan lebih terlindung dari panas. Kondisi ini dapat terlihat dari jumlah paku yang dapat beradaptasi dengan cahaya

matahari penuh tidak pernah dijumpai di hutan yang benar-benar tertutup. Beberapa paku hutan tidak dapat tumbuh di tempat yang dikenai cahaya matahari (Holtum, 1986).

Paku yang menyenangi sinar matahari "*sun-fern*" selain ada yang membentuk belukar dan ada juga yang memanjat. Sebagian kecil "*sun-fern*" tumbuh di tempat yang benar-benar terbuka. Namun demikian memerlukan juga perlindungan dari sinar matahari. Sehingga sering ditemukan tumbuh di antara tumbuhan lain, tidak terisolasi. Paku yang berbentuk belukar membuat sendiri naungannya dengan cara membuat rimbunan yang terdiri dari daun-daunan (Richard, 1952).

Hutan di lereng kaki gunung hampir tidak dapat dibedakan dengan hutan dataran rendah lainnya. Namun dengan naiknya ketinggian tempat, pohon-pohon semakin pendek, kelimpahan epifit serta tumbuhan pemanjat berubah (Anwar *et.al*, 1987). Lebih lanjut Mackinon *et.al* (2000), menyatakan bahwa di hutan pegunungan terdapat zona-zona vegetasi, dengan jenis dan struktur penampilan yang berbeda. Zona-zona vegetasi tersebut dapat dikenali di semua gunung di daerah tropis meskipun tidak ditentukan oleh ketinggian saja.

Tumbuhan paku terdapat di dalam semua zona iklim mulai dari daerah tropik hingga sub-tropik. Mereka membutuhkan tempat yang lembab. Hanya sedikit species yang toleran terhadap iklim kering, namun bukan di daerah yang sama sekali tidak ada air (Raven *et.al*, 1992). Mengingat jumlah jenisnya banyak, paku dapat dijumpai dari tepi pantai sampai ke pegunungan tinggi. Di tepi-tepi sungai banyak tumbuh paku baik yang hidup di tanah, merambat atau menumpang di kayu. Umumnya di daerah pegunungan, jumlah jenis paku lebih banyak dari pada di dataran rendah.

Hal ini disebabkan kelembaban yang lebih tinggi, banyaknya aliran air dan adanya kabut. Banyaknya curah hujan pun mempengaruhi jumlah paku yang dapat tumbuh (Sastrapraja *et.al*, 1987 dalam Sari, 2005).

Paku pohon umumnya dijumpai di dalam hutan pegunungan bagian bawah. Semua jenis paku pohon yang dijumpai di Sumatera termasuk warga *Cyanthea*, sedangkan satu yang terkecuali adalah jenis dari *Dicksonia* selanjutnya Anwar *et.al*, (1987) juga menyatakan bahwa suhu udara, suhu tanah dan intensitas cahaya berpengaruh sangat nyata terhadap keanekaragaman *Cyantea sp* di hutan Tongkoh kawasan taman Hutan Raya Bukit Barisan Sumatera Utara.

Holtum (1968) menyatakan, bahwa lingkungan tumbuhan paku mencakup tanah untuk akarnya, sinar matahari yang sampai ke daun, hujan, angin, perubahan suhu, termasuk tumbuhan lain yang tumbuh di sekitarnya. Kondisi lingkungan di hutan tertutup ditandai dengan sedikitnya jumlah sinar yang menembus kanopi hingga mencapai permukaan tanah dan kelembaban udaranya sangat tinggi. Dengan demikian paku hutan memiliki kondisi hidup seragam dan lebih terlindung dari panas. Kondisi ini dapat terlihat dari jumlah paku yang dapat beradaptasi dengan cahaya matahari penuh tidak pernah dijumpai di hutan yang benar-benar tertutup. Beberapa paku hutan tidak dapat tumbuh di tempat yang dikenai cahaya matahari.

Di hutan hujan tropis, paku epifit tumbuh melekat pada batang, cabang, bahkan pada daun-daun pohon, belukar dan liana. *Lygodium japonicum* adalah contoh paku perambat (liana) yang mudah dikenal dari daun yang pinggirnya tersobek-sobek. *Selaginella willdenowii*, *S. ornata* atau pun *L. cernnum* adalah paku yang hidup di tanah namun karena pertumbuhannya ekstensif sehingga perlu mencari tumpangan pohon untuk tempat merambat Richards, (1952) dalam Sari (2005). Selanjutnya menurut Holtum (1968) penyebaran paku epifit tidak memperlihatkan zonasi yang jelas, hal ini dikarenakan paku epifit dapat beradaptasi secara morfologi terhadap fluktuasi kelembaban dan cahaya yang besar.

Holtum (1968) menyatakan bahwa akar tumbuhan paku ditemukan terlindung dengan berbagai cara dan sering tumbuh bersama lumut. Pada iklim yang kering, paku epifit mempunyai metoda untuk mencegah kehilangan air. Diantaranya permukaan daun yang ditutupi lapisan kertas kutikula dan pada kondisi yang sangat ekstrim mereka menggugurkan daunnya.

Menurut Ewusie (1990), vegetasi pada pegunungan sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim pada ketinggian yang berbeda-beda. Suhu, secara teratur menurun sejalan dengan ketinggian yang meningkat. Anwar *et.al* (1987), menyatakan bahwa laju penurunan suhu umumnya sekitar 0,6 °C setiap penambahan ketinggian sebesar 100 m. Tetapi hal ini berbeda-beda, tergantung kepada tempat, musim, waktu, kandungan uap air dalam udara dan lain sebagainya.

## **2.5. Manfaat Tumbuhan Paku**

Nilai ekonomi tumbuhan paku terutama terletak pada keindahan dan sebagai tanaman hortikultura. Beberapa jenis paku digunakan sebagai tanaman hias misalnya *Platyserium bifurcatum* (Paku tanduk rusa), *Asplenium sp* (paku sarang burung), *Adiantum sp* (suplir) dan

*Selaginella* (paku rane) dan paku kawat yang merayap digunakan dalam pembuatan karangan bunga, sedang sporanya yang kecil-kecil mudah terbakar karena kandungan akan lemak (Polunim, 1994).

Beberapa jenis paku dapat juga dimanfaatkan untuk sayuran misalnya *Marsilia crenata* (semanggi), *Pteridium aquilium* dan obat-obatan tradisional. Batang paku yang tumbuh baik dan yang sudah keras, digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya sebagai tiang rumah, untuk pengganti kayu (Sastrapradja *et.al*, 1980). Daun- daun muda *Cyathea sp* dapat dipergunakan untuk sayuran dan telah dibudidayakan sebagai tanaman hias, batangnya sering dipakai sebagai tempat untuk menempelkan anggrek dan kadang-kadang dicincang halus untuk medium di pot. Batangnya yang besar mulai disukai untuk tiang-tiang dekorasi di rumah-rumah mewah, atau pada hotel-hotel di kota besar (Tjitrosoepomo, 1989).

Paku-pakuan yang berhasiat obat antara lain yaitu jenis *Dryopteris marginalis* yang diambil rimpangnya beserta sisa-sisa tangkai daun, dan bahan itu dalam dunia farmasi terkenal dengan nama *rhizoma filices*. Untuk kepentingan ini jenis tersebut sengaja dibudidayakan (Tjitrosoepomo, 1994).

Fungsi ekologi tumbuhan paku yang umum dapat diperbandingkan dengan fungsi lumut sejati, karena peranannya dalam pembentukan tanah dan dalam siklus- siklus pelapukan (Tjitrosoepomo *et.al*, 1983). Selanjutnya menurut Sastrapraja *et.al* (1980) tumbuhan paku khususnya *Cyanthea sp* mempunyai peranan yang sangat besar bagi keseimbangan ekosistem hutan antara lain sebagai pencegah erosi dan pengatur tata guna air.

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2019 di kawasan Taman Wisata Alam Seicikeh-Cikeh, Dusun Pancur Nauli, Desa Lae Hole, Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatra Utara.

## 3.2 Pelaksanaan Penelitian

### 3.2.1 Di Lapangan

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan *Metode Purposive Sampling* berdasarkan keberadaan tumbuhan paku yang dianggap mewakili tempat tersebut. Pengamatan dan pengambilan koleksi tumbuhan paku dilakukan dengan menggunakan petak contoh berbentuk kuadrat dan penempatannya secara petak.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling. Cara kerja sebagai berikut : penentuan daerah sampel pada TWA Sicike-cike ditentukan langsung dengan terlebih dahulu dieksplorasi untuk mengetahui keberadaan tumbuhan paku. Lokasi penelitian dibagi tiga yaitu:

- Lokasi 1 :Danau 1 dengan ketinggian 1.433 m dpl.
- Lokasi 2 :Danau 2 dengan ketinggian 1.410 m dpl.
- Lokasi 3 :Danau 3 dengan ketinggian 1.412 m dpl.

Pada setiap lokasi, dibuat 15 plot dengan ukuran 3 x 3 dan jarak antara plot yang satu dengan plot yang lain adalah 10 meter. Total plot seluruhnya adalah 125 plot. Untuk setiap plot pengamatan dicatat setiap jenis tumbuhan paku yang dijumpai dan jumlah individu setiap jenis. Dilakukan pengkoleksian spesimen dari seluruh jenis paku yang tidak diketahui dengan diberi label gantung bernomor. Setiap sampel yang diambil diusahakan yang mengandung spora. Dicatat deskripsi setiap paku yang dikoleksi. Paku yang telah dikoleksi diawetkan dengan alkohol 70% yang terlebih dahulu diatur sedemikian rupa diantara lipatan koran dan dimasukkan ke dalam kantong plastik.

Spesimen dari setiap plot pengamatan dikoleksi dan diberi label gantung setelah terlebih dulu mencatat ciri-ciri morfologinya. Kemudian dilakukan pengawetan spesimen yaitu spesimen dibungkus dengan kertas koran dan dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi alkohol 70%. Udara dalam kantong plastik dikeluarkan kemudian ditutup dengan lakban. Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk di keringkan dan di identifikasi.

Faktor abiotik yang harus diukur meliputi suhu udara dengan *Termometer*, kelembaban udara dengan *Higrometer*, kelembaban dan pH tanah dengan *Soiltester*, suhu tanah dengan *Soil Termometer*, intensitas cahaya dengan *Luxmeter*, dan ketinggian dengan *Altimeter*.

### 3.2.2 Di Laboratorium

Spesimen yang didapat kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dan selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan buku-buku acuan antara lain:

1. Taksonomi tumbuhan (A.G. Piggot, 1984).
2. Jenis Paku Indonesia (Sastrapradja *et.al*, 1980).
3. Kerabat Paku (Sastrapadja & Afrisiani, 1985).
4. *Comparative Morfology of Vaskular Plants* (Foster and Gifford, 1967).

### 3.3 Analisis Data

#### Keanekaragaman Tumbuhan Paku

##### a. Dominansi Jenis Tumbuhan

Analisis vegetasi adalah cara untuk mempelajari komposisi jenis dan struktur vegetasi di dalam suatu ekosistem (Kusmana, 1997). Dalam analisis vegetasi dilakukan penghitungan Indeks Nilai Penting (INP) untuk mengetahui dominansi tumbuhan pada suatu kawasan hutan. INP merupakan penjumlahan dari Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR). rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$1. \text{Kerapatan (K)} = \frac{\Sigma \text{individu suatu jenis dalam luas contoh}}{\text{luas contoh}}$$

$$2. \text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$3. \text{Frekuensi (F)} = \frac{\Sigma \text{plot diketemukannya suatu jenis}}{\Sigma \text{seluruh plot}}$$

$$4. \text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

##### 5. Indeks Nilai Penting INP

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR}$$

## 6. Indeks Keanekaragaman (H')

$$H' = \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N

n<sub>i</sub> = Jumlah total suatu jenis

N = Jumlah total individu

S = Jumlah jenis

## 7. Indeks Keseragaman (E)

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

H<sub>max</sub> = ln S ; S= jumlah jenis

## 8. Indeks Kesamaan

$$IS = \frac{2C}{(A+B)} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Jumlah jenis yang ada pada lokasi A

B = Jumlah jenis yang ada pada lokasi B

C = Jumlah yang terdapat pada kedua lokasi yang dibandingkan

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Alam Sicike-cike**

Hasil penelitian tentang ekotaksonomi paku-pakuan di Taman Wisata Alam Sicike-cikeh Kabupaten Dairi yang dilakukan di tiga lokasi yaitu danau I, danau II dan danau III, menunjukkan bahwa pada ketiga lokasi penelitian terdapat 21 jenis paku-pakuan yang termasuk dalam 14 famili dan 19 genus seperti tercantum pada Tabel 1. Paku-paku tersebut dapat dikelompokkan kedalam 2 ordo yaitu Filicinales dan Selaginellales dengan 2 kelas yaitu Filicineae dan Lycopodineae.

Dijelaskan oleh Barbour *et al.*, (1987), Krebs (1989), Soegianto (1994), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Odum (1996) juga menyatakan bahwa semakin banyak jumlah spesies, maka semakin tinggi keanekaragamannya.

Odum (1971), menyatakan bahwa tumbuhan paku merupakan tumbuhan kormophyta berspora yang dapat hidup di mana saja (*kosmopolitan*). Tjitrosoepomo (2001), menyatakan bahwa paku termasuk satu divisi yang warganya telah jelas mempunyai kormus artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan menjadi tiga bagian pokoknya yaitu akar, batang dan daun. Kelimpahan dan penyebaran tumbuhan paku sangat tinggi terutama di daerah tropis, paku banyak dijumpai di hutan pegunungan.



Ditinjau dari habitatnya paku-paku tersebut terdapat 20 jenis paku-paku teresterial yang tersebar pada tiga lokasi penelitian. Jumlah jenis tertinggi pada lokasi III terdapat 20 jenis, pada lokasi II terdapat 19 jenis, pada lokasi I terdapat 17 jenis, di mana *Drynaria* sp tidak ditemukan di lokasi I, dan II, sedangkan *Leucostegia pallida* dan *Selagenella wildenowii* ada di lokasi II dan III (Desv) Backer (Tabel 1).

No	Ordo	Family	Jenis	Lokasi		
				I	II	III
1	Filicinales	Chyateaceae	<i>Cyathea recommitata</i> Copel.	+	+	+
2		Vittariaceae	<i>Vittaria</i> sp.	+	+	+
3		Davalliaceae	<i>Davallia denticulata</i> (Brum) Mett.	+	+	+
4			<i>Humata rapens</i> (L.Fil) Diesls.	+	+	+
5			<i>Phymatopteris triloba</i> (Houtt) Copel.	+	+	+
6		Grammitidaceae	<i>Ctenopteris mollicuma</i> Ness & Bl.	+	+	+
7			<i>Ctenopteris tenuisecta</i> (Bl.) J. Sm.	+	+	+
8			<i>Ctenopteris contigula</i> (Fort) Holt.	+	+	+
9			Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i> Burm.	+	+
10		Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum productum</i> Kunze.	+	+	+
11		Lomariopsidaceae	<i>Elapoglossum robinsonii</i> Holtt.	+	+	+
12		Lycopodiaceae	<i>Lycopodium plegmaria</i> L.	+	+	+
13		Neprolepidaceae	<i>Neprolepis</i> sp.	+	+	+
14		Oleandraceae	<i>Oleandra pistillaris</i> (SW) C. Chr.	+	+	+
15		Polypodiaceae	<i>Selliqea lima</i> (V.A.V.R) Holtt.	+	+	+
16			<i>Polypodium percifolium</i> Desv.	+	+	+
17			Theliptheridaceae	<i>Christella</i> sp.	+	+
18		Davalliaceae	<i>Leucostegia pallida</i> (Mett) Copel.	-	+	+
19		Polypodiaceae	<i>Drynaria</i> sp.	-	-	+
	Selaginell	<i>Selagenella wildenowii</i> (Desv)				
20	ales	Selaginellaceae	Backer.	-	+	+

Keterangan:

Lokasi I : Danau I + : Ditemukan

Lokasi II : Danau II \_ : Tidak ditemukan

Lokasi III : Danau III

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kelas Filicinae dengan ordo Filicinales memiliki jumlah jenis yang terbanyak yaitu 20 jenis. Menurut Tjitrosoepomo (2001), tumbuhan tersebut paling banyak ditemukan pada daerah tropika, meliputi jenis-jenis paku dari yang

terkecil (hanya beberapa mm) sampai yang terbesar (yang berupa pohon). Kelas Lycopodiinae dengan ordo Selaginellales hanya memiliki satu famili yaitu Selaginellaceae. Disebabkan karena tumbuhan ini bersifat heterospora, protaliumnya amat kecil jadi telah mengalami reduksi yang jauh sehingga menyebabkan jenis ini dominan membentuk suatu rumpun namun penyebaran sporanya yang luas karena berukuran kecil tidak dapat didukung oleh faktor fisik lingkungan tempat hidupnya jadi jumlahnya tidak melebihi jenis yang lain.

Menurut Sastrapradja dan Afriastini (1979), umumnya di daerah pegunungan tumbuhan paku akan banyak dijumpai dari pada daerah dataran rendah, hal ini disebabkan karena faktor fisik lingkungan yang berbeda. Namun ada beberapa jenis dari paku-pakuan yang memiliki penyebaran yang sempit.

Tingginya jumlah jenis paku-pakuan pada lokasi III kemungkinan disebabkan karena faktor lingkungan (faktor fisik) yang sesuai untuk kehidupan berbagai jenis paku. Pada lokasi III suhu udara rata-rata 22,6°C, suhu tanah rata-rata 23,6°C, pH tanah rata-rata 4,1, kelembaban udara rata-rata 71,2%, kedalaman serasah rata-rata 17,9 cm dan intensitas cahaya rata-rata 7052,33 Lux. Pada lokasi III naungan pohon sangat banyak, sehingga kelembaban udara lebih tinggi dan paku-pakuan cenderung hidup pada naungan pohon. Sementara pada lokasi II dengan pohon yang sudah berkurang, suhu udara rata-rata 20,27°C, suhu tanah rata-rata 18,80°C, pH tanah rata-rata 4,8, kelembaban udara rata-rata 70,53%, kedalaman serasah rata-rata 17,20 cm dan intensitas cahaya rata-rata 33926,67 Lux.

Pada lokasi I suhu udara rata-rata 20,40°C, suhu tanah rata-rata 22,77°C, pH tanah rata-rata 5,2, kelembaban udara rata-rata 87,13%, kedalaman serasah rata-rata 10,73 cm dan intensitas cahaya rata-rata 7206,67 Lux. Menurut Sastrapradja dan Afriastini (1979), umumnya pada daerah pegunungan jenis paku lebih banyak dari pada di dataran rendah disebabkan karena kelembaban udara yang jauh lebih tinggi, banyaknya aliran air dan adanya kabut. Hal ini sesuai dengan Anwar *et. al* (1984), menyatakan bahwa kelimpahan dari vegetasi di pegunungan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya ketinggian. Selanjutnya Kusrinawati (2005), bahwa dengan bertambahnya ketinggian maka jenis semakin berkurang tetapi diikuti dengan peningkatan jumlah individu.

#### **4.2. Distribusi Jenis Tumbuhan Paku di Taman Wisata Alam Sicike-cike**

Indeks Nilai Penting menyatakan kepentingan suatu jenis tumbuhan serta memperlihatkan peranannya dalam suatu komunitas tumbuhan. Di mana indeks nilai penting itu didapat dari penjumlahan kerapatan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR). Dari ketiga lokasi penelitian mempunyai Indeks Nilai Penting yang berbeda-beda. Indeks Nilai Penting pada lokasi I dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data Kerapatan, Frekuensi dan Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku pada Lokasi Penelitian I di Taman Wisata Alam Sicike-cike**

No	Jenis	Jlh Total		KR	F	FR	INP
		Ind/375m <sup>2</sup>	K(ind/ha)	(%)		(%)	(%)
1	<i>Elapoglossum robinsonii</i> Holtt.	214	5706,67	10,33	1	16,67	36,99
2	<i>Selliqea lima</i> (V.A.V.R) Holtt.	130	3466,67	6,27	0,6	10,00	16,27
3	<i>Gleichenia linearis</i> Burm.	747	19920,00	36,05	0,87	14,44	40,35
4	<i>Oleandra pistillaris</i> (SW) C. Chr.	71	1893,33	3,43	0,13	2,22	5,65
5	<i>Ctenopteris tenuisecta</i> (BL) J. Sm.	52	1386,67	2,51	0,2	3,33	5,84
6	<i>Humata rapens</i> (l.Fil) Diesls.	99	2640,00	4,78	0,4	6,67	11,44
7	<i>Phymatopteris triloba</i> (Houtt.) Copel.	79	2106,67	3,81	0,8	13,33	17,15
8	<i>Ctenopteris contigula</i> (Fort) Holt.	39	1040,00	1,88	0,47	7,78	9,66
9	<i>Lycopodium plegmaria</i> L.	21	560,00	1,01	0,13	2,22	3,24
10	<i>Vittaria</i> sp.	121	3226,67	5,84	0,2	3,33	9,17
11	<i>Hymenophyllum productum</i> Kunze.	419	11173,33	20,22	0,4	6,67	26,89
12	<i>Davallia denticulate</i> (Brum) Mett.	17	453,33	0,82	0,2	3,33	4,15
13	<i>Ctenopteris mollicuma</i> Ness & Bl.	20	533,33	0,97	0,07	1,11	2,08
14	<i>Polypodium percifolium</i> Desv.	15	400,00	0,72	0,13	2,22	2,95
15	<i>Christella</i> sp.	10	266,67	0,48	0,07	1,11	1,59
16	<i>Cyathea reommutata</i> Copel.	4	106,67	0,19	0,13	2,22	2,42
17	<i>Neprolepis</i> sp.	3	80,00	0,14	0,07	1,11	1,26
18	<i>Asplenium nidus</i> L.	11	293,33	0,53	0,13	2,22	2,75
<b>Jumlah</b>		<b>2072</b>	<b>55253,33</b>	<b>100</b>	<b>6,0</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Pada Tabel 3 menjelaskan bahwa INP tertinggi pada lokasi I berturut-turut adalah *Gleichenia linearis* Burm. sebesar 40,35%, diikuti oleh *Elapoglossum robinsonii* Holtt. sebesar 26,99%, dan *Hymenophyllum productum* Kunze. sebesar 36,89%. Sedangkan INP terendah adalah *Neprolepis* sp. sebesar 1,26%, diikuti oleh *Christella* sp. sebesar 1,59% dan *Ctenopteris mollicuma* Ness & Bl. Sebesar 2,08%.

Tingginya INP pada jenis-jenis tersebut disebabkan banyaknya jumlah individu dari jumlah ini bila dibandingkan dengan jenis-jenis lainnya yang terdapat pada lokasi penelitian dan seringkali jenis-jenis tersebut membentuk belukar yang cukup lebat. Pertumbuhan yang subur pada lokasi ini salah satunya juga disebabkan oleh faktor fisik kima lingkungan, selain itu keadaan tanah yang sesuai sangat mendukung hidup dan berkembang tumbuhan paku (Lampiran 3). Menurut Sastrapradja *et al* (1980), *Gleichenia linearis* Burm. bersifat seperti alang-alang yang akan dengan cepat menutupi tempat-tempat yang terbuka.

INP terendah adalah *Neprolepis* sp. sebesar 1,26%, diikuti oleh *Christella* sp. sebesar 1,59% dan *Ctenopteris mollicuma* Ness & Bl. sebesar 2,08%. Tinggi rendahnya nilai KR pada jenis-jenis tersebut di atas menunjukkan keadaan lingkungan yang berubah, meliputi suhu rata-rata 20,40°C, kelembaban yang tinggi sebesar rata-rata 87,13%, dan intensitas cahaya rata-rata 7206,67 Lux.

Menurut Darma dan Peneng, (2007) *Neprolepis* merupakan jenis terestrial terutama pada hutan-hutan basah di dataran rendah yang biasanya tumbuh berkelompok, pada tanah berbatu, tanah cadas, atau batu kapur yang merupakan tempat disukainya. Suseno & Riswan dalam Sofyan (1991), menyatakan bahwa kerapatan tumbuhan dipengaruhi oleh keadaan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan serta tersedianya biji. Selain itu *Neprolepis* sp., *Christella* sp. dan *Ctenopteris mollicuma* Ness & Bl. tidak menyukai sinar matahari langsung, pada lokasi I intensitas cahaya sangat tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lain sehingga jenis-jenis tersebut tidak memiliki jumlah individu yang banyak pada lokasi I tersebut.

Berbeda dengan lokasi II yang memiliki beberapa jenis yang tidak dijumpai pada lokasi I seperti *Selagenella wildenowii* yang tidak menyukai sinar matahari dengan intensitas yang tinggi (Tabel 3).

**Tabel 3. Kerapatan, Frekuensi dan Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku-pakuan pada Lokasi Penelitian II di Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh**

No	Jenis	Jlh Total		KR	F	FR	INP
		ind/375m <sup>2</sup>	K(ind/ha)	(%)		(%)	(%)
1	<i>Elapoglossum robinsonii</i> Holtt.	387	10320	16,20	0,87	11,82	28,02
2	<i>Selliqea lima</i> (V.A.V.R) Holtt.	110	2933,33	4,60	0,27	3,64	8,24
3	<i>Gleichenia linearis</i> Burm.	192	5120	8,04	0,4	5,45	13,49
4	<i>Oleandra pistillaris</i> (SW) C. Chr.	99	2640	4,14	0,67	9,09	13,23
5	<i>Ctenopteris tenuisecta</i> (Bl.) J. Sm.	149	3973,33	6,24	0,4	5,45	11,69
6	<i>Humata rapens</i> (L.Fil) Diesls.	121	3226,67	5,06	0,47	6,36	11,43
7	<i>Phymatopteris triloba</i> (Houtt.) Copel.	19	506,67	0,80	0,2	2,73	3,52
8	<i>Ctenopteris contigula</i> (Fort) Holt.	40	1066,67	1,67	0,4	5,45	7,13
9	<i>Lycopodium plegmaria</i> L.	228	6080	9,54	0,47	6,36	17,91
10	<i>Vittaria</i> sp.	149	3973,33	6,24	0,67	9,09	15,33
11	<i>Hymenophyllum productum</i> Kunze.	469	12506,67	19,63	0,67	9,09	30,72
12	<i>Davallia denticulate</i> (Brum) Mett.	7	186,67	0,29	0,07	0,91	1,20
13	<i>Ctenopteris mollicuma</i> Ness & Bl.	158	4213,33	6,61	0,53	7,27	13,89
14	<i>Polypodium percifolium</i> Desv.	67	1786,67	2,80	0,27	3,64	6,44
15	<i>Christella</i> sp.	21	560	0,88	0,2	2,73	3,61
16	<i>Cyathea recommitata</i> Copel.	106	2826,67	4,44	0,4	5,45	9,89
17	<i>Neprolepis</i> sp.	2	53,33	0,08	0,07	0,91	0,99
18	<i>Asplenium nidus</i> L.	23	613,33	0,96	0,07	0,91	1,87
19	<i>Leucostegia pallid</i> (Mett) Copel.	34	906,67	1,42	0,07	0,91	2,33
20	<i>Selagenella wildenowii</i> (Desv) Backer.	8	213,33	0,33	0,2	2,73	3,06
<b>Jumlah</b>		<b>2389</b>	<b>63706,67</b>	<b>100</b>	<b>7,33</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Keterangan:

K = Kerapatan

KR= Kerapatan Relatif

INP= Indeks Nilai Penting

F = Frekuensi

FR = Frekuensi Relatif

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa INP tertinggi pada lokasi II berturut-turut adalah *Hymenophyllum productum* Kunze. Sebesar 30,72%, diikuti oleh *Elapoglossum robinsonii* Holtt. sebesar 30,72% dan *Lycopodium plegmaria* L. Holtt. sebesar 13,91%. Sedangkan INP terendah adalah *Neprolepis* sp. sebesar 0,99%, diikuti oleh *Davallia denticulata* (Brum) Mett. sebesar 1,20% dan *Asplenium nidus* L. Sebesar 1,87%.

Komposisi dan struktur suatu vegetasi merupakan fungsi dari beberapa faktor, seperti: flora setempat, habitat (iklim, tanah dan lain lain), waktu dan kesempatan (Magurran, 1983). Kelimpahan jenis ditentukan, berdasarkan besarnya frekuensi dan kerapatan setiap jenis. Penguasaan suatu jenis terhadap jenis-jenis lain ditentukan berdasarkan Indeks Nilai Penting, volume, biomassa, persentase penutupan tajuk, luas bidang dasar atau banyaknya individu dan kerapatan (Soerianegara, 1998).

*Hymenophyllum productum* Kunze. Memiliki INP tertinggi pada lokasi II karena jenis ini merupakan paku epifit. Di hutan hujan tropis paku epifit tumbuh melekat pada batang pohon, cabang, pada daun-daun pohon, belukar dan liana. Menurut Foster (1967) *Hymenophyllum productum* Kunze. adalah paku yang dapat hidup di tanah, namun karena pertumbuhannya ekstensif maka perlu mencari tumpangan pada pohon. Menurut Holtum (1968), penyebaran paku epifit tidak memperlihatkan zonasi yang jelas. Hal ini disebabkan karena paku epifit dapat beradaptasi secara morfologi terhadap fluktuasi kelembaban dan cahaya yang besar juga terhadap perubahan lingkungan. Di samping itu akar tumbuhan paku jenis *Hymenophyllum productum* Kunze. diikuti oleh *Elapoglossum robinsonii* Holtt. dan *Lycopodium plegmaria* L. Holtt. ditemukan terlindung dengan berbagai cara sering tumbuh dengan lumut. Pada suatu saat akar tumbuhan paku tersebut biasanya membentuk kumpulan dan mengumpulkan humus yang menyerap kelembaban selama hujan dan pada malam hari menyerap embun. Berdasarkan hal tersebut wajar apabila jenis-jenis *Hymenophyllum productum* Kunze. diikuti oleh *Elapoglossum robinsonii* Holtt. dan *Lycopodium plegmaria* L. Holtt. memiliki jumlah yang relatif tinggi pada lokasi II.

Indeks Nilai Penting terendah adalah *Neprolepis* sp. diikuti oleh *Davallia denticulata* (Brum) Mett. dan *Asplenium nidus* L. jenis paku-pakuan tersebut memiliki jumlah INP terendah pada lokasi II disebabkan oleh penyebaran yang tidak terlalu luas, selain itu kondisi faktor fisik lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan jenis paku-pakuan tersebut. Karena semakin ke lokasi penelitian (Danau III) intensitas cahaya semakin rendah dan kelembaban semakin tinggi sehingga ditemukan beberapa jenis yang sesuai pertumbuhannya pada kondisi ini (Tabel ) dan jumlah INP dari beberapa jenis tumbuhan paku yang mendominasi pada lokasi penelitian I dan II mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Soerianegara dan Indrawan (1999), frekuensi suatu jenis menunjukkan penyebaran suatu jenis-jenis dalam suatu areal. Jenis yang menyebar secara merata mempunyai nilai frekuensi yang besar, sebaliknya jenis-jenis yang mempunyai nilai frekuensi yang kecil mempunyai daerah sebaran yang kurang luas. Kerapatan dari suatu jenis merupakan nilai yang menunjukkan jumlah atau banyaknya suatu jenis per satuan luas. Makin besar kerapatan suatu jenis, makin banyak individu jenis tersebut per satuan luas.

**Tabel 4. Kerapatan, Frekuensi dan Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku-pakuan pada Lokasi Penelitian III di Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh**

No	Jenis	Jlh Total		KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
		ind/375m <sup>2</sup>	K(ind/ha)				
1	<i>Elapoglossum robinsonii</i> Holtt.	60	163,43	4,50	0,73	12,09	17,12
2	<i>Selliqea lima</i> (V.A.V.R) Holtt.	475	12773,3	37,7	0,67	10,99	48,06
3	<i>Gleichenia linearis</i> Burm.	122	3253,33	9,44	0,67	10,99	20,43
4	<i>Oleandra pistillaris</i> (SW) C. Chr.	112	2986,67	8,67	0,4	6,59	15,26
5	<i>Ctenopteris tenuisecta</i> (Bl.) J. Sm.	2	53,33	0,15	0,07	1,10	1,25
6	<i>Humata rapens</i> (L.Fil) Diesls.	75	2000	5,80	0,27	4,40	10,20
7	<i>Phymatopteris triloba</i> (Houtt.) Copel.	129	3440	9,98	0,4	6,59	16,58
8	<i>Ctenopteris contigula</i> (Fort) Holt.	56	1493,33	4,33	0,53	8,79	13,13
9	<i>Lycopodium plegmaria</i> L.	27	720	2,09	0,33	5,49	7,58
10	<i>Vittaria</i> sp.	15	400	1,16	0,07	1,10	2,26
11	<i>Hymenophyllum productum</i> Kunze.	79	2106,6	6,11	0,27	4,40	10,51
12	<i>Davallia denticulate</i> (Brum) Mett.	2	53,33	0,15	0,07	1,10	1,25

13	<i>Ctenopteris mollicuma</i> Ness & Bl.	19	506,67	1,47	0,27	4,40	5,87
14	<i>Polypodium percifolium</i> Desv.	10	266,67	0,77	0,2	3,30	4,07
15	<i>Christella</i> sp.	4	106,67	0,31	0,2	2,20	2,51
16	<i>Cyathea recommitata</i> Copel.	10	266,67	0,77	0,2	4,40	2,97
17	<i>Neprolepis</i> sp.	22	586,67	1,70	3,30	3,30	6,10
18	<i>Drynaria</i> sp.	20	826,67	2,40	0,2	2,20	4,46
19	<i>Leucostegia pallid</i> (Mett) Copel.	31	346,6	1,01	0,13	1,10	3,20
20	<i>Selagenella wildenowii</i> (Desv) Backer.	13	133,3	0,39	0,07	1,10	1,49
<b>Jumlah</b>		<b>2379</b>	<b>63706,67</b>	<b>100</b>	<b>7,33</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi pada alokasi III berturut-turut adalah *Selliguea lima* (V.A.V.R) Holt sebesar 48,06 %, diikuti oleh *Gleichenia linularis* Burm sebesar 20,43 % dan *Elapoglossum robinsonii* Holt sebesar 17,12 %. Sedangkan INP terendah adalah *Davallia denticulate* (Brum) Mett, dan *Ctenopteris tenuisectac* Bl.) J. Sm. sebesar 1,25 %, diikuti oleh *Drynaria* sp. Sebesar 1,49 % dan *Christella* sp. sebesar 2,51%

Pertumbuhan tumbuhan paku dipengaruhi oleh faktor genetik selain itu dipengaruhi juga oleh interaksinya dengan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa jenis-jenis yang nilai INPnya tertinggi memiliki kemampuan berinteraksi dan beradaptasi dengan lingkungan yang tinggi. Daniel *et al.*, (1992), menambahkan bahwa pertumbuhan juga dipengaruhi oleh zat-zat organik yang tersedia, kelembaban, sinar matahari, tersedianya air dalam tanah dan proses fisiologi tumbuhan tersebut. Selanjutnya Loveles (1989), menambahkan bahwa sebagian tumbuhan dapat berhasil tumbuh dalam kondisi lingkungan yang beraneka ragam sehingga tumbuhan tersebut cenderung berkembang luas.

*Gleichenia linearis* Burm. memiliki jumlah yang banyak pada suatu lokasi disebabkan karena kurangnya naungan pada lokasi ini. Menurut Anwar *et al.*, (1984), paku resam *Gleichenia* dapat membentuk belukar yang padat dan tajam pada hutan pegunungan. Selain itu ukuran spora yang kecil dari *Elapoglossum robinsonii* Holtt. sangat menentukan besar penyebarannya pada suatu lokasi. Hal tersebut didukung pernyataan Polunin (1990) bahwa pemencaran spora yang berukuran kecil dengan bantuan angin dapat menempuh jarak ratusan mil tanpa kehilangan kemampuannya untuk mulai dengan kehidupan yang baru setelah memperoleh kondisi yang sesuai.



Menurut Sastrapradja *et al.*, (1985), beberapa jenis dapat memberi arti yang jauh lebih penting dari jenis lainnya dalam suatu komunitas, pengaruh ini dapat mengubah suatu komunitas karena bersifat dominan dari jenis lainnya. Selanjutnya Irwan (1997), menyatakan bahwa jenis yang mengendalikan suatu komunitas dapat ditentukan oleh keanekaragaman dan aspek struktur komunitas.

INP terendah adalah *Davallia dentaculata* (Brum) Mett, *Ctenopteris tenuisecta* (BI) J. Sm. dan *Drynaria* sp. Jenis-jenis tersebut memiliki jumlah yang rendah karena jenis-jenis tersebut memiliki penyebaran yang relatif rendah dan kemampuan beradaptasi yang rendah, selain itu keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan akan sangat berpengaruh terhadap keberadaan suatu jenis.

*Drynaria* sp menyukai tempat yang lembab, keadaan lingkungan yang basah dengan intensitas cahaya yang rendah. Hal ini memungkinkan jenis ini tumbuh pada lokasi III di mana pada lokasi III ini rata-rata intensitas cahaya 7053,33 Lux dibandingkan lokasi I dan II yang memiliki rata-rata intensitas cahaya masing-masing 33926,67 Lux dan 7206,67 Lux

#### **4.3. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Keseragaman (E) pada Ketiga Lokasi Penelitian**

Dari hasil yang di dapat pada masing-masing lokasi penelitian, diperoleh nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan indeks keseragaman pada tabel 5.

**Tabel 5. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Keseragaman (E) pada Ketiga Lokasi Penelitian di Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh Kabupaten Dairi**

lokasi	H'	E
I	2,06	0,71
II	2,53	0,84
III	2,24	0,74

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Whiner ( $H'$ ) untuk paku-pakuan pada lokasi I adalah 2,06, pada lokasi II adalah 2,53 dan pada lokasi III adalah 2,24. Menurut Fahcrul (2007), menyatakan bahwa kisaran dan pengelompokan indeks keanekaragaman yaitu keanekaragaman rendah apabila  $H'$  lebih kecil dari 1, keanekaragaman sedang apabila  $H'$  lebih kecil dari 3 dan lebih besar dari 1, dan keanekaragaman tinggi apabila  $H'$  lebih besar dari 3.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa nilai indeks keanekaragaman paku-pakuan teresterial maupun epifit di kawasan Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh tergolong sedang. Odum (1996), menyatakan bahwa semakin banyak jumlah spesies, maka semakin tinggi keanekaragamannya. Sebaliknya, bila nilainya kecil maka komunitas tersebut didominasi oleh satu atau sedikit jenis. Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian penyebaran individu dalam tiap jenisnya, karena satu komunitas walaupun banyak jenisnya, tetapi bila penyebaran individu tidak merata maka keanekaragaman jenis dinilai rendah. Menurut Indriyanto (2006), keanekaragaman jenis didalam atau diantara berbagai komunitas melibatkan 3 komponen yaitu ruang, waktu dan makanan.

Menurut Soerianegara dan Indrawan (1999), bahwa dengan memperhatikan keanekaragaman jenis dalam komunitas diperoleh gambaran tentang kedewasaan organisme komunitas tersebut. Biasanya makin banyak atau semakin beranekaragam suatu komunitas, makin tinggi organisasi di dalam komunitas tersebut. Hal ini menunjukkan tingkat kedewasaan sehingga, keadaannya menjadi lebih baik.

Nilai indeks keseragaman paku-pakuan di kawasan Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh adalah lokasi I sebesar 0,71, pada lokasi II sebesar 0,84 dan pada lokasi sebesar 0,74. Menurut Krebs (1985), keseragaman rendah apabila E bernilai 0-0,5 dan keseragaman tinggi apabila E bernilai 0,5-1. sehingga dapat dikatakan bahwa keseragaman pada lokasi I, II dan lokasi III adalah tinggi. Tingginya keseragaman pada dikarenakan penyebaran jenis yang merata dengan ditandai adanya beberapa jenis yang sangat dominan pada suatu lokasi (Tabel 5)

#### **4.4. Indeks Kesamaan (IS)**

Suatu komunitas dapat dibedakan dengan komunitas lainnya dengan memperhatikan struktur komunitas tersebut. Dari daftar komposisi serta peubah lainnya dapat dihitung secara

kuantitatif apakah suatu komunitas sama atau berbeda dengan komunitas lainnya. Bila dua komunitas jenis organisme penyusunnya sama berarti kedua komunitas itu sama. Dalam hal ini berarti tingkat kesamaannya 100%. Dari data yang telah dianalisis, diperoleh data mengenai indeks kesamaan dari tiga lokasi yang berbeda-beda pada kawasan Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh pada Tabel 6.

**Tabel 6. Indeks Kesamaan (IS) pada Ketiga Lokasi Penelitian di Taman Wisata Alam Sicikeh-cikeh Kabupaten Dairi**

IS	I	II	III
I	-	67,35%	63,73%
II	-	-	59,71%
III	-	-	-

Perbandingan tingkat kesamaan jenis paku-pakuan antara lokasi I dan II sebesar 67,35%, antara lokasi I dan III sebesar 63,73% dan lokasi II dan III sebesar 59,71%, ini menunjukkan tingkat kesamaannya mirip. Hal ini sesuai dengan pengelompokan nilai indeks similaritas oleh Suin (2002), sebagai berikut:

Kesamaan < 25%	: Sangat tidak mirip
Kesamaan 25-50%	: Tidak mirip
Kesamaan 50-70%	: Mirip
Kesamaan 70-100%	: Sangat mirip

Tingkat kesamaan yang tinggi antara lokasi I dan II kemungkinan disebabkan karena faktor abiotik yang tidak terlalu berbeda antara kedua lokasi tersebut. Perbedaan suhu yang mencolok dapat menyebabkan perbedaan jenis paku-pakuan yang berbeda pada lokasi tersebut. Hal ini dapat dilihat dengan rendahnya tingkat kesamaan paku-pakuan antara lokasi I dan III juga lokasi II dan III.

Perbandingan kedua lokasi tersebut apabila dilihat dari faktor abiotik di mana pada lokasi I, suhu udara rata-rata 20,40, suhu tanah rata-rata 22,22, pH-tanah 5,2, pH-air 4,6 kelembaban udara rata-rata 87,13, intensitas cahaya rata-rata 7206,67 dan kedalaman serasah rata-rata 10,73 cm, sedangkan pada lokasi II, suhu udara rata-rata 20,27, suhu tanah rata-rata 19,80, pH-tanah 5,8, pH-air 4,8, kelembaban udara rata-rata 70,53, intensitas cahaya rata-rata 33926,67 dan kedalaman serasah rata-rata 17,20 cm. Pada lokasi III suhu udara rata-rata 22,67, suhu tanah rata-rata 23,67, pH-tanah 4,1 pH-air 4,7, kelembaban udara rata-rata 71,27, intensitas cahaya rata-rata 7053,33 dan kedalaman serasah rata-rata 17,93 cm.

#### 4.6. Deskripsi Jenis Paku-pakuan

1. *Ctenopteris tenuisecta* (Bl.) J. Sm

**Habit:** Terrestrial, **Ental:** Menyirip berselang-seling dengan anak daun berbagi, helaian daun sempit, berwarna hijau, panjang tangkai enthal 2,5 cm, rhizom menjalar pendek. **Sori:** Terdapat pada ibu tulang daun. Biasanya melekat pada batang pohon atau pada batuan dan terkadang terrestrial. Pada lokasi penelitian ditemukan pada Danau I, Danau II dan Danau III TWA Sicikeh-cikeh.



**Gambar 1. *Ctenopteris tenuisecta* (Bl.) J. Sm**

2. *Ctenopteris contigula* (Fort) Holtt

**Habit:** Terrestrial. **Ental:** Menyirip tunggal dengan anak daun berbagi, helaian daun sempit, berwarna hijau terang, panjang tangkai enthal 2,8 cm, rhizom menjalar pendek. **Sori:** terdapat pada tiap ujung anak daun. Biasanya melekat pada batang pohon atau pada batuan dan terkadang teresterial, terdapat pada dataran rendah sampai dataran tinggi. Pada lokasi penelitian ditemukan pada Danau I, Danau II dan Danau III TWA Sicike-cike.



**Gambar 2. *Ctenopteris contigula* (Fort) Holtt**

3. *Ctenopteris mollicoma* Ness & Bl

**Habit:** Terrestrial. **Ental:** menyirip, helaian daun sempit, berwarna hijau terang, rhizom menjalar pendek. **Sori:** Terdapat pada tiap ujung anak daun berwarna coklat

tua berada dalam cekungan bulat. Biasanya melekat pada batang pohon atau pada batuan dan terkadang teresterial, terdapat pada dataran rendah sampai dataran tinggi. Pada lokasi penelitian ditemukan pada Danau I, Danau II dan Danau III TWA Sicikeh-cikeh.



**Gambar 3. *Ctenopteris mollicoma* Ness & BI**

4. *Christella* sp.

**Habit:** Terrestrial. **Ental:** Menyirip berselang-seling, helaian daun sempit, berwarna hijau, panjang tangkai daun 1,3 cm, rhizom menjalar pendek. **Sori:** Terdapat pada tiap ujung anak daun berwarna kuning cerah. Biasanya melekat pada batang pohon atau pada batuan dan terkadang teresterial, terdapat pada dataran tinggi. Pada lokasi penelitian ditemukan pada Danau I, Danau II dan Danau III TWA Sicikeh-cikeh.



**Gambar 4.** *Christella* sp