

# **IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA) DI KAWASAN KARACAK VALLEY KABUPATEN GARUT**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada  
program studi Pendidikan Biologi

Oleh:

**WIDYA RIZKY AHMAD SETYANI**

**NIM 20546021**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS  
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA  
GARUT  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU  
(PTERIDOPHYTA) DI KAWASAN KARACAK VALLEY  
KABUPATEN GARUT**

Oleh:

Widya Rizky Ahmad Setyani

NIM 20546021

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Lida Amalia, M.Si

NIDN. 0014026601

Rifaatul Muthmainnah, M.Pd

NIDN. 0416108802

diketahui oleh

Ketua Program Studi  
Pendidikan Biologi,

Dr. Leni Sri Mulyani, M. Pd.

NIP. 196912121994122001

**LEMBAR PENGUJIAN**

**IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU  
(*PTERIDOPHYTA*) DI KAWASAN KARACAK VALLEY  
KABUPATEN GARUT**

Oleh:

Widya Rizky Ahmad Setyani

NIM 20546021

Skripsi ini telah diujikan pada tanggal 27 Juli 2024

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Dr. Leni Sri Mulyani, M.Pd.  
NIDN. 0012126901

Dra. Sri Mulyaningsih, M.Si  
NIDN. 0006076502

De Budi Irwan Taofik, M.Pd.  
NIDN. 0406036904

diketahui oleh

Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan  
Sains,

Dr. Lida Amalia, M. Si.  
NIDN. 0014026601

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut” ini benar-benar karya saya sendiri. Pengutipan dari sumber-sumber lain telah saya lakukan berdasarkan kaidah-kaidah pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sehingga isi skripsi serta semua kelengkapannya ini merupakan karya asli. Apabila kemudian hari ditemukan hal-hal yang tidak sesuai dengan isi pernyataan ini, maka saya bersedia menerima resiko atau sanksi apapun.

Garut, 24 Juni 2024

Pembuat Pernyataan

Widya Rizky Ahmad Setyani

NIM 20546021

## **MOTTO**

“Maka Sesungguhnya Bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah, 94:5-6)

*Don't change, let go, be brave, be strong, but take it easy, no rush, I know you got it.*

(NCT DREAM)

*Every moment is gonna be my best part*

(DAY6)

*Don't be afraid to fail. Be afraid not to try*

(Lee Haechan)

### **Persembahan:**

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya tercinta Ibu Dini Ahmad Yani dan Bapak Wawan Setyawan

## ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati. Salah satu keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia yaitu tumbuhan paku. Keanekaragaman hayati berperan dalam ekologi, ekonomi dan pariwisata. Beberapa aktivitas masyarakat di sekitar kawasan Karacak Valley secara langsung maupun tidak langsung dapat berdampak terhadap ekosistemnya yaitu dapat memengaruhi faktor-faktor biotik dan abiotik yang mengakibatkan terganggu atau rusaknya ekosistem tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui spesies tumbuhan paku (Pteridophyta) dan nilai indeks keanekaragaman di kawasan Karacak valley Kabupaten Garut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode pengumpulan data dan penentuan stasiun dengan *Purposive Sampling* terhadap 3 stasiun. Sampel yang diambil meliputi parameter biotik (Pteridophyta) abiotik. Hasil pengukuran biotik menunjukkan famili dari 3 stasiun berjumlah 13 famili yaitu Polypodiaceae, Pteridaceae, Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Lindsaceae, Nephrolepidaceae, Denstaedtiaceae, Thelypteridaceae, Cyatheaceae, Marsileaceae, Davalliaceae dan Gleicheniaceae. Presentase paling banyak yaitu pada famili Davalliaceae sebanyak 20%. Peneliti mengumpulkan 17 spesies yang terdiri dari 1255 individu yang terbagi ke dalam 13 famili. Rata-rata nilai indeks keanekaragaman adalah 1,1354 termasuk keanekaragaman kategori sedang. Keanekaragaman tertinggi yaitu Rata-rata nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai indeks 1,1786 termasuk kategori sedang. Sedangkan rata-rata nilai indeks keanekaragaman rendah terdapat pada stasiun II dengan nilai indeks 0,9825 dan stasiun III dengan nilai indeks 0,8827 termasuk kategori rendah. Nilai kerapatan relatif, kerimbunan relatif dan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi dari masing-masing stasiun yaitu famili Davalliaceae spesies *Davallia denticulata*.

**Kata kunci:** Keanekaragaman, Tumbuhan Paku, Karacak Valley

## ABSTRACT

Indonesia is a country that has biodiversity. One of the biodiversity found in Indonesia is ferns. Biodiversity plays a role in ecology, economics and tourism. Several community activities around the Karacak Valley area can directly or indirectly affect the ecosystem, which can affect biotic and abiotic factors that result in disturbance or damage to the ecosystem. The purpose of this study was to determine the species of ferns (Pteridophyta) and the value of the diversity index in the Karacak valley area of Garut Regency. This research was conducted in May-June 2024. The research method used is descriptive method with quantitative approach. Data collection methods and determination of stations with Purposive Sampling of 3 stations. Samples taken include biotic parameters (Pteridophyta) and abiotic parameters. The results of biotic measurements show the family of 3 stations totalled 13 families namely Polypodiaceae, Pteridaceae, Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Lindsaceae, Nephrolepidaceae, Denstaedtianaceae, Thelypteridaceae, Cyatheaceae, Marsileaceae, Davalliaceae and Gleicheniaceae. The highest percentage is in the Davalliaceae family as much as 20%. Researchers collected 17 species consisting of 1255 individuals divided into 13 families. The average diversity index value is 1.1354 including the diversity of the medium category. The highest diversity is the highest average diversity index value found at station I with an index value of 1.1786 including the medium category. While the average low diversity index value is found at station II with an index value of 0.9825 and station III with an index value of 0.8827 including the low category. The highest value of relative density, relative lushness and Index of Important Value (INP) of each station is the Davalliaceae family, *Davallia denticulata* species.

**Keywords:** Diversity, Ferns, Karacak Valley

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah atas limpahan rahmat dan karunia-Nya terlebih nikmat sehat yang telah memberikan kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam penulis limpahkan kepada panutan alam Baginda Rasulullah SAW.

Skripsi ini berjudul “**IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA) DI KAWASAN KARACAK VALLEY KABUPATEN GARUT**”, yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Pendidikan Indonesia.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati izinkanlah penulis untuk menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa dalam memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Nizar Alam Hamdani, S.E, M.M., M.Si. selaku Rektor Institut Pendidikan Indonesia Garut.
2. Ibu Dr. Lida Amalia, M.Si. sebagai Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains sekaligus Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran selalu meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, mendukung dan memotivasi serta memberikan nasihat dan saran dalam penelitian dan penyusunan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan jasmani dan rohani serta kelancaran untuk segala urusannya.
3. Ibu Rifaatul Muthmainnah, M. Pd. sebagai Pembimbing II yang selalu memberikan nasihat, motivasi, dukungan serta dengan penuh kesabaran membimbing penulis dalam memecahkan sebuah permasalahan yang dihadapi dengan nasihat-nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan serta kelancaran untuk segala urusannya.
4. Ibu Dr. Leni Sri Mulyani, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Institut Pendidikan Indonesia yang telah memberikan ilmu, dukungan dan pengalaman yang bermanfaat bagi penulis.

5. Ibu Siti Nurkamilah, M.Pd., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan serta dukungan selama penulis menuntut ilmu di kampus Institut Pendidikan Indonesia.
6. Seluruh keluarga besar Dosen dan Staff program studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu, dukungan dan pengalaman yang bermanfaat bagi penulis.
7. Kedua orang tua kandung penulis tercinta, orang hebat dan terkuat Bapak Wawan Setyawan dan Ibu Dini Ahmad Yani yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil, yang selalu memotivasi tanpa henti sehingga penulis dapat bersemangat dalam menjalankan pendidikan, penelitian serta penyusunan skripsi ini.
8. Kakak dan Adik tercinta Dika Ahmad dan Rangga Rizky yang selalu menjadi motivator. Serta keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan dan bantuannya kepada penulis dalam proses penelitian sehingga penelitian dapat berjalan lancar.
9. Keluarga Pendidikan Biologi 2020 yang telah mengisi hari-hari penulis selama perkuliahan.
10. Sahabat seperjuangan *Piggy Aquatica* (Icha, Neriza dan Sinta) yang selalu memberikan dukungan kepada penulis sejak masa awal kuliah.
11. Fazar Aufa Raffiqi yang selalu memberikan dukungan baik itu moral, materil, pengertian serta perhatian kepada penulis sejak SMA sampai penyusunan skripsi ini.
12. Anita, Fadilah, Kim Sunwoo, Lee Haechan, Lintang, Lydia, Nandhie, Salsabila, Wida dan Yaya yang selalu menjadi teman berkeluh kesah penulis dan selalu memberikan dukungan moral, motivasi, pengertian serta perhatian kepada penulis.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis dibalas berlipat-lipat oleh Allah SWT. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Garut, Juni 2024

Widya Rizky Ahmad Setyani

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PENGUJIAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Asumsi Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Keanekaragaman .....	6
2.2 Tumbuhan Paku.....	6
2.3 Karacak Valley .....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	17
3.1 Definisi Operasional.....	17
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.3 Populasi dan Sampel .....	18
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.5 Alat dan Bahan .....	19
3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data .....	19
3.7 Tahap-tahap Penelitian .....	22

3.8	Alur Penelitian .....	24
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Temuan.....	26
4.2	Pembahasan.....	49
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI .....		56
5.1	Simpulan .....	56
5.2	Rekomendasi.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....		58
LAMPIRAN.....		61

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nama Alat dan Bahan yang dibutuhkan .....	19
Tabel 3. 2 Kelas Kerapatan .....	20
Tabel 3. 3 Kelas Kerimbunan.....	21
Tabel 4. 1 Jenis Pteridophyta yang ditemukan pada 3 stasiun penelitian.....	27
Tabel 4. 2 Klasifikasi Spesies Pteridophyta pada 3 Stasiun Pengamatan.....	29
Tabel 4. 3 Nilai Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi dan Indeks Nilai Penting Pteridophyta yang terdapat pada masing-masing Stasiun Penelitian .....	43
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Nilai Indeks Keanekaragaman Pteridophyta yang terdapat pada Masing-masing Stasiun Penelitian .....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Kawasan Karacak Valley (Rata-rata dari 3 kali pengukuran) .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Morfologi Tumbuhan Paku .....	7
Gambar 2. 2 Bentuk indusium pada sorus.....	10
Gambar 2. 3 Metagenesis Tumbuhan Paku.....	11
Gambar 2. 4 Psilotum nudum.....	12
Gambar 2. 5 Selaginella .....	12
Gambar 2. 6 Equisetum sp. ....	13
Gambar 2. 7 Dryopteris sp. ....	13
Gambar 2. 8 Karacak Valley .....	16
Gambar 3. 1 Tata Letak Line Transek.....	18
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian .....	20
Gambar 3. 3 Bagan Alur Penelitian .....	24
Gambar 4. 1 Stasiun Penelitian A: Stasiun I, B: Stasiun II, C: Stasiun III.....	26
Gambar 4. 2 Hasil Temuan Famili Pteridophyta pada 3 Stasiun.....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A .....	61
LAMPIRAN B .....	64
LAMPIRAN C .....	67
LAMPIRAN D .....	70
LAMPIRAN E .....	71
LAMPIRAN F.....	72
LAMPIRAN G.....	79
LAMPIRAN H.....	80
LAMPIRAN I .....	90

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di kawasan tropis, terletak di antara dua benua dan dua samudera. Indonesia terkenal dengan sumber daya alam yang sangat melimpah dan terkenal sebagai pusat keanekaragaman hayati. Inventaris keanekaragaman flora di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1970 oleh Rumphius, namun hingga kini masih belum diselesaikan. Diperkirakan bahwa di Indonesia terdapat 25.000-35.000 jenis tumbuhan yang tersebar di seluruh kawasan maupun suatu lokasi (Sarwono & Sunarmi, 2004). Tingkat keanekaragaman hayati mencapai 25% dari spesies berbunga dan 40% bagi tumbuhan endemik lainnya (Kusmana dan Hikmat, 2015). Hal tersebut bisa dilihat dari banyaknya jenis hayati yang memiliki manfaat, misalnya sebagai bahan makanan, bahan dasar industri, obat-obatan, ekonomi pariwisata, ilmu pengetahuan dan pendidikan. Keanekaragaman hayati juga berperan dalam ekologi sebagai penghasil oksigen, pereduksi pencemaran udara dan air serta penunjang keseimbangan dalam rantai makanan (Fitriani, 2008).

Kabupaten Garut merupakan wilayah yang memiliki iklim tropis basah (*humid tropical climate*) yang dipengaruhi pola sirkulasi angin musiman (*monsoonal circulation pattern*). Curah hujan tahunan di Kabupaten Garut berkisar antara 2.589 mm dengan bulan kering 3 bulan dan bulan basah 9 bulan (Oktariadi, 2023). Kabupaten Garut memiliki keanekaragaman hayati yang sangat beragam. Salah satu jenis keanekaragaman hayati dari kelompok flora yang ada di Indonesia adalah tumbuhan paku (Pteridophyta) yang diperkirakan terdapat 1.500 jenis (Hasairin, 2003).

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang memiliki ciri khas tersendiri, yaitu dengan adanya daun muda yang menggulung, serta mampu menghasilkan spora dalam bentuk sporangium (Suryana, 2009). Tumbuhan paku (Pteridophyta) termasuk tumbuhan tingkat rendah yang biasanya hidup di tempat lembab, tumbuhan ini juga memiliki peranan penting baik itu secara ekologis sebagai produsen dalam suatu rantai makanan ataupun ekonomis yang digunakan sebagai

tanaman hias dan tumbuhan obat. Tumbuhan paku cenderung tidak tahan dengan kondisi kering atau air yang terbatas (Mardiastutik, 2013). Tumbuhan paku (Pteridophyta) dapat hidup epifit, higrofit, hidrofit, dan hidup pada sisa-sisa tumbuhan lain (Wijana, 2014). Tumbuhan ini lebih menyukai tempat-tempat yang memiliki kelembaban yang tinggi.

Pertumbuhan paku dipengaruhi oleh kelembaban, suhu, intensitas cahaya dan lain-lain. Penyebaran jenis tumbuhan paku sangat luas yaitu mulai dari ketinggian 0-3200 mdpl, hal tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan paku dapat tumbuh dari daerah tepi pantai sampai ke pegunungan tinggi (Holtum dan Van Steenis, 1959). Tumbuhan paku merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang secara ekologis memiliki peranan yang penting bagi keseimbangan ekosistem hutan yaitu sebagai pencegah erosi, membantu dalam proses pelapukan serasah hutan dan sebagai produsen dalam rantai makanan (Suraida, 2013 dalam Mahendrati, 2017).

Kawasan Karacak Valley merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai manfaat dan memiliki pengaruh jika ditinjau dari segi ekonomi, sosial maupun ekologis. Karacak Valley juga merupakan salah satu Kawasan wisata alam di dataran tinggi berupa gunung serta perbukitan yang terletak di dekat Kawasan Gunung Karacak. Kawasan Karacak Valley ini memiliki luas 10 ha yang digunakan sebagai tempat wisata baik itu perkemahan, hutan pinus hingga air terjun yang menjadi daya tarik wisatawan dari dalam maupun luar daerah.

Keindahan dan kesejukan kawasan Karacak Valley tidak terlepas dari banyaknya keanekaragaman flora, baik yang berhabitus pohon, herba dan semak. Salah satu tumbuhan yang hidup di kawasan Karacak Valley itu adalah jenis tumbuhan paku. Ekosistem yang dijadikan lahan untuk aktivitas pengunjung wisata ke Karacak Valley berpengaruh terhadap kondisi ekosistem kawasan itu. Kondisi lingkungan ini sangat menentukan keanekaragaman flora khususnya tumbuhan paku yang hidup di dalamnya.

Tumbuhan paku mempunyai peranan yang sangat penting dalam ekosistem hutan dan manusia. Ekosistem hutan, tumbuhan paku berperan dalam proses pembentukan humus dan melindungi tanah dari erosi, mempengaruhi kondisi hutan di kawasan Karacak Valley, selain itu juga komposisi keanekaragaman hayati belum banyak terungkap, dengan demikian tingkat keanekaragaman hayati terutama tumbuhan paku di kawasan ini belum banyak diketahui. Dengan adanya

keterbatasan informasi mengenai jenis-jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) dan pemanfaatannya menjadikan sebuah dasar dan tantangan untuk dilakukan eksplorasi di kawasan Karacak Valley. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan diketahui ragam jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di kawasan Karacak Valley.

Berdasarkan paparan di atas, peneliti telah melakukan penelitian di Karacak Valley dengan judul **“Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan penelitian:

Bagaimanakah Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut?

Untuk memperjelas rumusan masalah dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Apa saja spesies Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang ditemukan di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut?
- b. Bagaimana keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang terdapat di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut?

## **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat luasnya ruang lingkup dan keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian ini baik dari segi waktu, alat bahan serta biaya yang dibutuhkan, agar penelitian ini lebih terarah dan mencapai tujuan, maka peneliti menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Spesies yang diteliti dan diidentifikasi adalah Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang tersebar di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.
- b. Tumbuhan paku yang diambil dan diteliti adalah jenis tumbuhan paku pada fase sporofit dewasa, yang hidup baik secara teresterial dan epifit.
- c. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun penelitian.
- d. Faktor abiotik yang diamati dan diambil datanya antara lain kelembaban udara, suhu dan intensitas cahaya.

- e. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kerapatan, kerimbunan, frekuensi dan keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

- a. Spesies Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang ada di kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.
- b. Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, di antaranya sebagai berikut:

- a. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi informasi bagi ilmu pengetahuan, khususnya pada keilmuan Ekologi Tumbuhan dan Botani Cryptogamae mengenai divisi Pteridophyta.

- b. Secara Praktis

- 1) Bagi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi serta referensi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran Biologi.

- 2) Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi perhatian masyarakat untuk lebih berperan dalam menjaga kelestarian ekosistem dan lingkungan khususnya di kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.

- 3) Bagi Peneliti lainnya

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi beserta referensi data terhadap kelimpahan dan keanekaragaman Tumbuhan Paku di Karacak Valley.

## 1.6 Asumsi Penelitian

Penelitian ini diajukan karena didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya. Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Sunarmi dan Sarwono (2004) di Malang didapatkan bahwa dalam penelitiannya ditemukan 50 jenis yang termasuk ke dalam 4 kelas yaitu *Pteropsida*, *Lycopsida*, *Sphenopsida*, dan *Fligulopsida*. Kelas yang paling banyak ditemukan adalah tumbuhan paku yang termasuk dalam kelas *Pteropsida*.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih dkk. (2019), dapat disimpulkan bahwa tumbuhan paku (Pteridophyta) yang telah ditemukan di Perkebunan PT Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas yaitu 9 famili dan 19 spesies yang terdiri dari *Asplenium nidus*, *Dyplazium pynocarpon*, *Davallia denticulate*, *Davallia solida*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis cordifolia*, *Nephrolepis exaltata*, *Nephrolepis sp.*, *Ploecnemia irregularis*, *Stenochlaenae palustris*, *Gleichenia linearis*, *Lycopodium cernuum*, *Diplazium esculentum*, *Drymoglossum piloselloides*, *Drynaria quercifolia*, *Phymatosorus scolopendria*, *Pteris biaurita*, *Selaginella plana*, dan *Selaginella wildenowii*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Keanekaragaman**

Keanekaragaman adalah jumlah semua spesies dalam suatu daerah atau jumlah spesies atau jumlah total individu dari spesies yang ada di dalam suatu komunitas. Keanekaragaman merupakan salah satu ciri tingkat suatu komunitas berdasarkan organisme biologis. Keanekaragaman jenis ialah perbedaan yang dapat ditemukan dalam suatu komunitas ataupun kelompok yang ada di suatu wilayah tertentu. Keanekaragaman spesies juga digunakan untuk menyatakan struktur komunitas, yaitu kemampuan untuk menjaga dirinya agar tetap stabil meskipun ada beberapa ancaman atau gangguan terhadap komponennya (Indriyanto, 2010).

Menurut (Odum 1993) ada dua komponen keanekaragaman jenis, yaitu kekayaan jenis dan kesamarataan. Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam suatu komunitas. Keanekaragaman jenis cenderung kecil untuk komunitas yang baru dibentuk dan keanekaragaman jenis cenderung jadi tinggi di dalam komunitas yang lebih tua. Kesamarataan adalah pembagian individu yang merata diantara jenis. Pada kenyataannya setiap spesies itu mempunyai jumlah individu yang tidak sama

Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah apabila dalam komunitas tersebut hanya terdapat jenis-jenis spesies tertentu saja. Sedangkan suatu komunitas yang tersusun oleh berbagai macam jenis spesies dikatakan sebagai komunitas yang memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi. Keanekaragaman jenis menyatakan suatu ukuran yang menggambarkan variasi jenis tumbuhan dari suatu komunitas yang dipengaruhi oleh jumlah jenis dan kelimpahan relatif dari setiap jenis.

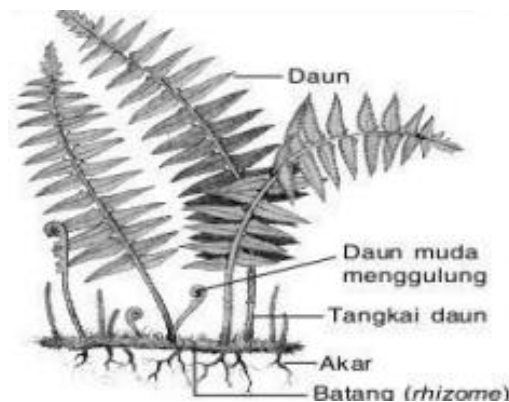
#### **2.2 Tumbuhan Paku**

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan tumbuhan tingkat rendah yang biasanya hidup di tempat lembab, tumbuhan ini juga memiliki peranan penting baik itu secara ekologis sebagai produsen dalam suatu rantai makanan ataupun ekonomis yang digunakan sebagai tanaman hias dan tumbuhan obat. Tumbuhan paku cenderung tidak tahan dengan kondisi kering atau air yang terbatas (Mardiastutik,

2013). Tumbuhan paku (Pteridophyta) dapat hidup epifit, higrofit, hidrofit, dan hidup pada sisa-sisa tumbuhan lain (Wijana, 2014). Tumbuhan ini lebih menyukai tempat-tempat yang memiliki kelembaban yang tinggi.

Pteridophyta atau yang biasa disebut juga Tracheophyta merupakan kelompok tumbuhan yang memiliki pembuluh sederhana dan berkembangbiak dengan spora. Tumbuhan paku memiliki bagian tubuh dengan susunan khas yang terdiri dari akar, batang dan daun sehingga hal ini membedakan dengan spesies tumbuhan lain yang memiliki modifikasi khusus (Ayatusa'adah dan Dewi, 2017).

Loveless (1989) menyatakan bahwa daun, yang merupakan bagian paling menonjol disebut ental (*frond*). Tangkai (*stipe*) ental digunakan untuk membedakannya dari tangkai lainnya. Bentuk dan warna bulu atau bersisik tangkai ini dapat digunakan untuk membedakan berbagai macam paku. Tangkai ini biasanya berbulu atau bersisik datar, atau kadang-kadang memanjang. Tangkai ental yang berbentuk pipih disebut lamina. Bagian tumbuhan ini disebut akar, tetapi sebenarnya sebagian besar adalah rimpang. Organ tumbuhan paku dibagi menjadi dua bagian, yaitu organ generatif (Spora dan sporangium) dan organ vegetatif (akar, batang dan daun).



Gambar 2.1

Gambar 2. 1 Struktur Morfologi Tumbuhan Paku  
(Tjitrosoepomo, 2014)

### 2.2.1 Morfologi Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan tumbuhan berkormus artinya termasuk tumbuhan yang mempunyai organ generatif (spora dan sporangium) dan organ vegetatif (akar, batang dan daun).

**a. Akar**

Akar merupakan organ tumbuhan yang berhubungan langsung dengan tanah. Tumbuhan paku memiliki sistem perakaran berupa akar serabut yang ujungnya dilindungi oleh tudung akar atau *kaliptra* (Hasairin, 2003). Jaringan akar pada tumbuhan paku terdiri dari epidermis, korteks, silinder pusat dan jaringan pengangkut. Jaringan pengangkut terdiri dari xylem dan floem yang tersusun secara konsentris. Akar tumbuhan paku bersifat endogen dan juga tumbuh dari rimpang (Holtum, 1959 dalam Haryadi, 2000). Tumbuhan paku tidak mempunyai akar tunggang yang bercabang (akar lateral) seperti tumbuhan berkeping dua. Tumbuhan paku mempunyai akar mayang yang melingkar dari rimpang (Rismunandar, 1992).

Menurut Tjitrosoepomo (2014) pada kutub akar tumbuhan paku (Pteridophyta) tidak secara terus menerus berkembang membentuk akar. Akar pada tumbuhan paku ini bersifat endogen yang tumbuh kearah samping batang. Akar yang berasal dari embrio akan hilang dan digantikan dengan akar yang mirip kawat atau rambut berwarna gelap dalam jumlah besar yang berasal dari batangnya.

**b. Batang**

Tumbuhan paku (Pteridophyta) secara umum memiliki batang berupa *Rhizome*. Batang tumbuhan paku jarang muncul dan berdiri tegak di atas tanah, batang ini umumnya berupa akar atau rhizoma. Menurut Loveless (1983 dalam Khoyriah, 2010), biasanya batang tumbuhan paku disebut rimpang. Batang tumbuhan paku ini dapat berbentuk pendek, panjang, merambat atau memanjat.

Tumbuhan paku jika dilihat dengan sayatan melintang pada batangnya, maka akan terlihat urutan jaringan batangnya dari luar ke dalam, yaitu:

- a) Epidermis, lapisan terluar yang mempunyai sklerenkim
- b) Korteks, mengandung ruang sel yang memiliki bentuk seperti lubang besar
- c) Stele, terdiri dari jaringan parenkim yang terdapat xylem dan floem yang bertipe konsentris (Hasairin, 2003)

**c. Daun**

Daun merupakan bagian tubuh yang menonjol pada tumbuhan paku. Struktur daun tumbuhan paku ini terdiri dari jaringan mesofil, epidermis dan pembuluh angkut. Tumbuhan paku memiliki daun muda yang menggulung, sedangkan daun tua bentuknya bisa bervariasi dan bentuk daun umumnya majemuk. Jika dilihat dari ukuran daun, maka tumbuhan paku memiliki daun berukuran mikrofil dan makrofil. Tumbuhan paku ini ada yang berdaun tunggal dan sebagian berdaun majemuk (Yusup, 2009).

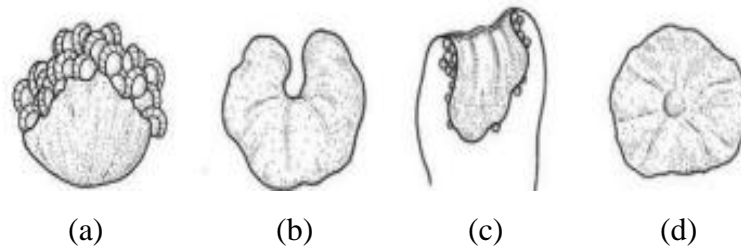
Tumbuhan paku (Pteridophyta) mempunyai dua bagian daun, yaitu helai daun dan tangkai daun. Pada umumnya helaian daun tumbuhan paku ini majemuk bersirip meskipun sebagian ada yang tunggal. Tepi daun tumbuhan paku dapat berbentuk gelombang, beringgit, bergigi, berlekuk dan bercangap.

Daun tumbuhan paku umumnya berwarna hijau dengan bentuk dan ukuran yang bervariasi tergantung jenisnya. Tumbuhan paku mempunyai daun yang berbeda yaitu daun steril dan fertil.

**d. Sorus**

Daun tumbuhan paku jika diamati bagian bawahnya akan terdapat organ khusus yaitu sporangium atau sporangia yang berfungsi sebagai alat untuk bereproduksi. Spora tumbuhan paku pada umumnya terdapat di bagian bawah daun yang membentuk kumpulan berwarna hitam atau kecoklatan. Kumpulan sporangium ini disebut sorus (tunggal) dan sori (jamak).

Menurut Wijayana (2004) tumbuhan paku dapat menghasilkan spora. Spora ini biasanya terdapat dalam kotak spora yang disebut sporangium, sporangium berkumpul yang disebut sorus yang terletak di bagian permukaan bawah daun. Sorus biasanya terdapat di sepanjang tulang daun, di antara kedua sisi tulang daun, di ujung urat daun dan ada juga yang letaknya tidak bisa dibedakan karena spora menutupi permukaan daun seluruhnya. Sorus muda biasanya dilindungi oleh suatu selaput yang disebut indusium.



Gambar 2. 2 Bentuk indusium pada sorus  
(Wade, 2009)

- (a) Sorus dengan indusium berbentuk cangkir; (b) Sorus dengan indusium bentuk ginjal; (c) Sorus dengan indusium bentuk garis tepi palsu; (d) Sorus dengan indusium bentuk bulat

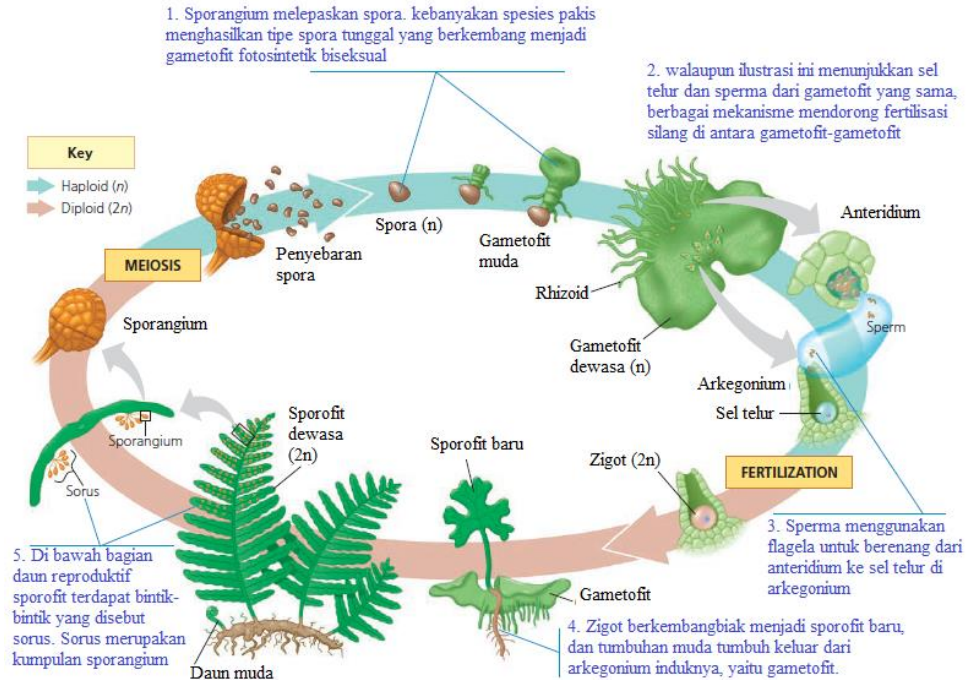
### 2.2.2 Ciri-ciri Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku mempunyai ciri-ciri ukuran, bentuk, fungsi dan struktur tubuh yang bervariasi tergantung jenisnya, misalnya ada yang tingginya sekitar satu cm sampai tingginya lima meter. Tumbuhan paku ini bentuknya bervariasi ada yang berbentuk perdu, pohon, lembaran dan ada yang berbentuk menyerupai tanduk rusa.

Tumbuhan paku terbagi menjadi dua generasi yaitu sporofit dan gametofit. Gametofit adalah tumbuhan paku yang menghasilkan sel gamet sedangkan sporofit adalah tumbuhan paku yang menghasilkan spora. Pada tumbuhan paku biasanya fase sporofit ini berlangsung lebih lama daripada fase gametofit sehingga fase ini disebut dominan. Batang tumbuhan paku ada yang tumbuh dibawah tanah dan ada yang tumbuh di permukaan tanah. Tumbuhan paku yang tidak memiliki akar sejati memiliki akar berupa rizoid yang terdapat pada rizom atau pangkal batang (Wijana, 2014).

### 2.2.3 Metagenesis Tumbuhan Paku

Metagenesis tumbuhan paku terjadi melalui salah satu tahap yaitu pembentukan spora. Spora berukuran kecil ini dihasilkan di dalam kotak spora. Spora yang jatuh ke permukaan tanah akan berkembang menjadi protalium yang memiliki bentuk seperti jantung, pipih dan berwarna hijau. Protalium ini nantinya akan membentuk organ kelamin jantan (anteridium) dan organ kelamin betina (arkeogonium) akan menghasilkan sel gamet yang merupakan struktur utama gametofit (Holtum, 1959).



Gambar 2. 3 Metagenesis Tumbuhan Paku

Sumber: (Campbell, 2017)

#### 2.2.4 Klasifikasi Tumbuhan Paku

Menurut Mardiasutik (2013 dalam Rahmi, 2018), tumbuhan paku jika dilihat berdasarkan spora yang dihasilkan diklasifikasikan menjadi 3 yaitu:

- Paku Homospor, yaitu yang menghasilkan spora dengan ukuran dan jenis yang sama. Contohnya: *Adiantum cuneatum*.
- Paku Heterospora, yaitu yang menghasilkan spora dengan jenis dan ukuran yang berbeda ada makrospora dan mikrospora. Contohnya: *Marsilea*.
- Paku Peralihan, yaitu yang memiliki spora ukuran sama tetapi jenisnya berbeda dan merupakan paku peralihan antara homospora dan heterospora. Contohnya: *Equisetum debile*.

Berdasarkan ukuran dan jenis sporanya. Divisi tumbuhan paku dapat diklasifikasikan ke dalam 4 kelas, yaitu Psilopsida, Lycopsida, Sphemopsida dan Pteropsida (Pandey, 1977). Menurut Bidlack dan Hansky (2011), tumbuhan paku ini dibagi menjadi 4 kelas yaitu Psilophyta, Lycophyta, Equistophyta dan Polypodiophyta.

a. Kelas Psilophyta

Tumbuhan paku pada kelas ini tergolong unik karena tidak memiliki rhizome, akar, batang dan daun yang sesungguhnya. Paku jenis ini juga telah punah sehingga sering disebut sebagai paku purba. Tumbuhan paku ini merupakan paku telanjang (tidak memiliki daun) atau mempunyai daun berukuran kecil (mikrofil) yang belum terdiferensiasi. Jenis paku purba ini sebagian belum memiliki akar. Paku jenis ini termasuk ke dalam paku homospora (Tjitrosoepomo, 2014).



Gambar 2. 4 *Psilotum nudum*

Sumber: (Deyan, 2019)

b. Kelas Lycophyta

Tumbuhan paku ini memiliki daun yang menyerupai rambut sisik dengan duduk daun tersebar dan batang seperti kawat. Daun tumbuhan paku ini kecil-kecil (mikrofil) dan tidak mempunyai tangkai. Tiap-tiap sporofil mempunyai satu sporangium berukuran besar yang terletak pada bagian sisi atas daun.



Gambar 2. 5 *Selaginella*

Sumber: (Santika, 2021)

c. Kelas Equisetophyta

Tumbuhan paku ini memiliki batang bercabang dengan ruas-ruas. Daun kecil seperti selaput dan tersusun membentuk karang. Sporofit berbentuk perisai dengan sejumlah sporangium pada sisi bawahnya dan semua sporofit terdiri dari suatu badan yang berbentuk kerucut atau gada yang terletak pada ujung batang (Tjitrosoepomo, 2009). Protalium berwarna hijau dan berkembang di luar sporanya.



Gambar 2. 6 *Equisetum* sp.  
Sumber: (Deyan, 2019)

d. Kelas Fillicinae

Kelas Fillicinae ini meliputi beraneka ragam tumbuhan yang menurut bahasa sehari-hari dikenal sebagai tumbuhan paku atau pakis yang sebenarnya. Dilihat dari segi ekologi tumbuhan ini termasuk higrofit, banyak tumbuh di tempat yang teduh dan lembab.

Paku jenis ini mempunyai daun besar (makrofil) yang menyirip, daun mudanya menggulung dan sorus biasanya terletak dibawah permukaan. Fillicinae yang sekarang masih hidup dibedakan dalam tiga anak kelas, yaitu: *Eusporangiatae*, *Leptosporangiatae*, dan *Hydropterides*. Contoh dari kelas Fillicinae adalah *Dryopteris* sp.



Gambar 2. 7 *Dryopteris* sp.  
Sumber: (Wulandari, 2016)

### 2.2.5 Ekologi dan Habitat Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku banyak ditemui pada daerah yang memiliki iklim tropis dan lembab. Berdasarkan habitatnya tumbuhan paku dibagi menjadi tiga bagian yaitu epifit, teresterial dan hidrofit (Tjitrosoepomo, 2005).

- 1) Epifit, merupakan tumbuhan paku yang hidup di bawah naungan dan sering ditemukan menempel pada batang pohon.
- 2) Teresterial, merupakan tumbuhan paku yang menyukai tempat yang memiliki cahaya cukup dan ternaung.
- 3) Hidrofit, merupakan tumbuhan paku yang biasanya hidup pada daerah perairan.

Tumbuhan paku pada umumnya lebih banyak ditemukan jenisnya di daerah pegunungan. Faktor lingkungan mempengaruhi jenis dan sebaran tumbuhan paku seperti kelembaban yang tinggi, intensitas cahaya, suhu, curah hujan dan lain sebagainya.

### 2.2.6 Manfaat Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku memiliki manfaat baik secara ekologis maupun ekonomis. Jenis-jenis tumbuhan paku bermanfaat sebagai bahan dasar industri, obat-obatan seperti *Lycopodium cernuum* yang dimanfaatkan sebagai obat batuk dan infeksi pernapasan, *Lygodium circinatum* dimanfaatkan untuk mengobati luka akibat gigitan serangga, *Selaginella plana* dimanfaatkan sebagai obat luka dan lain sebagainya. Selain itu ada beberapa jenis tumbuhan paku yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan kerajinan anyaman misalnya *Gleichenia linearis*. Tumbuhan paku juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan, jenis yang biasa dikonsumsi seperti *Diplazium esculentum* dan *Athyrium dilatatum*. Tumbuhan paku banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias, jenis yang biasanya digunakan sebagai tanaman hias yaitu *Adiantum* sp. *Asplenium nidus*, *Pteris* sp. dan lain sebagainya (Kurniawan, 2009).

Tumbuhan paku jika dilihat dari aspek ekologis mempunyai banyak manfaat penting bagi lingkungan mulai dari menjaga keseimbangan ekosistem hutan, membantu pelapukan serasah hutan, mencegah terjadinya erosi dan juga

mengurangi pencemaran, berperan sebagai produsen bagi makhluk hidup dan lain sebagainya (Diah, 2012).

### **2.2.7 Faktor Lingkungan Tumbuhan Paku**

Sebaran tumbuhan paku di suatu kawasan atau wilayah tidak terlepas dari pengaruh faktor lingkungan. Tumbuhan paku tidak dapat tumbuh di tempat yang mempunyai kandungan air kurang. Faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan paku berkaitan dengan kompetisi antara tumbuhan paku itu sendiri untuk mendapatkan makanan dan tempat hidup. Berikut adalah beberapa faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan paku:

a. Kelembaban

Kelembaban merupakan salah satu faktor yang memengaruhi tumbuhan paku. Tumbuhan paku dapat tumbuh pada wilayah atau kawasan yang memiliki kelembaban tinggi. Kelembaban relatif yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku yaitu berkisar antara 60-80% (Sujono, 2002).

b. Suhu

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan salah satu dari banyaknya tumbuhan yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu. Tumbuhan paku yang memiliki daun kecil membutuhkan suhu yang lebih rendah yaitu berkisar antara 13°C-18°C sedangkan tumbuhan yang memiliki daun besar membutuhkan suhu berkisar antara 15°C-21°C (Zulkarnain, 2009).

c. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya matahari menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku. Tinggi rendahnya intensitas cahaya matahari ini dipengaruhi oleh tutupan awan (Rizky, 2018). Pada umumnya tumbuhan paku lebih menyukai tempat yang teduh dan terlindung dari cahaya matahari.

d. pH Tanah

pH merupakan salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi tumbuhan paku. Tumbuhan biasanya sensitif terhadap perubahan pH, tetapi beberapa tumbuhan dapat hidup dalam lingkungan yang lebih asam atau basa.

### 2.3 Karacak Valley

Karacak Valley merupakan sebuah tempat wisata alam berupa gunung, daerah perbukitan hingga air terjun yang terletak di sekitar Gunung Karacak. Karacak Valley ini masuk ke dalam Kawasan Perhutani yang kemudian dikelola oleh Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Jayamandiri. Luasnya 10 Ha, terletak pada ketinggian 1200 mdpl. Karacak Valley memiliki banyak keanekaragaman tumbuhan termasuk salah satunya tumbuhan paku.

Geowisata di hutan pinus Karacak Valley bertujuan untuk mengenali dan memahami keragaman geologi, keragaman hayati, dan sesuatu yang unik di hutan sambil menikmati suasana alam yang indah dan asri. Keberadaan curug menjadi obyek keragaman geologi untuk dikenali dan dipahami cara terbentuk dan asal sumber Curug Karacak yang berada di antara hutan pinus ini memiliki ketinggian sekitar 10 meter (Oktariadi, 2023).



Gambar 2. 8 Karacak Valley  
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Definisi Operasional

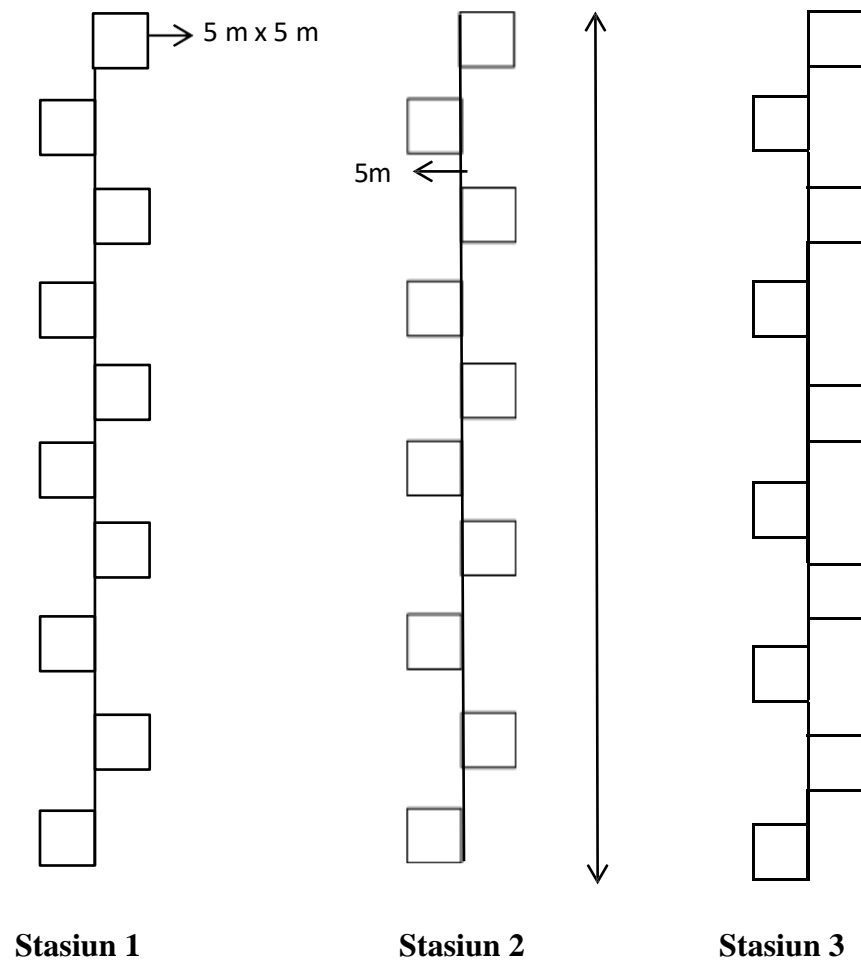
Definisi operasional penelitian harus ditetapkan untuk menghindari kesalahpahaman dan perbedaan. Maka dalam penelitian ini, definisi operasional variabelnya adalah:

- a. Identifikasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah identifikasi tumbuhan paku yang terdapat di kawasan Karacak Valley.
- b. Keanekaragaman (*diversity*) adalah satu bentuk komunitas baik flora maupun fauna yang hidup di muka bumi. Keanekaragaman atau keberagaman dari makhluk hidup dapat terjadi akibat adanya perbedaan warna, ukuran, bentuk, jumlah, tekstur dan juga penampilan. Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan banyaknya jumlah jenis dari jumlah individu dari spesies tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.
- c. Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku yang berada di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.
- d. Karacak Valley merupakan sebuah tempat wisata alam berupa gunung, daerah perbukitan hingga air terjun yang terletak di sekitar Gunung Karacak. Karacak Valley ini masuk ke dalam Kawasan Perhutani yang kemudian dikelola oleh Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Jayamandiri. Luasnya 10 Ha, terletak pada ketinggian 1200 mdpl. Karacak Valley memiliki banyak keanekaragaman tumbuhan termasuk salah satunya tumbuhan paku.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya (Arikunto, 2006).

Penentuan lokasi dilakukan dengan teknik *Purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2003). Alasan menggunakan *purposive sampling* yaitu berdasarkan keberadaan tumbuhan paku yang dianggap mewakili tempat tersebut (Fachrul, 2007). Data diperoleh dengan menggunakan *Line transek*, yaitu dengan 3 stasiun pengamatan. Stasiun I merupakan area jalan menuju ke air terjun Karacak, stasiun II merupakan area air terjun Karacak dan stasiun III merupakan area *camping*. Stasiun pengamatan ini berukuran 100 m yang nantinya dibagi menjadi 10 plot ukuran 5 x 5 m (Indriyanto, 2010). Total plot dalam penelitian di setiap stasiun pengamatan adalah 30 plot.



Gambar 3. 1 Tata Letak Line Transek

### 3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah seluruh spesies tumbuhan paku pada fase sporofit dewasa yang hidup teresterial ataupun epifit pada Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.

2. Sampel yang diteliti ialah setiap individu spesies tumbuhan paku yang ditemukan pada setiap stasiun penelitian.

### 3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024. Penelitian dilakukan di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut.

### 3.5 Alat dan Bahan

Pelaksanaan penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan yang sesuai untuk mendapatkan data mengenai objek yang diteliti, maka alat dan bahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

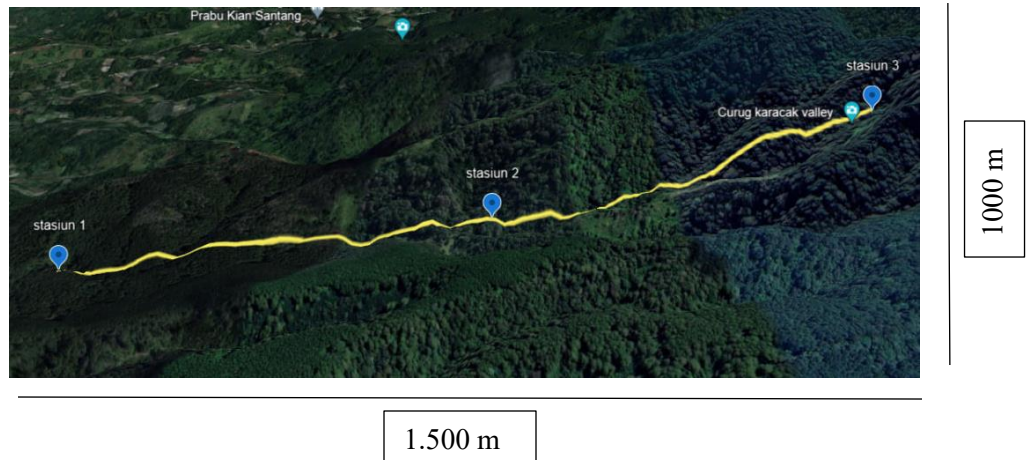
Tabel 3. 1 Nama Alat dan Bahan yang dibutuhkan

No	Nama Alat dan Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Thermometer tanah	MODEL KC-300B	1
2	Soil	MODEL DM-15	1
3	Kamera	Redmi 9	1
4	Alat Tulis	-	1
5	Meteran	Figo 50 m	1
6	Tumbuhan Paku	-	-
7	Tali Raffia	Dollar 1 kg	1
8	Sling meter	MODEL 116	1
9	Buku Identifikasi Tumbuhan Paku	Floramalesiana	1
10	Luxmeter	TASI TA-632B	1
11	Gunting dan Pisau	-	1
12	Pancuh	-	8
13	Anemometer	LT Lutron (AM-4200)	1

### 3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

#### 1. Survei Area

Survei area dilakukan di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut. Karacak Valley merupakan sebuah tempat wisata alam berupa gunung, daerah perbukitan hingga air terjun yang terletak di sekitar Gunung Karacak. Karacak Valley ini masuk ke dalam Kawasan Perhutani yang kemudian dikelola oleh Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Jayamandiri. Karacak Valley memiliki banyak keanekaragaman tumbuhan termasuk salah satunya tumbuhan paku.



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian  
Sumber: Google Earth (2022)

## 2. Teknik Pengumpulan Data

Sampel yang diperoleh setelah penelitian dalam setiap plot dilakukan identifikasi jenisnya, kemudian data hasil pengamatannya dianalisis vegetasinya mulai dari kerapatan, kerimbunan, frekuensi dan keanekaragaman jenis tumbuhan paku.

## 3. Analisis Data

### a. Kerapatan

Kerapatan ditentukan berdasarkan jumlah total individu yang ditemukan selama pengamatan. Kerapatan dapat pula ditentukan berdasarkan kelas kerapatan dari Braun-Blanquet, yaitu:

$$\% \text{ Kerapatan} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas seluruh petak contoh}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kerapatan relatif} = \frac{\text{kerapatan spesies ke } - i}{\text{total kerapatan spesies}} \times 100\%$$

Tabel 3. 2 Kelas Kerapatan

Kelas kerapatan	Keterangan
1	Jarang sekali
2	Jarang
3	Cukup rapat
4	Rapat
5	Rapat sekali

(Amalia, 2018:11)

### b. Kerimbunan

Kerimbunan ditentukan berdasarkan luas penutupan daerah pengamatan (kuadrat) oleh populasi tumbuhan, tetapi dapat pula didasarkan pada kelas kerimbunan dari Braun-Blanquet, yaitu:

$$\% \text{ Kerimbunan} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas seluruh petak contoh}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kerimbunan relatif} = \frac{\text{kerapatan spesies ke } - i}{\text{total kerapatan spesies}} \times 100\%$$

Tabel 3. 3 Kelas Kerimbunan

Kelas kerimbunan	Keterangan
1	< 10%
2	10% - 24%
3	25% - 49%
4	50% - 75%
5	> 75%

(Amalia, 2018:11)

### c. Frekuensi

Frekuensi menunjukkan jumlah penyebaran tempat ditemukannya suatu spesies dari semua plot pengamatan. Frekuensi dapat dihitung dengan rumus:

$$F = \frac{\text{jumlah petak contoh ditemukannya suatu spesies}}{\text{luas seluruh petak contoh}}$$

$$FR = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

(Amalia, 2018:11)

### d. Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting ialah parameter kuantitatif yang biasanya dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi spesies dalam suatu komunitas tumbuhan (Soegianto, 1994). Spesies yang memiliki dominansi tinggi tentu saja memiliki indeks nilai penting yang besar. Menurut (Curtis dan Mc. Intosh 1950 dalam Indriyanto, 2010) bahwa indeks nilai penting (INP) sebagai

jumlah dari kerapatan relatif dan frekuensi relatif. Indeks nilai penting dapat dihitung dengan rumus:

$$INP = KrR + KbR + FR$$

Keterangan:

INP = Indeks Nilai Penting

KrR = Kerapatan relatif

KbR = Kerimbunan relatif

FR = Frekuensi relatif

(Amalia, 2018:11)

#### e. Keanekaragaman

Untuk mengetahui indeks keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Shannon-Wiener* dalam Soegianto (1994 dalam Nolan & Callahan, 2006), yaitu:

$$H' = -\sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

H' : Indeks diversitas (keanekaragaman) Shannon Wiener

Ni : jumlah setiap jenis ke-i

N : jumlah total (keseluruhan) individu

Kriteria indeks keanekaragaman dibagi menjadi 3 (Wilhm, 1975 dalam Tarida, dkk., 2018), yaitu:

- $H' < 1$  = menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis rendah
- $1 < H' < 3$  = menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis sedang
- $H' > 3$  = menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tinggi

### 3.7 Tahap-tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu:

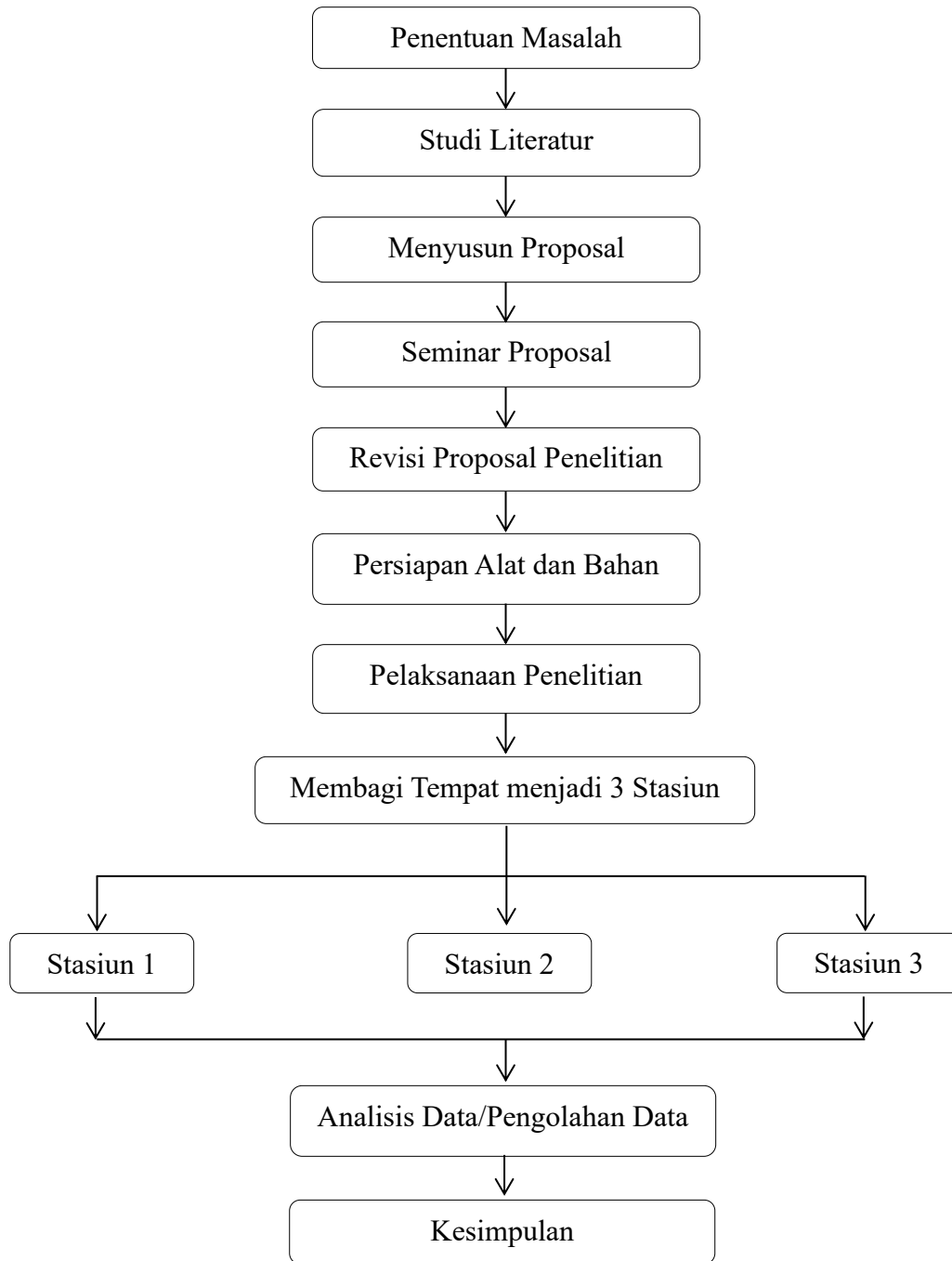
#### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan dengan beberapa kegiatan, yaitu sebagai berikut:

- a. Ditentukan dan dirumuskan masalah penelitian
- b. Studi literatur
- c. Penyusunan proposal penelitian

- d. Seminar proposal
  - e. Revisi proposal
  - f. Tahap survei
  - g. Melakukan berbagai perizinan
2. Tahap Pelaksanaan
    - a. Melakukan penelitian dengan memberi tanda pada daerah yang akan digunakan sebagai titik pengamatan.
    - b. Membuat transek pada masing-masing stasiun dengan ukuran 100 m, yang dibagi menjadi 10 plot dengan ukuran 5 x 5m.
    - c. Tumbuhan paku diamati dan didokumentasikan menggunakan kamera.
    - d. Hasil penelitian dicatat dan dihitung semua jenisnya pada format yang telah disiapkan sebelumnya meliputi nama spesies, ciri dan jumlahnya.
    - e. Mengukur faktor abiotik berupa suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya.
    - f. Analisis data untuk faktor abiotik digunakan perhitungan rata-rata
3. Tahap Akhir
    - a. Melakukan olah data hasil pengamatan dengan cara mengidentifikasi jenis tumbuhan paku menggunakan buku identifikasi.
    - b. Menganalisis data keanekaragaman jenis tumbuhan paku dengan menggunakan keanekaragaman Shannon-Wiener.
    - c. Membuat kesimpulan dari data hasil pengamatan mengenai identifikasi keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Garut.

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3. 3 Bagan Alur Penelitian

### 3.9 Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan proposal	✓	✓																		
Seminar proposal			✓																	
Persiapan alat bahan					✓															
Pelaksanaan penelitian									✓											
Pengumpulan data										✓										
Pengolahan data											✓									
Penarikan kesimpulan												✓								
Penyusunan skripsi													✓							
Ujian komprehensif																	✓			
Ujian sidang skripsi																			✓	

## BAB IV

### TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Karacak Valley merupakan salah satu ekosistem hutan yang banyak digunakan untuk aktivitas objek wisata seperti *camping ground*, *tracking* dan lain sebagainya sehingga memungkinkan terganggunya habitat dan akan berdampak langsung terhadap makhluk hidup di dalam ekosistem tersebut khususnya tumbuhan paku (Pteridophyta). Penelitian ini dilaksanakan pada 3 titik pengamatan sekitar kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut. Karakteristik yang diperhatikan dalam penentuan pengambilan sampel pada setiap stasiun yaitu stasiun I area jalan menuju air terjun yang jarang terdapat kegiatan manusia, stasiun II area air terjun dan stasiun III area yang dijadikan tempat aktivitas manusia seperti *camping*, *outbound* dan *tracking*. Adapun lokasi penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini (Gambar 4.1)



A B C  
Gambar 4. 1 Stasiun Penelitian A: Stasiun I, B: Stasiun II, C: Stasiun III  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2024)

#### 4.1 Temuan

##### 4.1.1. Spesies Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang ditemukan dan Teridentifikasi di Kawasan Karacak Valley

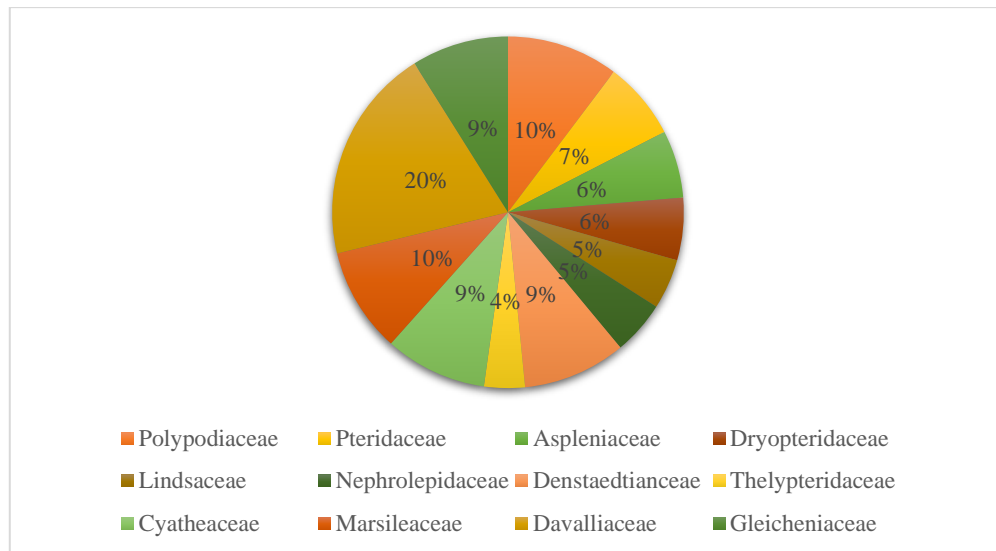
Pengamatan spesies tumbuhan paku di kawasan Karacak Valley dilakukan di 3 stasiun yang berbeda dengan masing-masing stasiun terdiri dari 10 transek kuadrat. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, Pteridophyta yang diperoleh dari 3 stasiun terdiri dari 5 ordo, 13 famili dan 17 spesies. Hasil pengamatan Pteridophyta yang ditemukan di kawasan Karacak Valley dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Jenis Pteridophyta yang ditemukan pada 3 stasiun penelitian

<b>Stasiun I</b>			
<b>Ordo</b>	<b>Famili</b>	<b>Genus</b>	<b>Spesies</b>
Polypodiales	Polypodiaceae	Belvisia	<i>Belvisia revoluta</i>
		Phymatosorus	<i>Phymatosorus scolopendria</i>
	Pteridaceae	Adiantum	<i>Adiantum hispidulum</i>
		Adiantum	<i>Adiantum cunneatum</i>
	Aspleniaceae	Asplenium	<i>Asplenium scolopendrium</i>
	Dryopteridaceae	Cyrtomium	<i>Cyrtomium falcatum</i>
	Athyriaceae	Deparia	<i>Deparia petersenii</i>
	Lindsaceae	Odonto	<i>Odonto chinensis</i>
	Nephrolepidaceae	Nephrolepis	<i>Nephrolepis bisserata</i>
	Denstaedtiaceae	Pteridium	<i>Pteridium caudatum</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>			
	Microlepia	<i>Microlepia strigose</i>	
	Thelypteridaceae	Christella	<i>Christella dentata</i>
Cyatheaales	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea contaminans</i>
Salviniales	Marsileaceae	Marsilea	<i>Marsilea crenata</i>
Davalliales	Davalliaceae	Davallia	<i>Davallia denticulata</i>
Gleicheniales	Gleicheniaceae	Gleichenia	<i>Gleichenia lineralis</i>
<b>Stasiun II</b>			
<b>Ordo</b>	<b>Famili</b>	<b>Genus</b>	<b>Spesies</b>
Polypodiales	Polypodiaceae	Belvisia	<i>Belvisia revoluta</i>
	Pteridaceae	Adiantum	<i>Adiantum cunneatum</i>
	Aspleniaceae	Asplenium	<i>Asplenium scolopendrium</i>
	Thelypteridaceae	Christella	<i>Christella dentata</i>
	Athyriaceae	Deparia	<i>Deparia petersenii</i>
	Nephrolepidaceae	Neprolepis	<i>Nephrolepis biserrata</i>
	Denstaedtiaceae	Pteridium	<i>Pteridium caudatum</i>
	Denstaedtiaceae		<i>Pteridium aquilinum</i>
Davalliales	Davalliaceae	Davallia	<i>Davallia denticulata</i>
Salviniales	Marsileaceae	Marsilea	<i>Marsilea crenata</i>
Cyatheaales	Cyatheaceae	Cyathea	<i>Cyathea contaminans</i>
<b>Stasiun III</b>			
<b>Ordo</b>	<b>Famili</b>	<b>Genus</b>	<b>Spesies</b>
Polypodiales	Polypodiaceae	Belvisia	<i>Belvisia revoluta</i>
		Phymatosorus	<i>Phymatosorus scolopendria</i>

	Pteridaceae	Adiantum	<i>Adiantum cunneatum</i>
	Aspleniaceae	Asplenium	<i>Asplenium scolopendrium</i>
	Denstaedtiaceae	Pteridium	<i>Pteridium aquilinum</i>
			<i>Pteridium caudatum</i>
Salviniales	Marsileaceae	Marsilea	<i>Marsilea crenata</i>
Davalliales	Davalliaceae	Davallia	<i>Davallia denticulate</i>

Hasil dari 3 stasiun didapatkan 5 ordo, 13 famili dan 17 spesies. Ordo yang ditemukan di antaranya ordo Polypodiales, Cyatheaales, Salviniales, Gleicheniales dan Davalliales. Ordo Polypodiales yang ditemukan terdiri dari 9 famili yaitu Polypodiaceae, Pteridaceae, Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Anthyriaceae, Lindsaceae, Nephrolepidaceae, Denstaedtiaceae, Thelypteridaceae. Ordo Cyateales ditemukan 1 famili yaitu Cyatheaceae, ordo Salviniales 1 famili yaitu Marsileaceae, Ordo Davalliales ditemukan 1 famili yaitu Davalliaceae dan ordo Gleicheniales ditemukan 1 famili yaitu Gleicheniaceae. Spesies yang ditemukan di antaranya *Belsivia revoluta*, *Phymatosorus scolopendria* yang berasal dari family Polypodiaceae. *Adiantum hispiludum*, *Adiantum cunneatum* dari famili Pteridaceae. *Asplenium scolopendrium* dari famili Aspleniaceae. *Cyrtomium falcatum* dari famili Dryopteridaceae. *Deparia petersenii* dari famili Athyriaceae. *Odonto chinensis* dari famili Lindsaceae. *Nephrolepis bisserata* dari famili Nephrolepidaceae. *Pteridium caudatum* dan *Pteridium aquilinum* dari famili Dendtaedtiaceae. *Christella dentata* dari famili Thelypteridaceae. *Cyathea contaminans* dari family Cyatheaceae, *Marsilea crenata* dari famili Marsileaceae. *Davallia denticulata* dari famili Davalliaceae dan *Gleichenia linerallis* dari famili gleicheniaceae. Dari hasil rekapitulasi 3 stasiun didapatkan jumlah spesies yang paling tinggi adalah *Davallia denticulata* dan spesies paling rendah adalah *Adiantum hispiludum*.





**Gambar 4. 2**  
**Hasil Temuan Famili Pteridophyta yang teridentifikasi di 3 Stasiun Penelitian**


Peneliti mendapatkan 13 famili yaitu Polypodiaceae, Pteridaceae, Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Lindsaceae, Nephrolepidaceae, Denstaedtiaceae, Thelypteridaceae, Cyatheaceae, Marsileaceae, Davalliaceae dan Gleicheniaceae. Presentase paling banyak yaitu pada famili Davalliaceae sebanyak 20%. Peneliti mengumpulkan 17 spesies yang terdiri dari 1255 individu yang terbagi ke dalam 13 famili.


Klasifikasi spesies Pteridophyta yang ditemukan di Kawasan Kracak Valley dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Tabel 4.2).

Tabel 4. 2 Klasifikasi Spesies Pteridophyta pada 3 Stasiun Pengamatan

No	Nama Spesies
1	<p><i>Gleichenia lineralis</i></p>  <p><b>Gambar 4.3 <i>Gleichenia lineralis</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p>

	<p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Gleicheniales</p> <p>Famili : Gleicheniaceae</p> <p>Genus : Gleichenia</p> <p>Species : <i>Gleichenia lineralis</i></p> <p style="text-align: right;">(Shofiana, 2017)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Gleichenia lineralis</i> atau dikenal dengan paku rasam merupakan tumbuhan paku yang mempunyai akar serabut dengan batang yang berwarna kuning hampir kecoklatan dan daun majemuk berwarna hijau. Bentuk daun paku ini menjari dan tangkai daunnya juga mempunyai percabangan dengan dua cabang. Sorus berada di bawah permukaan daun yang berwarna hijau hingga coklat.</p>
2	<p><i>Phymatosorus scolopendria</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.4 <i>Phymatosorus scolopendria</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Polypodiaceae</p> <p>Genus : Phymatosorus</p> <p>Spesies : <i>Phymatosorus scolopendria</i></p> <p style="text-align: right;">(Burm.F, 1966 )</p>

	<p>b. Ciri Morfologi</p> <p>Tumbuhan paku ini dikenal dengan paku wangi. Paku wangi mempunyai akar serabut, batangnya rimpang. Daun berwarna hijau, bentuknya hampir menjari dan kedudukan daunnya berpasangan, permukaan daun halus, ujung daun meruncing. Sorus terdapat di bawah permukaan daun, berwarna coklat kekuningan dan mempunyai bentuk yang bulat.</p>
3	<p><i>Adiantum hispidulum</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.5 <i>Adiantum hispidulum</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Pteridaceae</p> <p>Genus : <i>Adiantum</i></p> <p>Spesies : <i>Adiantum hispidulum</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Adiantum hispidulum</i> atau biasa disebut paku mawar merupakan tumbuhan paku yang mempunyai akar serabut, berbentuk tegak dan berwarna coklat. Tumbuhan paku ini mempunyai batang berbentuk bulat dan panjang dengan permukaan yang halus dan berwarna coklat kehitaman. Daun pada</p>

	tumbuhan ini majemuk, daunnya menghasilkan sporangium. Sorusnya terletak di sisi bawah permukaan daun pada bagian tepi.
4	<p><i>Adiantum cunneatum</i></p>  <p><b>Gambar 4.6 <i>Adiantum cunneatum</i></b>  <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Pteridaceae</p> <p>Genus : <i>Adiantum</i></p> <p>Species : <i>Adiantum cunneatum</i></p> <p>(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Adiantum cunneatum</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang biasanya hidup pada tempat lembab dan ternaungi. Tumbuhan paku ini mempunyai akar serabut yang berwarna coklat muda. Batang berbentuk bulat tipis dan berwarna hitam. Daunnya berukuran kecil berbentuk seperti kipas tipis dengan tepi bergelombang. Sorus terletak dibagian tepi daun yang bergelombang.</p>

5 *Asplenium scolopendrium*



**Gambar 4.7 *Asplenium scolopendrium***  
**Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)**

a. Klasifikasi

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Kelas : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Famili : Aspleniaceae  
 Genus : *Asplenium*  
 Species : *Asplenium scolopendrium*

(Van Steenis, 1959)


b. Ciri Morfologi


*Asplenium scolopendrium* merupakan tumbuhan paku yang hidup teresterial ataupun epifit. Tumbuhan paku ini mempunyai daun tunggal yang bentuknya mirip pedang. Daunnya tebal dan dipermukaan bawahnya terdapat sori.

6 *Cyrtomium falcatum*



**Gambar 4.8 *Cyrtomium falcatum***  
**Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)**

	<p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Dryopteridaceae</p> <p>Genus : <i>Cyrtomium</i></p> <p>Species : <i>Cyrtomium falcatum</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Cyrtomium falcatum</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang biasanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Tumbuhan paku ini mempunyai daun agak tebal runcing dan tepinya sedikit bergerigi. Spora terletak dibagian bawah permukaan daun.</p>
7	<p><i>Deparia petersenii</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.9 <i>Deparia petersenii</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Athyriaceae</p> <p>Genus : <i>Deparia</i></p> <p>Species : <i>Deparia petersenii</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p>

	<p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Deparia petersenii</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai akar serabut dengan rimpang yang panjang. Tumbuhan paku ini mempunyai batang yang berbentuk bulat tegak, berwarna coklat dan terdapat bulu halus. Daunnya berbentuk memanjang, berwarna hijau dan majemuk. Spora terdapat di bagian bawah permukaan daun, berwarna coklat dan membentuk garis yang tersusun menyirip.</p>
8	<p><i>Odonto chinensis</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.10 <i>Odontosoria chinensis</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Lindsaceae</p> <p>Genus : <i>Odontosoria</i></p> <p>Species : <i>Odontosoria chinensis</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Odontosoria chinensis</i> merupakan salah satu tumbuhan paku yang hidup teresterial ataupun epifit. Tumbuhan paku ini mempunyai tangkai berwarna coklat, daun berbentuk segitiga dengan tepi yang berbinggit. Sori terletak pada bagian bawah permukaan daun dan bentuknya hampir menyerupai ginjal.</p>

9 *Nephrolepis bisserata*

**Gambar 4.11 *Nephrolepis bisserata***  
**Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)**



## a. Klasifikasi


Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Nephrolepidaceae
Genus	: <i>Nephrolepis</i>
Species	: <i>Nephrolepis biserrata</i>


(Schott, 1832)

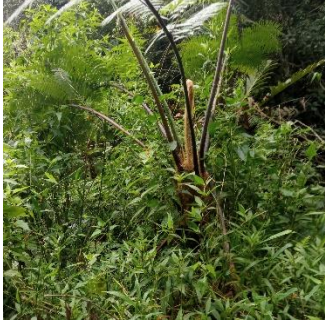

## b. Ciri Morfologi


*Nephrolepis biserrata* merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai arah tumbuh tegak, tinggi berkisar 10-21 cm, tertutup oleh sisik dan tangkai daunnya rapat. Tangkainya berbentuk bulat, daun dan anak daunnya berjarak antara satu dengan yang lainnya, bentuk daun memanjang atau lanset, ujung daunnya meruncing dan tepi daunnya beringgit. Sori berwarna coklat yang terletak di bawah permukaan daun (Steenis, 2008).

10	<p><i>Pteridium caudatum</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.12 <i>Pteridium caudatum</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Dennstaedtiaceae</p> <p>Genus : <i>Pteridium</i></p> <p>Species : <i>Pteridium caudatum</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. . Ciri Morfologi</p> <p><i>Pteridium caudatum</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai akar berwarna hitam kecoklatan dengan ruas rimpang yang panjang. Tumbuhan paku ini mempunyai batang berukuran kecil. Daunnya berbentuk segitiga berukuran keci, tipis dan berwarna hijau. Spora terletak di bagian bawah permukaan daun</p>
11	<p><i>Pteridium aquilinum</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.13 <i>Pteridium aquilinum</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p>

	<p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Dennstaedtiaceae</p> <p>Genus : Pteridium</p> <p>Species : <i>Pteridium aquilinum</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Pteridium aquilinum</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai batang kecil dengan rambut halus. Tumbuhan paku ini mempunyai daun berbentuk segitiga, daun majemuk menyirip, ujung daun runcing, berwarna hijau dan tipis.</p>
12	<p><i>Microlepia strigosa</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.14 <i>Microlepia strigosa</i></b> <b>Sumber: Dokumentasi Pribadi 2024</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Polypodiales</p> <p>Famili : Dennstaedtiaceae</p> <p>Genus : Microlepia</p> <p>Species : <i>Microlepia strigosa</i></p> <p style="text-align: right;">(Blumea, 1991)</p>

	<p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Microlepia strigosa</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai akar serabut. Tumbuhan paku ini mempunyai batang yang tegak, berwarna coklat, berbentuk bulat dan permukaannya halus. Daunnya berbentuk lanset dengan tipe percabangan. Sorus berwarna coklat yang terletak di bawah permukaan daun.</p>														
13	<p><i>Christella dentata</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.15 <i>Christella dentata</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Kingdom</td> <td>: Plantae</td> </tr> <tr> <td>Divisi</td> <td>: Pteridophyta</td> </tr> <tr> <td>Kelas</td> <td>: Pteridopsida</td> </tr> <tr> <td>Ordo</td> <td>: Polypodiales</td> </tr> <tr> <td>Famili</td> <td>: Thelypteridaceae</td> </tr> <tr> <td>Genus</td> <td>: <i>Christella</i></td> </tr> <tr> <td>Species</td> <td>: <i>Christella dentata</i></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">(Blumea, 1985)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Christella dentata</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai akar serabut. Tumbuhan paku ini mempunyai daun menyirip ganda, tepi daunnya bergerigi dan terdapat sori dibawah permukaan daunnya.</p>	Kingdom	: Plantae	Divisi	: Pteridophyta	Kelas	: Pteridopsida	Ordo	: Polypodiales	Famili	: Thelypteridaceae	Genus	: <i>Christella</i>	Species	: <i>Christella dentata</i>
Kingdom	: Plantae														
Divisi	: Pteridophyta														
Kelas	: Pteridopsida														
Ordo	: Polypodiales														
Famili	: Thelypteridaceae														
Genus	: <i>Christella</i>														
Species	: <i>Christella dentata</i>														

14	<p><i>Cyathea contaminans</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.16 <i>Cyathea contaminans</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Cyatheaales</p> <p>Famili : Cyatheaceae</p> <p>Genus : <i>Cyathea</i></p> <p>Species : <i>Cyathea contaminans</i></p> <p style="text-align: right;">(Phillip, 1960)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Cyathea contaminans</i> merupakan tumbuhan paku teresterial dengan panjang sekitar 2 meter. Tumbuhan paku ini tergolong ke dalam jenis tumbuhan tiang (Indriyanto, 2010). Paku ini mempunyai batang berwarna hitam dan terdapat lekukan pada batangnya. Daunnya besar, majemuk dan menyirip ganda. Daun muda terdapat pada ujung batang. Tumbuhan ini dapat tumbuh diatas ketinggian 1000 mdpl (Sastrapraja, 1979).</p>
15	<p><i>Marsilea crenata</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.17 <i>Marsilea crenata</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p>

	<p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Salviniiales</p> <p>Famili : Marseliaceae</p> <p>Genus : Marsilea</p> <p>Species : <i>Marsilea crenata</i></p> <p style="text-align: right;">(Presl, 1813)</p> <p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Marsilea crenata</i> merupakan tumbuhan paku teresterial maupun hidrofit yang mempunyai batang menyerupai rimpang yang merayap ke atas. Daunnya berukuran kecil membentuk helaian yang berbelah empat atau dua.</p>
16	<p><i>Davallia denticulata</i></p>  <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.18 <i>Davallia denticulata</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Pteridophyta</p> <p>Kelas : Pteridopsida</p> <p>Ordo : Davalliales</p> <p>Famili : Davalliaceae</p> <p>Genus : Davallia</p> <p>Species : <i>Davallia denticulata</i></p> <p style="text-align: right;">(Holttum, 1955)</p>

	<p>b. Ciri Morfologi</p> <p><i>Davallia denticulata</i> merupakan tumbuhan paku teresterial yang mempunyai rimpang kuat. Tumbuhan ini mempunyai daun berbentuk segitiga, menyirip ganda tiga atau empat, daunnya kaku dengan tepi beringgit. Sorus berwarna coklat yang terdapat di bawah permukaan daun.</p>
17	<p><i>Belvisia revoluta</i></p> <div data-bbox="639 569 1180 911" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 4.19 <i>Belvisia revoluta</i></b> <b>Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2024)</b></p> <p>a. Klasifikasi</p> <p>Kingdom : Plantae  Divisi : Pteridophyta  Kelas : Pteridopsida  Ordo : Polypodiales  Famili : Polypodiaceae  Genus : <i>Belvisia</i>  Species : <i>Belvisia revoluta</i></p> <p style="text-align: right;">(Van Steenis, 1959)</p> <p>b. Ciri morfologi</p> <p><i>Belvisia revoluta</i> merupakan tumbuhan paku yang hidup secara epifit. Tumbuhan paku ini mempunyai akar serabut, daunnya bertekstur, tipis sedikit berdaging, berbentuk linearis. Spora berwarna coklat yang terdapat di bagian bawah permukaan daun.</p>

Hasil identifikasi didapatkan 17 spesies, yaitu *Belvisia revoluta*, *Phymatosorus scolopendria*, *Adiantum hispidulum*, *Adiantum cunneatum*, *Asplenium scolopendrium*, *Cyrtomium falcatum*, *Deparia petersenii*, *Odonto chinensis*, *Nephrolepis bisserata*, *Pteridium caudatum*, *Pteridium aquilinum*, *Microlepidia strigosa*, *Christella dentata*, *Cyathea contaminans*, *Davallia denticulata*, *Gleichenia lineralis*.

#### 4.1.2. Nilai Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi, Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang Terambil pada 3 Stasiun Penelitian

##### a. Nilai Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi, Indeks Nilai Penting

Nilai kerapatan, kerimbunan, frekuensi dan indeks nilai penting dihitung menggunakan rumus. Adapun rekapitulasi nilai kerapatan, kerimbunan, frekuensi dan indeks nilai penting dari setiap stasiun penelitian dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Nilai Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi dan Indeks Nilai Penting Pteridophyta yang terdapat pada masing-masing Stasiun Penelitian

Stasiun I								
No	Nama Spesies	Kerapatan		Kerimbunan		Frekuensi		INP
		ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	
1	<i>Davallia denticulata</i>	4,2	17,143	3,3	17,742	100	8,6207	43,505
2	<i>Marsilea crenata</i>	2	8,163	1,4	7,527	80	6,8966	22,587
3	<i>Deparia petersenii</i>	1,7	6,939	1,2	6,452	90	7,7586	21,149
4	<i>Cyathea contaminans</i>	1,9	7,755	1,2	6,452	80	6,8966	21,103
5	<i>Gleichenia lineralis</i>	1,7	6,939	1,3	6,989	80	6,8966	20,825
6	<i>Pteridium caudatum</i>	1,6	6,531	1,3	6,989	60	5,1724	18,692
7	<i>Cyrtomium falcatum</i>	1,4	5,714	1,1	5,914	70	6,0345	17,663
8	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,4	5,714	1	5,376	70	6,0345	17,125
9	<i>Adiantum cunneatum</i>	1,2	4,898	0,8	4,301	70	6,0345	15,234
10	<i>Christella dentata</i>	1,2	4,898	0,9	4,839	60	5,1724	14,909
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,9	3,673	0,9	4,839	70	6,0345	14,547
12	<i>Nephrolepis biserrata</i>	1,1	4,490	0,9	4,839	60	5,1724	14,501
13	<i>Microlepidia strigose</i>	1	4,082	0,8	4,301	60	5,1724	13,555
14	<i>Odonto chinensis</i>	0,9	3,673	0,7	3,763	50	4,3103	11,747
15	<i>Belvisia revoluta</i>	0,8	3,265	0,6	3,226	60	6,0345	11,664
16	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,8	3,265	0,6	3,226	50	4,3103	10,801

17	<i>Adiantum hispiludum</i>	0,7	2,857	0,6	3,226	50	4,3103	10,393
	<b>Jumlah</b>	<b>24,5</b>	<b>100</b>	<b>18,6</b>	<b>100</b>	<b>1160</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
<b>Stasiun II</b>								
No	Nama Spesies	Kerapatan		Kerimbunan		Frekuensi		INP
		ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	
1	<i>Davallia denticulata</i>	4,2	21,106	3,4	21,795	100	12,346	55,246
2	<i>Cyathea contaminans</i>	3,4	17,085	2,8	17,949	100	12,346	47,380
3	<i>Deparia petersenii</i>	1,9	9,548	1,4	8,974	80	9,876	28,399
4	<i>Marsilea crenata</i>	1,8	9,045	1,4	8,974	80	9,876	27,896
5	<i>Belvisia revoluta</i>	1,3	6,533	1	6,410	80	9,876	22,819
6	<i>Pteridium caudatum</i>	1,5	7,538	1,2	7,692	70	8,642	22,590
7	<i>Nephrolepis bisserata</i>	1,5	7,538	1	6,410	70	8,642	22,590
8	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,3	6,533	1	6,410	70	8,642	21,585
9	<i>Adiantum cunneatum</i>	1,2	6,030	1,1	7,051	60	7,047	20,489
10	<i>Christella dentata</i>	1,2	6,030	6,8	5,128	60	7,407	18,566
11	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,6	3,015	0,5	3,205	40	4,938	11,158
	<b>Jumlah</b>	<b>19,9</b>	<b>100</b>	<b>15,6</b>	<b>100</b>	<b>810</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
<b>Stasiun III</b>								
No	Nama Spesies	Kerapatan		Kerimbunan		Frekuensi		INP
		ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	
1	<i>Davallia denticulata</i>	2	21,053	1,4	18,667	80	15,094	54,814
2	<i>Marsilea crenata</i>	1,5	15,789	1,2	16,000	70	13,207	44,997
3	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,2	12,632	0,9	12,000	80	15,094	39,726
4	<i>Belvisia revoluta</i>	1,1	11,579	1	13,333	70	13,207	38,120
5	<i>Pteridium caudatum</i>	1,1	11,579	0,8	10,667	70	13,207	35,453
6	<i>Adiantum cunneatum</i>	1	10,526	0,9	12,000	60	11,320	33,847
7	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,9	9,474	0,7	9,333	50	9,433	28,241
8	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,7	7,368	0,6	8,000	50	9,433	24,802
	<b>Jumlah</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>7,5</b>	<b>100</b>	<b>530</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Berdasarkan tabel 4.3 di kawasan Karacak Valley pada stasiun I ditemukan sebanyak 5 ordo, 13 famili dan 17 spesies. Pada stasiun I menunjukkan bahwa tumbuhan paku yang memiliki kerapatan relatif, kerimbunan relatif dan indeks nilai penting tertinggi yaitu pada famili Davalliaceae spesies *Davallia denticulate* dan terendah pada famili Pteridaceae spesies *Adiantum hispiludum*. Pada stasiun II ditemukan 4 ordo, 7 famili dan 11 spesies. Hal ini disebabkan karena pada stasiun II area air terjun lebih banyak terdapat tumbuhan paku dan sering dikunjungi pengunjung sehingga memengaruhi kerapatan dan kerimbunan tumbuhan

paku di stasiun tersebut. Kerapatan relatif, kerimbunan relatif dan indeks nilai penting tertinggi pada stasiun II yaitu famili Davalliaceae spesies *Davallia denticulate* dan terendah pada famili Aspleniaceae spesies *Asplenium scolopendrium*. Pada stasiun III ditemukan 3 ordo, 6 famili dan 8 spesies. Hal ini disebabkan karena pada stasiun III terdapat banyak aktivitas manusia seperti *camping ground*, *tracking*, spot foto, petani karet dan *outbound*. Kerapatan relatif, kerimbunan relatif dan indeks nilai penting tertinggi pada stasiun III yaitu famili Davalliaceae spesies *Davallia denticulate* dan terendah pada famili Aspleniaceae spesies *Asplenium scolopendrium*. *Davallia denticulata* merupakan tumbuhan paku yang memiliki kerapatan relatif, kerimbunan relatif dan indeks nilai penting tertinggi pada masing-masing stasiun. Hal ini disebabkan karena spesies *Davallia denticulata* termasuk tumbuhan paku yang dapat hidup bergerombol pada kelembaban yang tinggi. Tumbuhan paku ini juga mempunyai toleransi yang tinggi terhadap faktor abiotik mulai dari suhu, pH, kelembaban, kecepatan angin dan intensitas cahaya. Sedangkan kerapatan relatif, kerimbunan relatif dan indeks nilai penting paling rendah yaitu pada spesies *Adiantum hispidulum* dan *Asplenium scolopendrium*

b. Nilai Indeks Keanekaragaman

Nilai Indeks keanekaragaman dilakukan dengan menganalisis data untuk mengetahui nilai indeks ekologi keanekaragaman. Adapun rekapitulasi nilai indeks ekologi keanekaragaman dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Nilai Indeks Keanekaragaman Pteridophyta yang terdapat pada Masing-masing Stasiun Penelitian

Stasiun I			
No	Nama Spesies	(H')	Keterangan
1	<i>Davallia denticulata</i>	0,1313	Rendah
2	<i>Marsilea crenata</i>	0,0888	Rendah
3	<i>Cyathea contaminans</i>	0,0861	Rendah
4	<i>Deparia petersenii</i>	0,0840	Rendah
5	<i>Gleichenia lineralis</i>	0,0804	Rendah
6	<i>Pteridium caudatum</i>	0,0774	Rendah
7	<i>Cyrtomium falcatum</i>	0,0710	Rendah

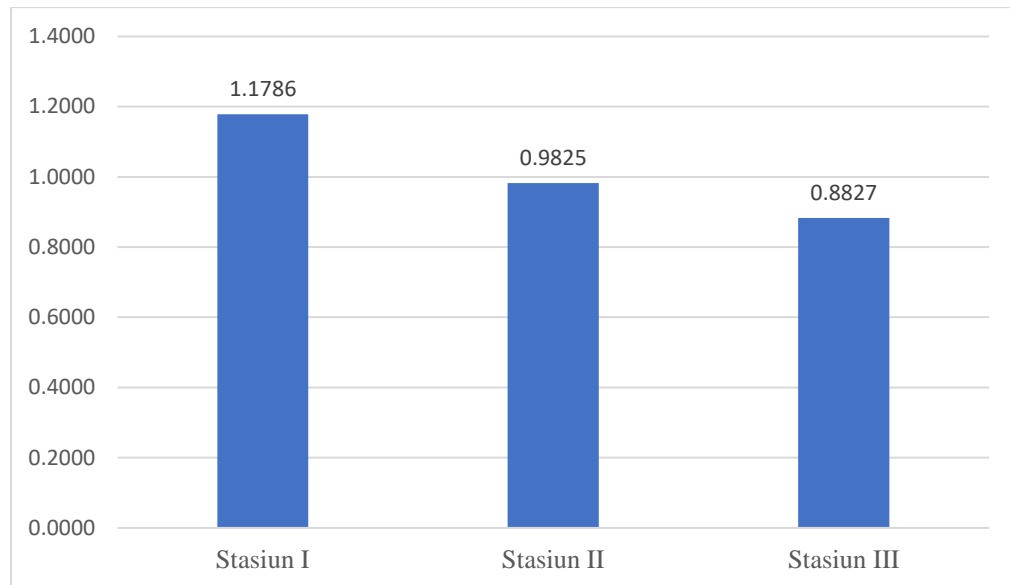
8	<i>Pteridium aquilinum</i>	0,0710	Rendah
9	<i>Adiantum cunneatum</i>	0,0642	Rendah
10	<i>Christella dentata</i>	0,0642	Rendah
11	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,0605	Rendah
12	<i>Microlepis strigosa</i>	0,0567	Rendah
13	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,0527	Rendah
14	<i>Odonto chinensis</i>	0,0527	Rendah
15	<i>Belvisia revoluta</i>	0,0485	Rendah
16	<i>Adiantum hispiludum</i>	0,0485	Rendah
17	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,0441	Rendah
	<b>Jumlah</b>	<b>1,1786</b>	<b>Sedang</b>
<b>Stasiun II</b>			
1	<i>Davallia denticulata</i>	0,1425	Rendah
2	<i>Cyathea contaminans</i>	0,1311	Rendah
3	<i>Deparia petersenii</i>	0,0973	Rendah
4	<i>Marsilea crenata</i>	0,0943	Rendah
5	<i>Pteridium caudatum</i>	0,0846	Rendah
6	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,0846	Rendah
7	<i>Pteridium aquilinum</i>	0,0774	Rendah
8	<i>Belvisia revoluta</i>	0,0774	Rendah
9	<i>Christella dentata</i>	0,0735	Rendah
10	<i>Adiantum cunneatum</i>	0,0735	Rendah
11	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,0458	Rendah
	<b>Jumlah</b>	<b>0,9825</b>	<b>Rendah</b>
<b>Stasiun III</b>			
1	<i>Davallia denticulata</i>	0,1424	Rendah
2	<i>Marsilea crenata</i>	0,1265	Rendah
3	<i>Pteridium aquilinum</i>	0,1135	Rendah
4	<i>Belvisia revoluta</i>	0,1084	Rendah
5	<i>Pteridium caudatum</i>	0,1084	Rendah
6	<i>Adiantum cunneatum</i>	0,1029	Rendah
7	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,0969	Rendah
8	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,0834	Rendah
	<b>Jumlah</b>	<b>0,8827</b>	<b>Rendah</b>

Keterangan :

$H' < 1$  = rendah

$1 < H' < 3$  = sedang

$H' > 3$  = tinggi



**Gambar 4.20**  
**Rata-rata Nilai Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang terdapat pada masing masing Stasiun Penelitian**

Rata-rata nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai indeks 1,1786 termasuk kategori sedang. Sedangkan rata-rata nilai indeks keanekaragaman rendah terdapat pada stasiun II dengan nilai indeks 0,9825 dan stasiun III dengan nilai indeks 0,8827 termasuk kategori rendah.

#### 4.1.3. Parameter Faktor Abiotik Karacak Valley

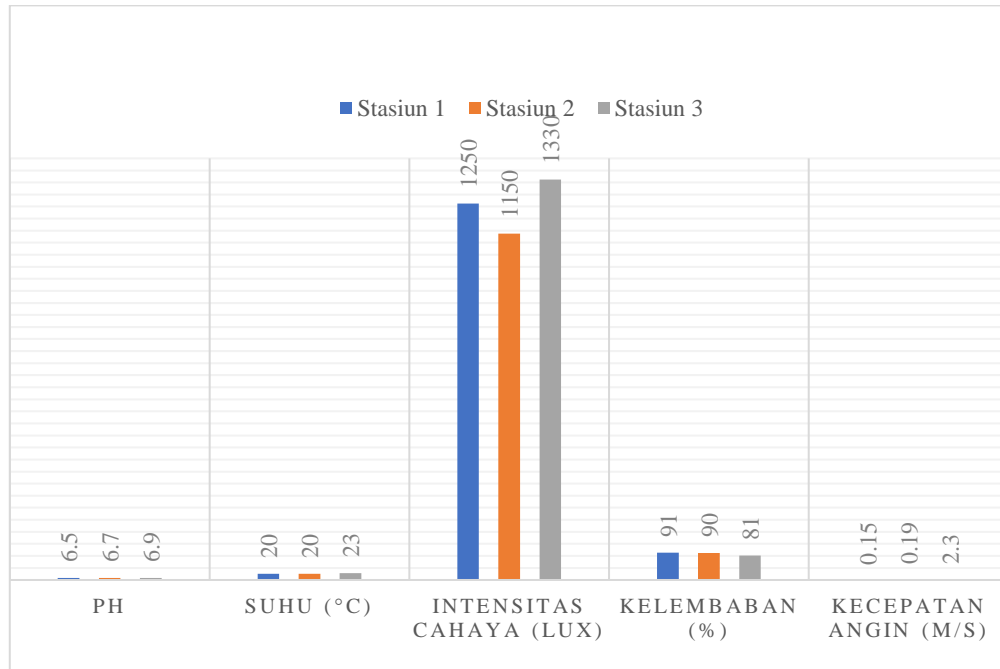
Faktor abiotik yang diukur dalam penelitian ini adalah pH, suhu, intensitas cahaya, kelembaban dan kecepatan angin. Data yang didapatkan kemudian direkapitulasi nilai rata-rata tiap stasiun penelitian. Adapun rekapitulasi nilai rata-rata pengukuran faktor abiotik pada 3 stasiun penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Kawasan Karacak Valley  
 (Rata-rata dari 3 kali pengukuran)

No	Faktor Abiotik	Stasiun		
		I	II	III
1	Ph	6,5	6,7	6,9
2	Suhu (°C)	20	20	23
3	Intensitas Cahaya (Lux)	1250	1150	1330

4	Kelembaban (%)	91	90	81
5	Kecepatan Angin (m/s)	0,15	0,19	2,3

Perbandingan hasil pengukuran parameter faktor abiotik yang dilakukan di kawasan Karacak Valley dapat dilihat pada gambar 4.21.



**Gambar 4.21**

**Diagram Hasil Pengukuran Parameter Faktor Abiotik di Kawasan Karacak Valley**

Keasaman (pH) tanah pada ketiga stasiun memiliki perbedaan yaitu pada stasiun I memiliki pH 6,6, stasiun II 6,9 dan stasiun III 7. Suhu ketiga stasiun mempunyai perbedaan yaitu pada stasiun I memiliki suhu 20 °C, stasiun II 20 °C dan stasiun III 22 °C. Intensitas cahaya pada ketiga stasiun yaitu pada stasiun I memiliki intensitas cahaya 10250 Lux, stasiun II 11050 lux dan stasiun III 13300 lux. Kelembaban udara 3 stasiun yaitu pada stasiun I memiliki kelembaban 91%, stasiun II 90% dan stasiun III 81%. Sedangkan untuk kecepatan angin pada 3 stasiun yaitu pada stasiun I memiliki kecepatan angin 0,15 m/s, stasiun II 0,19 m/s dan stasiun III 2,3 m/s.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1. Spesies Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang ditemukan dan teridentifikasi di Kawasan Karacak Valley

Penelitian identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di kawasan Karacak Valley telah ditemukan sebanyak 5 ordo, 13 famili dan 17 spesies (Tabel 4.1). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, famili Davalliaceae khususnya spesies *Davallia denticulata*. Famili Davalliaceae merupakan tumbuhan paku yang hidup teresterial ataupun epifit pada pohon. Hal ini disebabkan beberapa spesies tumbuhan paku dapat hidup di semua lingkungan dengan temperatur sejuk dan kelembaban yang tinggi. *Davallia denticulata* merupakan tumbuhan paku-pakuan yang biasanya tumbuh memadati tempat terbuka dengan cara bergerombol (Sukarsa, 2011). Tumbuhan paku ini dapat hidup lebih banyak di tempat yang terkena cukup sinar matahari, suhu yang dingin dan kelembaban tinggi. Hal ini sesuai dengan kondisi lingkungan di kawasan Karacak Valley yang merupakan kawasan hutan yang memiliki karakteristik faktor abiotik yang sesuai untuk hidup tumbuhan paku. Sedangkan tumbuhan paku paling rendah yaitu spesies *Adiantum hispidulum*. Hal ini disebabkan karena spesies tersebut hanya ditemukan pada habitat yang bersifat tidak menetap, baik itu epifit pada batu atau batang kelapa sawit maupun terestrial.

Hasil penelitian yang dilakukan pada ketiga stasiun penelitian mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan paku yang berbeda, yaitu:

- a. Pada stasiun I di area hutan menuju air terjun ditemukan 17 spesies tumbuhan paku. Hal tersebut disebabkan karena pada stasiun I mempunyai kelembaban yang sangat tinggi sehingga banyak tumbuhan paku yang hidup di area ini. Kelembaban udara di kawasan ini sesuai untuk mendukung pertumbuhan paku sehingga mempengaruhi banyaknya spesies tumbuhan paku yang ditemukan. Pada dasarnya tumbuhan paku menyukai tempat dengan kelembaban yang tinggi dan hanya sedikit spesies paku yang ditemui pada lingkungan dengan kelembaban rendah karena tidak semua tumbuhan paku memiliki tingkat toleransi yang sama terhadap iklim kering. Stasiun I merupakan area yang jarang terdapat aktivitas atau kegiatan manusia sehingga pertumbuhan tumbuhan paku pada area ini tidak terganggu.

*Pteridophyta* membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis. Tumbuhan paku membutuhkan intensitas cahaya yang rendah dan suhu tidak terlalu tinggi. Kecepatan angin pada stasiun I sangat rendah, hal ini dikarenakan banyak tumbuhan tiang dan pancang pada area ini. pH tanah dan suhu pada stasiun ini juga sesuai untuk pertumbuhannya sehingga tumbuhan paku dapat hidup di kawasan ini.

- b. Pada stasiun II di area air terjun ditemukan 11 spesies, lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun I. Hal tersebut dikarenakan pada area air terjun Karacak Valley lebih banyak didominasi oleh perkebunan kopi dan pohon tiang. Selain itu di area air terjun juga banyak aktivitas manusia mulai dari petani kopi hingga para wisatawan yang berwisata dan melakukan *tracking* ke air terjun Karacak. Pada stasiun II lebih banyak ditemukan pohon tiang dan pancang. Kelembaban udara pada stasiun ini cukup tinggi dan mendukung pertumbuhan paku sehingga memengaruhi banyaknya spesies yang ditemukan. Faktor lain yang memengaruhi tumbuhan paku yaitu pH tanah, intensitas cahaya, suhu dan kecepatan angin. Rendahnya keanekaragaman tumbuhan paku pada stasiun ini disebabkan adanya aktivitas manusia sehingga memengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku.
- c. Pada stasiun III area *camp* dan hutan pinus ditemukan 8 spesies, lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah spesies pada stasiun I dan stasiun II. Hal tersebut disebabkan pada stasiun III ini banyak aktivitas manusia seperti kemah, spot foto dan sering digunakan sebagai tempat *outbound*. Pada stasiun III juga cenderung memiliki kelembaban yang rendah dan suhu yang lebih tinggi dari stasiun lainnya. Adanya perbedaan jumlah jenis yang ditemukan pada setiap stasiun dikarenakan ada faktor determinasi atau faktor penentu yang memengaruhi. Faktor yang memengaruhi pada penelitian ini yaitu kelembaban, suhu, pH tanah, intensitas cahaya dan kecepatan angin. *Pteridophyta* memiliki tingkat toleransi tertentu terhadap kondisi lingkungannya sehingga menyebabkan jenis-jenis tumbuhan paku yang ditemukan di setiap tempat berbeda-beda. Jika kondisi lingkungan mengalami perubahan yang tidak menguntungkan bagi pertumbuhannya maka semakin sedikit jenis-jenis yang ditemukan. Rendahnya

keanekaragaman tumbuhan paku pada stasiun ini disebabkan adanya aktivitas manusia sehingga memengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku.

#### **4.2.2. Nilai Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi, Indeks Nilai Penting dan Nilai Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta)**

Nilai kerapatan, kerimbunan, frekuensi, indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Karacak valley dapat dihitung menggunakan rumus. Berdasarkan hasil perhitungan nilai kerapatan, kerimbunan, indeks nilai penting pada ketiga stasiun yang memiliki nilai tertinggi yaitu spesies *Davallia denticulata* dan spesies yang memiliki nilai paling rendah yaitu *Adiantum hispidulum*. Spesies yang memiliki kerapatan tertinggi dalam suatu ekosistem ataupun komunitas ini menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki kemampuan untuk beradaptasi, penyebaran yang luas dan kompetisi yang tinggi. Kerapatan yang tinggi menunjukkan bahwa suatu jenis tumbuhan memiliki jumlah jenis yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian dibandingkan dengan jenis lainnya. Nilai frekuensi menunjukkan bahwa jenis tumbuhan tertentu tersebar hampir di seluruh petak/plot pada lokasi penelitian. (Soerianegara dan Indrawan, 1988).

Secara umum dapat dikatakan tumbuhan paku yang memiliki indeks nilai penting yang tinggi merupakan tumbuhan yang mampu beradaptasi, daya kompetisi yang tinggi, kemampuan reproduksi yang baik dibandingkan dengan tumbuhan lain di kawasan tersebut. Jika semakin tinggi Indeks Nilai Penting (INP) maka semakin besar peranan jenis tersebut dalam suatu komunitas (Kainde, 2011). Tumbuhan paku (Pteridophyta) yang mempunyai Indeks Nilai Penting (INP) yang tinggi diantara vegetasi sesamanya disebut jenis yang dominan. Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan jenis tersebut untuk menyesuaikan diri dan beradaptasi dengan lingkungannya (Djufri, 2011).

Tumbuhan paku memiliki indeks nilai penting yang rendah karena kurangnya kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai lingkungan dan ketinggian. Pertumbuhan paku lainnya tidak kompetitif, sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang terbatas. Hal ini sejalan dengan pendapat Indriyanto (2009) bahwa spesies paku yang mampu beradaptasi dengan baik akan mendominasi di suatu wilayah.

Berdasarkan hasil penelitian pada ketiga stasiun dengan masing-masing 10 plot diperoleh nilai indeks keanekaragaman 1,1354 termasuk kategori sedang. Pada stasiun I nilai indeks keanekaragaman 1,1786 termasuk kategori sedang, stasiun II 0,9826 dan stasiun III 0,8827 termasuk kategori rendah. Kestabilan komunitas dapat diukur dengan melihat keanekaragamannya. Suatu ekosistem atau komunitas mempunyai keanekaragaman yang tinggi, jika dalam ekosistem atau komunitas tersebut terdapat banyak jenis. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas mempunyai interaksi yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka akan terjadi interaksi jenis yang akan melibatkan transfer energi, kompetisi, mutualisme, predasi dan lain sebagainya. Nilai keanekaragaman semakin tinggi, maka akan terjadinya kestabilan dalam suatu ekosistem atau komunitasnya (Fachrul, 2007).

Tinggi rendahnya keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di Karacak Valley dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik. Faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku pada kawasan tersebut antara lain kelembaban, suhu, pH tanah, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di beberapa stasiun penelitian yaitu dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti petani karet, petani kopi, *tracking*, *outbond* dan *camping* para wisatawan di kawasan tersebut sehingga memengaruhi keanekaragaman jenis tumbuhan khususnya tumbuhan paku. Rendahnya indeks keanekaragaman disebabkan karena faktor biotik atau abiotik terhadap perubahan lingkungan yang menyebabkan jumlah spesies yang didapat sedikit. Nilai keanekaragaman yang rendah menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya menurun. Spesies yang mempunyai indeks keanekaragaman rendah yaitu *Asplenium scolopendrium*. Rendahnya indeks keanekaragaman tumbuhan tersebut dikarenakan rendahnya kemampuan untuk beradaptasi dan berkompetisi dengan tumbuhan yang lain. *Asplenium scolopendrium* termasuk tumbuhan epifit pada batang pohon yang lembab atau teresterial di bawah pohon dan permukaan tanah yang memiliki kelembaban tinggi. Tumbuhan paku *Asplenium scolopendrium* memiliki fungsi sebagai tanaman hias (Ekantoro, 2020).

Indeks keanekaragaman tumbuhan paku dikategorikan sedang karena adanya kemampuan dalam beradaptasi dan berkompetisi dengan tumbuhan lain cukup baik. Tumbuhan paku memiliki waktu perkembangbiakan yang cenderung cepat dan mudah beradaptasi dengan kawasan hutan karena tumbuhan paku menyukai tempat yang teduh dan tidak ada hambatan yang mengakibatkan terganggunya habitat tumbuhan paku (Helda, 2019).

#### **4.2.3. Faktor Abiotik di Kawasan Karacak Valley**

Keberadaan tumbuhan paku (Pteridophyta) di suatu tempat atau kawasan dipengaruhi oleh banyak faktor baik itu faktor biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku bisa berupa kompetisi antar spesies, ketersediaan makanan dan lain sebagainya. Sedangkan faktor abiotiknya dapat berupa kelembaban, suhu, pH, kecepatan angin dan intensitas cahaya.

Lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Karacak Valley Kabupaten Garut. Karacak Valley ini merupakan salah satu kawasan wisata dataran tinggi berupa perbukitan, hutan pinus, area *camp* hingga air terjun Karacak yang memungkinkan adanya berbagai macam tumbuhan yang hidup di sana khususnya tumbuhan paku. Sebagai data pendukung, pada penelitian ini dilakukan pengukuran parameter faktor abiotik seperti suhu, kelembaban, pH, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada area penelitian diperoleh data kondisi lingkungan di kawasan Karacak Valley.

##### **a. Kelembaban Udara**

Rata-rata hasil pengukuran kelembaban udara di kawasan Karacak Valley cukup tinggi yaitu 87%. Kelembaban udara paling tinggi di lokasi penelitian pada stasiun I yaitu 91% yang mana pada stasiun ini ditemukan banyak spesies tumbuhan paku, stasiun II memiliki kelembaban 90% dan stasiun III mempunyai kelembaban 81% sehingga pada stasiun ini spesies tumbuhan paku yang ditemukan lebih sedikit dibandingkan dengan stasiun I dan II. Menurut Hoshizaki dan Moran 2001, dalam Sugiarti, 2017, kelembaban yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku yaitu 60% - 80%.

Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan Karacak Valley mempunyai kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan dan penyebaran tumbuhan paku.

b. Suhu

Hasil pengukuran suhu pada lokasi penelitian di setiap stasiun rata-rata 20,3°C. Pada stasiun I memiliki suhu 20°C, stasiun II memiliki suhu 20°C dan stasiun III memiliki suhu 21°C, dari ketiga stasiun tersebut memiliki suhu yang tidak berbeda signifikan. Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan salah satu dari banyaknya tumbuhan yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu. Tumbuhan paku yang memiliki daun kecil membutuhkan suhu yang lebih rendah yaitu berkisar antara 13°C-18°C sedangkan tumbuhan yang memiliki daun besar membutuhkan suhu berkisar antara 15°C-21°C. Tumbuhan paku di daerah tropis pada umumnya mempunyai kisaran suhu 21°C-27°C (Sugiarti, 2017). Hal ini dapat dibuktikan bahwa suhu di kawasan Karacak Valley cukup sesuai dan mendukung terhadap pertumbuhan tumbuhan paku.

c. pH

Hasil pengukuran pH tanah pada lokasi penelitian di setiap stasiun rata-rata 6,7 yang menunjukkan bahwa seluruh area penelitian bersifat asam dan cenderung mendekati netral. Tumbuhan paku dapat tumbuh pada tanah yang asam hingga basa dengan pH tanah 5-8 (Rismunandar dan Maudy, 2015). Kisaran pH tersebut memudahkan tumbuhan paku untuk menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah. Dari pengukuran ketiga stasiun yaitu stasiun I, stasiun II dan stasiun III mempunyai pH tanah yang tidak berbeda. Dengan keadaan pH yang sesuai maka menyebabkan tumbuhan paku tumbuh dengan baik.

d. Kecepatan Angin

Hasil pengukuran kecepatan angin pada lokasi penelitian mempunyai rata-rata 0,88 m/s. Pada stasiun I memiliki kecepatan angin 0,15 m/s, stasiun II memiliki kecepatan angin 0,19 m/s dan stasiun III memiliki kecepatan angin 2,3 m/s. Hal ini disebabkan karena pada stasiun III lokasinya berada pada ketinggian yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun I dan II sehingga kecepatan anginnya cukup tinggi.

e. Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran intensitas cahaya pada lokasi penelitian pada ketiga stasiun mempunyai rata-rata 1153 Lux. Pada stasiun I memiliki intensitas cahaya 1250 Lux, stasiun II memiliki intensitas cahaya 1150 dan stasiun III memiliki intensitas cahaya 1153 Lux. Intensitas cahaya ini berpengaruh terhadap tinggi rendahnya suhu, jika semakin besar intensitas cahaya maka suhu semakin tinggi. Hal ini terlihat pada ketiga stasiun penelitian, stasiun III memiliki suhu paling tinggi yaitu 23°C dan intensitas cahayanya juga paling tinggi yaitu 1330 Lux. Intensitas cahaya yang baik untuk pertumbuhan paku yaitu berkisar antara 1076-3013 Lux (Musriadi, 2017).

## BAB V

### SIMPULAN DAN REKOMENDASI

#### 5.1 Simpulan

Setelah melaksanakan penelitian terkait Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

**a. Spesies Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang ditemukan di Karacak Valley**

Spesies tumbuhan paku (Pteridophyta) yang ditemukan di Karacak Valley pada ketiga stasiun berjumlah 5 ordo, 13 famili dan 17 spesies. *Besleria revoluta*, *Phymatosorus scolopendria* yang berasal dari famili polypodiaceae. *Adiantum hispidulum*, *Adiantum cuneatum* dari famili Pteridaceae. *Asplenium scolopendrium* dari famili Aspleniaceae. *Cyrtomium falcatum* dari famili Dryopteridaceae. *Deparia petersenii* dari famili Athyriaceae. *Odontochloa chinensis* dari famili Lindsaceae. *Nephrolepis bisserata* dari famili Nephrolepidaceae. *Pteridium caudatum* dan *Pteridium aquilinum* dari famili Dendrotaetidiaceae. *Christella dentata* dari famili Thelypteridaceae. *Cyathea contaminans* dari famili Cyatheaceae, *Marsilea crenata* dari famili Marsileaceae. *Davallia denticulata* dari famili Davalliaceae dan *Gleichenia linearis* dari famili Gleicheniaceae. Spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *Davallia denticulata* dan spesies yang paling sedikit ditemukan yaitu *Adiantum hispidulum*.

**b. Nilai Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi, Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang ditemukan di Karacak Valley**

Nilai kerapatan, kerimbunan, frekuensi, indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman tertinggi yaitu spesies *Davallia denticulata* dengan nilai indeks 0,1379 sedangkan nilai kerapatan, kerimbunan, frekuensi, indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman terendah yaitu spesies *Adiantum hispidulum* dengan nilai indeks 0,0271. Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener di Karacak Valley pada ketiga stasiun penelitian yaitu 1,1354 termasuk kategori sedang. Pada stasiun I nilai indeks keanekaragaman 1,1786 termasuk

kategori sedang, stasiun II 0,9826 dan stasiun III 0,8827 termasuk kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keanekaragaman pada setiap stasiun. Tinggi atau rendahnya keanekaragaman disebabkan oleh beberapa faktor baik itu biotik atau abiotik.

## 5.2 Rekomendasi

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti lain agar dilakukan penelitian lebih lanjut tentang klasifikasi tumbuhan paku (Pteridophyta) di kawasan lain mengingat tumbuhan paku ini termasuk salah satu komponen penting dalam ekosistem. Selain itu perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi tumbuhan paku sebagai bahan obat dan lain sebagainya
- b. Bagi pemerintahan diharapkan dapat mengkaji tentang potensi dan manfaat tumbuhan paku di berbagai bidang khususnya di kawasan Karacak Valley.
- c. Bagi Instansi/Lembaga terkait dan masyarakat diharapkan agar dapat menjaga kelestarian hutan khususnya di kawasan Karacak Valley yang merupakan habitat alami bagi hewan dan tumbuhan khususnya tumbuhan paku.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L. (2018). Penuntun Praktikum Ekologi Tumbuhan. Program Studi Pendidikan Biologi FITS IPI Garut.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ayatussa'adah & Dewi, N. A. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Kampus Iain Palangka Raya Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*. 5 (2): 50-61
- Bidlack dan Hansky. 2011. *Stern's Introduction Plant Biology Twelfth edition*. Mc Graw-Hill International edition.
- Campbell. (2017). *Biologi (Edisi Kedelapan Jilid 3)*. Jakarta: Erlanga.
- Diah, A. (2012). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Balai Penelitian Kehutanan Manado*, 2(1).
- Djufri. (2012). Analisis Vegetasi pada Savana tanpa Tegakan Akasia di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Biologi Edukasi*. 4 (2): 104-111
- Ekantoro, J. (2020). Penguatan Daya Tarik Kampung Bunga Desa Ledug sebagai Upaya Meningkatkan Animo Kunjungan Wisata. *Jurnal Abadi Bhayangkara Surabaya*, 2 (2): 577-583
- Facrul, M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Fitriani, R. (2008). *Mengenal Hutan*. Bandung: Putra Setia.
- Haryadi, B. (2012). *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Bukit Sari Jambi*. IPB. Bogor
- Hasairin, A 2003. *Taksonomi Tumbuhan Rendah (Thalophyta dan Kormophyta bersora)*. Bahan Ajar Biologi. FPMIPA UNIMED. Medan.
- Helda, S. (2019). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Desa Banua Rantau Kecamatan Batang Alai Selatan. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(3).
- Holtum, R. E.- Steenis, C. G.G.J. Van. 1959. *Flora Malesiana Series II Pteridophyta*. General editor. Boston.
- Indriyanto, 2010. *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Jannah, M. (2005). Identifikasi *Pteridophyta* di Piket Nol Pronojiwo Lumajang sebagai sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1 (1): 93.
- Kainde, R. (2011). Analisis Vegetasi Kawasan Hutan Lindung Gunung Tumpa. *Jurnal Eungenia*. 17 (3).
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Kurniawan, A. 2009. *Tumbuhan Paku*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Kusmana, C dan Hikmat, A. (2015). Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 5 (2) : 187-198.
- Loveless, A.R. 1989. *Prinsip-prinsip biologi tumbuhan untuk daerah tropic 2*. Pt Gramedia. Jakarta.
- Mahendrati, N. (2017). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku Epifit di Kawasan Hutan Pinus Kragilan Kabupaten Malang Provinsi Jawa Tengah (Skripsi)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Mardiastutik, W. (2013). *Mengenal Tumbuhan*. Bekasi: Mitra Utama.
- Mentari, Deyan. (2019). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Air Terjun Malaka Desa Lam Ara Tunong Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Pembelajaran Kingdom Plantae Di Man 1 Aceh Besar (Skripsi)*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Musriadi, M. (2017). Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains*. 5(1).
- Nolan, K. A., & Callahan, J. E. (2005). *Beachomber Biology: The Shannon Weiner Species Diversity Index*. *Association for Biology Laboratory Education*, 27, 334-338.
- Odum, EP. 1980. *Dasar-dasar Ekologi* terjemahan Thahjono Samingan. 1993 Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Oktariadi, O. 2023. *Taman Bumi Mooi Garoet*. Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Bandung
- Pandey. 1977. *Textbook of Botany New Delhi*. Volkus Publishing House.Pltd.
- Rahmi, A. (2018). *Jenis-jenis Tumbuhan Paku Yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Timbulun Pisang Kenagari Kota Anau Kecamatan Lembang Jaya Kabupaten Solok (Skripsi)*. Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Sumatera Barat. Padang.
- Rismunandar dan Maudy. (1994). *Tanaman Hias Paku-pakuan*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Rukajat, Ajat. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Quantitative Research Approach*. Yogyakarta: Deepublish
- Sartika, D. dkk (2021). Keberadaan Selaginella di Kawasan Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*. 7(2): 264-271.
- Shofiana. (2017). Inventarisasi Jenis-jenis Tumbuhan Paku Epifit di Kebun Biologi FMIPA UNY. *Jurnal Prodi Biologi*, 6 (2): 32.

- Sujono, U. (2002). Kajian Volume dan Frekuensi Pemberian Air Terhadap Iklim Makro pada Tanaman. *Jurnal Sains Tanah*, 2 (1): 41.
- Soegiarto. 1994. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sorianegara, I. Indrawan A. (1988). *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor. Fakultas kehutanan. IPB.
- Sugiarti, A. (2017). *Identifikasi Jenis Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.
- Sugiyono.2003. *Metode Penelitian*. Alfabeta: Bandung.
- Sunarmi dan Sarwono. 2004. Inventaris Tumbuhan Paku di Daerah Malang. *Jurnal Penelitian Hayati*. 10 (1): 71–74. Jurusan Biologi FPMIPA Universitas Malang. Malang.
- Suryana (2009). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terrestrial dan Epifit Di Kawasan PLTP Kamojang Kab. Garut. Jawa Barat. *Jurnal Biotika*. 7 (1) :20-26.
- Tarida, Pribadi, R., & Pramesti, R. (2018). Struktur dan Komposisi Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk Kota Semarang. *Journal of Marine Research*. 7 (2), 106-122.
- Tjitrosoepomo dan Gembong, 2005. *Taksonomi Tumbuhan*. Universitas Gajah Mada, Press. Yogyakarta
- Tjitrosoepomo dan Gembong, 2009. *Morfologi Tumbuhan*. Universitas Gajah Mada, Press. Yogyakarta
- Tjitrosoepomo dan Gembong, 2014. *Sistemik Tumbuhan Rendah*. Universitas Gajah Mada, Press. Yogyakarta
- Wahyuningsih. 2019. Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di perkebunan PT. Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari*. 2 (1) :29-35.
- Wijana, N. 2014. *Biologi dan Lingkungan*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Wulandari, D. dkk (2016) Jenis-jenis Polypodiaceae di Hutan PT. CPI Rumbai Provinsi Riau Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Riau Biologia*. 1(2): 135-139.
- Yusup, A. M. (2009). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang* (Skripsi). UNNES. Semarang.

## LAMPIRAN

## LAMPIRAN A

## Data Hasil Pengamatan 3 Stasiun

Stasiun I												
No	Nama Spesies	Kr Kb	Plot (5x5m)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Belvisia revoluta</i>	Kr	1	2	1			1			1	2
		Kb	1	1	1			1			1	1
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Kr	2	2			1	1		1	1	1
		Kb	2	2			1	1		1	1	1
3	<i>Adiantum hispidulum</i>	Kr	3	2	1	1			1			
		Kb	2	1	1	1			1			
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	Kr	3	1	2	2		1	2			1
		Kb	2	1	1	1		1	1			1
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	Kr	2	2		1	1			1		
		Kb	2	1		1	1			1		
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>	Kr	4	3	2	1			1		2	1
		Kb	3	2	2	1			1		1	1
7	<i>Deparia petersenii</i>	Kr	3	3	1	1		2	2	2	1	2
		Kb	3	2	1	1		1	1	1	1	1
8	<i>Odonto chinensis</i>	Kr	4	2			1			1	1	
		Kb	3	1			1			1	1	
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Kr	3	2		1		2	2			1
		Kb	3	1		1		2	1			1
10	<i>Pteridium caudatum</i>	Kr	4	3			3	3		1		2
		Kb	4	2			2	3		1		1
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	Kr	3	2	1		2	2		2		2
		Kb	2	1	1		2	1		1		2
12	<i>Microlepia strigose</i>	Kr	2	2		2			2	1	1	
		Kb	2	1		2			1	1	1	
13	<i>Christella dentata</i>	Kr	4	1	3			1	1			2
		Kb	3	1	2			1	1			1
14	<i>Cyathea contaminans</i>	Kr	3	2		2	2	2		3	3	2
		Kb	2	2		1	1	1		2	2	1
15	<i>Marsilea crenata</i>	Kr	4	2	3	2	2	2	2			3
		Kb	3	2	2	2	1	1	1			2
16	<i>Davallia denticulate</i>	Kr	5	4	3	5	5	4	4	5	4	3
		Kb	5	3	3	4	4	3	3	3	3	2
17	<i>Gleichenia lineralis</i>	Kr	4	2	1	1	2		2		3	2
		Kb	3	2	2	1	1		1		2	1





## LAMPIRAN B

Data Hasil Perhitungan Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi, Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku

Stasiun I								
No	Nama Spesies	Kerapatan		Kerimbunan		Frekuensi		INP
		ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	
1	<i>Belvisia revoluta</i>	0,8	3,265	0,6	3,226	60	5,1724	11,664
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,9	3,673	0,9	4,839	70	6,0345	14,547
3	<i>Adiantum hispidulum</i>	0,8	3,265	0,6	3,226	50	4,3103	10,801
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	1,2	4,898	0,8	4,301	70	6,0345	15,234
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,7	2,857	0,6	3,226	50	4,3103	10,393
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>	1,4	5,714	1,1	5,914	70	6,0345	17,663
7	<i>Deparia petersenii</i>	1,7	6,939	1,2	6,452	90	7,7586	21,149
8	<i>Odonto chinensis</i>	0,9	3,673	0,7	3,763	50	4,3103	11,747
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	1,1	4,490	0,9	4,839	60	5,1724	14,501
10	<i>Pteridium caudatum</i>	1,6	6,531	1,3	6,989	60	5,1724	18,692
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,4	5,714	1	5,376	70	6,0345	17,125
12	<i>Microlepia strigosa</i>	1	4,082	0,8	4,301	60	5,1724	13,555
13	<i>Christella dentata</i>	1,2	4,898	0,9	4,839	60	5,1724	14,909
14	<i>Cyathea contaminans</i>	1,9	7,755	1,2	6,452	80	6,8966	21,103
15	<i>Marsilea crenata</i>	2	8,163	1,4	7,527	80	6,8966	22,587
16	<i>Davallia denticulata</i>	4,2	17,143	3,3	17,742	100	8,6207	43,505
17	<i>Gleichenia linearis</i>	1,7	6,939	1,3	6,989	80	6,8966	20,825
<b>Jumlah</b>		<b>24,5</b>	<b>100</b>	<b>18,6</b>	<b>100</b>	<b>1160</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Stasiun II								
No	Nama Spesies	Kerapatan		Kerimbunan		Frekuensi		INP
		ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	
1	<i>Belvisia revoluta</i>	1,3	6,533	1	6,410	80	9,876	22,819
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>							
3	<i>Adiantum hispidulum</i>							
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	1,2	6,030	1,1	7,051	60	7,4074	20,489
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,6	3,015	0,5	3,205	40	4,938	11,158
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>							
7	<i>Deparia petersenii</i>	1,9	9,548	1,4	8,974	80	9,876	28,399
8	<i>Odonto chinensis</i>							
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	1,5	7,538	1	6,410	70	8,642	22,590
10	<i>Pteridium caudatum</i>	1,5	7,538	1,2	7,692	70	8,642	23,872
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,3	6,533	1	6,410	70	8,642	21,585
12	<i>Microlepia strigosa</i>							

13	<i>Christella dentata</i>	1,2	6,030	0,8	5,128	60	7,407	18,566
14	<i>Cyathea contaminans</i>	3,4	17,085	2,8	17,949	100	12,346	47,380
15	<i>Marsilea crenata</i>	1,8	9,045	1,4	8,974	80	9,876	27,896
16	<i>Davallia denticulata</i>	4,2	21,106	3,4	21,795	100	12,346	55,246
17	<i>Gleichenia lineralis</i>							
	<b>Jumlah</b>	<b>19,9</b>	<b>100</b>	<b>15,6</b>	<b>100</b>	<b>810</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Stasiun III								
No	Nama Spesies	Kerapatan		Kerimbunan		Frekuensi		INP
		ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	ABS	Rel(%)	
1	<i>Belvisia revoluta</i>	1,1	11,579	1	13,333	70	13,207	38,120
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,9	9,474	0,7	9,333	50	9,433	28,241
3	<i>Adiantum hispidulum</i>							
4	<i>Adiantum cuneatum</i>	1	10,526	0,9	12,000	60	11,320	33,847
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0,7	7,368	0,6	8,000	50	9,433	24,802
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>							
7	<i>Deparia petersenii</i>							
8	<i>Odonto chinensis</i>							
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>							
10	<i>Pteridium caudatum</i>	1,1	11,579	0,8	10,667	70	13,207	35,453
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,2	12,632	0,9	12,000	80	15,094	39,726
12	<i>Microlepia strigosa</i>							
13	<i>Christella dentata</i>							
14	<i>Cyathea contaminans</i>							
15	<i>Marsilea crenata</i>	1,5	15,789	1,2	16,000	70	13,207	44,997
16	<i>Davallia denticulata</i>	2	21,053	1,4	18,667	80	15,094	54,814
17	<i>Gleichenia lineralis</i>							
	<b>Jumlah</b>	<b>9,5</b>	<b>100</b>	<b>7,5</b>	<b>100</b>	<b>530</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**Perhitungan Kerapatan, Kerimbunan, Frekuensi dan Indeks Nilai penting :**

*Davallia denticulata*

▪ **Kerapatan**

$$\% \text{ Kerapatan} = \frac{42}{10} \times 100\% = 4,2$$

$$\% \text{ Kerapatan relatif} = \frac{42}{24,5} \times 100\% = 17,143$$

▪ **Kerimbunan**

$$\% \text{ Kerimbunan} = \frac{33}{10} \times 100\% = 3,3$$

$$\% \text{ Kerimbunan relatif} = \frac{3,3}{18,6} \times 100\% = 17,742$$

▪ **Frekuensi**

$$F = \frac{10}{10} \times 100 = 100$$

$$FR = \frac{100}{1160} \times 100\% = 8,627$$

▪ **Indeks Nilai Penting**

$$INP = KrR + KbR + FR = 17,143 + 17,742 + 8,6207 = 43,505$$

## LAMPIRAN C

## Perhitungan Nilai Indeks Keanekaragaman pada Ketiga Stasiun Penelitian

No	Nama Spesies	Ni	ni ln	ni ln ni	H'
1	<i>Belvisia revoluta</i>	0.05937	-1.22643	-0.0728	0,0728
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0.03340	-1.47631	-0.0493	0,0493
3	<i>Adiantum hispidulum</i>	0.01484	-1.82849	-0.0271	0,0271
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	0.06308	-1.20010	-0.0757	0,0757
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0.03711	-1.43055	-0.0531	0,0531
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>	0.02597	-1.58546	-0.0412	0,0412
7	<i>Deparia petersenii</i>	0.06679	-1.17528	-0.0785	0,0785
8	<i>Odonto chinensis</i>	0.01670	-1.77734	-0.0297	0,0297
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	0.04824	-1.31661	-0.0635	0,0635
10	<i>Pteridium caudatum</i>	0.07792	-1.10833	-0.0864	0,0864
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	0.07236	-1.14052	-0.0825	0,0825
12	<i>Microlepis strigosa</i>	0.01855	-1.73158	-0.0321	0,0321
13	<i>Christella dentata</i>	0.04453	-1.35137	-0.0602	0,0602
14	<i>Cyathea contaminans</i>	0.09833	-1.00731	-0.0990	0,0990
15	<i>Marsilea crenata</i>	0.09833	-1.00731	-0.0990	0,0990
16	<i>Davallia denticulata</i>	0.19295	-0.71455	-0.1379	0,1379
17	<i>Gleichenia lineralis</i>	0.03154	-1.50113	-0.0473	0,0473
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-22.579</b>	<b>-1.1354</b>	<b>1,1354</b>

## Perhitungan pada masing-masing stasiun

Stasiun I					
No	Nama Spesies	Ni	ni ln	ni ln ni	H'
1	<i>Belvisia revoluta</i>	0.03265	-1.48607	-0.0485	0,0485
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0.03673	-1.43492	-0.0527	0,0527
3	<i>Adiantum hispidulum</i>	0.03265	-1.48607	-0.0485	0,0485
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	0.04897	-1.30998	-0.0642	0,0642
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0.02857	-1.54406	-0.0441	0,0441
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>	0.05714	-1.24303	-0.0710	0,0710
7	<i>Deparia petersenii</i>	0.06938	-1.15871	-0.0804	0,0804
8	<i>Odonto chinensis</i>	0.03673	-1.43492	-0.0527	0,0527
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	0.04489	-1.34777	-0.0605	0,0605
10	<i>Pteridium caudatum</i>	0.06530	-1.18504	-0.0774	0,0774
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	0.05714	-1.24303	-0.0710	0,0710

12	<i>Microlepia strigosa</i>	0.04081	-1.38916	-0.0567	0,0567
13	<i>Christella dentata</i>	0.04897	-1.30998	-0.0642	0,0642
14	<i>Cyathea contaminans</i>	0.07755	-1.11041	-0.0861	0,0861
15	<i>Marsilea crenata</i>	0.08163	-1.08813	-0.0888	0,0888
16	<i>Davallia denticulata</i>	0.17142	-0.76591	-0.1313	0,1313
17	<i>Gleichenia lineralis</i>	0.06938	-1.15871	-0.0804	0,0804
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-21.69599</b>	<b>-1.17862</b>	<b>1,17862</b>

<b>Stasiun II</b>					
<b>No</b>	<b>Nama Spesies</b>	<b>Ni</b>	<b>ni ln</b>	<b>ni ln ni</b>	<b>H'</b>
1	<i>Belvisia revoluta</i>	0.06532	-1.18490	-0.0774	0,0774
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0	0	0	0
3	<i>Adiantum hispidulum</i>	0	0	0	0
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	0.06030	-1.21967	-0.0735	0,0735
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0.03015	-1.52070	-0.0458	0,0458
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>	0	0	0	0
7	<i>Deparia petersenii</i>	0.09547	-1.02009	-0.0973	0,0973
8	<i>Odonto chinensis</i>	0	0	0	0
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	0.07537	-1.12276	-0.0846	0,0846
10	<i>Pteridium caudatum</i>	0.07537	-1.12276	-0.0846	0,0846
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	0.06532	-1.18490	-0.0774	0,0774
12	<i>Microlepia strigosa</i>	0	0	0	0
13	<i>Christella dentata</i>	0.06030	-1.21967	-0.0735	0,0735
14	<i>Cyathea contaminans</i>	0.17085	-0.76737	-0.1311	0,1311
15	<i>Marsilea crenata</i>	0.09045	-1.04358	-0.0943	0,0943
16	<i>Davallia denticulata</i>	0.21105	-0.67560	-0.1425	0,1425
17	<i>Gleichenia lineralis</i>	0	0	0	0
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-12.08204</b>	<b>-0.9825</b>	<b>0,9825</b>

<b>Stasiun II</b>					
<b>No</b>	<b>Nama Spesies</b>	<b>Ni</b>	<b>ni ln</b>	<b>ni ln ni</b>	<b>H'</b>
1	<i>Belvisia revoluta</i>	0.1157	-0.93633	-0.1084	0,1084
2	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0.09473	-1.02348	-0.0969	0,0969
3	<i>Adiantum hispidulum</i>	0	0	0	0
4	<i>Adiantum cunneatum</i>	0.10526	-0.97772	-0.1029	0,1029
5	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0.07368	-1.13262	-0.0834	0,0834
6	<i>Cyrtomium falcatum</i>	0	0	0	0
7	<i>Deparia petersenii</i>	0	0	0	0

8	<i>Odonto chinensis</i>	0	0	0	0
9	<i>Nephrolepis bisserata</i>	0	0	0	0
10	<i>Pteridium caudatum</i>	0.11578	-0.93633	-0.1084	0,1084
11	<i>Pteridium aquilinum</i>	0.12631	-0.89854	-0.1135	0,1135
12	<i>Microlepia strigosa</i>	0	0	0	0
13	<i>Christella dentata</i>	0	0	0	0
14	<i>Cyathea contaminans</i>	0	0	0	0
15	<i>Marsilea crenata</i>	0.15789	-0.80163	-0.1265	0,1265
16	<i>Davallia denticulata</i>	0.21052	-0.67669	-0.1424	0,1424
17	<i>Gleichenia lineralis</i>	0	0	0	0
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-7.38336</b>	<b>-0.8827</b>	<b>0,8827</b>

## LAMPIRAN D

## Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian



Termometer Tanah



Soil Tester



Lux Meter



Anemometer



Sling-meter



Meteran



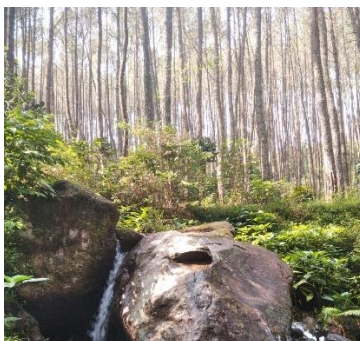
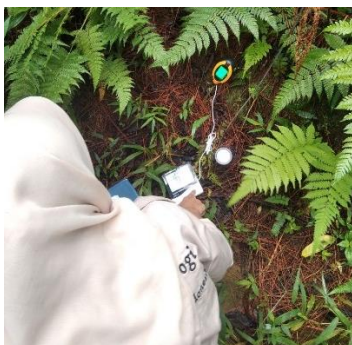
Tali Rapia



Patok Bambu

LAMPIRAN E

Dokumentasi Penelitian



## LAMPIRAN F

### SILABUS

**Nama Sekolah** : SMA Negeri

**Mata Pelajaran** : Biologi

**Kelas** : X

KI-1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI-2	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
KI-3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI-4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Sumber Belajar
<p>3.1 Menjelaskan ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), melalui penerapan metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja</p> <p>4.1 Menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah tentang permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan</p>	<p><b>Ruang Lingkup Biologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permasalahan Biologi pada berbagai objek Biologi, dan tingkat organisasi kehidupan</li> <li>• Cabang-cabang ilmu dalam Biologi dan kaitannya dengan pengembangan karir di masa depan</li> </ul> <p>• Manfaat mempelajari Biologi bagi diri sendiri dan lingkungan, serta masa depan peradaban bangsa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode Ilmiah</li> <li>• Keselamatan Kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati dan melakukan penelitian dengan menerapkan aspek-aspek keselamatan kerja dalam laboratorium Biologi terkait fenomena kehidupan masa kini yang berkaitan dengan Biologi dalam berbagai bidang dan tingkat organisasi kehidupan dengan cara metode ilmiah</li> <li>• Membuat laporan hasil-hasil pengamatan, hasil penelitian, kerja ilmiah tentang fenomena kehidupan masa kini dan tingkat organisasi kehidupan untuk pengembangan karir dalam Biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja untuk membentuk/ memperbaiki pemahaman tentang ruang lingkup Biologi serta mempresentasikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>
<p>3.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya beserta ancaman dan pelestariannya</p>	<p><b>Keanekaragaman Hayati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep keanekaragaman gen, jenis, ekosistem</li> <li>• Keanekaragaman hayati Indonesia, flora dan fauna, serta penyebarannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati dan mengelompokkan berbagai tingkat keanekaragaman hayati Indonesia dengan contoh-contohnya dari berbagai ekosistem serta mendiskusikan pemanfaatannya dalam era ekonomi kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati.</li> </ul>

<p>4.2 Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya</p>	<p>berdasarkan Garis Wallace dan Garis Weber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keunikan hutan hujan tropis Indonesia</li> <li>• Pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia</li> <li>• Upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan keunikan hutan hujan tropis Indonesia dari berbagai sumber dan mendiskusikan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia</li> </ul>	<p>Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</p>
<p>3.3 Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom</p> <p>4.3 Menyusun kladogram berdasarkan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup</p>	<p><b>Klasifikasi Makhluk Hidup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinsip klasifikasi makhluk hidup</li> <li>• Dasar klasifikasi makhluk hidup</li> <li>• Kunci determinasi sederhana</li> <li>• Kladogram (pohon filogeni)</li> <li>• Sistem klasifikasi makhluk hidup: takson, binomial nomenklatur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati, menentukan dasar pengelompokkan dan melakukan pengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri makhluk hidup yang ditemukan</li> <li>• Membuat kunci determinasi sederhana, kladogram, menentukan tingkat takson makhluk hidup dalam kerja kelompok.</li> <li>• Mendiskusikan hasil kerja kelompok dan mempresentasikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>

<p>3.4 Menganalisis struktur, replikasi dan peran virus dalam kehidupan</p> <p>4.4 Melakukan kampanye tentang bahaya virus dalam kehidupan terutama bahaya AIDS berdasarkan tingkat virulensinya</p>	<p><b>Virus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri virus: struktur dan reproduksi</li> <li>• Pengelompokan virus</li> <li>• Peran virus dalam kehidupan</li> <li>• Partisipasi remaja dalam mencegah penyebaran virus HIV dan lainnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji berbagai kasus penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti influenza, AIDS, flu burung melalui berbagai media informasi</li> <li>• Mendiskusikan, menjelaskan dan mengaitkan proses perkembangbiakan, cara pencegahan, penyebaran virus serta dampak sosial-ekonomi bagi kehidupan manusia dan mempresentasikannya</li> <li>• Membuat dan menyajikan model virus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>
<p>3.5 Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan</p> <p>4.5 Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan</p>	<p><b>Kingdom Monera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karakteristik dan perkembangbiakan bakteri</li> <li>• Dasar pengelompokan bakteri</li> <li>• Menginokulasi bakteri/pour plate/streak plate</li> <li>• Pengecatan gram</li> <li>• Peran bakteri dalam kehidupan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati gambar bakteri dari foto mikrograph dan membandingkan struktur dinding sel sebagai dasar pengelompokkan</li> <li>• Mengkaji berbagai kasus penyakit akibat bakteri dari berbagai sumber dan mendiskusikannya dalam kelompok</li> <li>• Melakukan isolasi dan pengamatan koloni bakteri, menerapkan keselamatan kerja dalam pengamatan</li> <li>• mendiskusikan peranan bakteri dalam kehidupan sehari-hari dan mempresentasikannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>
<p>3.6 Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan</p>	<p><b>Kingdom Protista</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri umum protista dan penggolongannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati foto/gambar berbagai keanekaragaman protista dan preparat</li> <li>• Melakukan percobaan membuat kultur Paramecium dari rendaman air jerami dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> </ul>

<p>4.6 Menyajikan laporan hasil investigasi tentang berbagai peran protista dalam kehidupan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri umum Protista mirip jamur (jamur lendir/ Slime Mold.</li> <li>• Ciri-ciri umum Protista mirip tumbuhan (Alga)</li> <li>• Ciri-ciri umum protista mirip hewan (protozoa)</li> <li>• Peranan protista dalam kehidupan</li> </ul>	<p>melakukan pengamatan mikroskopis protista dari air kolam, air rendaman jerami, dll</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perbedaan protista mirip jamur, protista mirip alga, dan protista mirip hewan dengan gambar/foto protista dalam kelompok serta peranan protista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>
<p>3.7 Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan</p>	<p><b>Fungi/Jamur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri kelompok jamur : morfologi, cara memperoleh nutrisi, reproduksi</li> <li>• Pengelompokan jamur</li> <li>• Peran jamur dalam bidang ekologi, ekonomi, kesehatan, dan pengembangan iptek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati dan membandingkan berbagai jenis jamur secara morfologi makroskopik di lingkungan serta mengkaji budidayanya dari berbagai media informasi</li> <li>• Membedakan ciri morfologi berbagai jenis jamur makroskopis - mikroskopis dan mengaitkan dengan dasar pengelompokkannya</li> <li>• Melakukan percobaan fermentasi makanan dengan jamur (ragi), mendiskusikan, menyimpulkan mempresentasikan tentang karakteristik jamur dan mengaitkan peran jamur secara ekologis dengan kelangsungan hidup di bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2. Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>
<p>3.8 Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-</p>	<p><b>Plantae</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati, membandingkan morfologi struktur alat reproduksi serta cara reproduksi berbagai jenis tumbuhan di lingkungan sekitar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> </ul>

<p>ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan</p> <p>4.8 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peranannya dalam kehidupan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri umum plantae: tumbuhan lumut, tumbuhan paku, tumbuhan biji</li> <li>• Peran tumbuhan dalam ekosistem</li> <li>• Peran tumbuhan di bidang ekonomi</li> <li>• Dampak berkurangnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem</li> </ul>	<p>dan mengelompokkannya serta jenis tumbuhan di hutan hujan tropis melalui berbagai sumber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mendiskusikan peran Plantae pada berbagai bidang (industri, kesehatan, pangan)</li> <li>• Menganalisis dampak alih fungsi hutan di Indonesia terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem dan menyimpulkan hubungan keanekaragaman tumbuhan dengan nilai ekonominya</li> <li>• Menyajikan laporan pengamatan secara tertulis dan membuat tulisan tentang peran tumbuhan dalam menjaga keseimbangan alam, misalnya siklus air, erosi, penyerapan karbon dioksida dan penghasilan oksigen bumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2. Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya. 2017</li> </ul>
<p>3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh, dan reproduksi</p> <p>4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya</p>	<p><b>Animalia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri umum hewan invertebrata (lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksi)</li> <li>• Ciri-ciri umum hewan vertebrata (rangka tubuh, ruang jantung, reproduksi, suhu tubuh, dan penutup tubuh)</li> <li>• Klasifikasi animalia</li> <li>• Peran hewan bagi kehidupan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati ciri-ciri umum hewan invertebrata (terumbu karang) dan vertebrata melalui gambar/video</li> <li>• Mengelompokkan jenis-jenis hewan berdasarkan persamaan yang dipunyai dan mendokumentasikan hasil pengamatan dalam bentuk foto/gambar</li> <li>• Menganalisis peran hewan dalam ekosistem, ekonomi, masyarakat, dan pengembangan ilmu pengetahuan di masa datang serta mempresentasikannya dalam berbagai media</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga. 2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2. Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya. 2017</li> </ul>

<p>3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut</p> <p>4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia)</p>	<p><b>Ekologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen ekosistem</li> <li>• Aliran energi</li> <li>• Daur biogeokimia</li> <li>• Interaksi dalam ekosistem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati komponen ekosistem dan interaksinya di lingkungan sekitar, terbentuknya hujan dari proses penguapan melalui video atau media informasi lain, diagram daur biogeokimia serta melakukan pengamatan</li> <li>• Menganalisis dan mempresentasikan tentang keterkaitan interaksi antarkomponen ekosistem, daur biogeokimia, upaya yang dapat dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidakseimbangan lingkungan berdasarkan bagan/carta/video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irnaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>
<p>3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan</p> <p>4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar</p>	<p><b>Perubahan Lingkungan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan.</li> <li>• Pelestarian lingkungan</li> <li>• Adaptasi dan mitigasi</li> </ul> <p><b>Limbah dan Daur Ulang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis limbah.</li> <li>• Proses daur ulang</li> <li>• 3 R (<i>reuse, reduce, recycle</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca, mengamati, membahas dan menganalisis berbagai laporan media/kasus lingkungan hidup/lingkungan sekitar mengenai kerusakan lingkungan dan produk daur ulang</li> <li>• Melakukan percobaan polusi air/udara atau membuat produk daur ulang</li> <li>• Membahas hasil percobaan dan penyebab, cara mencegah, cara menanggulangi pemanasan global, penipisan lapisan ozon, efek rumah kaca, kegiatan aktivitas manusia, menyimpulkan dan mempresentasikan dengan berbagai media</li> <li>• Membuat kampanye tentang dampak perubahan iklim, usaha-usaha yang bisa dilakukan serta menyajikan hasil produk daur ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irnaningtyas. Biologi untuk kelas X. Penerbit Erlangga.2018</li> <li>• Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008</li> <li>• Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas X. Penerbit Yrama Widya.2017</li> </ul>

## LAMPIRAN G

### Kompetensi dan Indikator Pembelajaran

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
3.8 Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan	3.8.1 Mengidentifikasi ciri-ciri umum plantae. 3.8.2 Membedakan tumbuhan lumut, paku dan biji berdasarkan ciri-cirinya. 3.8.3 Mengklasifikasi pada tumbuhan lumut, tumbuhan paku dan tumbuhan biji. 3.8.4 Menjelaskan cara-cara perkembangbiakan tumbuhan lumut, paku dan biji. 3.8.5 Membuat charta perkembangbiakan dan siklus hidup tumbuhan lumut, tumbuhan paku dan tumbuhan biji. 3.8.6 Menemukan peranan berbagai jenis Plantae tertentu yang ada di lingkungannya terhadap ekonomi dan lingkungan.

## LAMPIRAN H

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran	: Biologi
Sekolah	: SMA Negeri
Kelas	: X
Materi Pokok	: Plantae
Alokasi Waktu	: 1 x 3 JP

**A. Tujuan Pembelajaran**

Melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) peserta didik dapat mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan, dan menyajikan laporan hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peranannya dalam kehidupan, sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan YME, menumbuhkan perilaku disiplin, jujur, aktif, responsip, santun, bertanggungjawab, dan kerjasama.

**B. Materi Pembelajaran**

Plantae:

1. Ciri-ciri umum plantae: tumbuhan paku
2. Peran tumbuhan paku dalam ekosistem.
3. Peran tumbuhan paku di bidang ekonomi.
4. Dampak berkurangnya keanekaragaman tumbuhan paku bagi ekosistem.

**C. Media Pembelajaran**

Youtube

**D. Sumber Belajar**

1. Irnaningtyas. 2013. Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.
2. Campbell, N.A., J.B. Reece, dan L.G. Mitchell. Biologi. Edisi ke-5. Terj. Dari Biology, oleh Lestari, Ellyzar dan Anita. Erlangga. Jakarta
3. Pujiyanto, S. 2017. Biologi untuk kelas X SMA/MA. Tiga Serangkai.Solo  
Internet

**E. Langkah-Langkah Pembelajaran**

- 1) Kegiatan Pendahuluan (15 menit)

- Memberikan salam, menyapa, berdoa untuk memulai kegiatan, dan mengkondisikan kelas.
- Guru memotivasi dan memberi apersepsi dengan memberi pertanyaan yang berkaitan dengan topik/subtopik Plantae.
- Memberikan acuan kegiatan pembelajaran yang akan dibahas, yaitu tentang ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta).
- Penyampaian tujuan pembelajaran dengan mengidentifikasi indikator pembelajaran.

2) Kegiatan Inti (110 menit)

Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi
Tahap 1 Orientasi peserta didik terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menjelaskan indikator pembelajaran kemudian memberikan konsep dasar, petunjuk atau referensi yang diperlukan dalam pembelajaran.</li> <li>▪ Melakukan <i>brainstorming</i> dimana peserta didik dihadapkan pada pengamatan gambar/ video/animasi tumbuhan paku. Peserta didik menemukan berbagai masalah dari hasil pengamatan gambar/video/animasi, misalnya menanya :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengapa ujung daun muda tumbuhan paku menggulung?</li> <li>▪ Apakah tumbuhan paku memiliki batang?</li> <li>▪ Mengapa di bawah daun tumbuhan paku terdapat bintik-bintik hitam?</li> <li>▪ Bagaimanakah tumbuhan paku berkembang biak?</li> </ul> </li> </ul>
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah ciri-ciri tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik dikelompokkan secara heterogen, masing-masing mengkaji lembar kegiatan/aktivitas non-eksperimen.</li> <li>▪ Peserta didik mendiskusikan hal-hal yang harus dikerjakan, konsep-konsep yang harus didiskusikan dan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab untuk memecahkan masalah.</li> </ul>
<p>Tahap 3</p> <p>Membimbing penyelidikan individu dan kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik berdiskusi dalam kelompok mengumpulkan informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri dalam merumuskan masalah terkait materi dalam lembar kegiatan/aktivitas belajar.</li> <li>▪ Peserta didik mengidentifikasi alternatif solusi terkait masalah yang dirumuskan.</li> <li>▪ Guru membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam memecahkan masalah.</li> </ul>
<p>Tahap 4</p> <p>Mengembangkan penyelidikan individu dan kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik menjawab pertanyaan dalam lembar kegiatan/aktivitas belajar dan menyajikannya dalam bentuk laporan tertulis.</li> <li>▪ Peserta didik mempresentasikan laporan pembahasan hasil temuan dan penarikan kesimpulan.</li> </ul>
<p>Tahap 5</p> <p>Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik dibimbing guru melakukan analisis terhadap pemecahan masalah yang telah ditemukannya.</li> <li>▪ Mendiskusikan hasil pengamatan dengan memperhatikan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kegiatan.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyimpulkan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciri-ciri, struktur tubuh, klasifikasi, dan reproduksi tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>).</li> <li>- Struktur tubuh generasi sporofit tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>).</li> </ul> </li> <li>▪ Peserta didik membuat dan menyampaikan laporan dan kesimpulan hasil diskusi.</li> <li>▪ Guru melakukan evaluasi hasil belajar mengenai materi yang telah dipelajari peserta didik.</li> </ul>
--	--

### 3) Penutup (10 menit)

- Melakukan umpan balik/refleksi dan review mengenai materi yang telah dikembangkan.
- Peserta didik menjawab pertanyaan/kuis dan mengumpulkan hasil aktivitas belajarnya.
- Guru memberikan penghargaan pada individu/kelompok peserta didik yang berkinerja baik dan memberikan penugasan untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya, serta mengucapkan salam penutup.

## F. Penilaian

Tes dan non tes

1. Instrumen penilaian afektif (terlampir)
2. Instrumen penilaian psikomotorik (terlampir)
3. Instrumen penilaian kognitif (terlampir)

Garut, Juni 2024

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)**A. Kompetensi Dasar**

3.8 Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan

**B. Tujuan Pembelajaran**

Melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) peserta didik dapat mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

**Kerjakan soal di bawah ini!**

1. Sebutkan ciri-ciri morfologi tumbuhan paku!
2. Jelaskan perbedaan paku homospora, heterospora dan peralihan?
3. Bagaimana reproduksi tumbuhan paku?
4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Tuliskan klasifikasi dan ciri-cirinya?

5. Sebutkan manfaat dan peranan tumbuhan paku bagi kehidupan!

**Jawaban:**

1. Tumbuhan paku merupakan salah satu kelompok tumbuhan yang tertua yang masih dapat dijumpai di daratan. Tumbuhan berkormus adalah tumbuhan yang memiliki batang, akar, dan daun yang sebenarnya. Artinya, batang, akar, dan daunnya sudah memiliki pembuluh angkut xilem dan floem.
2. Ciri – ciri tumbuhan paku sebagai berikut :
  - Sudah mempunyai akar, batang, dan daun yang jelas.
  - Pada batang sudah terdapat jaringan pengangkut, dengan sistem konsentris.
  - Terjadi metagenesis.
  - Generasi sporofit mempunyai akar sejati, berumur panjang dan merupakan keturunan generatif.
  - Generasi gametofitnya adalah protalium, tidak mempunyai akar sejati, serta mempunyai anteridium dan arkegonium.
  - Ujung daun paku yang muda umumnya menggulung.
  - Daun paku dapat dibedakan menjadi mikrofil dan makrofil, tetapi dapat juga dibedakan menjadi sporofil dan tropofil
3. Perbedaan paku homospora, heterospora dan peralihan:
  - Paku Homospora merupakan tumbuhan paku yang hanya menghasilkan satu jenis spora saja, misalnya paku kawat (*Lycopodium clavatum*).
  - Paku Heterospora Merupakan kelompok tumbuhan paku yang menghasilkan dua jenis spora yaitu: mikrospora (jantan) dan makrospora (betina), misalnya paku rane (*Selaginella wildenowii*) dan semanggi (*Marsilea crenata*)
  - Paku Peralihan merupakan kelompok tumbuhan paku yang menghasilkan spora yang bentuk dan ukurannya sama (isospora) tetapi memiliki fungsi berbeda yaitu sebagian jantan dan sebagian betina (heterospora), misalnya paku ekor kuda (*Equisetum debile*).

#### 4. Klasifikasi dan Ciri Morfologi:

- Klasifikasi

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Kelas : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Famili : Pteridaceae  
 Genus : *Adiantum*  
 Species : *Adiantum cunneatum*

(Van Steenis, 1959)

- Ciri Morfologi

*Adiantum cunneatum* merupakan tumbuhan paku teresterial yang biasanya hidup pada tempat lembab dan ternaungi. Tumbuhan paku ini mempunyai akar serabut yang berwarna coklat muda. Batang berbentuk bulat tipis dan berwarna hitam. Daunnya berukuran kecil berbentuk seperti kipas tipis dengan tepi bergelombang. Sorus terletak dibagian tepi daun yang bergelombang.

#### 5. Manfaat Tumbuhan Paku

- Untuk tanaman hias, misalnya *Platyserium bifurcatum* (paku tanduk rusa), • *Asplenium nidus* (paku sarang burung), *Adiantum cuneatum* (suplir), *Selaginella wildenowii* (paku rane).
- Untuk bahan obat-obatan, misalnya *Aspidium felixmas* dan *Lycopodium clavatum* (paku kawat).
- Untuk sayuran (dapat dimakan), misalnya *Marsilea crenata* (paku semanggi).
- Sebagai pupuk hijau, misalnya *Azolla pinnata* dan *Anabaena azollae*.
- Sebagai pelindung tanaman pertanian, misalnya *Gleichenia linearis*

## LAMPIRAN

### Instrumen Penilaian Afektif (Sikap)

Petunjuk:

Untuk penilaian sikap dalam pembelajaran diberi nilai dengan skala berikut ini:

4 = Sangat memuaskan

3 = Memuaskan

2 = Kurang memuaskan

1 = Sangat tidak memuaskan

No	Nama Siswa	NIS	Aspek yang Dinilai			Skor	Ket
			Ketelitian	Saling menghargai dan bekerja sama	Disiplin		
1.							
2.							
3.							
dst							

### Rubrik Penilaian

Penilaian ini diambil pada saat proses belajar-mengajar berlangsung dan pada saat diskusi kelompok.

No	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketelitian	Sama sekali tidak teliti dalam melaksanakan tugas yang diberikan	Cukup teliti dalam melaksanakan tugas yang diberikan	Teliti dalam melaksanakan tugas yang diberikan	Sangat teliti dan hati-hati dalam melaksanakan tugas yang diberikan
2.	Saling menghargai dan bekerja sama	Tidak bisa menerima perbedaan pendapat dan tidak bisa diajak bekerjasama	Bisa menerima perbedaan pendapat namun tidak bisa diajak bekerjasama	Bisa menerima perbedaan pendapat dan baik saat diajak bekerjasama	Sangat menerima perbedaan pendapat dan sangat partisipatif dalam bekerjasama
3.	Disiplin	Tidak menyelesaikan tugas yang diberikan	Hanya menyelesaikan $\frac{1}{2}$ tugas yang diberikan dan tidak tepat waktu	Menyelesaikan tugas yang diberikan namun tidak tepat waktu	Menyelesaikan tugas yang diberikan dan tepat waktu

### Instrumen Penilaian Psikomotorik (Keterampilan)

Petunjuk:

Untuk penilaian psikomotorik peserta didik diberi nilai dengan skala berikut ini:

4 = Sangat memuaskan

3 = Memuaskan

2 = Kurang memuaskan

1 = Sangat tidak memuaskan

No	Nama Siswa	NIS	Aspek yang Dinilai			Skor	Ket
			Bertanya	Menyumbang ide/pendapat	Menjadi pendengar yang baik		
1.							
2.							
3.							
dst							

### Rubrik Penilaian

Penilaian ini diambil pada saat proses belajar-mengajar berlangsung dan pada saat diskusi kelompok.

No	Aspek Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Bertanya	Sama sekali tidak pernah bertanya	Mengajukan pertanyaan tetapi hanya 1 kali	Mengajukan pertanyaan 2-3 kali sesuai dengan materi yang dipelajari	Selalu mengajukan pertanyaan sesuai dengan materi yang dipelajari
2.	Menyumbang ide/pendapat	Tidak pernah memberikan pendapat, hanya duduk dan diam	Memberikan pendapat tetapi hanya 1 kali	Memberikan pendapat 2-3 kali	Selalu memberikan ide/pendapat
3.	Menjadi pendengar yang baik	Tidak pernah mendengarkan arahan yang diberikan oleh guru	Mendengarkan arahan yang diberikan tetapi tidak diterapkan	Mendengarkan arahan yang diberikan tetapi penerapannya hanya sekali-kali	Selalu mendengarkan arahan yang diberikan guru dan selalu menerapkannya dengan benar

**Teknik Penskoran**

$$Nilai = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Skor maksimum = 12

**Predikat:**

Nilai 85-100 : Baik sekali (A)

Nilai 70-84 : Baik (B)

Nilai 60-69 : Cukup (C)

Nilai 51-59 : Kurang (D)

Nilai  $\leq 50$  : Kurang sekali (E)

Garut, Juni 2024

## LAMPIRAN I

## Surat-surat Perizinan Penelitian



YAYASAN GRIYA WINAYA GARUT  
**INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA**  
 FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS  
 Jalan Terusan Pahlawan No. 32 Sukagalih - Tarogong Kidul, Garut  
 Telp. (0262) 233556 Fax. (0262)540469 Kode Pos : 44131  
 email : info@institutpendidikan.ac.id web : www.institutpendidikan.ac.id

Nomor : 323/IPI.D2/KM/IV//2024  
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian Skripsi

Yth. Bapak/ Ibu Pimpinan  
 Kepala Perum Perhutani  
 Divisi Regional Jawa Barat & Banten  
 Di Bandung

Dengan hormat kami sampaikan bahwa dalam rangka pengujian instrumen sebagai prasyarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Institut Pendidikan Indonesia Garut, dengan ini kami mohon Bapak/Ibu kiranya memberikan bantuan kepada:

Nama : Lik-lik Aulia  
 NIM : 20544002  
 Tempat&Tanggal Lahir : Garut, 04 Oktober 2001  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Tingkat/ Semester : 4/8  
 Alamat : Jl. Dayeuhhandap RT01/RW02

Judul Skripsi : Identifikasi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut di Kawasan Taman Wisata Karacak Valley

Nama : Widya Rizky Ahmad Setyani  
 NIM : 20546021  
 Tempat&Tanggal Lahir : Garut, 25 Desember 2002  
 Program Studi : Pendidikan Biologi  
 Tingkat/ Semester : 4/8  
 Alamat : Jln Cimanuk Kp Sayuran Rt/Rw 04/07 Garut Kota 44118

Judul Skripsi : Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Garut

yang bersangkutan akan mengadakan penelitian pada Lembaga yang Bapak/ Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasama Bapak/ Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Garut, 25 April 2024  
 Wakil Dekan I,

Dr. Ivam Maryati, M.Pd.  
 NIDN 0429108104

Tembusan : Administrator Perhutani /KKPH Garut



Bandung, 03 Mei 2024

Nomor : 0053/016.5/KSDMU&IT/JANTEN/2024  
 Lampiran : 1 berkas  
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada Yth :  
 Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Terapan Dan Sains Institut Pendidikan Indonesia  
 Jalan Terusan Pahlawan No. 32 Sukagalih-Tarogong Kidul Garut

Memperhatikan surat Saudara Nomor : 323/IPL.D2/KM/IV/2024 tanggal 25 April 2024 perihal pada pokok surat diatas, dengan ini diberitahukan pada prinsipnya kami dapat menyetujui dan mengijinkan penelitian dalam rangka pengujian instrumen sebagai persyaratan penyelesaian perkuliahan kepada Mahasiswa Fakultas Ilmu Terapan Dan Sains Institut Pendidikan Indonesia sebagai berikut :

No	Nama	NIM	Judul
1	Lilik Aulia	20544002	Identifikasi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Lumut di Kawasan Taman Wisata Karacak Valley Garut
2	Widya Rizky Ahmad Setyani	20546021	Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Garut

Program Studi : Pendidikan Biologi

Tingkat/Semester : 4 / 8

Lokasi : Perum Perhutani KPH Garut

Waktu : Mei s/d Juni 2024

Dengan Ketentuan bahwa :

1. Peserta sanggup mematuhi ketentuan-ketentuan lain yang berlaku di lingkup kerja Perum Perhutani.
2. Data yang diambil selama melaksanakan penelitian tidak digunakan untuk kepentingan komersial atau yang bersifat merugikan Perum Perhutani, dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian atau tidak untuk dipublikasikan.
3. Segala pembiayaan dan akomodasi selama melaksanakan kegiatan penelitian serta perijinan dari instansi lain yang terkait dengan kegiatan tersebut menjadi tanggung jawab yang bersangkutan dan kami tidak menyediakan fasilitas apapun, serta tidak mengganggu kegiatan perusahaan.
4. Setelah selesai melaksanakan kegiatan penelitian bersedia menyerahkan copy laporan hasilnya ke Departemen SDM, Umum, IT & Keuangan Cq. Seksi Perencanaan dan Pengembangan SDM Perum Perhutani Divisi Regional Jawa Barat dan Banten.

Untuk detil teknis dan waktu pelaksanaannya agar yang bersangkutan berkoordinasi dengan Perum Perhutani KPH Garut Divisi Regional Jawa Barat dan Banten.

Demikian untuk menjadi maklum.

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik sesuai surat Direktur Utama Perum Perhutani No. 0375/032.3/SEKPER/2022 Perihal implementasi QR Code pada Hasil Keluaran Surat Menyurat Elektronik Lingkup Perhutani (Group)

Kepala Departemen SDM, Umum, IT &  
Keuangan Divre Janten



Ditandatangani secara elektronik

Bambang Agus Tri Susanto

Tembusan Kepada Yth. :

1. Kepala Divisi Regional Jawa Barat & Banten
2. Wakil Kepala Divisi Regional Janten
3. Administratur/KKPH Garut



YAYASAN GRIYA WINAYA GARUT  
**INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA**  
 Jalan Pahlawan No. 32 Sukagalih - Jaringong Kidul, Garut  
 Telp. (0262) 233556 Fax. (0262) 540469 Kode Pos. 44151  
 email : info@institutpendidikan.ac.id web : www.institutpendidikan.ac.id

### PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Nama : Widya Rizty Ahmad Setyani  
 NIM : 20596021  
 Fakultas : Ilmu Terapan dan Sains  
 Program Studi : Pendidikan Biologi

No.	Judul Skripsi	Keterangan
1.	Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Garut	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
2.	Ketimpahan dan Karakteristik Habitat Karak Hiji di Kawasan Ciwiday Panca Upar	✓ ✓ ? X
3.	Keanekaragaman Moluska (Gastropoda) di Situ Cilopang Garut	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

Garut, .....

Ketua Prodi,

.....

NOMOR DOKUMEN	TANGGAL TERBIT	TANGGAL REVISI	STATUS REVISI
SPT7.IPL.F.1	16 April 2019	22 Mei 2020	Ke-1

## RIWAYAT HIDUP



**Widya Rizky Ahmad Setyani** lahir di Garut 25 Desember 2002, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis merupakan anak dari Bapak Wawan dan Ibu Dini Ahmad. Penulis pertama kali menempuh pendidikan pada umur enam tahun di SDN 3 Paminggir pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2014, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tarogong Kidul selesai pada tahun 2018, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 11 Garut mengambil jurusan MIPA dan selesai pada tahun 2020. Penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi swasta Institut Pendidikan Indonesia Garut Fakultas Ilmu Terapan dan Sains Program Studi Pendidikan Biologi dan alhamdulillah selesai tahun 2024. Berkat usaha dan doa dari kedua orang tua sehingga terselesaikannya tugas akhir skripsi yang berjudul “Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Karacak Valley Kabupaten Garut”.