

**KOMPOSISI DAN STRUKTUR VEGETASI RHEOPHYTE  
DI ALIRAN SUNGAI DESA AIR BATU  
KAWASAN GEOPARK MERANGIN**

SKRIPSI



**DWI SAVITRI NUR HIDAYAH  
F1C419033**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JAMBI  
2023**

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat hasil karya ataupun pendapat yang ditulis serta tidak diterbitkan orang lain kecuali hanya sebagai acuan saya dalam penulisan skripsi dan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan ini adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi,  
Yang menyatakan,

Dwi Savitri Nur Hidayah  
F1C419033

## RINGKASAN

Tumbuhan rheophyte merupakan tumbuhan tahan banjir yang hidup pada zona dasar sungai dan tepian sungai berbatu dan berarus deras, tumbuhan ini dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian banjir yang terjadi secara teratur. Sungai batang merangin yang terdapat di Desa Air Batu memiliki panjang  $\pm 16$  km dan lebar  $\pm 75$  m dengan lebar daerah batuan  $\pm 10$  m. Penelitian ini bertujuan untuk melihat komposisi dan struktur vegetasi rheophyte di sungai Batang Merangin. Penelitian ini dilakukan di 10 titik stasiun berbeda melalui metode *purposive sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan metode plot kuadrat dengan bantuan garis transek (sungai). Plot penelitian diletakkan secara sistematis dengan jumlah 6 plot setiap stasiun. Pengambilan sampel dilakukan pada setiap plot dan dilakukan dokumentasi. Preparasi sampel di lapangan dilakukan dengan pemberian alkohol 70% dan dibungkus koran dan plastik untuk selanjutnya dibuat herbarium lalu diidentifikasi. Selain itu dilakukan pengukuran faktor fisika dan kimia lingkungan berupa pH tanah, kelembapan tanah, suhu tanah, suhu udara, kelembapan udara dan intensitas cahaya, kandungan Fosfat dan Nitrat air sungai. Analisis data menggunakan rumus Indeks Nilai Penting, Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan jenis dan *Principal Component Analysis* (PCA). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 18 famili yang terdiri dari 39 spesies dan 2.425 individu tumbuhan yang menyusun vegetasi di Daerah Aliran Sungai Batang Merangin. spesies *Phyllanthus rheophyticus* merupakan spesies yang paling mendominasi di kawasan sungai Batang Merangin. Indeks keanekaragaman tumbuhan di sungai Batang Merangin menunjukkan keanekaragaman sedang. Untuk indeks kemerataan jenis tumbuhan menunjukkan persebaran tumbuhan di sungai Batang Merangin kurang merata. Hubungan parameter fisika-kimia lingkungan dengan keanekaragaman dan kemerataan jenis tumbuhan rheophyte menunjukkan korelasi positif pada parameter kandungan nitrat perairan, kelembapan udara dan intensitas cahaya. Serta berkorelasi negative pada parameter suhu udara, suhu tanah, kelembapan tanah, pH tanah dan kandungan fosfat.

Kata Kunci : Rheophyte, Keanekaragaman, Kemerataan, Parameter Lingkungan, Sungai Batang Merangin

## SUMMARY

The rheophyte plant is a flood-resistant plant that lives in rocky and fast-flowing riverbed zones and riverbanks. This plant can grow to a height of regular flooding. The Batang Merangin River in Air Batu Village has a length of  $\pm 16$  km and a width of  $\pm 75$  m with a rock area of  $\pm 10$  m. This study aims to look at the composition and structure of rheophyte vegetation in the Batang Merangin river. This research was conducted at 10 different station points using a purposive sampling method. Data collection was carried out using the quadratic plot method with the help of transect lines (rivers). The research plots were laid out systematically with a total of 6 plots for each station. Sampling was carried out on each plot of 2 samples per species and documentation was carried out. Samples are labeled with a collection number and location found. Sample preparation in the field was carried out by adding 70% alcohol and wrapping it in newspaper and plastic for further herbarium making and identification. In addition, measurements of environmental physical and chemical factors were also carried out in the form of soil pH, soil moisture, soil temperature, air temperature, air humidity and light intensity, phosphate and nitrate content of river water. Data analysis used the formulas for Important Value Index, Diversity Index, Species Evenness Index and Principal Component Analysis (PCA). The results showed that there were 18 families consisting of 39 species and 2,425 individual plants that make up the vegetation in the Batang Merangin Watershed. *Phyllanthus rheophyticus* species is the most dominant species in the Batang Merangin river area. The diversity index of plants in the Batang Merangin river shows moderate diversity. The evenness index of plant species shows that the distribution of plants in the Batang Merangin river is uneven. The relationship between physico-chemical parameters of the environment and the diversity and evenness of rheophyte plant species showed a positive correlation with the parameters of water nitrate content, air humidity and light intensity. As well as a negative correlation on the parameters of air temperature, soil temperature, soil moisture, soil pH and phosphate content.

Keywords : Batang Merangin River, Diversity, Environmental Parameters, Evenness, Rheophyte

**KOMPOSISI DAN STRUKTUR VEGETASI RHEOPHYTE  
DI ALIRAN SUNGAI DESA AIR BATU  
KAWASAN GEOPARK MERANGIN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana pada Program Studi Biologi



**DWI SAVITRI NUR HIDAYAH  
F1C419033**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JAMBI  
2023**

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Komposisi dan Struktur Vegetasi Rheophyte di Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin** yang disusun oleh DWI SAVITRI NURHIDAYAH, NIM : F1C419033 telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 27 Oktober 2023 dan dinyatakan Lulus. .

### Susunan Tim Penguji

Ketua : Mahya Ihsan, S.Si., M.Si  
Sekretaris : Ade Adriadi, S.Si., M.Si., CIT  
Anggota : 1. Ir. Bambang Hariyadi, M.Si., Ph.D.  
2. Dawam Suprayogi, S.Pd., M.Si.  
3. Tia Wulandari, S.Pd., M.Si.

Disetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Mahya Ihsan, S.Si., M.Si  
NIP. 198411192015041001

Ade Adriadi, S.Si., M.Si., CIT., CIIQA  
NIP. 199010072019031014

Diketahui :

Dekan  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Jambi

Ketua Jurusan MIPA  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Jambi

Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.  
NIP. 196806021993031004

Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si.  
NIP. 196809241999032001

## RIWAYAT HIDUP



Dwi Savitri Nur Hidayah lahir di Sarolangun pada tanggal 05 Januari 2001. Penulis merupakan anak kedua dari 5 bersaudara pasangan Bapak Nurul Huda dan Ibu Munirah. Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh dari penulis adalah sebagai berikut :

1. TK Kurnia Bundo, Tahun 2006-2007
2. Sekolah Dasar Negeri 31 Kamang Baru, Tahun 2007-2013
3. SMP Negeri 18 Sijunjung, pada tahun 2013-2016
4. SMA Negeri 11 Sijunjung, pada tahun 2016-2019
5. Penulis diterima di Perguruan Tinggi dengan jalur SBMPTN di Universitas Jambi, Program Strata 1 (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Biologi, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis aktif melakukan kegiatan organisasi di Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMABIO) sebagai anggota dan anggota organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Penulis juga pernah menjadi Asisten Laboratorium pada mata kuliah Struktur Tumbuhan Tinggi pada tahun ajaran 2021/2022, Asisten Laboratorium pada mata kuliah Taksonomi Tumbuhan pada tahun ajaran 2022/2023, dan Asisten Laboratorium pada mata kuliah Ekologi pada tahun ajaran 2022/2023. Selain itu penulis juga pernah menjadi panitia dalam pelaksanaan kegiatan diantaranya : Kegiatan Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa (LKMM-TD) FST UNJA tahun 2021 sebagai Koordinator Divisi Acara, Kegiatan Lomba Debat Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia FST UNJA tahun 2022 sebagai sekretaris, dan kegiatan Pengenalan Kehidupan Kampus (PKK) FST UNJA tahun 2022 sebagai sekretaris.

Penulis telah selesai mengikuti kegiatan Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) melalui kegiatan Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) tingkat nasional dibawah bimbingan ibu Dr. Diah Riski Gusti, S.Si., M.Si. dengan judul “Pengolahan Air Asin Menjadi Air Tawar Menggunakan Metode *Reverse Osmosis* di Kelurahan Mendahara Ilir Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Setempat”. Pada akhir masa pendidikan, penulis mengerjakan tugas akhir di bidang Ekologi Tumbuhan dengan judul “Komposisi dan Struktur Vegetasi Rheophyte di Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin” dibawah bimbingan bapak Mahya Ihsan, S.Si., M.Si. dan Bapak Ade Adriadi , S.Si., M.Si., CIT.

## **PRAKATA**

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Komposisi dan Struktur Vegetasi Rheophyte di Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin”. Skripsi ini penulis ajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.
2. Yusnaidar, S.Si., Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.
3. Mahya Ihsan, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.
4. Ade Adriadi, S.Si., M.Si., CIT., CIIQA. Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberikan arahan selama masa studi penulis.
5. Mahya Ihsan, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing utama skripsi yang telah memberikan bantuan baik saran, arahan, serta masukan selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
6. Ade Adriadi, S.Si., M.Si., CIT., CIIQA selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bantuan baik saran, arahan, serta masukan selama penulis menyelesaikan tugas akhir
7. Ir. Bambang Hariyadi, M.Si., Ph.D., Dawam Suprayogi, S.Pd., M.Si., Tia Wulandari, S.Pd., M.Si. selaku tim penguji yang telah meluangkan waktunya dalam kegiatan seminar untuk memberikan kritik dan sarannya kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga menjadi skripsi yang baik.
8. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan serta arahan bagi penulis selama perkuliahan.
9. Kedua Orang Tua saya (Nurul Huda & Munirah) yang selalu memberikan semangat dan doa dengan tulus serta dukungan baik moral maupun materil. Sehingga saya dapat menyelesaikan masa studi dan penyusunan tugas akhir ini. Sehat selalu dan panjang umur, bapak dan mamak harus ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya.

10. Kepada Nenek, Kakak dan Adik yang senantiasa dengan tulus dan ikhlas memberikan doa, semangat dan dukungan yang tiada henti kepada penulis.
11. Segenap staff Laboratorium Agroindustri, Tanaman Obat, dan Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi. Yang telah membantu dan memberikan fasilitas selama pelaksanaan tugas akhir ini.
12. Teman-teman selama penelitian, kak Dhinny Amatullah, kak Fitriya Salehati, bang Amin Subarman, Apriliawati, Anis Miftakhul Falah, Wafiq Nadya, Dara Septia Syafitri, Anita Rahmadani, Olifia Rifani, Alviyana Rahmayani, Alif Rodhotul Jannah, Qatrunnada Qorirah Septyadin, dan Sisca Meidiah Saputri yang telah memberikan semangat dan membantu selama pelaksanaan penelitian tugas akhir.
13. Seluruh rekan-rekan mahasiswa S1 Biologi Angkatan 2019 dan mahasiswa Prodi Biologi semua Angkatan.
14. Segenap pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini terselesaikan.

Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan serta jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Jambi,

Dwi Savitri Nur Hidayah  
F1C419033

## DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN .....	i
RIWAYAT HIDUP .....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Rheophyte .....	4
2.1.1 Pengertian Rheophyte .....	4
2.1.2 Karakteristik Tumbuhan Rheophyte .....	5
2.1.3 Peranan Tumbuhan Rheophyte .....	6
2.2 Geopark Merangin .....	6
2.3 Kondisi Umum Lokasi Penelitian .....	7
2.3.1 Geografis Lokasi Penelitian .....	7
2.3.2 Geologi dan Topografi Lokasi Penelitian .....	7
2.3.3 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	8
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Rancangan Penelitian .....	12
3.4 Prosedur Penelitian .....	13
3.4.1 Penentuan Titik Sampling .....	13
3.4.2 Pengambilan Sampel .....	15
3.4.3 Dokumentasi Sampel .....	15
3.4.4 Identifikasi dan Preparasi Sampel .....	15
3.4.5 Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Lingkungan .....	16
3.4.6 Analisis Data .....	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
4.1 Komposisi Jenis Tumbuhan Rheophyte .....	20
4.2 Struktur Vegetasi Tumbuhan Rheophyte .....	26
4.3 Indeks Biologi Tumbuhan Rheophyte .....	29
4.4 Parameter Fisika Kimia Lingkungan .....	32
4.5 Hubungan Parameter Fisika-Kimia Lingkungan dengan Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Tumbuhan Rheophyte .....	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Habitat Rheophyte (Shevock et al., 2017) .....	4
2. Lokasi Penelitian (Dokumentasi Pribadi, 2022) .....	7
3. Gambaran Stasiun 1 dan Stasiun 9.....	9
4. Gambaran Stasiun 2, 4, 5, 6 dan 8.....	9
5. Stasiun 3 .....	10
6. Gambaran Stasiun 7 dan Stasiun 10.....	10
7. Peta Penelitian .....	11
8. Alur Pelaksanaan Penelitian .....	13
9. Desain Stasiun Penelitian.....	14
10. Desain Plot Analisis Vegetasi .....	14
11. Dokumentasi sampel .....	23
12. Dokumentasi Sampel .....	25
13. Diagram Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif dan INP di Daerah Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin.....	26
14. Dokumentasi Plot Penelitian .....	27
15. Grafik Hubungan Parameter Lingkungan dengan Keanekaragaman dan Kemerataan Tumbuhan Rheophyte (PCA).....	36
16. Dokumentasi Stasiun Penelitian .....	44
17. Dokumentasi Stasiun Penelitian .....	45
18. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	46
19. Jenis Tumbuhan Rheophyte .....	47

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan .....	11
2. Komposisi Vegetasi Tumbuhan Rheophyte di DAS Desa Air Batu .....	20
3. Nilai Indeks Biologi Tumbuhan Rheophyte di Sungai Batang Merangin ..	29
4. Parameter Fisika Kimia Lingkungan .....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Stasiun Penelitian .....	42
2. Dokumentasi Penelitian .....	44
3. Dokumentasi Sampel Penelitian .....	45
4. Titik Koordinat dan Ketinggian Lokasi Penelitian .....	52
5. Parameter Fisik Kimia Lingkungan .....	53
6. Indeks Keanekaragaman dan Indek Kemerataan .....	54
7. Principal Component Analisis (PCA) .....	56
8. Data Tumbuhan Rheophyte Per-Stasiun .....	57

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Vegetasi rheophyte merupakan salah satu bagian dari tipe vegetasi riparian pada Daerah Aliran Sungai yang berarus deras (Praptosuwiryo, 2015). Vegetasi tersebut tumbuh dan berkembang di daerah pertemuan dua ekosistem yaitu ekosistem daratan/*terestial* dan ekosistem perairan/*aquatic* berupa daerah tepian sungai (Linh, 2013). Sungai sering mengalami banjir setelah hujan lebat, sehingga arus sungai akan menyapu daerah tepian sungai yang berupa bebatuan ataupun gundukan pasir. Tumbuhan rheophyte akan tumbuh secara eksklusif pada bebatuan di tepian sungai yang terlewati arus (Syamsuardi, 2013) atau pada kondisi lingkungan ekstrim lainnya seperti di tepian aliran air terjun (Kuetegue et al., 2019). Van Steenis pada tahun 1981 dalam (Kato, 2017; Kuetegue et al., 2019; Praptosuwiryo, 2015) mendefinisikan rheophyte dengan istilah ekologis yaitu suatu kelompok tumbuhan tahan banjir yang hidup pada zona dasar sungai dan tepian sungai berarus deras, tumbuhan ini dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian banjir yang terjadi secara teratur. Rheophyte umumnya memiliki perkembangan yang bersamaan antara individu yang satu dengan individu yang lainnya, hal ini dikarenakan adanya tekanan lingkungan (banjir) yang terjadi secara teratur (Heinrichs et al., 2012).

Rheophyte tersebar di seluruh dunia, umumnya ditemukan di hutan hujan tropis dengan lingkungan yang memiliki tekanan relatif tinggi (Kuetegue et al., 2019). Sebagian besar tumbuhan rheophyte bersifat perennial/tumbuhan menahun (Nugraha et al., 2020) dengan ciri daun lanset (Costa et al., 2020), batang ramping dan fleksibel tetapi kuat yang dapat menahan efek arus sungai (Akiyama, 1993). Sistem perakaran yang berserat kuat memungkinkan tumbuhan ini dapat hidup di substrat seperti batu, kerikil dan bongkahan batu. Selain itu tumbuhan ini umumnya herba atau perdu dan sedikit yang tumbuh menjadi pohon tinggi (Kuetegue et al., 2019). Dalam kondisi banjir, rheophyte dengan habitus herba akan terendam seluruh bagiannya sedangkan pada rheophyte dengan habitus perdu akan terendam hanya bagian dasar tumbuhan (Kato, 2017)

Vegetasi rheophyte merupakan vegetasi dengan jenis tumbuhan tertentu yang memiliki adaptasi khusus di bawah tekanan arus yang deras (Fitri et al., 2021) dan lingkungan yang kering ketika tidak mengalami banjir (Okada, 2001). Adanya adaptasi tersebut memungkinkan beberapa organisme lain dapat bertahan hidup (Fitri et al., 2021). Vegetasi ini berfungsi untuk mengurangi sedimen yang masuk ke sungai, menjadi tempat perlindungan bagi biota atau

organisme lain (Fitri et al., 2021), serta dapat dijadikan indikator biologis (Kuetegue et al., 2019).

Dari penelitian sebelumnya mengenai keanekaragaman tumbuhan rheophyte di Indonesia hanya terbatas pada spesies tertentu seperti pada penelitian jenis *Schismatoglottis okadae* (Araceae) yang berada pada Aliran di Gunung Sumatera menjelaskan bahwa spesiasi tumbuhan didasarkan pada kondisi geografis yang menyebabkan adanya perbedaan ciri morfologi dan kariologi tumbuhan (Okada & Hotta, 1987). Selanjutnya penelitian terdahulu mengenai Spesies Baru *Aridarum* (Araceae : Schismatoglottideae) dari Kalimantan Barat, Borneo Indonesia, yang menjelaskan bahwa salah satu variasi tumbuhan rheophyte berada pada rasio panjang dan lebar daun yang berkaitan dengan kondisi lingkungan berupa kecepatan arus atau durasi perendaman tumbuhan (Okada & Tsukaya, 2013).

Salah satu sungai di Kabupaten Merangin memiliki aliran berarus deras, dengan substrat bebatuan dan sempadan sungai yang masih terjaga vegetasinya, sungai tersebut bernama sungai Batang Merangin (Sukmono et al., 2022). Sungai Batang Merangin merupakan sungai khas pegunungan yang berada di antara Gugusan Bukit Barisan Sumatera, dan sebagian wilayahnya berada di Taman Nasional Kerinci Seblat (Sukmono et al., 2022). Sungai ini hulunya berada di Danau Kerinci dan hilirnya masuk ke ke Sungai Batanghari Jambi (Sisca & Marlina, 2019).

Status Geopark Merangin Jambi telah ditetapkan menjadi anggota Global Geopark Network UNESCO pada Rabu 24 Mei 2023 (unesco.org). Pengelolaan Geopark Merangin itu sendiri memadukan tiga konsep yaitu *geodiversity* (batuan alam dan fosil), *culture diversity* (budaya lokal) dan *biodiversity* (kekayaan flora-fauna). Kekayaan flora khususnya yang memiliki status perlindungan secara nasional maupun internasional sangat mendukung pengembangan Geopark Merangin. Oleh karena itu diperlukan adanya data-data mengenai keanekaragaman tumbuhan serta pengembangan potensi tumbuhan, khususnya tumbuhan rheophyte di Kawasan Geopark Merangin.

Penelitian komposisi dan struktur vegetasi rheophyte di aliran sungai Desa Air Batu belum didokumentasikan secara ilmiah, laporan tertulis yang menunjukkan keanekaragaman rheophyte di kawasan Geopark Merangin juga belum terdata dengan baik. Berdasarkan latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul **“Komposisi dan Struktur Vegetasi Rheophyte di Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin”**.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana komposisi vegetasi rheophyte di aliran sungai desa Air Batu kawasan Geopark Merangin ?
2. Bagaimana struktur vegetasi rheophyte di aliran sungai desa Air Batu kawasan Geopark Merangin ?
3. Bagaimana indeks biologi (indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) dan indeks kemerataan ( $E$ ) tumbuhan rheophyte di aliran sungai desa Air Batu kawasan Geopark Merangin ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui komposisi vegetasi tumbuhan rheophyte di kawasan Geopark Merangin.
2. Mengetahui struktur vegetasi tumbuhan rheophyte di kawasan Geopark Merangin.
3. Mengetahui indeks biologi (indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) dan indeks kemerataan ( $E$ ) tumbuhan rheophyte di aliran sungai desa Air Batu kawasan Geopark Kabupaten Merangin.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian ini di harapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan Geopark Merangin sebagai *Global Geopark Network*.
2. Hasil penelitian ini akan menjadi acuan dan tambahan informasi mengenai komposisi dan struktur vegetasi tumbuhan rheophyte di kawasan Geopark Kabupaten Merangin.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Rheophyte

#### 2.1.1 Pengertian Rheophyte

Istilah Rheophyte secara ekologi merupakan tumbuhan vaskular yang hidup di habitat riparian dengan pertumbuhan yang dipengaruhi oleh genangan atau perendaman musiman (Shevock et al., 2017). Rheophyte dominan ditemukan di sungai tropis dengan lingkungan yang ekstrim seperti jeram sungai, air terjun dan banjir bandang (Kuetegue et al., 2019). Tumbuhan ini tumbuh dan menempel pada bebatuan di pinggir sungai, apabila air sungai naik (banjir) tumbuhan tersebut akan terendam setengah bagiannya (Praptosuwiryo, 2015). Tumbuhan rheophyte umumnya berhabitus herba berumur pendek (Prawasmono, 2016), perdu, pohon berukuran kecil dan sedang, serta sedikit yang berhabitus pohon tinggi (Kuetegue et al., 2019).



**Gambar 1.** Habitat Rheophyte (Shevock et al., 2017)

Berdasarkan penelitian Kuetegue et al., (2019) rheophyte dapat dibedakan menjadi 2, yaitu : 1) rheophyte obligat dan (2) rheophyte fakultatif. Rheophyte obligat merupakan tumbuhan rheophyte yang terbatas pada kawasan air terjun, tepian sungai dan daerah dibawah permukaan banjir. Sedangkan rheophyte fakultatif merupakan tumbuhan rheophyte yang ditemukan tidak hanya di tepian sungai tetapi juga ditemukan di tempat basah dimana tumbuhan tidak terkena air yang berarus deras/banjir. Menurut Shevock et al., (2017), tumbuhan rheophyte memiliki ketentuan adaptasi dalam perkembangannya, yaitu :

- a. Tumbuhan dapat menyesuaikan diri dalam keadaan lingkungan yang tergenang atau terendam dalam kurun waktu yang lama
- b. Tumbuhan dapat bertahan hidup dalam keadaan ekstrim seperti arus deras ketika periode banjir terjadi

- c. Tumbuhan dapat tumbuh dengan cepat ketika mendapatkan substrat yang tersedia
- d. Tumbuhan dapat bertahan dalam cekaman yang terjadi ketika volume sungai menurun misalnya ketika tidak terjadi hujan

Dalam pertumbuhannya benih rheophyte terbawa oleh arus banjir dan akan tumbuh serta menempel pada substrat ketika banjir surut atau sebelum terjadinya banjir pada waktu berikutnya (Shevock et al., 2017). Benih tersebut akan berkecambah secara bersamaan dalam waktu singkat dan akan menempel dengan cepat pada substrat sehingga berpotensi mengurangi resiko hanyut saat sungai mengalami banjir. Biji dan buah rheophyte dapat disebarkan oleh 3 faktor yaitu arus sungai, udara dan hewan misalnya unggas air, burung dan ikan (Costa et al., 2020).

Tumbuhan rheophyte banyak ditemukan pada family Pedostemaceae, Araceae, Mytaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Apocynaceae, Arecaceae, Fabaceae, Phyllanthaceae dan Poaceae (Costa et al., 2020). Rheophyte yang berupa tumbuhan berpembuluh banyak ditemukan di daerah tropis terutama di Asia dan memiliki kaenekaragan yang tinggi (Shevock et al., 2017).

### **2.1.2 Karakteristik Tumbuhan Rheophyte**

Tipe habitat pada tumbuhan rheophyte pada dasarnya terdapat pada daerah dengan gangguan fluktuasi/banjir (Shevock et al., 2017) sehingga dapat mempengaruhi morfologi dari tumbuhan tersebut (Kuetegue et al., 2019). Tumbuhan rheophyte terbagi menjadi 2 yaitu tanaman non-vaskular misalnya lumut hati dan lumut tanduk dan tanaman vascular misalnya pakis, likofit, gymnospermae dan angiospermae (Costa et al., 2020).

Daun pada tumbuhan rheophyte memiliki adaptasi daun lanset (Costa et al., 2020; Kuetegue et al., 2019) dan memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan tumbuhan yang hidup di daratan, perbedaan tersebut dikarenakan adanya perbedaan jumlah sel daun dan adaptasi dari tekanan banjir (Shiba et al., 2021). Daun rheophyte memiliki morfologi pangkal daun yang runcing, bagian tepi daun sedikit bergerigi dan tidak memiliki bulu atau berbulu jarang. Pangkal daun berbentuk runcing berfungsi untuk bertahan di bawah tekanan arus yang deras. Family tumbuhan rheophyte yang umumnya memiliki ciri daun berbulu banyak terdapat pada tumbuhan paku, tetapi rambut pada spesies rheophyte biasanya jarang, pendek atau menanjak/menjulang kearah ujung (Kato, 2017).

Batang rheophyte memiliki bentuk yang kokoh dan fleksibel sehingga dapat menahan efek arus sungai yang mengalir deras (Costa et al., 2020;

Kuetegue et al., 2019). Sistem perakaran pada tumbuhan rheophyte adalah berakar tikar sehingga dapat menahan berbagai substrat seperti batu, kerikil dan bongkahan batu (Kuetegue et al., 2019). Akar rheophyte bersifat kuat dan besar yang melekat pada batuan dan menjamin suplai air yang cukup (Costa et al., 2020). Tumbuhan rheophyte tidak memiliki adaptasi pada bunga, buah dan bijinya (Costa et al., 2020).

### **2.1.3 Peranan Tumbuhan Rheophyte**

Rheophyte dapat berperan sebagai penopang daerah tepian sungai ketika banjir bandang terjadi (Shiba et al., 2021). Tumbuhan ini juga dapat dijadikan sebagai indikator biologis pada daerah aliran sungai (Kuetegue et al., 2019). Rheophyte berkontribusi terhadap produksi primer dan oksigenasi air sungai, sebagai substrat untuk alga epifit seperti diatom dan cyanobacteria (ganggang biru-hijau) dan organisme mikroskopis lainnya. Selain itu dapat juga dijadikan habitat bagi larva invertebrate (misalnya larva lalat hitam) dan nimfa capung yang mencari perlindungan dan makanan di aliran sungai (Kuetegue et al., 2019).

## **2.2 Geopark Merangin**

Geopark adalah wilayah geografis yang memiliki situs warisan geologi terkemuka dan bagian dari konsep holistic perlindungan, pendidikan dan pembangunan yang berkelanjutan. Geopark tidak hanya mencakup situs geologi, tetapi memiliki batas geografis yang jelas serta sinergitas antara keragaman geologi, hayati, dan budaya yang ada di dalam kawasan tersebut. Masyarakat yang tinggal di dalam kawasan berperan serta untuk melindungi dan meningkatkan fungsi warisan alam. Dalam mewujudkan aspirasi Geopark, terdapat tiga pendekatan yang berbeda yaitu pelestarian/konservasi, pendidikan dan pembangunan berkelanjutan (Putri, 2019).

Indonesia memiliki 3 warisan dunia, 50 taman nasional dan 7 geopark. Geopark Merangin Jambi merupakan salah satu bentuk pariwisata alam yang ada di Indonesia. Pengembangan Geopark Merangin Jambi dapat mendidik wisatawan tentang perlindungan lingkungan, pengembangan ekonomi lokal dan sumber ilmu pengetahuan tentang sumberdaya warisan geologi. Geopark Merangin Jambi memiliki wilayah yang mencakup *paleobotany park* Merangin, *highland park* Kerinci, *geo-culture park* Sarolangun dan Gondawa Park Pegunungan Tiga Puluh (Wibowo et al., 2019).

Ekosistem hutan merupakan ekosistem yang alami, di mana hewan, tumbuhan dan spesies lainnya tumbuh dan berkembang dengan sendiri di alamnya tanpa bantuan manusia. Hutan di kawasan Geopark Merangin

merupakan jenis hutan hujan tropis, hutan hujan tropis dikenal dengan high biodiversity yaitu keragaman biologi yang tinggi. Memiliki karakter pohon yang lebat, adanya liana seperti akar-akar gantung yaitu akar-akar yang menjulur di pohon-pohon dan curah hujannya diatas 25 cm dalam setahun yang artinya hujan tersebut bisa menembus tanah lebih dari 25 cm (Jufrida, Basuki, & Rahma, 2018).

### **2.3 Kondisi Umum Lokasi Penelitian**

#### **2.3.1 Geografis Lokasi Penelitian**

Secara geografis Kawasan Geopark Merangin terletak pada titik koordinat  $102^{\circ} 06'07'' - 102^{\circ} 12'10''$  BT dan  $2^{\circ} 07'00'' - 2^{\circ} 11'47''$  LS. Kawasan Geopark Merangin Jambi memiliki luas 1.551 km<sup>2</sup> yang berada pada sepanjang Sungai Batang Merangin yang membentang antara desa Air Batu Kecamatan Renah Pembarap, Desa Beiku Tanjung (Teluk Wang Sakti) sampai dengan Desa Ujung Tanjung Kecamatan Bangko (Karyawanti et al., 2018). Desa Air Batu berbatasan langsung dengan desa Markeh disebelah utara, desa Guguk di sebelah Barat dan Kecamatan Muara Siau di sebelah selatan dan timur. Sungai batang merangin yang terdapat di Desa Air Batu memiliki panjang  $\pm 16$  km dan lebar  $\pm 75$  m dengan lebar daerah batuan  $\pm 10$  m.

#### **2.3.2 Geologi dan Topografi Lokasi Penelitian**

Kondisi topografi Desa Air Batu cenderung perbukitan di bagian selatan desa, sedangkan di bagian utara dan barat desa agak bergelombang. Topografi datar terdapat di bagian timur desa, di sebagian barat sepanjang Desa Air Batu dialiri oleh Sungai Batang Merangin (Dinata & Mussadun, 2015). Sungai Batang Merangin berada diantara Gugusan Bukit Barisan Sumatera dan sebagian wilayahnya berada di Taman Nasional Kerinci Seblat. Kondisi sungai Batang Merangin memiliki ciri khas yaitu adanya gesekan keras antara batuan dan arus deras sehingga terdapat beberapa jeram terjal dan batu-batu besar (Sukmono et al., 2022).



**Gambar 2.** Lokasi Penelitian (Dokumentasi Pribadi, 2022)

### 2.3.3 Deskripsi Lokasi Penelitian

Geopark Merangin Jambi memiliki luas kawasan sekitar 1.551 Km<sup>2</sup> (Pekab Merangin, 2023). Desa Air Batu merupakan kawasan inti dari Geopark Merangin yang difokuskan sebagai kawasan *Geoconservation*. Kawasan ini dibagi menjadi kawasan pemukiman, kawasan pemakaman dan kawasan perkebunan masyarakat. Perkebunan tersebut berbatasan langsung dengan hutan lindung. Kawasan ini dialiri sungai Batang Merangin yang menyimpan bebatuan dengan struktur geologis endemik. Sungai Batang Merangin dijadikan sebagai tempat wisata dan menjadi pusat penelitian Geologi. Susunan bebatuan dan fosil di kawasan ini berumur lebih dari 300 juta tahun (Dinata & Mussadun, 2015). Secara administratif Desa Air Batu berada di Kecamatan Renah Pembarap, Kabupaten Merangin Provinsi Jambi (Pekab Merangin, 2023).

Sungai Batang Merangin memiliki karakteristik sungai berarus deras, dasar dan tepiannya berbatu serta kondisi sempadan sungai yang masih terjaga. Pada tepian dan sempadan sungai tumbuh vegetasi khas yang teradaptasi pada kondisi pasang surut air sungai (banjir). Vegetasi ini dikenal dengan istilah Rheophyte. Penelitian mengenai komposisi dan struktur vegetasi rheophyte dilakukan di sepanjang Daerah Aliran Sungai Batang Merangin. Lokasi penelitian dibagi menjadi 10 stasiun berdasarkan keberadaan tumbuhan rheophyte yang mewakili lokasi tersebut. Pada setiap stasiun terdapat enam plot pengamatan. Dokumentasi stasiun penelitian dilampirkan pada Lampiran 1.

Stasiun 1 terletak di dekat pemukiman warga Desa Air Batu, lokasi ini merupakan salah satu objek wisata di Geopark Merangin yaitu Air Terjun Neng Nong dengan posisi koordinat 2°17'45.22"S 102°13'73.22"E. Kondisi lingkungan di sekitar lokasi ini dikelilingi oleh perkebunan warga yaitu perkebunan karet, durian dan duku. Selain stasiun 1, terdapat stasiun yang memiliki karakteristik sama dengan stasiun 1 yaitu Stasiun 9. Stasiun 9 terletak pada titik koordinat 2°15'22.26"S 102°15'37.17"E. Stasiun ini berada di salah satu objek wisata Geopark Merangin yaitu objek wisata Air Terjun Muara Karing. Kedua stasiun ini merupakan pertemuan antara aliran sungai dari air terjun menuju sungai batang merangin (Gambar 3.)



**Gambar 3.** Gambaran Stasiun 1 dan Stasiun 9

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Stasiun 2 terletak di bagian kiri sungai yang berjarak 200 meter dari stasiun 1 dengan titik koordinat  $2^{\circ}17'45.22''S$   $102^{\circ}13'73.21''E$ . Pada stasiun ini tersebar substrat batuan besar di tepi sungai batang merangin, batuan tersebut akan terendam secara berkala oleh arus sungai ketika hujan turun. Karakter lingkungan tersebut sama seperti karakter lingkungan pada stasiun 4, stasiun 5, stasiun 6 dan stasiun 8. Stasiun 4 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}17'18.80''S$   $102^{\circ}14'20.40''E$  dan stasiun 5 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}17'21.98''S$   $102^{\circ}14'24.59''E$ . Stasiun 6 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}17'51.67''S$   $102^{\circ}13'43.08''E$ . Stasiun 6 terletak di seberang sungai batang merangin dan berada di bawah jembatan penyeberangan sungai. Pada stasiun ini substrat batuan bercampur dengan pasir sungai. Stasiun 8 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}17'51.24''S$   $102^{\circ}13'40.41''E$ , stasiun ini berada di tepi sungai batang merangin serta diantara hutan dan perkebunan warga (Gambar 4).



**Gambar 4.** Gambaran Stasiun 2, 4, 5, 6 dan 8

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Stasiun 3 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}17'17.45''S$   $102^{\circ}14'22.90''E$ . Stasiun ini berada di tebing batu tepi sungai, ketika banjir terjadi ketinggian arus sungai akan bertambah sehingga air akan mengenai permukaan atas

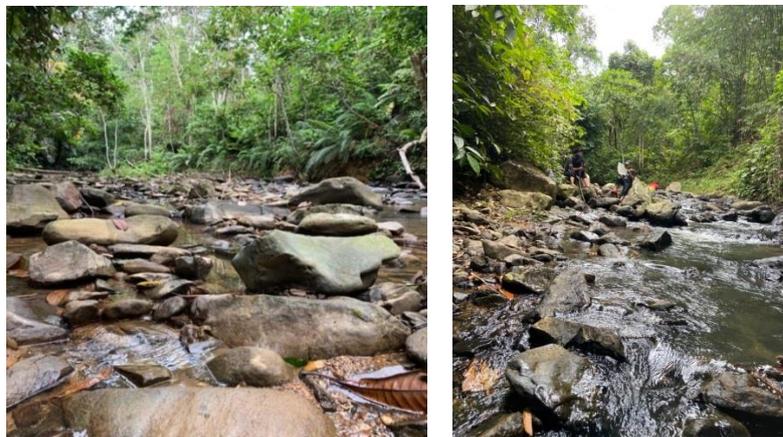
tebing batu. Kondisi vegetasi pada stasiun ini lebih beragam dan banyak tumbuhan yang hidup menutupi permukaan batuan (Gambar 3).



**Gambar 5.** Stasiun 3

(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2023)

Stasiun 7 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}17'56.56''S$   $102^{\circ}14'01.95''E$ . Stasiun ini terletak di anak-anak sungai yang mengalir menuju sungai batang merangin. Arus sungai pada stasiun ini cukup deras dan memiliki air yang jernih dengan substrat batuan di tepi dan dasar sungai. Karakteristik lingkungan tersebut juga terdapat pada stasiun 10, stasiun 10 terletak pada titik koordinat  $2^{\circ}15'20.25''S$   $102^{\circ}15'29.47''E$ . Stasiun ini merupakan aliran sungai yang mengalir air terjun Muara Karing.



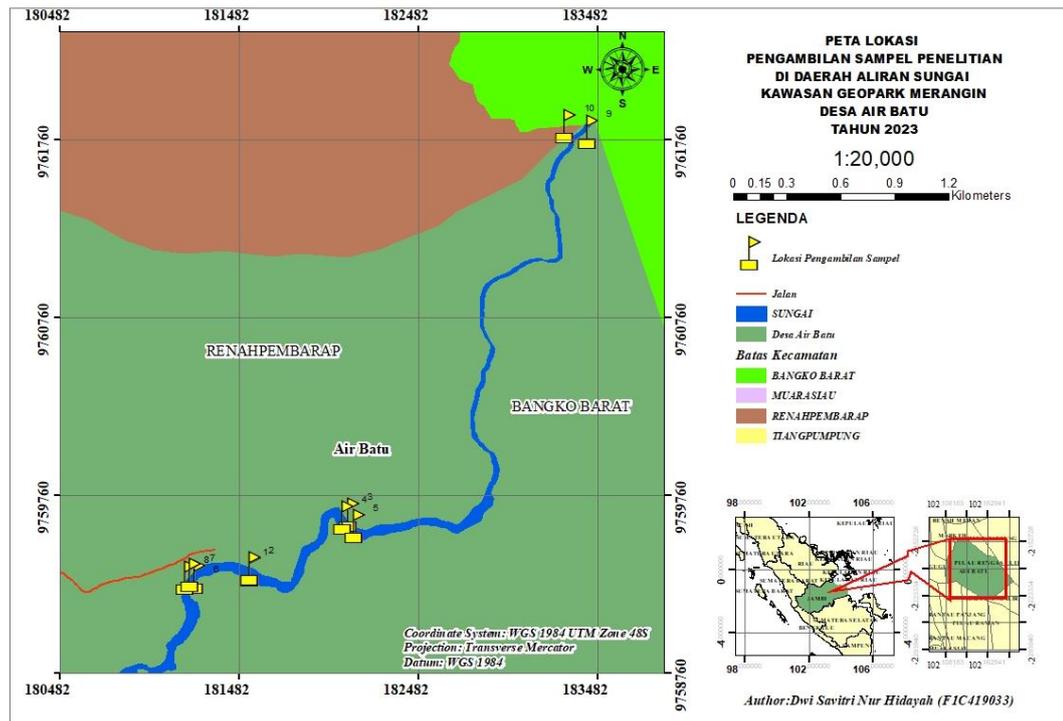
**Gambar 6.** Gambaran Stasiun 7 dan Stasiun 10

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret s.d April 2023. Pengambilan sampel dilakukan di sepanjang Daerah Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi. Analisis hasil penelitian dilakukan di lapangan dan di Laboratorium Agroindustri, Tanaman Obat dan Bioteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.



**Gambar 7.** Peta Penelitian

#### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian Komposisi dan Struktur Vegetasi Rheophyte di Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
<b>a. Alat</b>		
1.	Soil tester	Untuk mengukur pH tanah dan kelembapan tanah
2.	Soil thermometer	Untuk mengukur suhu tanah
3.	Thermometer	Untuk mengukur suhu di sekitara lokasi pengamatan

Lanjutan

4.	<i>Whirling higrometer</i>	Untuk mengukur kelembapan suhu dan udara
5.	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya di lokasi penelitian
6.	Laser Rangefinder	Untuk mengukur jarak dan panjang
7.	Gunting tanaman	Untuk memotong sampel penelitian
8.	Pipa paralon	Untuk membuat plot berukuran 2x2 m
9.	Kantung plastic	Untuk mengumpulkan hasil pengambilan specimen dari lokasi pengamatan
10.	Tali tambang	Untuk mengikat sasak kayu ketika di oven
11.	Kamera	Untuk dokumentasi pengamatan
12.	Lakban	Untuk menutup plastic sampel
13.	Penggaris	Untuk pembanding dan mengukur spesimen
14.	Sasak kayu	Untuk mengapit specimen yang akan di oven
15.	Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi tumbuhan
16.	Lembar observasi ( <i>tally sheet</i> )	Untuk mencatat jumlah dan spesies tumbuhan
17.	Avenza maps	Untuk menentukan titik koordinat dan ketinggian lokasi pengamatan
<b>b. Bahan</b>		
1.	Alat tulis	Untuk mencatat hasil pengamatan
2.	Label gantung	Untuk memberi tanda tumbuhan
3.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan specimen
4.	Kertas Koran	Untuk melapisi specimen
5.	Karton putih	Untuk penempelan specimen

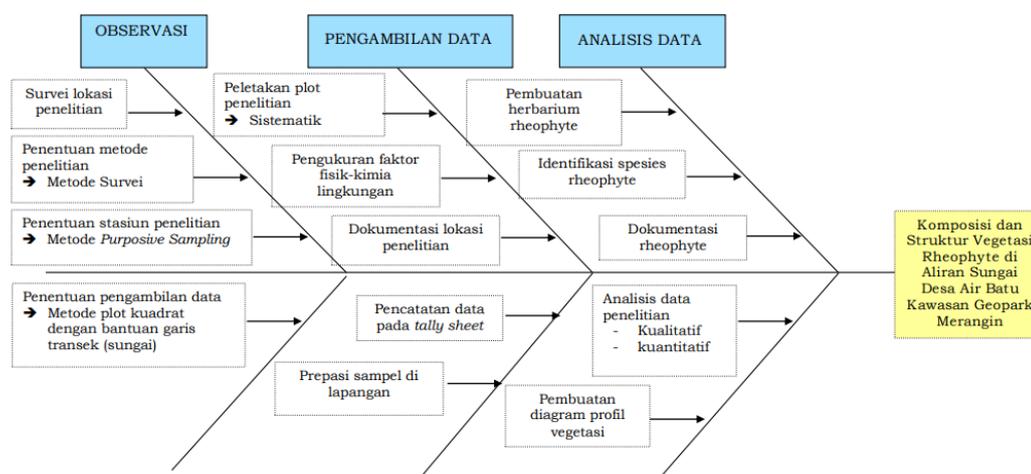
### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Deskriptif Kuantitatif karena hasil penelitian yang didapatkan berupa data angka (Selfia & Vauzia, 2021). Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Penentuan stasiun penelitian dilakukan di sepanjang Aliran Sungai Batang Merangin dengan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan keberadaan tumbuhan rheophyte yang mewakili lokasi tersebut. Metode *Purposive sampling* adalah suatu teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan dasar ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri

populasi yang telah diketahui sebelumnya (Maulani et al., 2022). Pengambilan data menggunakan metode plot kuadrat dengan bantuan garis transek, dengan sungai dianggap sebagai garis transek (Pratama et al., 2021). Selain itu juga dilakukan pengambilan data analisis vegetasi, analisis vegetasi penting diketahui untuk melihat struktur dan persebaran vegetasi (Utami et al., 2020).

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian komposisi dan stuktur vegetasi tumbuhan rheophyte di Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin meliputi tiga tahapan yaitu tahap observasi, pengambilan data dan analisis data. Adapun alur pelaksanaan penelitian dapat ditampilkan pada diagram di bawah ini :



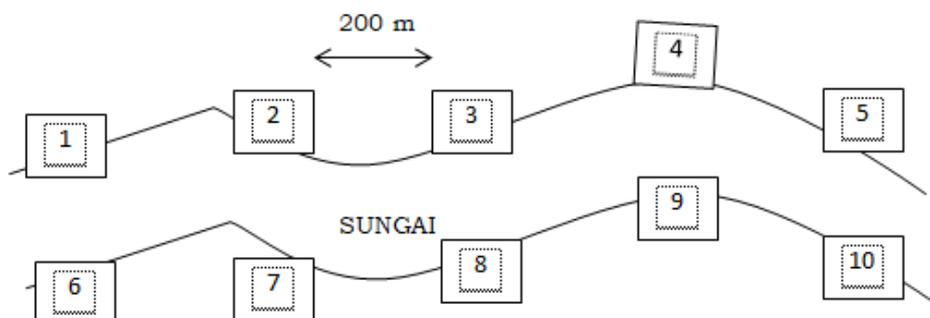
**Gambar 8.** Alur Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Penentuan Titik Sampling

Sebelum menentukan stasiun, terlebih dahulu dilakukan survey lapangan ke lokasi penelitian langsung dengan menelusuri Daerah Aliran Sungai Batang Merangin. Survei ini dilakukan untuk melihat kondisi vegetasi dan menentukan titik lokasi stasiun yang dianggap potensial untuk mendapatkan jumlah spesies dan jumlah individu rheophyte yang banyak (Lampiran 1). Penentuan titik lokasi stasiun berada di sepanjang tepi Daerah Aliran Sungai Batang Merangin baik di sisi kanan ataupun sisi kiri sungai dengan metode *Purposive sampling* (Selfia & Vauzia, 2021).

Peletakan plot penelitian dilakukan secara sistematis dengan metode plot kuadrat dan *line transek* yang telah ditentukan. Penentuan lokasi plot didasarkan pada kondisi medan yang memadai, aman dan searah dengan jalur transek. Plot diharapkan cukup mewakili pengambilan sampel untuk menghitung keanekaragaman jenis tumbuhan rheophyte di Daerah Aliran Sungai Batang Merangin, Desa Air Batu (Wiedarti et al., 2014). Pada aliran

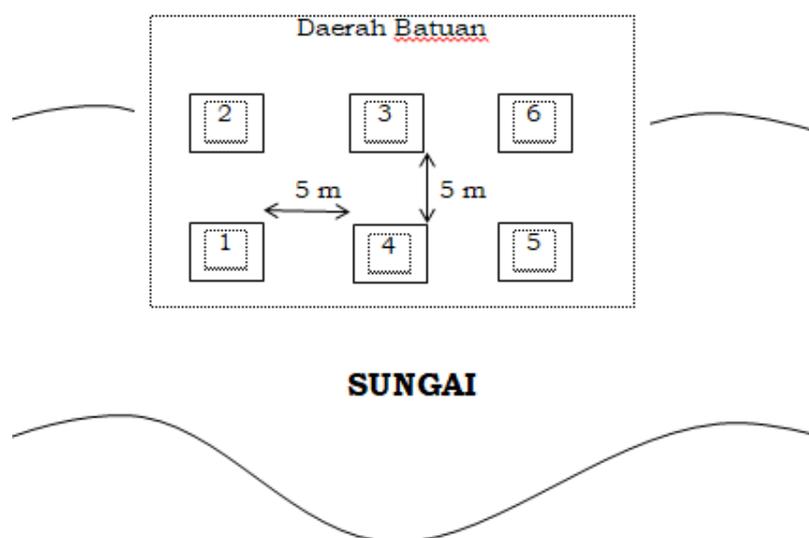
Sungai Batang Merangin ditentukan 10 stasiun dengan jarak 200 meter antar stasiun. Luas kawasan Daerah Aliran Sungai Batang Merangin adalah  $\pm 30$  ha dengan intensitas sampling pada fase *seedling* yang digunakan adalah 1% (Utami et al., 2020).



**Gambar 9.** Desain Stasiun Penelitian

#### 3.4.1.1 Penentuan Plot Komposisi Vegetasi Rheophyte

Data komposisi vegetasi Rheophyte dapat diambil dengan analisis vegetasi yaitu cara untuk mempelajari susunan dan komposisi vegetasi tumbuh-tumbuhan. Pada setiap stasiun penelitian terdapat 6 plot kuadrat yang diletakkan secara sistematis. Plot berukuran 2x2 m didasarkan pada vegetasi Rheophyte dengan tingkat vegetasi *seedling* yaitu terdiri atas anakan dengan tinggi tumbuhan <1,5 m dan vegetasi dasar. Peletakan plot dimulai dari pinggir sungai yang terdapat vegetasi ke arah darat dengan jarak antar plot 5 meter (Samin et al., 2016).



**Gambar 10.** Desain Plot Analisis Vegetasi

### **3.4.2 Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel di lapangan dilakukan pada setiap plot secara berurutan, sebelum diambil sampel didokumentasikan terlebih dahulu. Pada setiap plot diambil 2 sampel tiap jenis individu yang ada di dalamnya untuk diidentifikasi. Sampel yang ada diberi label agar mudah untuk pendataan kemudian dicatat pada *tally sheet* (Lampiran 2) berupa nomor koleksi, nama jenis, jumlah individu, keberadaan sampel pada batuan dan data nomor plot ditemukannya tumbuhan rheophyte sebagai identitas. Untuk data tambahan dicatat morfologi akar, batang, daun, bunga, buah, biji, habitus dan habitat (Hidayat, 2017).

Semua spesies yang ditemukan dalam plot diambil sampelnya untuk herbarium dan diidentifikasi. Pembuatan herbarium merujuk pada Lestari & Syafruddin, (2018). Selanjutnya semua sampel diberi nomor dan ditentukan posisinya ditemukan dalam lokasi penelitian (Suci et al., 2017).

### **3.4.3 Dokumentasi Sampel**

Sebelum dilakukan pengambilan sampel dilakukan dokumentasi kondisi lokasi dan sampel. Tumbuhan rheophyte yang sudah dicabut atau dipotong akan di dokumentasikan di atas karton hitam dengan penggaris sebagai pembanding, sedangkan organ bunga, biji dan buah akan di dokumentasikan di atas kertas millimeter block. Pengambilan gambar sangat mengutamakan focus, bentuk dan struktur permukaan atas serta bawah daun, percabangan batang serta bentuk bunga ataupun buah. Pengambilan gambar dilakukan dengan kamera handphone.

### **3.4.4 Identifikasi dan Preparasi Sampel**

Pengawetan sampel dilakukan dengan cara sampel yang diambil dari lapangan diberi label, diletakkan di dalam kertas koran, dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi alkohol 70%. Sampel yang telah dibawa ke laboratorium langsung dirapikan dengan mengganti kertas koran dan label gantung, kemudian sampel ditata dan dipres menggunakan sasak. Selanjutnya sampel dikeringkan di dalam oven dengan suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$ . Setelah kering dilakukan proses mounting atau penempelan sampel di kertas karton dan dilakukan proses identifikasi.

Identifikasi jenis tumbuhan dilakukan dengan melihat morfologi tumbuhan dan mengacu pada organ-organ *vegetative* dan *generative* (akar, daun, batang, bunga, buah). Selain itu informasi juga mengacu pada pengetahuan nama lokal tumbuhan dan buku identifikasi tumbuhan. Buku identifikasi yang digunakan merujuk pada Fitri et al., (2021) adalah 1) *Tree*

*Flora of Malaya*, 2) *Rheophytes of the World* dan 3) *Flora Malesiana*. Selain itu juga digunakan beberapa website dalam membantu dalam proses identifikasi diantaranya [www.verticalgardenpatrickblanck.com](http://www.verticalgardenpatrickblanck.com), [www.asianplant.net](http://www.asianplant.net), [www.gbif.org](http://www.gbif.org), dan Plant Pictorial Database.

#### **3.4.5 Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Lingkungan**

Pengukuran faktor lingkungan digunakan sebagai data pelengkap, dilakukan pada setiap plot contoh. Pengukuran faktor fisik-kimia lingkungan meliputi pH tanah, kelembapan tanah, suhu tanah, suhu udara, kelembapan udara dan intensitas cahaya, kandungan Posfat dan Nitrat air sungai. pH dan kelembapan tanah diukur menggunakan *soil tester*, suhu tanah diukur menggunakan *soil thermometer*, suhu udara diukur menggunakan *thermometer*, kelembapan udara diukur menggunakan *whirling hygrometer* dan intensitas cahaya diukur menggunakan *lux meter*. Pengukuran karakteristik fisika dan kimia lingkungan dilakukan sebelum pengambilan sampel di masing-masing stasiun. Pengukuran kandungan posfat dan nitrat akan dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi. Kemudian data yang telah dihimpun dimasukkan pada tabel (Lampiran 3).

#### **3.4.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh telah dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Data profil vegetasi akan di visualisasi ke dalam diagram profil vegetasi. Analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### **3.4.6.1 Analisis Data Kualitatif**

Analisis data kualitatif yang digunakan di lapangan adalah dengan cara menginventarisasi tumbuhan dan Identifikasi tumbuhan yang didasarkan atas specimen (bahan) yang nyata, baik specimen yang masih hidup atau yang telah diawetkan. Identifikasi spesimen yang belum dikenal, dapat dilakukan dengan studi deskripsi di samping gambar-gambar terinci mengenai bagian-bagian tumbuhan yang memuat ciri-ciri diagnostiknya (Nurjaman et al., 2017). Identifikasi nama jenis tumbuhan dilakukan secara langsung dengan aplikasi identifikasi tumbuhan yaitu *Plant Identification*. Jenis-jenis yang tidak teridentifikasi di lapangan dibuatkan herbarium, untuk selanjutnya dikonsultasikan dengan pihak tertentu.

### 3.4.6.2 Analisis Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dari analisis vegetasi digunakan untuk menghitung kerapatan, frekuensi spesies, nilai penting dan kesamaan komunitas vegetasi (Maulani et al., 2022). Indeks keanekaragaman menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener. Dari data yang didapatkan berupa daftar jenis rheophyte dan family dapat menunjukkan komposisi vegetasi, sedangkan INP (Indeks Nilai Penting) yang merupakan akumulasi dari nilai kerapatan dan frekuensi dapat menunjukkan struktur vegetasi (Pratama et al., 2021).

#### 1. Kerapatan jenis (K)

Kerapatan merupakan jumlah individu setiap spesies yang ditemukan dalam plot penelitian. Kerapatan masing-masing spesies tumbuhan dihitung dengan rumus :

$$K = \frac{\text{Jumlah suatu individu}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$KR = \frac{K \text{ suatu jenis}}{K \text{ total seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### 2. Frekuensi (F)

Frekuensi merupakan jumlah setiap spesies yang ditemukan dalam seluruh plot penelitian yang dibuat. Frekuensi spesies dapat dihitung dengan rumus :

$$F = \frac{\text{jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah total petak sampel yang diamati}}$$

$$FR = \frac{\text{jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{jumlah total petak sampel yang diamati}} \times 100\%$$

#### 3. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting menunjukkan spesies yang mendominasi di lokasi penelitian. Untuk menghitung Indeks Nilai Penting digunakan rumus :

$$INP = KR + FR$$

4. Keanekaragaman jenis ( $H'$ )

Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis ( $H'$ ) digunakan indeks keanekaragaman berdasarkan Shannon-Wiener.

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

Keterangan :

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$P_i$  = proporsi dari setiap spesies

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener sebagai berikut :

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah

$1 \leq H' \leq 3$  = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

5. Indek Kemerataan ( $E$ )

Indeks kemerataan (Evenness index) berfungsi untuk mengetahui kemerataan setiap jenis dalam komunitas yang dijumpai (Arini & Wahyuni, 2016).

$$E = \frac{H'}{D \text{ Maks}}$$

Keterangan :

$E$  = Nilai evenness (0-1)

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$D \text{ maks}$  =  $\ln S$

$S$  = Jumlah jenis

Kriteria Indeks Evenness adalah sebagai berikut :

0,00-0,25 = Tidak merata

0,26-0,50 = Kurang merata

0,51-0,75 = Cukup merata

0,76-0,95 = Hampir merata

0,96-1,00 = Merata

6. Hubungan Keanekaragaman dan Kemerataan Tumbuhan Rheophyte dengan Parameter Lingkungan

Hubungan parameter fisika dan kimia pada tahap analisis data statistic terhadap nilai biologi vegetasi rheophyte di kawasan sungai Batang Merangin Desa Air Batu, diolah dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). PCA merupakan metode statistic deskriptif yang bertujuan menyajikan informasi maksimum suatu matriks data kedalam bentuk grafik (Schaduw, 2018). Matriks yang dimaksud terdiri dari stasiun penelitian (matriks baris), serta karakter suhu, kelembapan, pH, intensitas cahaya, NO<sub>3</sub>-N, dan P<sub>04</sub>-P (matriks kolom). PCA akan digunakan untuk mengetahui hubungan antara parameter fisika-kimia dengan biologi lingkungan di vegetasi rheophyte. Nilai analisis PCA akan diperoleh dengan menggunakan software XLSTAT.

Analisis PCA bertujuan untuk mengekstraksi informasi yang terdapat dalam matriks data yang berukuran besar, menghasilkan suatu representasi grafik yang memudahkan interpretasi dan mempelajari suatu matriks data dari sudut pandang kemiripan antara individu atau hubungan antara variable. Hasil analisis PCA akan menunjukkan hubungan antar 2 faktor utama yang menunjukkan sudut >90° yang menandakan dua faktor tersebut tidak berkorelasi. Sebaliknya hubungan antara dua faktor utama akan berkorelasi jika membentuk sudut <90° (Wicaksono et al., 2022).

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Komposisi Jenis Tumbuhan Rheophyte

Komposisi tumbuhan merupakan jenis-jenis penyusun yang menempati vegetasi di Daerah Aliran Sungai Batang Merangin. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 10 stasiun pengamatan ditemukan 18 famili yang terdiri dari 39 spesies dan 2.425 individu. Data spesies dapat dilihat pada Tabel 2 dan Lampiran 8. Dokumentasi spesies dilampirkan pada Lampiran 4.

**Tabel 2.** Komposisi Vegetasi Tumbuhan Rheophyte di Daerah Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin

No.	FAMILI	NAMA SPESIES	Jumlah
1.	Actinidiaceae	<i>Saurauia tristyla</i> DC.	2
2.	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> (L.)	9
3.	Araceae	<i>Bakoa lucens</i> (Bogner)	7
		<i>Scindapsus hederaceus</i> (L.)	6
4.	Asteraceae	<i>Pectis humifusa</i> Sw.	13
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.)	3
5.	Costaceae	<i>Chamaecostus cuspidatus</i> (Nees & Mart.)	1
6.	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	4
7.	Dipteridaceae	<i>Helminthostachys zeylanica</i> (L.)	4
8.	Fabaceae	<i>Desmodium heterophyllum</i> (Willd.)	1
		<i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright	1
		<i>Mimosa pudica</i> L.	32
		<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C. Nielsen	2
9.	Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i> L.	47
10.	Malvaceae	<i>Urena lobata</i> L.	1
11.	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	1
		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	18
12.	Moraceae	<i>Ficus hispida</i> L.	34
		<i>Ficus borneensis</i> Kochummen.	2
		<i>Ficus grosularioides</i> Burm.	1
13.	Myrtaceae	<i>Syzygium fluviatile</i> (Hemsl.)	12
		<i>Syzygium comasum</i> L.	7
		<i>Syzygium mekongense</i> (Gagnep.)	3
14.	Poaceae	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth	348
		<i>Paspalum nutans</i> Lam.	19
		<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	10
		<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	7
		<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	15
		<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	1

Lanjutan

No.	FAMILI	NAMA SPESIES	Jumlah
		<i>Coelorachis glandulosa</i> (Trin.)	5
		<i>Digitaria longiflora</i> (Rets.) Pers.	1
		<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	2
15.	Piperaceae	<i>Piper aduncun</i> L.	1
16.	Phyllantaceae	<i>Phyllanthus rheophyticus</i> M.G.Gilbert	1754
		<i>Homonoia riparia</i> Lour.	31
17.	Rubiaceae	<i>Ixora fucosa</i> Bremek.	4
		<i>Spermacoce glabra</i> Michx.	5
		<i>Ixora blumei</i> Zoll.	4
18	Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus dentatus</i> (Forssk.) Ching	7
<b>TOTAL</b>			<b>2425</b>

Tumbuhan rheophyte yang didapatkan dalam penelitian berdasarkan tabel 2 terdiri dari 18 famili dengan jumlah 39 spesies. Famili dengan spesies terbanyak adalah famili Poaceae yaitu terdapat 9 spesies. Dari data tersebut menunjukkan bahwa famili poaceae mampu tumbuh dan berkembang di sepanjang sungai Batang Merangin. Berdasarkan tipe hutan pada lokasi penelitian, sungai Batang Merangin merupakan tipe hutan hujan tropis yang memiliki 2 musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Terdapatnya peralihan antara dua musim tersebut menyebabkan harus ada daya adaptasi yang baik pada tumbuhan, sehingga tumbuhan mampu bertahan pada kondisi banyak air (banjir) dan kondisi kekeringan. Salah satu tumbuhan yang mampu beradaptasi pada kondisi tersebut adalah dari family Poaceae.

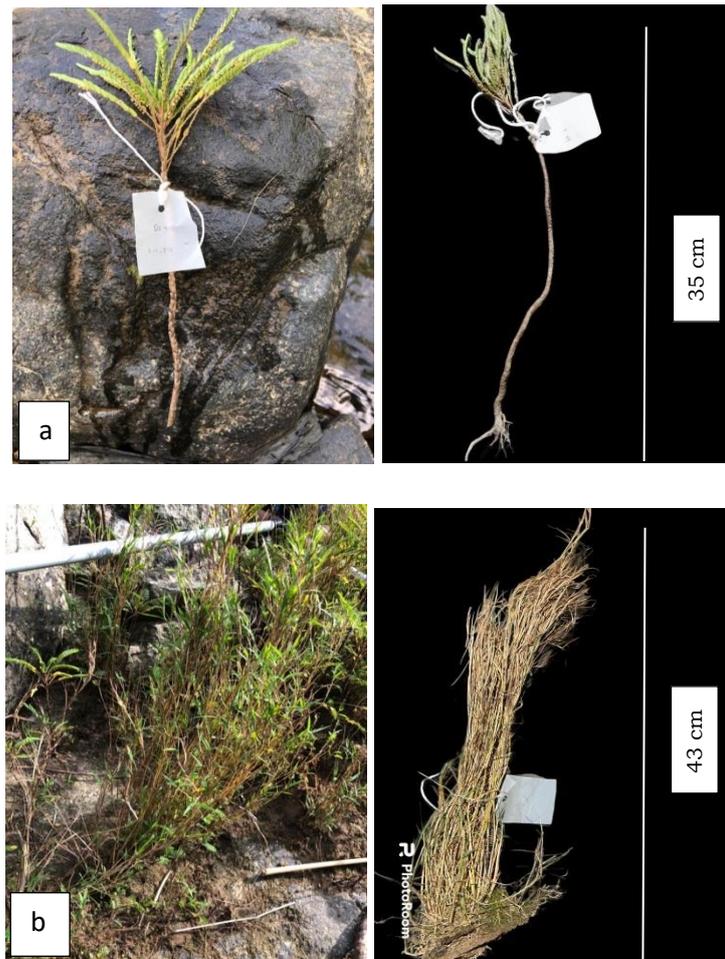
Menurut Dina et al., (2022), famili Poaceae tersebar luas di dunia karena family ini memiliki adaptasi tinggi terhadap lingkungan sehingga mampu hidup dan berkembang di hutan hujan tropis. Family Poaceae yang ditemukan dalam lokasi penelitian memiliki biji yang kecil dan ringan serta dihasilkan dalam jumlah banyak dalam satu individu. Dengan karakteristik tersebut memungkinkan biji dapat tersebar dan tumbuh di sepanjang Sungai Batang Merangin dengan terbawa oleh arus. Andika et al., (2016) menyatakan bahwa biji dapat tersebar melalui beberapa faktor lain seperti terbawa angin atau hewan yang melintas di area vegetasi. Selain itu family Poaceae juga mampu hidup di tempat-tempat yang tidak ternaungi (Hutasuhut, 2018). Keberadaan naungan akan mempengaruhi pertumbuhan rheopyte di tepian sungai karena cahaya matahari akan diteruskan langsung ke substrat tanpa ada penghalang.

Daerah tepian Sungai Batang Merangin umumnya tidak ternaungi oleh pepohonan. Substrat yang keras (terdiri dari bebatuan) tidak memungkinkan

pohon besar untuk tumbuh pada daerah ini. Selain itu, arus sungai cenderung mengikis substrat sehingga jika terdapat pepohonan akan lebih mudah tumbang dibandingkan apabila pohon tumbuh pada substrat lain. Ketidakmampuan mengikat substrat berakibat pada mudahnya pohon terlepas dan terbawa arus ketika banjir terjadi.

Family dengan jumlah spesies paling sedikit terdapat pada famili yang hanya ditemukan 1 spesies pada seluruh stasiun penelitian. Perbedaan jumlah spesies antar famili dapat dipengaruhi oleh adanya perbedaan daya adaptasi dan kebutuhan masing-masing spesies terhadap lingkungan. Famili dengan jumlah spesies paling sedikit ditemukan memungkinkan tidak terpenuhinya kebutuhan suatu famili untuk melakukan persebaran. Ketinggian lokasi merupakan salah satu pengaruh terhadap persebaran jenis tumbuhan. Setelah dilakukan pengukuran kawasan sungai Batang Merangin berada pada ketinggian 104-122 mdpl (Lampiran 4) yang termasuk kedalam kategori dataran rendah, sedangkan famili Actinidiaceae tersebar alami di dataran tinggi yaitu pada ketinggian >750 mdpl (Asrianny et al., 2019), sehingga sangat wajar jika family ini ditemukan dalam jumlah sedikit di sepanjang sungai Batang Merangin. Famili Amaranthaceae dan Malvaceae umumnya berhabitus herba (Wijaya et al., 2017), dengan batang basah dan tidak memiliki kayu. Dengan karakteristik tersebut famili ini tidak mampu bertahan pada kondisi banjir karena batang akan mudah patah dan terbawa arus, sehingga memungkinkan tumbuhan ini sulit beradaptasi di kawasan sungai Batang Merangin.

Spesies dengan jumlah individu terbanyak terdapat pada spesies *Phyllanthus rheophyticus* dari famili *Phyllantaceae* dengan jumlah 1.754 individu dan spesies *Pogonatherum crinitum* dari famili Poaceae dengan jumlah 348 individu. Menurut Kimmins (1987) dalam Gunawan et al., (2011), variasi komposisi suatu komunitas tumbuhan dipengaruhi oleh fenologi vegetasi, sebaran dan kesuburan. Keberhasilan individu untuk bereproduksi sangat dipengaruhi oleh kesuburan dan kemampuan penyebaran biji, sehingga tumbuhan harus dapat dengan cepat beradaptasi dengan lingkungan. Hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan dalam susunan vegetasi di kawasan hutan khususnya di sepanjang Sungai Batang Merangin.



**Gambar 11.** Dokumentasi sampel : a). *Phyllanthus rheophyticus*;  
b). *Pogonatherum crinitum* (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Famili Phyllanthaceae tersebar luas hampir di seluruh dunia dan terdiri dari 2000 spesies (Hariri et al., 2020). Salah satu spesies dari family Phyllanthaceae yang ditemukan pada lokasi penelitian adalah spesies *Phyllanthus rheophyticus* (gambar 12.a). Spesies ini tersebar di sepanjang sungai Batang Merangin pada ketinggian 104-122 mdpl. Ketinggian tersebut merupakan habitat asli dari spesies ini. Didukung oleh pernyataan (Wulandari & Manurung, 2018), bahwa Famili Phyllanthaceae banyak ditemukan di daerah tropis pada ketinggian 20 mdpl sampai 1050 mdpl dan biasa hidup pada iklim sedang. Family ini memiliki tingkat ketahanan hidup yang tinggi karena mampu bertahan hidup baik di substrat yang ternaungi ataupun tidak ternaungi. Sebagian besar spesies family ini sering ditemukan hidup di substrat berupa bebatuan seperti batu gamping atau batu kapur serta dapat tumbuh pada substrat yang memiliki kondisi ekstrim ataupun kurang nutrisi (Kawakita dan Kato, 2017). Sepanjang sungai Batang Merangin tersebar subtrat batuan salah satunya adalah jenis batu gamping. Dengan keadaan

tersebut maka sangat wajar jika spesies *Phyllanthus rheophyticus* banyak tersebar di sepanjang sungai karena memiliki kemampuan hidup pada substrat batuan dan kondisi ekstrim. *Phyllanthus rheophyticus* merupakan salah satu spesies penciri vegetasi rheophyte. Hal ini dikarenakan spesies ini memiliki siklus hidup yang singkat dan mampu tumbuh subur di cekungan batu yang berpasir (Gomez et al., 2023).

Spesies *Pogonatherum crinitum* (gambar 12.b) merupakan salah satu spesies yang termasuk family Poaceae. Spesies ini dikenal dengan nama lokal rumput bambu (Dewi et al., 2019). Di sepanjang Sungai Batang Merangin spesies ini banyak ditemukan secara berumpun dan tersebar baik di kanan maupun kiri sempadan sungai. Spesies ini hidup dengan baik di bawah pancaran sinar matahari langsung tanpa ada naungan. Hal ini di dukung oleh pernyataan Mosyaftiani et al., (2018) bahwa *Pogonatherum crinitum* dapat ditemukan di habitat hutan hujan tropis, padang rumput serta daerah yang tidak tertutupi kanopi (Mosyaftiani et al., 2018). Spesies *Pogonatherum crinitum* merupakan tumbuhan sederhana yang memiliki alat perkembangan yang ringan sehingga mudah tersebar dan dapat hidup pada berbagai tipe habitat baik di lahan yang kering maupun lahan tergenang (Sari et al., 2020). Selain itu spesies ini juga berperan penting dalam ekologi sungai salah satunya adalah yang dapat menyerap polutan dalam air khususnya *fluoride* (Mosyaftiani et al., 2018).

Selain kedua spesies tersebut, peneliti juga menemukan beberapa spesies penciri vegetasi rheophyte terdapat pada gambar 13. *Bakoa lucens* (Gambar 13.a) merupakan salah satu spesies penciri vegetasi rheophyte yang berasal dari family Araceae. Spesies ini juga ditemukan dalam penelitian (Yeng, 2013), yang menyatakan bahwa *Bakoa lucens* merupakan spesies rheophyte yang ditemukan di borneo, Kalimantan. Spesies ini memiliki adaptasi morfologis yang jelas berupa akar yang dapat melekat kuat pada substrat batu serta memiliki biji yang ringan sebagai bentuk mekanisme penyebaran biji melalui arus sungai.



**Gambar 12.** Dokumentasi Sampel : a). *Bakoa lucens* ; b). *Homonoia riparia* ; c). *Syzygium fluviatile* ; d). *Ixora fucosa* (Dokumentasi Pribadi,2023)

*Homonoia riparia* (Gambar 13.b) merupakan spesies yang berasal dari family Phyllanthaceae. Spesies ini ditemukan di sempadan sungai Batang Merangin dengan hidup di antara sela bebatuan yang berpasir. Spesies ini memiliki batang yang fleksibel serta daun berbentuk lanset sehingga menurunkan kemungkinan tumbuhan rusak saat terkena arus banjir. *Homonoia riparia* juga ditemukan dalam penelitian (Fitri et al., 2021) yang dilakukan di Taman Negara Kuala Tahan, Pahang. Spesies tersebut memiliki kemampuan bertahan hidup di substrat berbatu yang terendam air secara berkala. Spesies ini memiliki biji yang keras sehingga ketika banjir terjadi biji tersebut akan terbawa arus dan tidak rusak, sehingga kemudian akan tumbuh menjadi individu baru di suatu tempat. Bunga dan biji akan dihasilkan sepanjang tahun.

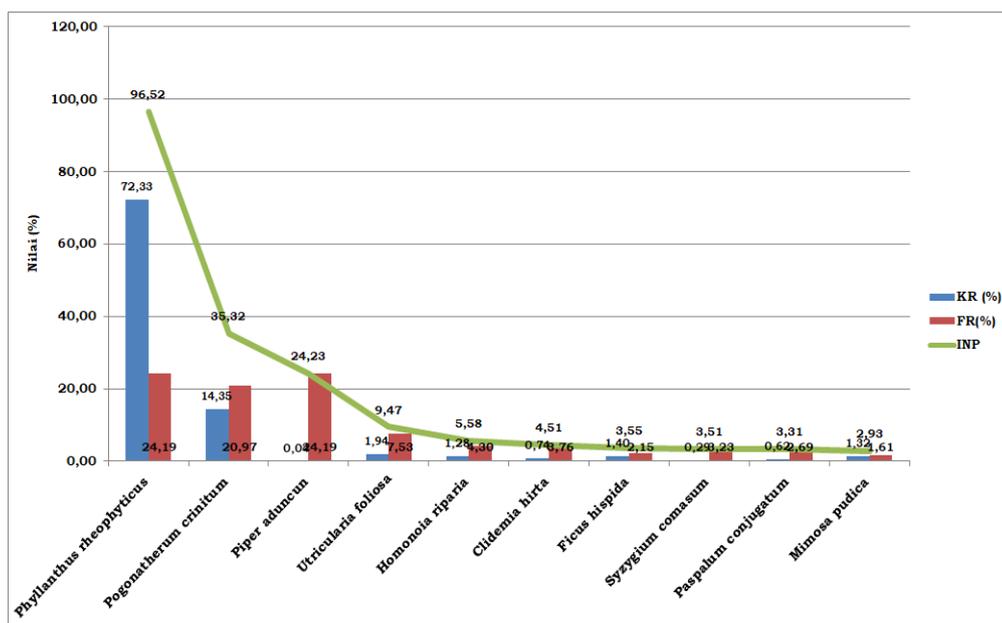
*Syzygium fluviatile* (Gambar 13.c) merupakan salah satu spesies dari family Myrtaceae yang ditemukan di sempadan sungai Batang Merangin. Famili ini umum ditemukan di sepanjang aliran sungai dan berperan penting dalam konservasi tanah dan air di sekitar aliran sungai (Mudiana & Ariyanti,

2022). *Ixora fucosa* (gambar 13.d) merupakan spesies penciri vegetasi rheophyte yang berasal dari family Rubiaceae. Berdasarkan penelitian Kuetegue et al., (2019), spesies ini menjadi salah satu spesies dari 66 spesies tumbuhan rheophyte yang ditemukan di sungai kamerun. Dalam pengamatan yang telah dilakukan spesies ini memiliki habit berupa semak atau pohon kecil dan dapat ditemukan di stasiun II dan III.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan spesies yang paling dominan di sepanjang sungai Batang Merangin adalah spesies *Phyllanthus rheophyticus* dan *Pogonatherum crinitum*. Hal ini menunjukkan bahwa dari 39 spesies yang ditemukan spesies inilah yang paling berpengaruh dalam menyusun vegetasi rheophyte di Daerah Aliran Sungai Batang Merangin. Besarnya dominansi spesies ini dapat disebabkan karena tingginya tingkat persebaran dan kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan disana.

#### 4.2 Struktur Vegetasi Tumbuhan Rheophyte

Struktur vegetasi tumbuhan rheophyte bertujuan untuk mengetahui jenis yang paling mendominasi vegetasi di sepanjang sungai Batang Merangin. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif dan INP tertinggi terdapat pada spesies *Phyllanthus rheophyticus*. Dapat dilihat pada gambar 14 merupakan 10 spesies dengan nilai KR, FR dan INP tertinggi dari total spesies yang ditemukan. Data spesies total dilampirkan di Lampiran 6.



**Gambar 13.** Diagram Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif dan INP di Daerah Aliran Sungai Desa Air Batu Kawasan Geopark Merangin

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai Kerapatan Relatif (KR) tertinggi di DAS Batang Merangin adalah *Phyllanthus rheophyticus* dari famili Phyllanthaceae yang memiliki persentase 72,33%, diikuti oleh *Pogonatherum crinitum* sebesar 14,35%. Tingginya Kerapatan Relatif disebabkan karena spesies tersebut tersebar di seluruh stasiun penelitian dan memiliki jumlah individu yang tinggi. Spesies tersebut tumbuh di sepanjang sungai Batang Merangin secara rapat dan ditemukan secara berkelompok pada plot pengamatan (gambar 15). *Pogonatherum crinitum* dapat ditemukan pada seluruh stasiun kecuali di stasiun 2. Kondisi stasiun 2 didominasi oleh bebatuan yang terendam air dan pasir yang terbawa oleh arus banjir, sehingga kemungkinan spesies ini tidak mampu bertahan lama pada kondisi ini. Sedangkan spesies *Phyllanthus rheophyticus* ditemukan di seluruh stasiun kecuali stasiun 1 dan stasiun 7. Kondisi di kedua stasiun ini berbeda dengan stasiun yang lain karena pada stasiun 1 kondisi substrat hampir sama dengan stasiun 2, sedangkan stasiun 7 terletak di anak sungai menuju sungai Batang Merangin dengan vegetasi di kanan dan kiri sungai yang tertutupi oleh kanopi. Menurut (Tarigan et al., 2013), tingginya nilai KR menunjukkan bahwa jenis tersebut banyak ditemukan dilokasi penelitian dan memiliki penyebaran yang cukup luas.



**Gambar 14.** Dokumentasi Plot Penelitian ; a). Sebaran *Pogonatherum crinitum* ; b). Sebaran *Phyllanthus rheophyticus* (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Menurut (Leki et al., 2022), tumbuhan yang memiliki nilai kerapatan relatif tinggi menunjukkan tingginya kemampuan tumbuhan dalam adaptasi dengan lingkungan dan mampu bersaing dengan tumbuhan jenis lain. Spesies *Pogonatherum crinitum* memiliki karakteristik organ tumbuhan rheophyte yaitu tipe daun sempit (Sari et al., 2020), adaptasi tersebut berfungsi untuk bertahan pada tekanan arus yang deras ketika banjir terjadi (Shiba et al., 2021). Batang yang kecil namun fleksibel serta mampu bertahan di habitat

yang kering maupun lahan yang tergenang (Mosyaftiani et al., 2018; Sari et al., 2020). Hal tersebut merupakan beberapa jenis adaptasi atau karaktersitik pada tumbuhan rheophyte.

Sedangkan nilai kerapatan relatif paling rendah terdapat pada 9 spesies yang memiliki persentase 0,04%. Tumbuhan rheophyte yang memiliki nilai kerapatan relative rendah menunjukkan bahwa spesies tersebut kurang mampu tumbuh dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan pada daerah aliran sungai batang merangin. Leki et al., (2022), menyatakan bahwa tumbuhan yang ditemukan dalam jumlah sedikit di suatu lingkungan disebabkan memiliki daya toleransi yang rendah terhadap lingkungan.

Nilai Frekuensi Relatif tertinggi di DAS Batang Merangin adalah *Phyllanthus rheophyticus* yang memiliki nilai 24,19%, sedangkan nilai frekuensi relative paling rendah terdapat pada 17 spesies dengan nilai 0,54%. Frekuensi relative yang tinggi menunjukkan bahwa kehadiran spesies tumbuhan cukup sering ditemui dan persebarannya merata. Frekuensi menunjukkan sebaran jenis dalam suatu wilayah. Semakin merata suatu jenis tertentu maka semakin tinggi nilai frekuensinya, sedangkan jenis dengan nilai frekuensi yang rendah menandakan bahwa jenis tersebut tidak merata persebarannya dalam suatu wilayah. Menurut Tarigan et al., (2013) Nilai FR yang tinggi menunjukkan banyaknya jumlah jenis suatu spesies pada masing-masing lokasi penelitian. Keadaan ini menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut torelan terhadap kondisi yang ada. Sedangkan jika suatu spesies memiliki frekuensi relative yang rendah maka menandakan bahwa persebaran spesies tersebut tidak merata. Ketersediaan dan pemanfaat nutrisi yang berbeda menyebabkan tingkat keanekaragaman dan pemerataan tumbuhan disuatu lingkungan menjadi bervariasi. Faktor lingkungan umumnya mempengaruhi hal tersebut, seperti iklim, tanah, topografi dan biotik dilingkungan. Pada kondisi lingkungan tertentu, setiap jenis tumbuhan tersebar dengan tingkat adaptasi yang beragam (Filayani et al., 2019).

Indeks Nilai Penting tertinggi pada DAS Batang Merangin adalah *Phyllanthus rheophyticus*. Indeks nilai penting spesies tumbuhan merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peran spesies tumbuhan dalam lingkungan. Keberadaan spesies tumbuhan di kawasan menunjukkan kemampuan beradaptasi habitat dan toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan. Semakin tinggi indeks nilai penting spesies maka semakin besar derajat kontrol terhadap komunitas tersebut (Hidayat, 2017). Spesies tumbuhan yang memiliki Indeks nilai penting yang lebih tinggi dari yang lainnya juga dikarenakan spesies tumbuhan tersebut cukup mendominasi

pada beberapa stasiun dan menyebabkan nilai dominansinya tinggi. Spesies tumbuhan yang memiliki INP yang tinggi umumnya menyebar pada seluruh stasiun penelitian. Besarnya nilai INP menggambarkan tingkat pengaruh suatu jenis vegetasi terhadap stabilitas ekosistem. Umumnya spesies dengan nilai INP tinggi mampu tumbuh dan berkembang di kawasan yang memiliki suhu substrat dan tingkat keasaman substrat yang tinggi (Hidayat, 2017). Hal ini sesuai dengan kondisi di sepanjang DAS Desa Air Batu Geopark Merangin yang memiliki nilai kelembapan substrat yang kering dan nilai keasaman yang tinggi yaitu pH berkisar antara 6,4 – 7,0 (Lampiran 5).

### 4.3 Indeks Biologi Tumbuhan Rheophyte

Indeks biologi merupakan nilai-nilai yang dicari untuk melihat faktor biologi dari tumbuhan rheophyte, yaitu berupa indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dan indeks kemeratan ( $E$ ). Keanekaragaman jenis vegetasi Rheophyte di sepanjang sungai Batang Merangin terdiri dari 39 spesies dari 18 famili. Indeks keanekaragaman jenis yang digunakan adalah indeks Shannon-Wiener dan Indeks Kemerataan *Evenness* yang digunakan untuk mengetahui pemerataan setiap spesies yang dijumpai. Hasil analisis terhadap indeks biologi tumbuhan rheophyte di sepanjang sungai Batang Merangin disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai Indeks Biologi Tumbuhan Rheophyte di Sungai Batang Merangin

Parameter	Nilai
Jumlah Spesies	39
Jumlah Individu	2.425
$H'$	1,18
$E$	0,32

Berdasarkan tabel 4 dari 10 stasiun penelitian menunjukkan nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) berada pada nilai 1,18. Berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, tumbuhan rheophyte di sepanjang sungai Batang Merangin termasuk ke dalam kategori keanekaragaman sedang yaitu dengan keterangan  $1 \leq H' \leq 3$ . Selanjutnya berdasarkan indeks kemerataan jenis ( $E$ ), tumbuhan rheophyte di sepanjang sungai Batang Merangin termasuk ke dalam kategori kurang merata dengan keterangan (0,26-0,50 = kurang merata).

#### 4.3.1 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan

Jumlah jenis tumbuhan rheophyte yang diidentifikasi adalah sebanyak 2.425 individu dengan jumlah spesies sebanyak 39 spesies dari 18 famili. Berdasarkan hasil analisis tabel 4 didapatkan nilai indeks keanekaragaman tumbuhan rheophyte di DAS Batang Merangin dengan nilai 1,18. Jika disesuaikan dengan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, maka indeks keanekaragaman tumbuhan rheophyte di DAS Batang Merangin masuk ke dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan kategori tersebut termasuk kategori indeks keanekaragaman  $1 \leq H' \leq 3$ . Data tersebut relevan dengan pernyataan (Agoes, 1994 dalam Masturah et al., 2022) yaitu suatu komunitas memiliki keanekaragaman yang tinggi jika komunitas tersebut tersusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesie yang sama. Sebaliknya jika komunitas tersebut disusun oleh spesies dengan kelimpahan yang tidak merata atau hanya terdiri beberapa spesies tertentu yang mendominasi maka keanekaragaman spesies rendah.

Diversitas tingkat sedang terjadi karena perubahan vegetasi secara berulang serta adanya pengaruh unsur hara, cahaya serta air yang didapatkan oleh vegetasi tersebut (Baderan et al., 2021). Oleh karena itu, bentuk dan jumlah jenis tumbuhan tersusun sesuai lokasi tumbuhnya. Hal ini sesuai dengan karakteristik vegetasi di sepanjang sungai Batang Merangin. Pada waktu tertentu sungai Batang Merangin akan terjadi banjir yang disebabkan curah hujan yang tinggi, dengan adanya banjir tersebut kemungkinan tumbuhan yang hidup pada vegetasi ini akan terbawa arus banjir sehingga setelah terjadi banjir kondisi vegetasi akan berubah karena hilangnya beberapa spesies atau bertambahnya spesies.

Keanekaragaman spesies adalah suatu karakteristik yang menunjukkan keragaman jenis suatu wilayah tertentu (Arini & Wahyuni, 2016). Jumlah spesies dalam suatu wilayah berperan penting dalam segi ekologi karena keragaman spesies akan bertambah jika suatu wilayah semakin stabil (Masturah et al., 2022). Indeks keanekaragaman adalah parameter vegetasi yang memiliki manfaat terbaik dalam membandingkan komunitas-komunitas, khususnya dalam hal mempelajari berbagai dampak atas gangguan faktor-faktor lingkungan (abiotik) terhadap komunitas, serta memahami keadaan suksesi maupun stabilitas komunitas. Hal ini berdasarkan kondisi bahwa terdapat banyak jenis tumbuhan pada sebuah komunitas, sehingga semakin tua/ stabil kondisi komunitas tersebut, semakin tinggi pula diversitas jenis tumbuhannya (Baderan et al., 2021).

#### 4.3.2 Nilai Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan menunjukkan derajat kemerataan kelimpahan individu antara setiap spesies. Tinggi rendahnya nilai indeks kemerataan tumbuhan rheophyte dipengaruhi oleh jumlah jenis yang terdapat dalam suatu komunitas. Menurut (Ainy & Wardhana, 2018; Baderan et al., 2021), nilai kemerataan memiliki rentang antara 0 sampai 1, jika nilai indeks yang diperoleh mendekati 1 berarti penyebarannya semakin merata.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai indeks kemerataan dengan nilai 0,32. Hal ini menunjukkan bahwa vegetasi rheophyte di sepanjang sungai Batang Merangin termasuk kedalam kategori kurang merata karena terdapat pada rentang 0,26-0,50 yang menunjukkan suatu vegetasi dengan kemerataan rendah (Ainy & Wardhana, 2018) atau kurang merata (Arini & Wahyuni, 2016). Rendahnya indeks kemerataan dipengaruhi oleh adanya spesies dominan di sepanjang sungai Batang Merangin. Spesies tersebut adalah *Phyllanthus rheophyticus* dan *Pogonatherum crinitum*, dimana kedua spesies tersebut ditemukan dalam jumlah lebih besar dibandingkan dengan spesies lainnya pada setiap stasiun penelitian. Hal ini sesuai dengan (Arini & Wahyuni, 2016), yang menyatakan apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut mempunyai nilai evenness maksimum. Sebaliknya, jika nilai kemerataan kecil, maka dalam komunitas tersebut terdapat jenis dominan, sub-dominan dan jenis yang terdominasi, maka komunitas itu memiliki evenness minimum.

Tinggi rendahnya nilai indeks kemerataan tumbuhan rheophyte juga dipengaruhi oleh luas wilayah. Luas wilayah dapat mempengaruhi keragaman jenis tumbuhan karena semakin luas wilayah maka daya tampung terhadap tumbuhan semakin besar (Arini & Wahyuni, 2016). Namun dalam vegetasi tertentu, salah satunya vegetasi rheophyte di sungai Batang Merangin nilai kemerataan memiliki kategori yang rendah hal ini disebabkan karena daerah ini memiliki karakteristik yang khas yaitu substrat tempat tumbuh tumbuhannya yaitu bebatuan sehingga hanya jenis tumbuhan tertentu yang dapat hidup dengan baik dengan batas vegetasi tertentu. Batas vegetasi rheophyte di sungai Batang Merangin terbatas pada kanan dan kiri sempadan sungai yang hanya memiliki luasan kurang lebih 5 sampai 10 meter. Batas sempadan sungai yang kecil tersebut dipengaruhi oleh keberadaan pemukiman dan perkebunan warga. Adanya pemukiman dan perkebunan warga di kanan dan kiri sungai menyebabkan pembukaan lahan yang lebih dekat ke tepi sungai dan hanya menyisakan sedikit daerah vegetasi rheophyte. Selain itu pada beberapa lokasi di aliran sungai Batang Merangin ditemukan

pasir yang menumpuk sehingga menutupi bebatuan di tepi sungai. Adanya pasir tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh arus banjir ketika musim penghujan tiba. Pasir tersebut terbawa dari hulu sungai menuju hilir dan akan mengendap di beberapa lokasi di tepi sungai Batang Merangin.

#### 4.4 Parameter Fisika Kimia Lingkungan

Parameter lingkungan diukur sebelum dilakukannya pengambilan sampel. Parameter yang diukur meliputi suhu udara, suhu tanah, kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah, intensitas cahaya, kandungan fosfat dan kandungan nitrat perairan. Adapun hasil parameter fisika kimia lingkungan terdapat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Parameter Fisika Kimia Lingkungan

No.	Stasiun	SU (°C)	ST (°C)	KU (%)	KT (%)	pH Tanah	IC (Lux)	KPN
1.	I	29	28	89	21	6,5	1438,83	
2.	II	34,8	33	83	10,8	6,7	1221,66	Fosfat :
3.	III	31,8	31,5	76	16,3	6,5	952,83	0,138 mg/L
4.	IV	37	36	82	25	6,9	1653,83	Nitrat :
5.	V	38	35,8	57,7	25	7	1039,16	0,108 mg/L
6.	VI	29,9	28	88,41	25	6,4	839,6	
7.	VII	31	32	89	20	6,9	948,16	
8.	VIII	31	28	80	23	6,6	745	
9.	IX	32	32	89	23	6,6	1432	
10.	X	32,8	28	93	24	6,6	1078,33	

**Keterangan :** SU (Suhu Udara), ST (Suhu Tanah), KU (Kelembapan Udara), KT (Kelembapan Tanah), IC (Intensitas Cahaya), KPN (Kandungan Posfat dan Nitrat)

Parameter fisika kimia lingkungan sangat mempengaruhi kehidupan dan mendukung pertumbuhan dari setiap jenis spesies. Faktor lingkungan yang paling penting adalah temperature, cahaya dan air. Cahaya matahari merupakan salah satu faktor lingkungan yang memiliki pengaruh besar terhadap perkembangan tumbuhan rheophyte. Interaksi antara vegetasi, suhu, kelembapan dan faktor fisik-kimia substrat berpengaruh secara tidak langsung terhadap penyebaran tumbuhan rheophyte. Sehingga dapat dikatakan bahwa faktor lingkungan menentukan ada atau tidaknya suatu jenis dengan tingkat adaptasi yang berbeda-beda.

#### 4.4.1 Suhu

Hasil pengukuran parameter lingkungan diketahui suhu udara dari seluruh stasiun memiliki rentang 29°-38°C dan suhu tanah memiliki rentang 28°-36°C. Suhu tertinggi terdapat pada stasiun 5 dengan suhu udara 38°C dan suhu udara 35,8°C. Hal ini menandakan bahwa suhu udara dan suhu tanah di lokasi penelitian cukup tinggi, dikarenakan stasiun penelitian berada di tepi sungai sehingga tidak tertutup oleh kanopi pohon. Tidak adanya kanopi akan berakibat pada suhu yang tinggi karena cahaya matahari akan diteruskan sampai ke permukaan substrat tanpa ada halangan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ristawan et al., 2021) bahwa daun-daun pada pohon dapat mengintersepsi, refleksi, mengabsorpsi dan menstranmisikan sinar matahari. Persebaran tumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor suhu dan ketinggian tempat, karena suhu rata-rata pada ketinggian tertentu dapat digunakan untuk mengamati perbedaan jenis tumbuhan (N. S. Sari et al., 2021). Suhu lingkungan dapat dipengaruhi oleh musim, letak lintang suatu wilayah, letak tempat terhadap garis edar matahari, sirkulasi udara, tutupan awan, tutupan tajuk dan waktu pengukuran (Schaduw, 2018). Menurut Fajri & Garsetiasih, (2019), suhu optimal tumbuhan untuk pertumbuhan tanaman berkisar antara 22°C- 37°C.

#### 4.4.2 Kelembapan

Hasil pengukuran parameter lingkungan diketahui kelembapan tanah berkisar antara 10,8-25%, kelembapan tanah tertinggi terdapat pada stasiun IV yaitu 25% dan kelembapan tanah terendah terdapat pada stasiun II yaitu 10,8%. Menurut (Sari et al., 2021) kelembapan tanah ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya adalah curah hujan, jenis substrat dan laju evapotranspirasi. Ketersediaan air dalam tanah untuk pertumbuhan tumbuhan ditentukan oleh kelembapan tanah.

Nilai kelembapan udara diketahui berkisar antar 57,7-93%, kelembapan udara tertinggi terdapat pada stasiun X yaitu 93% dan kelembapan udara terendah terdapat pada stasiun V yaitu 57,7%. Kelembapan udara berhubungan dengan penguapan air, baik dari air sungai maupun penguapan dari lokasi penelitian (Ristawan et al., 2021). Stasiun X berada di anakan aliran sungai menuju sungai batang merangin, pada stasiun ini terdapat banyak pohon yang berada ditepi sungai, sehingga hal ini mempengaruhi penguapan yang lebih tinggi. Sedangkan stasiun V berada di tepi sungai batang merangin yang sekelilingnya tidak terdapat pohon dan hanya ditumbuhi oleh tumbuhan rendah sehingga mempengaruhi penguapan

yang lebih kecil. Kelembapan dipengaruhi oleh faktor suhu. Menurut (Ristawan et al., 2021), kelembapan akan menjadi rendah jika suhu meningkat dan sebaliknya jika suhu tinggi maka kelembapan akan memiliki nilai yang lebih tinggi.

#### 4.4.3 pH Substrat

Hasil pengukuran parameter lingkungan diketahui bahwa pH substrat berkisar antara 6,4–7 dengan pH tertinggi terdapat pada stasiun V, dan pH terendah terdapat pada stasiun 6. pH berkisar 6,4- 7 tersebut dikatakan pH netral. Menurut (N. S. Sari et al., 2021) pH 6-7 termasuk kemasaman tanah (pH) dengan kategori netral. Pada kategori ini unsur hara umumnya mudah diserap oleh tumbuhan. Selain itu menurut (Ristawan et al., 2021) pH optimum untuk ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman di sempadan sungai adalah mendekati netral (6,5-7,5).

#### 4.4.4 Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran parameter lingkungan diketahui bahwa intensitas cahaya pada setiap stasiun berkisar antara 745-1653,83, intensitas cahaya tertinggi terdapat pada stasiun IV dan intensitas cahaya terendah terdapat pada stasiun VIII. Perbedaan intensitas cahaya tersebut dikarenakan adanya perbedaan waktu dalam pengambilan parameter lingkungan. Pengambilan data parameter lingkungan di stasiun IV dilakukan pada siang hari sehingga intensitas cahayanya lebih tinggi, sedangkan pada stasiun VIII pengambilan data parameter lingkungan dilakukan pada sore hari dan kondisi cuaca yang mendung sehingga intensitas cahayanya berkurang.

Selain itu terdapat perbedaan adanya kanopi dari kedua stasiun tersebut. Stasiun IV terdapat di tepi sungai batang merangin yang kondisi sekitarnya tidak tertutup oleh kanopi sehingga intensitas cahayanya lebih tinggi. Sedangkan pada stasiun VII berada di tepi sungai batang merangin yang disekitarnya terdapat beberapa pohon sehingga intensitas cahayanya lebih rendah. Hal tersebut sesuai dengan (Ristawan et al., 2021), bahwa intensitas cahaya dapat dipengaruhi oleh tutupan pohon pada lokasi penelitian. Semakin banyak pohon maka intensitas cahaya yang masuk akan semakin rendah.

#### 4.4.5 Kandungan Fosfat dan Nitrat

Hasil pengukuran parameter lingkungan diketahui bahwa kandungan fosfat pada sungai batang merangin memiliki nilai 0,138 mg/L. Kandungan fosfat yang cukup tinggi menyebabkan perairan tersebut subur. Fosfat

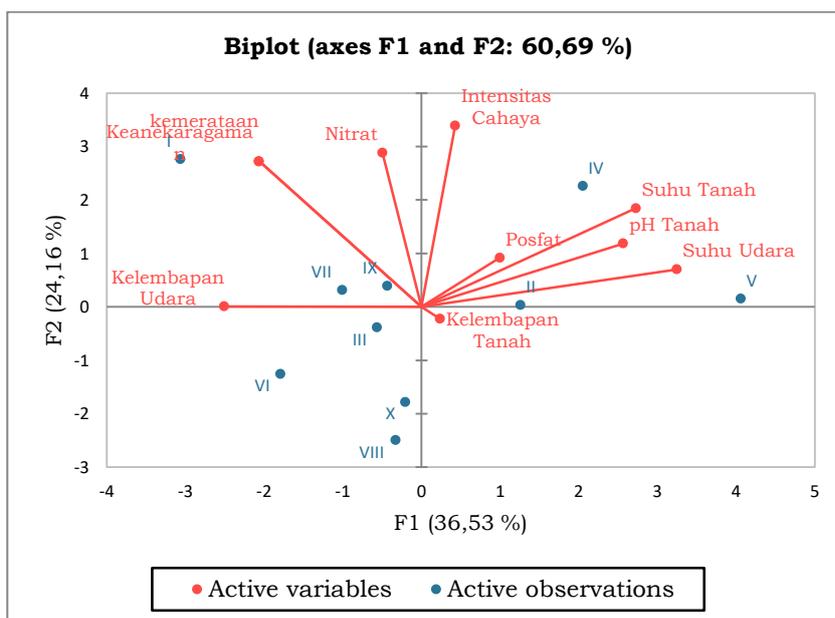
merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi produktifitas perairan. Menurut (Arizuna et al., 2014) umumnya perairan yang mengandung ortofosfat antara 0,03-0,1 mg/L adalah perairan yang oligotrofik. Kandungan 0,11-0,3 mg/L perairan yang mesotrofik dan kandungan antara 0,31-1,0 mg/L adalah perairan eutrofik. Kandungan fosfor dalam perairan sangat berpengaruh pada keseimbangan ekosistem perairan. Kandungan fosfat yang tinggi pada perairan umumnya menunjukkan perairan tersebut kaya akan zat hara, baik yang berasal dari dekomposisi sedimen sungai maupun senyawa-senyawa organik yang berasal dari jasad flora dan fauna yang telah mati.

Perairan yang memiliki kadar fosfor tinggi melebihi kebutuhan normal pada organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya pencemaran air yang disebabkan adanya nutrisi yang berlebihan. Berdasarkan kadar fosfor total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0 – 0,02 mg/liter; perairan dengan tingkat kesuburan sedang memiliki kadar fosfat total 0,021 – 0,05 mg/liter; dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi, yang memiliki kadar fosfat total 0,051 – 0,1 mg/liter (Schaduw, 2018).

Kandungan nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada sungai batang merangin memiliki nilai 0,108 mg/L. Nilai tersebut menandakan bahwa kondisi perairan pada sungai batang merangin masih tergolong normal sehingga perairan tersebut cukup subur. Hal ini sesuai dengan (Arizuna et al., 2014) bahwa normalitas kandungan nitrat dalam perairan berkisar dari 0-4 mg/L. Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah terlarut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan mikro-organisme adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen. Tinggi rendahnya kandungan nitrat suatu perairan dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan tersebut. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi amonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter* (Schaduw, 2018).

#### 4.5 Hubungan Parameter Fisika-Kimia Lingkungan dengan Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Tumbuhan Rheophyte

Hubungan parameter Fisika-Kimia lingkungan di sepanjang sungai Batang Merangin dengan Keanekaragaman dan Kemerataan jenis rheophyte dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Analisis ini digunakan untuk mencerminkan kemiripan komunitas secara biologi. Hasil analisis akan menunjukkan besar kecilnya pengaruh suatu parameter bagi keanekaragaman dan kemerataan tumbuhan rheophyte di sungai Batang Merangin. Dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 15.** Grafik Hubungan Parameter Lingkungan dengan Keanekaragaman dan Kemerataan Tumbuhan Rheophyte (PCA)

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) yang disajikan pada gambar 4, faktor hubungan yang paling erat dan berkorelasi positif antara keanekaragaman dan kemerataan jenis dengan parameter lingkungan adalah parameter kandungan nitrat. Semakin tinggi kandungan nitrat maka akan semakin besar keanekaragaman dan semakin merata persebarannya. Hal tersebut sesuai dengan hasil nilai keanekaragaman dan kemerataan pada stasiun 1, stasiun 7 dan stasiun 9 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Nitrat merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman (Schaduw, 2018). Dengan tercukupinya kandungan nitrat di aliran sungai batang merangin maka pertumbuhan flora di sepanjang sungai akan tinggi karna tercukupinya unsur hara yang memicu pertumbuhan dan perkembangan jenis tumbuhan.

Parameter lain yang berkorelasi positif antara keanekaragaman dan pemerataan tumbuhan rheophyte adalah kelembapan udara. Kelembapan udara akan mempengaruhi pola pengelompokan tumbuhan khususnya pada tumbuhan strata herba. Semakin tinggi kelembapan udara maka semakin menurun laju transpirasi tumbuhan (Resti et al., 2022). Hal ini sangat berguna untuk adaptasi tumbuhan rheophyte. Karena substrat tumbuh tumbuhan rheophyte adalah pasir yang terdapat pada celah batuan, maka kandungan air pada substrat tersebut terbatas. Dengan melambatnya laju transpirasi maka tumbuhan akan mengurangi pengeluaran air sehingga tumbuhan mampu menyimpan air dalam jangka waktu yang lebih lama. Berdasarkan hasil pengamatan kelembapan udara pada rentang 57-93% (Tabel 4), perbedaan nilai kelembapan udara dapat dipengaruhi oleh adanya kanopi pohon di sekitar daerah aliran sungai. Menurut Pratama, et.al. (2021), kelembapan optimum bagi pertumbuhan tegakan berkisar 70-90%.

Kelembapan tanah menunjukkan tinggi rendahnya kandungan air dalam tanah. Pada lokasi penelitian kelembapan tanah berkisar antara 10,8-25%. Menurut Asdak (2007), nilai optimum kelembapan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman umumnya berkisar antara 50-80%. Berdasarkan rentang tersebut maka diketahui bahwa kelembapan tanah pada lokasi penelitian tidak mempengaruhi keanekaragaman tumbuhan rheophyte, karena meskipun kelembapan udara menunjukkan hasil yang jauh bagi pertumbuhan optimum tumbuhan, tumbuhan rheophyte masih memiliki nilai keanekaragaman yang sedang (Tabel 3).

pH pada lokasi penelitian berkisar dari 6,4 hingga 7, menurut Pratama, et.al. (2021) pH optimal tanah untuk pertumbuhan tumbuhan umumnya berkisar 5,8 hingga 6,5. Intensitas cahaya merupakan faktor lingkungan yang cukup penting bagi pertumbuhan karena dapat mempengaruhi dalam proses fotosintesis. Intensitas cahaya pada lokasi penelitian berkisar antara 745 hingga 1653,83 lux.

Suhu merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan tumbuhan karena suhu berpengaruh pada proses metabolisme. Pada lokasi penelitian suhu udara berkisar antara 29°C hingga 38°C. Menurut Nursal, et.al. (2013), suhu udara untuk hutan tropis yang baik bagi tumbuhan berkisar antara 22°C hingga 33°C. Tingginya suhu dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang tinggi karena sinar matahari akan diteruskan secara langsung pada lantai vegetasi sehingga menyebabkan tingginya suhu udara dan diikuti oleh tingginya suhu tanah.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di sepanjang Daerah Aliran Sungai Desa Air Batu, Geopark Merangin. Dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Komposisi vegetasi tumbuhan rheophyte di Daerah Aliran Sungai Batang Merangin terdiri dari 39 spesies dari 18 famili, dengan total individu yaitu 2.425.
2. Daerah Aliran Sungai Batang Merangin didominasi oleh *Phyllanthus rheophyticus*, dengan KR (72,33%), FR (24,19%) dan INP (96,52%).
3. Nilai indeks keanekaragaman tumbuhan di Daerah Aliran Sungai Batang Merangin yaitu 1,18 (keanekaragaman sedang) dan Nilai Indeks Kemerataan yaitu 0,32 (persebaran kurang merata).

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menyarankan diantaranya yaitu :

1. Penelitian pada bagian badan sungai yang lain perlu dilakukan untuk mengetahui luas sebaran tumbuhan rheophyte.
2. Kajian tentang model adaptasi perlu dilakukan untuk mengetahui nilai Survival rate pada tumbuhan rheophyte.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainy, N. S., & Wardhana, W. (2018). Struktur Vegetasi Riparian Sungai Pesanggrahan Kelurahan Lebak Bulus Jakarta Selatan. *Bioma*, 14(2), 60–69.
- Akiyama, H. (1993). A Submerged Rheophytic Moss, *Fissidens dalamair* Sp. Nov. (Fissidentaceae) from West Kalimantan, Indonesia. *Acta Phytotax Geobot*, 44(1), 21–26.
- Andika, E. D., Kartijono, N. E., & Rahayu, E. S. (2016). Struktur dan Komposisi Tumbuhan pada Lantai Hutan Jati di Kawasan RPH Bogorejo BKPH Tanggel Blora. *Life Science*, 6(1), 24–33.
- Arini, D. I. D., & Wahyuni, N. I. (2016). Kelimpahan Tumbuhan Pakan Anoa (*Bubalus* sp.) di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 5(1), 91–102.
- Arizuna, M., D. Suprpto, & M.R. Muskananfolo. (2014). Kandungan Nitrat dan Fosfat Dalam Air Pori Sediman di Sungai Muara Sungai Weduk Demak. *Journal of Maquares*, 3(1), 7–16.
- Asrianny, Paweka, C. B., Achmad, A., Oka, N. P., & Achmad, N. S. (2019). *Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi Hutan Dataran Rendah di Kompleks Gunung Bulusaraung Sulawesi Selatan*. 15(1), 32–41.
- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., & Salim, A. I. Bin. (2021). Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari geosite potensial benteng otanaha sebagai rintisan pengembangan geopark provinsi Gorontalo. *AL-KAUNYAH: Jurnal Biologi*, 14(2), 264–274.
- Costa, L. M. S., Marcia, G., Rodrigues, A. V., Seger, G. D. D. S., & Bered, F. (2020). Global rheophytes data set: angiosperms and gymnosperms. *Article in Ecology*, 1.
- Dewi, P. A. C., Bakti, S., Hilmanto, R., & Setiawan, A. (2019). Pengembangan Kualitas Fragrance Minuman Kopi Melalui Perencanaan Budidaya: Kawasan Hutan Lindung Batuteji Lampung. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(1), 65–73.
- Dina, L. F., Hasyim, M. A., & Prasetya, K. N. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan Herba Di Zona Pemanfaatan Kawasan Ranu Darungan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Journal of Biotropical Research and Nature Technology*, 1(1), 29–36.
- Dinata, I. P., & Mussadun. (2015). Pengaruh Pengembangan Kawasan Wisata Geopark Merangin Terhadap Kesejahteraan Masyarakat Desa Air Batu. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 11(3), 327–338.
- Fajri, M., & Garsetiasih, R. (2019). Komposisi Jenis Vegetasi Lahan Pasca Tambang Galian C Di Khdtk Labanan, Kabupaten Berau. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 16(2), 101–118.
- Filayani, M. I., Krisnawati, Y., & Santoso, A. I. (2019). Analisis vegetasi tumbuhan berkayu dengan metode Point Centered Quarter di Hutan

- Joyoboyo Kota Kediri. *Biologi, Pembelajaran, Dan Lingkungan Hidup*, 357, 359–361.
- Fitri, Z. A., Nik Hazlan, N. H., Kusin, M., Ariff, E. A. R. E., Hashim, T. T. M. Z., Yamani, S. A. K., Nazip, S., Nik Norafida, N. A., Nizam, M. S., & Latiff, A. (2021). Notes of Some Rheophytes and Riparian Species of Seed Plants in Taman Negara Kuala Tahan, Pahang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1019(1), 1–15.
- Gomez, S. E. H., Domine, J., & Bernal, R. (2023). Rheophytes of the middle Caquetá River, Colombian Amazonia. *Caldasia*, 45(2), 1–27.
- Gunawan, W., Basuni, S., Indrawan, A., Prasetyo, L. B., Soedjito, H., Pascasarjana, S., Bogor, I. P., Lingkar, J., Ipb, K., & Dramaga, K. I. P. B. (2011). KAWASAN HUTAN TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO ( Analysis of Vegetation Structure and Composition toward Restoration Efforts of Gunung Gede Pangrango National Park Forest Area ) Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata , Fakultas Kehutanan. *JPSL*, 1(2), 93–105.
- Hariri, M. R., Irsyam, A. S. D., & Mountara, A. (2020). *Phyllanthus tenellus* Roxb. (Phyllanthaceae): A NEW RECORD TO THE FLORA OF SUMATERA. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 7(2), 19–24.
- Heinrichs, J., Dong, S., Yu, Y., Schcheckentüfer-Verwimp, A., Pócs, T., Feldberg, K., Hentschel, J., Schmidt, A. R., & Schneider, H. (2012). A 150 year-old mystery solved: Transfer of the rheophytic endemic liverwort *Myriocolea irrorata* to *colura*. *Phytotaxa*, 66, 55–64.
- Hidayat, M. (2017). Analisis Vegetasi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 5(2), 114–124.
- Hutasuhut, A. M. (2018). Keanekaragaman Tumbuhan Herba Di Cagar Alam Sibolangit. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(2), 69–77.
- Karyawanti, M., Sutrisno, & Jalius. (2018). Karakteristik Geokimia Dan Komposisi Mineral Serta Isolasi Dan Identifikasi Kandungan Selulosa Pada Kayu Petrisian Dan In-Situ Araucarioxylon di Kawasan Geopark Merangin. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 1(1), 66–81.
- Kato, M. (2017). Diversity and Adaptations of Rheophytic Ferns. *FERN GAZ*, 20(5), 169–179.
- Kuetegue, F., Sonké, B., & Ameka, G. K. (2019). A checklist of rheophytes of Cameroon. *PhytoKeys*, 12(1), 81–131.
- Leki, P. T., Makaborang, Y., & Ndjoeroemana, Y. (2022). KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI PEPUWATU DESA PRAI PAHA KABUPATEN SUMBA TIMUR SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI. *BIOEDUKASI*, 13(1), 42–58.
- Lestari, I. D., & Syafruddin. (2018). Pelatihan Pembuatan Herbarium Sebagai Media Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Pada Kelas VIII SMP Negeri 3 Moyo Hulu Tahun 2017. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 71–77.

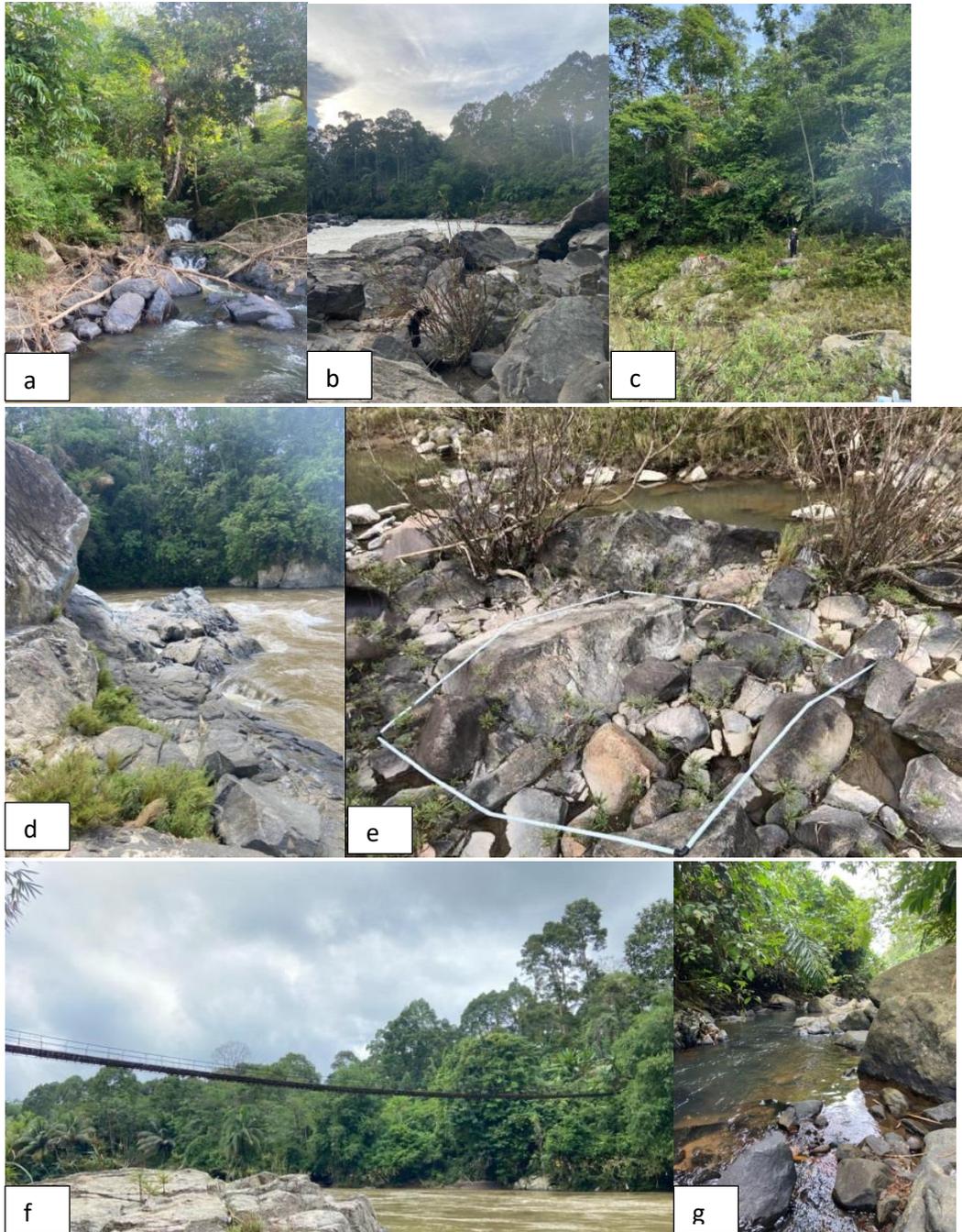
- Linh, H. N. K. (2013). *THE EFFECT OF RIPARIAN ZONES ON NITRATE REMOVAL BY DENITRIFICATION AT THE RIVER BASIN SCALE*. University of Technology and of the Academic Board of the UNESCO-IHE Institute for Water Education.
- Masturah, S., Gusrima, U., Rizqi, M. A., & Mulyadi. (2022). Struktur komunitas tumbuhan semak di kebun kopi di desa toweren antara kabupaten aceh tengah. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 10(2), 61–68.
- Maulani, P. I., Hidayat, M., & Amin, N. (2022). Struktur vegetasi riparian di kawasan sungai brayeun kecamatan leupung aceh besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 10(1), 1–12.
- Mosyaftiani, A., Kaswanto, R. L., & Arifin, H. S. (2018). Potensi Tumbuhan Liar Di Sempadan Terbangun Sungai Ciliwung Di Kota Bogor Sebagai Upaya Restorasi Ekosistem Sungai. *RISALAH KEBIJAKAN PERTANIAN DAN LINGKUNGAN*, 5(1), 1–13.
- Mudiana, D., & Ariyanti, E. E. (2022). Syzygium di sepanjang aliran Sungai Waranie Dusun Lappadata, Desa Mattirobulu, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 8(2), 127–135.
- Nugraha, M. F. I., Erlinawati, I., Sahroni, D., Enggarini, W., Yunita, R., & Yamin, M. (2020). Tracking the morphological diversity of *Bucephalandra motleyana* Schott (1858 (Araceae) using its commercial name in the proximities of Jakarta, Indonesia. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 8(1), 1–8.
- Nurjaman, D., Kusmoro, J., & Santoso, P. (2017). Perbandingan Struktur dan Komposisi Vegetasi Kawasan Rajamantri dan Batumeja Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 167–179.
- Okada, H. (2001). Karyological Studies on Some Rheophytic Aroids (Araceae) in the Malesian Wet Tropic. *Acta Phytotax Geobot*, 51(2), 177–186.
- Okada, H., & Hotta, M. (1987). Species diversity at wet tropical environments II. Speciation of *Schismatoglottis okadae* (Araceae), an adaptation to the rheophytic habitat of mountain stream in Sumatra. *Contributions from the Biological Laboratory, Kyoto University*, 27, 153–170.
- Okada, H., & Tsukaya, H. (2013). A New Species of *Aridarum* (Araceae: Schismatoglottidae) from West Kalimantan, Indonesian Borneo. *Acta Phytotax Geobot*, 63(2), 71–75.
- Praptosuwiryo, T. N. (2015). A NEW RECORD OF THE RHEOPHYTIC FERN *Osmunda angustifolia* ( OSMUNDACEAE ) FROM SUMATRA INCLUDING A NEW CYTOLOGICAL RECORD. *Buletin Kebun Raya*, 18(1), 23–30.
- Pratama, R., Jumari, & Utami, S. (2021). Komposisi dan Struktur Vegetasi Riparian Strata Pohon di Kawasan Wana Wisata Curug Semirang , Ungaran , Semarang , Jawa Tengah. *Bioma*, 23(2), 112–118.
- Prawasmono, A. A. (2016). *Dampak Program Rehabilitasi Lahan Kritis Pada Masyarakat di Kawasan Taman Nasional Meru Betiri (Studi Kasus di Desa Sanenrejo Kab. Jember)*. Universitas Jember.

- Putri, S. M. (2019). Kolaborasi Pengembangan Kawasan Geopark Dalam Mewujudkan Destinasi Pariwisata Berkelas Dunia di Provinsi Jawa Barat. *Responsive*, 2(2), 33–39.
- Resti, Y., Dewi, R. K., & Rayani, T. F. (2022). Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada Penanaman Green Fooder Menggunakan Sistem Smart Hidroponik. *Sains Terapan: Wahana Informasi Dan Alih Teknologi Pertanian*, 12(2), 77–85.
- Ristawan, M. D., Murningsih, & Jumari. (2021). Keanekaragaman Jenis Penyusun Vegetasi Riparian Bagian Hulu Sungai Panjang Kabupaten Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 1–5.
- Samin, A. N., Chairul, & Mukhtar, E. (2016). Analisis Vegetasi Tumbuhan Pantai Pada Kawasan Wisata Pasir Jambak, Kota Padang. *Jurnal Biocelbes*, 10(2), 32–42.
- Sari, N. S., Hadi, S., & Susetyarini, R. E. (2021). Analisis Struktur dan Komposisi Vegetasi Tumbuhan Di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Prigen Pasuruan. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 122–133.
- Sari, W. P., Ardi, & Efendi, S. (2020). Analisis Vegetasi Gulma Pada Beberapa Kelas Umur Acacia Mangium Willd. Di Hutan Tanaman Industri (Hti). *Jurnal Hutan Tropis*, 8(2), 185–194.
- Schaduw, J. N. WILLIAM. (2018). Distribusi Dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 40–49. <https://doi.org/10.22146/mgi.32204>
- Selfia, Y., & Vauzia. (2021). Analisis Komposisi dan Struktur Vegetasi Riparian di Daerah Aliran Sungai Batang Arau Kota Padang , Sumatera Barat. *SERAMBI BIOLOGI*, 6(2), 47–64.
- Shevock, J. R., Ma, W.-Z., & Akiyama, H. (2017). Diversity of the rheophytic condition in bryophytes: field observations from multiple continents. *Bryophyte Diversity & Evolution*, 39(1), 75–93.
- Shiba, M., Tate, T., & Fukuda, T. (2021). Rheophytic Adaptation of Eurya Japonica Thunb. (Ternstroemiaceae). *International Journal of Biology*, 13(2), 65.
- Sisca, V., & Marlina, L. (2019). Analisis Kualitas Air Sungai Batang Merangin Provinsi Jambi. *BIOCOLONY: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Biosains*, 2(1), 43–51.
- Suci, Dahlan, Z., & Yustian, I. (2017). Propil Vegetasi di Kawasan Hutan Konservasi Suaka Margasatwa Gunung Raya Kecamatan Warkuk Kabupaten Oku Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(1), 47–53.
- Sukmono, T., Nugraha, A. P., Ritonga, M., & Utomo, P. E. (2022). Berarung Jeram : Mengungkap Pesona Fauna Ikan di Geopark Merangin Jambi. *WARTA IKHTIOLOGI*, 6(2), 34–41.
- Syamsuardi. (2013). Diversitas Genetik dan Potensial Evolusi Beberapa Jenis Tumbuhan Sumatera. In *Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia*.
- Tarigan, N. W., Sofyan, M. Z., & Pasaribu, N. (2013). Komposisi Dan Struktur

- Rerumputan Di Kawasan Danau Toba Desa Togu Domu Nauli Kecamatan Dolok Pardamean Kabupaten Simalungun Sumatera Utara (2). *Saintia Biologi*, 1(2), 21–27.
- Utami, I., Luqmana, I., & Putra, I. (2020). *EKOLOGI KUANTITATIF Metode Sampling dan Analisis Data Lapangan*. K-Media.
- Wibowo, Y. G., Zahar, W., Syarifuddin, H., Asyifah, S., & Ananda, R. (2019). Pengembangan Eco-Geotourism Geopark Merangin Jambi. *IJEEM: Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 4(1), 23–39.
- Wicaksono, A. A., Ustari, D., Pratiwi, S., Mubarok, S., & Karuniawan, A. (2022). Pengujian Karakter Hasil dan Komponen Hasil Klon Ubi Jalar Berdaging Putih Berdasarkan Analisis Multivariat. *Kultivasi*, 21(1), 113–125.
- Wiedarti, S., Ramdan, H., & Sudrajat, C. (2014). Keanekaragaman Jenis Pencegah Erosi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung. *Ekologia*, 14(2), 1–9.
- Wijaya, S. K., Putrika, A., Pradana, D. H., & Sitaresmi. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Kawasan Sempadan di Situ Aghatis, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, 10(1), 17–25.
- Wulandari, M., & Manurung, T. F. (2018). Identifikasi Family Pohon Penghasil Buah yang Dimanfaatkan Masyarakat di Hutan Tembawang. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(3), 697–707.
- Yeng, W. S. (2013). Rheophytism in Bornean schismatoglottideae (araceae). *Systematic Botany*, 38(1), 32–45.

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1. Dokumentasi Stasiun Penelitian



**Gambar 16.** Dokumentasi Stasiun Penelitian : a. Stasiun I, b. Stasiun II, c. Stasiun III, d. Stasiun IV, e. Stasiun V, f. Stasiun VI, g. Stasiun VII  
(Dokumentasi Pribadi, 2023)



**Gambar 17.** Dokumentasi Stasiun Penelitian : h. Stasiun VIII, i. Stasiun IX, j. Stasiun X (Dokumentasi Pribadi, 2023)

## LAMPIRAN 2 : Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian



**Gambar 18.** Dokumentasi Penelitian : a. Pembuatan plot, b. Pengukuran Kelembaban udara, c. Pengukuran Suhu Substrat, d. Pengukuran Ph dan Kelembaban Substrat, e. Pengukuran Intensitas Cahaya, f. Pendataan sampel g. Pengkodean sampel, h. Pengambilan sampel fosfat dan nitrat perairan, i. Identifikasi Sampel

**LAMPIRAN 3 : Jenis Tumbuhan Rheophyte yang di temukan di Sepanjang Sungai Batang Merangin**



*Achyranthes aspera*



*Archidendron jiringa*



*Axonopus compressus*



*Bakoa lucens*



*Chamaecostus cuspidatus*



*Chromolaena odorata*



*Clidemia hirta*



*Cristela dentate*



*Desmodium heterophyllum*



53 cm

*Echinochloa crus-galli*

39 cm

*Ficus borneensis*

29 cm

*Ficus grosularioides*

63 cm

*Ficus hispida*

22 cm

*Helminthostachys zeylanica*

28 cm

*Homonoia riparia*

72 cm

*Imperata cylindrical*

28 cm

*Ixora blumei*

43 cm

*Ixora fucosa*



*Kyllinga brevifolia*



*Melastoma malabathricum*



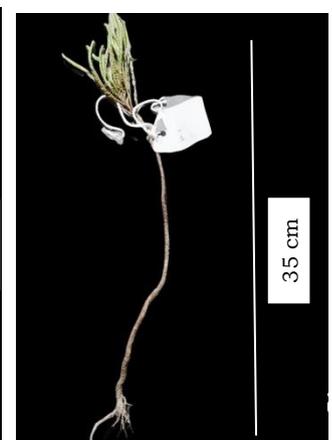
*Mimosa invisa*



*Paspalum conjugatum*



*Pectis humifusa*



*Phyllanthus rheophyticus*



*Piper aduncum*



*Pogonatherum crinitum*



*Pogonatherum paniceum*



*Saurauia tristyla*



*Spermacoce glabra*



*Syzygium comasum*



*Syzygium fluviatile*



*Syzygium mekongense*



*Urena lobata*



*Utricularia foliosa*



*Sorghum halepense*

**LAMPIRAN 4 : Titik Koordinat dan Ketinggian Lokasi Penelitian**

<b>STASIUN</b>	<b>TITIK KOORDINAT</b>		<b>KETINGGIAN (mdpl)</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	
I	-2.174.522	102.137.322	116.26
II	-2.174.522	102.137.321	116.27
III	-2.171.745	102.142.290	106.69
IV	-2.171.880	102.141.962	104.58
V	-2.172.313	102.142.549	111.63
VI	-2.174.889	102.134.561	114.82
VII	-2.275.788	102.139.655	135.56
VIII	-2.174.929	102.134.101	114.17
IX	-2.152.330	102.154.268	113.93
X	-2.152.036	102.153.143	119.57

**LAMPIRAN 5: Parameter Fisik Kimia Lingkungan**

<b>Stasiun</b>	<b>Keanekaragaman</b>	<b>kemerataan</b>	<b>Suhu Udara</b>	<b>Suhu Tanah</b>	<b>Kelembapan Udara</b>	<b>Kelembapan Tanah</b>	<b>pH Tanah</b>	<b>Intensitas Cahaya</b>	<b>Posfat</b>	<b>Nitrat</b>
I	2,35	0,64	29	28	89	21	6,5	1438,83	0,138	0,109
II	0,34	0,09	34,8	33	83	10,8	6,7	1221,66	0,137	0,108
III	1,14	0,31	31,8	31,5	76	16,3	6,5	952,83	0,136	0,107
IV	1,03	0,28	37	36	82	25	6,9	1653,83	0,137	0,108
V	0,45	0,12	38	35,8	57,7	25	7	1039,16	0,138	0,107
VI	0,81	0,22	29,9	28	88,41	25	6,4	839,6	0,136	0,108
VII	1,75	0,48	31	32	89	20	6,9	948,16	0,135	0,106
VIII	0,42	0,11	31	28	80	23	6,6	745	0,136	0,106
IX	0,78	0,21	32	32	89	23	6,6	1432	0,135	0,108
X	0,52	0,14	32,8	28	93	24	6,6	1078,33	0,138	0,105

**LAMPIRAN 6 : Indeks Keanekaragaman dan Indek Kemerataan**

Tabel . Nilai K, KR, F, FR, INP, H' dan E Tumbuhan Rheophyte di Sungai Batang Merangin

No.	NAMA SPESIES	Jumlah	K (indk/ha)	KR (%)	F	FR(%)	INP	Pi	Ln pi	Pi. Ln Pi	H'	E
1.	<i>Saurauia tristyla</i> DC.	2	2500	0,08	0,02	0,54	0,62	0,001	-7,10	-0,01	1,18	0,32
2.	<i>Achyranthes aspera</i> (L.)	9	11250	0,37	0,03	1,08	1,45	0,004	-5,60	-0,02		
3.	<i>Bakoa lucens</i> (Bogner)	7	8750	0,29	0,02	0,54	0,83	0,003	-5,85	-0,02		
	<i>Scindapsus hederaceus</i> (L.)	6	7500	0,25	0,05	1,61	1,86	0,002	-6,00	-0,01		
4.	<i>Pectis humifusa</i> Sw.	13	16250	0,54	0,02	0,54	1,07	0,005	-5,23	-0,03		
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.)	3	3750	0,12	0,05	1,61	1,74	0,001	-6,69	-0,01		
5.	<i>Chamaecostus cuspidatus</i> (Nees & Mart.)	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
6.	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	4	5000	0,16	0,02	0,54	0,70	0,002	-6,41	-0,01		
7.	<i>Helminthostachys zeylanica</i> (L.)	4	5000	0,16	0,07	2,15	2,32	0,002	-6,41	-0,01		
8.	<i>Desmodium heterophyllum</i> (Willd.)	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
	<i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
	<i>Mimosa pudica</i> L.	32	40000	1,32	0,05	1,61	2,93	0,013	-4,33	-0,06		
	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth	2	2500	0,08	0,02	0,54	0,62	0,001	-7,10	-0,01		
9.	<i>Utricularia foliosa</i> L.	47	58750	1,94	0,23	7,53	9,47	0,019	-3,94	-0,08		
10	<i>Urena lobata</i> L.	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
11.	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	18	22500	0,74	0,12	3,76	4,51	0,007	-4,90	-0,04		
12.	<i>Ficus hispida</i> L.	34	42500	1,40	0,07	2,15	3,55	0,014	-4,27	-0,06		

	<i>Ficus borneensis</i> Kochummen.	2	2500	0,08	0,03	1,08	1,16	0,001	-7,10	-0,01		
	<i>Ficus grosularioides</i> Burm.	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
13.	<i>Syzygium fluviatile</i> (Hemsl.)	12	15000	0,49	0,07	2,15	2,65	0,005	-5,31	-0,03		
	<i>Syzygium comasum</i> L.	7	8750	0,29	0,10	3,23	3,51	0,003	-5,85	-0,02		
	<i>Syzygium mekongense</i> (Gagnep.) Merr.&Perry	3	3750	0,12	0,02	0,54	0,66	0,001	-6,69	-0,01		
14.	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth	348	435000	14,35	0,65	20,97	35,32	0,144	-1,94	-0,28		
	<i>Paspalum nutans</i> Lam.	19	23750	0,78	0,05	1,61	2,40	0,008	-4,85	-0,04		
	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	10	12500	0,41	0,05	1,61	2,03	0,004	-5,49	-0,02		
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	7	8750	0,29	0,03	1,08	1,36	0,003	-5,85	-0,02		
	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	15	18750	0,62	0,08	2,69	3,31	0,006	-5,09	-0,03		
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
	<i>Coelorachis glandulosa</i> (Trin.)	5	6250	0,21	0,02	0,54	0,74	0,002	-6,18	-0,01		
	<i>Digitaria longiflora</i> (Rets.) Pers.	1	1250	0,04	0,02	0,54	0,58	0,000	-7,79	0,00		
	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	2	2500	0,08	0,03	1,08	1,16	0,001	-7,10	-0,01		
15.	<i>Piper aduncun</i> L.	1	1250	0,04	0,02	24,19	24,23	0,000	-7,79	0,00		
16.	<i>Phyllanthus rheophyticus</i> M.G.Gilbert	1.754	2192500	72,33	0,75	24,19	96,52	0,723	-0,32	-0,23		
	<i>Homonoia riparia</i> Lour.	31	38750	1,28	0,13	4,30	5,58	0,013	-4,36	-0,06		
17.	<i>Ixora fucosa</i> Bremek.	4	5000	0,16	0,03	1,08	1,24	0,002	-6,41	-0,01		
	<i>Spermacoce glabra</i> Michx.	5	6250	0,21	0,02	0,54	0,74	0,002	-6,18	-0,01		
	<i>Ixora blumei</i> Zoll.	4	5000	0,16	0,07	2,15	2,32	0,002	-6,41	-0,01		
18	<i>Cyclosorus dentatus</i> (Forssk.) Ching	7	8750	0,29	0,07	2,15	2,44	0,003	-5,85	-0,02		
	<b>TOTAL</b>	<b>2425</b>	<b>3031250</b>		<b>3,1</b>	123,66						

**Keterangan Tabel** : KR = Kerapatan Relatif, FR = Frekuensi Relatif, INP = Indeks Nilai Penting, H' = Indeks Keanekaragaman, E = Indeks Kemerataan Evenness

**LAMPIRAN 7** : Analisis *Principal Component Analysis* (PCA)

Correlation matrix (Pearson (n)):										
Variables	Keanekaragaman	kemerataan	Suhu Udara	Suhu Tanah	Kelembapan Udara	Kelembapan Tanah	pH Tanah	Intensitas Cahaya	Posfat	Nitrat
Keanekaragaman	<b>1</b>	<b>1,000</b>	-0,515	-0,186	0,336	-0,016	-0,115	0,292	-0,040	0,352
kemerataan	<b>1,000</b>	<b>1</b>	-0,515	-0,186	0,336	-0,016	-0,115	0,292	-0,040	0,352
Suhu Udara	-0,515	-0,515	<b>1</b>	<b>0,858</b>	<b>-0,651</b>	0,058	<b>0,767</b>	0,323	0,383	-0,041
Suhu Tanah	-0,186	-0,186	<b>0,858</b>	<b>1</b>	-0,595	-0,078	<b>0,810</b>	0,436	0,037	0,187
Kelembapan Udara	0,336	0,336	<b>0,651</b>	-0,595	<b>1</b>	-0,047	-0,511	0,173	-0,277	0,000
Kelembapan Tanah	-0,016	-0,016	0,058	-0,078	-0,047	<b>1</b>	0,112	0,026	0,101	-0,153
pH Tanah	-0,115	-0,115	<b>0,767</b>	<b>0,810</b>	-0,511	0,112	<b>1</b>	0,221	0,132	-0,199
Intensitas Cahaya	0,292	0,292	0,323	0,436	0,173	0,026	0,221	<b>1</b>	0,257	0,586
Posfat	-0,040	-0,040	0,383	0,037	-0,277	0,101	0,132	0,257	<b>1</b>	0,062
Nitrat	0,352	0,352	-0,041	0,187	0,000	-0,153	-0,199	0,586	0,062	<b>1</b>
<i>Values in bold are different from 0 with a significance level alpha=0,05</i>										

**LAMPIRAN 8 : Data Tumbuhan Rheophyte Per-Stasiun**

No.	FAMILI	NAMA SPESIES	JUMLAH INDIVIDU PERSTASIUN										Jumlah	
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1.	Actinidiaceae	<i>Saurauia tristyla</i> DC.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
2.	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> (L.)	8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9
3.	Araceae	<i>Bakoa lucens</i> (Bogner)	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
		<i>Scindapsus hederaceus</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	6
4.	Asteraceae	<i>Pectis humifusa</i> Sw.	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.)	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	3
5.	Costaceae	<i>Chamaecostus cuspidatus</i> (Nees & Mart.)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
6.	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
7.	Dipteridaceae	<i>Helminthostachys zeylanica</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	4
8.	Fabaceae	<i>Desmodium heterophyllum</i> (Willd.)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Mimosa pudica</i> L.	30	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	32
		<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C. Nielsen	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
9.	Lentibulariaceae	<i>Utricularia foliosa</i> L.	-	-	4	-	-	6	8	2	2	25	-	47
10.	Malvaceae	<i>Urena lobata</i> L.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
11.	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	10	-	-	-	-	-	3	-	-	5	-	18
12.	Moraceae	<i>Ficus hispida</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	34
		<i>Ficus borneensis</i> Kochummen.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
		<i>Ficus grosularioides</i> Burm.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
13.	Myrtaceae	<i>Syzygium fluviatile</i> (Hemsl.)	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
		<i>Syzygium comasum</i> L.	-	1	2	-	1	3	-	-	-	-	-	7

Lanjutan

No.	FAMILI	NAMA SPESIES	JUMLAH INDIVIDU PERSTASIUN										Jumlah
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
		<i>Syzygium mekongense</i> (Gagnep.)	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
14.	Poaceae	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth	29	-	30	80	46	44	30	20	58	11	348
		<i>Paspalum nutans</i> Lam.	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
		<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	10
		<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
		<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	-	-	-	-	-	-	9	-	-	6	15
		<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Coelorachis glandulosa</i> (Trin.)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		<i>Digitaria longiflora</i> (Rets.) Pers.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
15.	Piperaceae	<i>Piper aduncun</i> L.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
16.	Phyllantaceae	<i>Phyllanthus rheophyticus</i> M.G.Gilbert	-	140	115	73	289	176	-	577	223	161	1754
		<i>Homonoia riparia</i> Lour.	23	3	1	1	-	-	-	3	-	-	31
17.	Rubiaceae	<i>Ixora fucosa</i> Bremek.	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	4
		<i>Spermacoce glabra</i> Michx.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
		<i>Ixora blumei</i> Zoll.	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	4
18	Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus dentatus</i> (Forssk.) Ching	-	-	3	1	-	-	3	-	-	-	7
											<b>TOTAL</b>	<b>2425</b>	

