



Analisis Struktur dan Vegetasi di Sempadan Sungai Ira (Wae Ira) Negeri Kamarian, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat

Agung Herat Labetubun¹, Irwanto Irwanto^{2*}, Febian F. Tetelay³

¹⁻³ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Indonesia.

Email: agunglabetubun@gmail.com¹, irwantoshut@gmail.com^{2*}, febiantetelay@gmail.com³

Alamat: Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon, Maluku, Indonesia 97233

*Penulis Korespondensi

Abstract. This study aims to analyze the structure and composition of vegetation on the banks of the Ira River (Wae Ira), Negeri Kamarian, Kairatu District, West Seram Regency. Riparian vegetation plays an important role in maintaining the stability of river ecosystems, both in terms of ecological, hydrological, and biodiversity aspects. The method used in this study is a combination of the continuous strip sampling method and the line plot sampling method, which are applied to four levels of vegetation growth, namely seedlings, saplings, poles, and trees. The results of the analysis show that the vegetation structure in the study area is divided into four strata, with varying species compositions in each stratum. The dominant species found include Pulai (*Alstonia scholaris*), Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*), Buah rao (*Dracontomelon mangiferum*), and Salam (*Syzygium polyanthum*). The highest Importance Value Index (INP) at the tree level is owned by Pulai (*Alstonia scholaris*) at 54,2. The highest vegetation density is at the seedling level with 52000 individuals/ha and the lowest at the tree level with 341 individuals/ha. The Shannon-Wiener diversity index (H') ranges from 1.87–2.65, indicating a moderate level of diversity. The results of this study indicate that the Ira River border area still has a relatively good vegetation structure and composition, although there are ecological pressures that cause dominance by certain species.

Keywords: Importance Value Index (IVI); Riparian Vegetation; Shannon-Wiener Diversity; Species Composition; Vegetation Structure.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi vegetasi di sempadan Sungai Ira (Wae Ira), Negeri Kamarian, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. Vegetasi riparian memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan ekosistem sungai, baik dari aspek ekologis, hidrologis, maupun keanekaragaman hayati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi antara metode jalur (*continuous strip sampling*) dan metode garis berpetak (*line plot sampling*), yang diterapkan pada empat tingkat pertumbuhan vegetasi yaitu semai, sapihan, tiang, dan pohon. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur vegetasi di kawasan penelitian terbagi menjadi empat strata, dengan komposisi jenis yang bervariasi pada setiap strata. Jenis dominan yang ditemukan antara lain Pulai (*Alstonia scholaris*), Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*), Buah rao (*Dracontomelon mangiferum*), dan Salam (*Syzygium polyanthum*). Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi pada tingkat pohon dimiliki oleh Pulai (*Alstonia scholaris*) sebesar 54,2. Kerapatan vegetasi tertinggi berada pada tingkat semai dengan 52000 individu/ha dan terendah pada tingkat pohon sebesar 341 individu/ha. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berkisar antara 1,87–2,65 yang menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kawasan sempadan Sungai Ira masih memiliki struktur dan komposisi vegetasi yang relatif baik, meskipun terdapat tekanan ekologis yang menyebabkan dominansi oleh spesies tertentu.

Kata kunci: Indeks Nilai Penting (INP); Keanekaragaman Shannon-Wiener; Komposisi Jenis; Struktur Vegetasi; Vegetasi Riparian.

1. LATAR BELAKANG

Sungai merupakan suatu aliran air yang mengalir dari hulu menuju ke hilir dan bermuara ke sungai lain, danau ataupun ke laut. Wilayah daratan yang menjadi satu kesatuan dengan sungai yang menerima, mengumpulkan air hujan serta sedimentasi tanah di sekitar sungai dan mengalirkannya disebut Daerah Aliran Sungai (DAS) (Priosejati, A.N., 2023).

Vegetasi riparian adalah tumbuhan yang tumbuh di kanan kiri sungai. Vegetasi riparian menyediakan habitat bagi kehidupan liar dan berperan memelihara kesehatan daerah tangkapan. Vegetasi riparian memiliki ciri morfologi, fisiologi, dan reproduksi yang beradaptasi dengan lingkungan basah. Banyak tumbuhan riparian yang mampu beradaptasi terhadap banjir, pengendapan, abrasi fisik, dan patahnya batang akibat banjir. Penutupan vegetasi riparian bersifat spesifik, dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan jenis batuan (Ainy *et al.*, 2018).

Vegetasi riparian memiliki potensi dan peranan yang besar terutama sebagai pengontrol aliran energi dan transport nutrient. Kurangnya perhatian dan terjadinya perubahan pemanfaatan daerah riparian menyebabkan hilangnya kemampuan riparian menahan aliran sungai, dan akibatnya terjadi banjir di hilir, serta punahnya jumlah dan jenis keanekaragaman hayati riparian maupun perairan. Vegetasi riparian memiliki 4 fungsi, yaitu sebagai barier untuk melindungi pencemaran, untuk mencegah banjir, sebagai ekosistem alami bagi hewan liar, dan sebagai pengatur iklim mikro (Fachrul & Hendrawan, 2009).

Fungsi ekologis vegetasi riparian adalah sebagai penunjang kestabilan ekosistem karena berperan dalam siklus karbon, oksigen, nitrogen dan siklus air. Vegetasi riparian juga dapat menjadi habitat bagi banyak hewan. Selain itu, vegetasi riparian dapat berfungsi sebagai media pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fungsi penting lain keberadaan vegetasi riparian antara lain sebagai pengontrol erosi dengan sistem perakarannya yang kuat, mengurangi endapan dan mereduksi polutan yang masuk ke perairan (Bates, 1961; Waryono, 2002; WSROC, 2004).

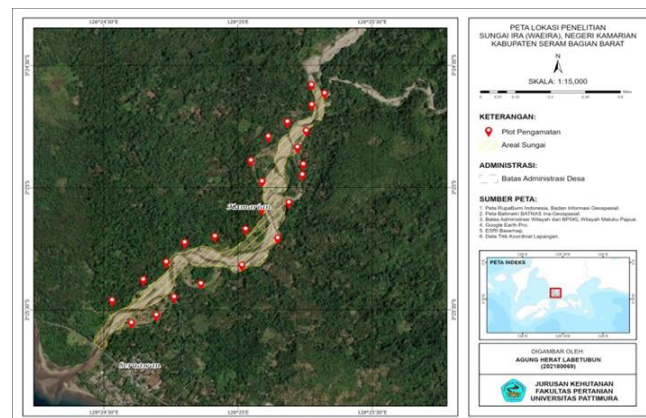
Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) vegetasi dari masyarakat tumbuh-tumbuhan. Analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan. Analisis vegetasi yang dihitung yaitu kerapatan relatif, kerapatan mutlak, frekuensi relatif, frekuensi mutlak, dominansi relatif, dominansi mutlak dan indeks nilai penting (Nuraida *et al.*, 2022).

Negeri Kamarian adalah salah satu dari tujuh negeri yang terletak di Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. Secara geografis, Negeri Kamarian berada di kawasan pesisir pantai dan perbukitan, dengan jarak tempuh sekitar 25 menit dari ibu kota kecamatan, atau sekitar 12 km. Wilayah Negeri Kamarian mencakup luas sekitar 152,61 km², dan terbagi menjadi enam dusun, yaitu: Dusun Pasaruwey, Dusun Marponewey, Dusun Titaruwey, Dusun Tomaruwey, Dusun Naniruwey, dan Dusun Waralohi. Untuk itu penulis tertarik dengan penelitian yang berjudul; “Analisis Struktur Dan Vegetasi Di Sempadan Sungai Ira (Wae Ira) Negeri Kamarian, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat”.

2. METODE PENELITIAN

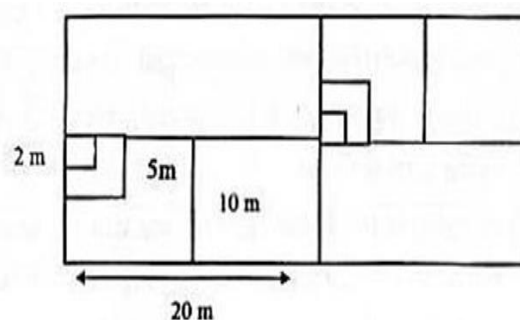
A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Negeri Kamarian, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat dan akan berlangsung pada bulan Februari - Maret 2025.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan antara metode garis berpetak dan metode jalur untuk mempelajari susunan (komposisi) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan di lokasi-lokasi penelitian, yakni dengan pembuatan jalur-jalur pada masing-masing blok pengamatan dengan kriteria sebagai berikut; 1 jalur pengamatan kiri dan kanan terdiri atas 2 plot dan setiap plot dengan ukuran 20 x 20 m.



Gambar 2. Lokasi Penelitian.

B. Teknik Analisa Data

Data vegetasi yang diperoleh kemudian dianalisis dengan cara menghitung nilai Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi (D), Dominansi Relatif (DR), dan Indeks Nilai Penting (INP) (Odum, 1993).

Kerapatan

- a. Kerapatan jenis (K) (Ind/Ha):

$$K = \frac{\text{individu suatu jenis}}{\text{luas petak contoh}}$$

- b. Kerapatan relatif (KR) (%)

$$KR = \frac{k \text{ suatu jenis}}{k \text{ seluruh jenis}} \times 100$$

Frekuensi

- a. Frekuensi jenis (F) :

$$F = \frac{\Sigma \text{petak ditemukan suatu jenis}}{\Sigma \text{seluruh petak}}$$

- b. Frekuensi relative (FR)(%) :

$$FR = \frac{F \text{ suatu jenis}}{F \text{ seluruh jenis}} \times 100$$

Luas Bidang Dasar

Luas Bidang Dasar

$$LBD = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Dimana :

LBDS = Luas Bidang Dasar

π = Konstanta (3,14)

D = Diameter pohon

Dominansi

- a. Dominansi suatu jenis (D) (m²Ha). D hanya di hitung untuk kategori pohon :

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

- b. Dominasi relatif (DR)(%).DR hanya dihitung untuk kategori pohon :

$$DR = \frac{D \text{ suatu jenis}}{D \text{ Seluruh jenis}} \times 100$$

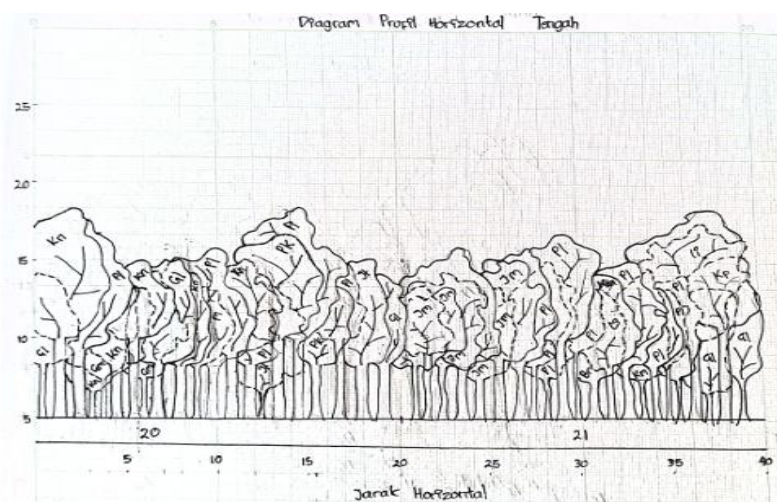
Indeks nilai penting (INP)

- a. INP= KR+FR+DR (pohon dan Tiang)
b. INP=KR+FR+DR (semai dan pancang)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Struktur Vegetasi di Sempadan Sungai Ira (Wae Ira) Negeri Kamarian

Struktur vegetasi adalah susunan tegakan tumbuhan yang dapat ditinjau dari dua arah utama, yaitu vertical yang menunjukkan lapisan tajuk dan strata tumbuhan dari permukaan tanah ke atas dan horizontal yang menggambarkan sebaran atau distribusi jenis-jenis tumbuhan dalam suatu area tertentu, menurut (Hendra *et al.* 2025; Sapardi *et al.* 2025). Secara vertikal, struktur vegetasi terdiri dari tingkatan atau lapisan tumbuhan seperti pohon besar (kanopi), perdu, semak, dan tanaman herba di lapisan bawah. Secara horizontal, struktur ini menunjukkan penyebaran, kerapatan, dan komposisi jenis tumbuhan (Junaedi, A., & Hidayat, N., 2021).



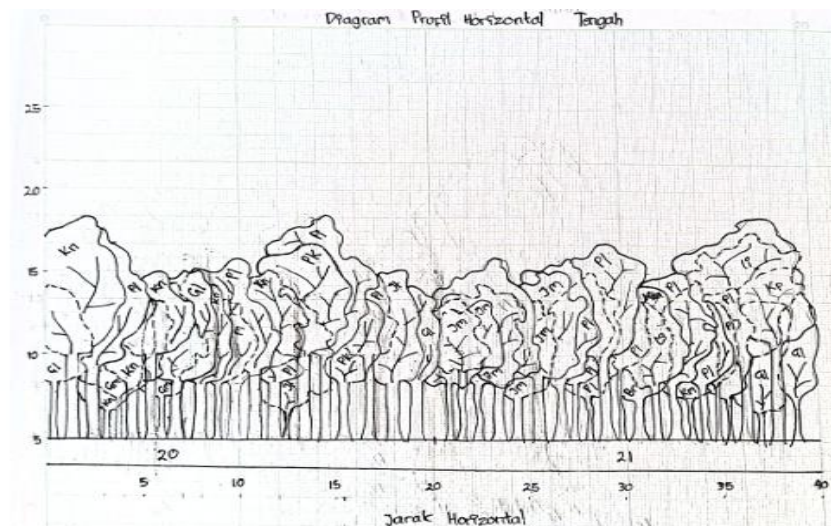
Keterangan:

- Jt = Jati (*Tectona grandis*)
- Pl = Pulai (*Alstonia scholaris*)
- Km = Kayu merah (*Sequoia sempervirens*)
- Gl = Gondal (*Sphenoclea zeylanica*)
- Pk = Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*)
- Sl = Salam (*Syzygium polyanthum*).

Gambar 3. Diagram Profil Horizontal Bagian A.

Jenis-jenis vegetasi yang ditemukan di dekat aliran sungai antara lain kinar (*Kleinhovia hospita*), pulai (*Alstonia scholaris*), pualaka (*Cyrtosperma merkusii*), kayu merah (*Sequoia sempervirens*), gondal (*Sphenoclea zeylanica*), dan jati (*Tectona grandis*). Keberadaan jenis-jenis ini kemungkinan dipengaruhi oleh ketersediaan air yang cukup dan kondisi tanah yang lebih lembab di sekitar sungai.

Sementara itu, pada petak yang paling jauh dari sungai, yaitu petak tiga, jenis-jenis vegetasi yang ditemukan meliputi pulai (*Alstonia scholaris*), pualaka (*Cyrtosperma merkusii*), gondal (*Sphenoclea zeylanica*), kayu merah (*Sequoia sempervirens*), dan salam (*Syzygium polyanthum*).



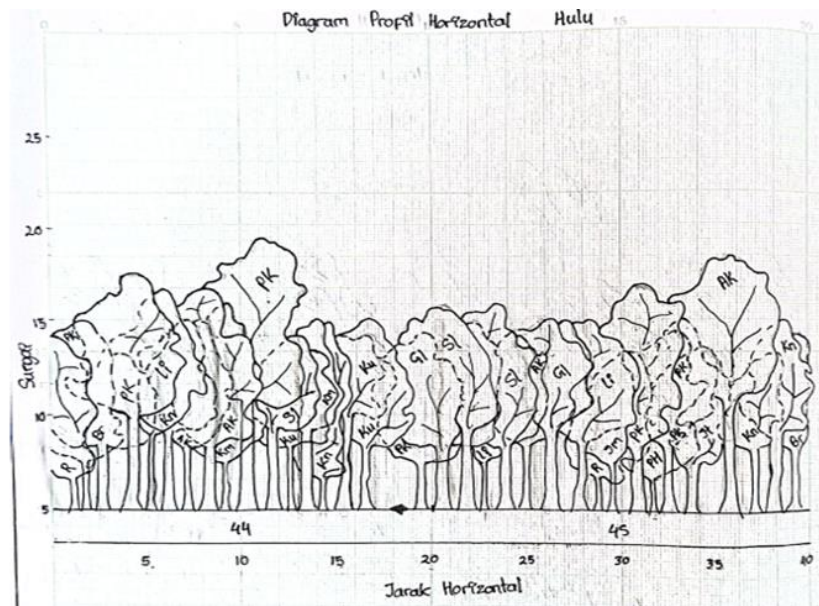
Keterangan:

- Gl = Gondal(*Sphenoclea zeylanica*)
- Kn = Kinar(*Kleinhovia hospila*)
- Gm = Gamal(*Gliricidia sepium*)
- M = Mangga(*Mangifera indica*)
- Pl = Pulai(*Alstonia scholaris*)
- Pk = Pulaka(*Cyrtospermamerkusii*)
- Jt = Jati(*Tectona grandis*)
- Jm = Jambumerah(*Syzygium aqueum*)
- Ls = Langsung(*Lansium domesticum*)
- Km = Kayumerah(*Sequoia sempervirens*)
- Br = Beringin(*Ficus benjamina*)
- Kp = Kapukrandu(*Ceiba pentandra*)

Gambar 4. Diagram Profil Horizontal Bagian B.

Jenis-jenis vegetasi yang hidup dekat dengan aliran sungai berdasarkan diagram profil antara lain gondal (*Sphenoclea zeylanica*), kinar (*Kleinhovia hospila*), pulaka (*Cyrtosperma merkusii*), gamal (*Gliricidia sepium*), mangga (*Mangifera indica*), jati (*Tectona grandis*), dan pulai (*Alstonia scholaris*), yang umumnya tumbuh pada tanah lembap dengan ketersediaan air yang tinggi.

Sementara itu, petak yang paling jauh dari sungai adalah petak 21, yang ditumbuhi oleh jambu merah (*Syzygium aqueum*), pulai (*Alstonia scholaris*), kayu merah (*Sequoia sempervirens*), gondal (*Sphenoclea zeylanica*), kapuk randu (*Ceiba pentandra*), langsung (*Lansium domesticum*), dan beringin (*Ficus benjamina*). Vegetasi di petak ini menunjukkan adaptasi terhadap kondisi yang lebih kering.



Keterangan :

- Pk = Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*),
- Li = Linggua (*Pterocarpus indicus*)
- Ak = Akasia (*Acacia mangium*)
- Km = Kayu merah (*Sequoia sempervirens*)
- Ku = Kuini (*Mangifera odorata*)
- Kn = Kinar (*Kleinhovia hospita*)
- Br = Beringgin (*Ficus benjamina*)
- Sl = Salam (*Syzygium polyanthum*)
- Jt = Jati (*Tectona grandis*)
- Jm = Jambu merah (*Syzygium aqueum*)
- Gl = Gondal (*Sphenoclea zeylanica*)
- Ph = Pala hutan (*Myristica fragrans*)

Gambar 5. Diagram Profil Horizontal Bagian C.

Berdasarkan diagram profil, vegetasi yang tumbuh dekat aliran sungai pada petak 44 meliputi buah rai (*Dracontomelon mangiferum*), pulaka (*Cyrtosperma merkusii*), linggua (*Pterocarpus indicus*), akasia (*Acacia mangium*), kayu merah (*Sequoia sempervirens*), kuini (*Mangifera odorata*), kinar (*Kleinhovia hospita*), beringgin (*Ficus benjamina*), dan salam (*Syzygium polyanthum*), yang umumnya tumbuh pada kondisi tanah yang lembap.

Sementara itu, petak 45 yang paling jauh dari sungai ditumbuhi oleh jenis seperti pulaka (*Cyrtosperma merkusii*), gondal (*Sphenoclea zeylanica*), linggua (*Pterocarpus indicus*), akasia (*Acacia mangium*), buah rai (*Dracontomelon mangiferum*), jambu merah (*Syzygium aqueum*), kinar (*Kleinhovia hospita*), beringgin (*Ficus benjamina*), pulau (*Alstonia scholaris*), salam (*Syzygium polyanthum*), jati (*Tectona grandis*), dan pala hutan (*Myristica fragrans*), yang menunjukkan adaptasi terhadap lingkungan yang lebih kering.

B. Komposisi Vegetasi di Sempadan Sungai Ira (Wae Ira) Negeri Kamarian.

Komposisi vegetasi merupakan susunan jenis-jenis tumbuhan yang terdapat dalam suatu kawasan, termasuk proporsi dan dominansi masing-masing spesies. Komposisi ini mencerminkan keanekaragaman dan struktur komunitas tumbuhan dalam suatu ekosistem, serta dapat diukur melalui parameter seperti frekuensi, kerapatan, dominansi, dan indeks nilai penting (INP) (Heriyanto, N. M., & Subiandono, E., 2016).

Tabel 1. Analisis Vegetasi tingkat Pohon.

Nama Jenis	Nama Ilmiah	K	KR	D	DR	F	FR	INP
Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	69	20,2	5,4	20,1	0,6	13,9	54,2
Pulaka	<i>Cyrtosperma merkusii</i>	54,5	16,0	4,3	16,1	0,6	15,8	47,9
Buah Rao	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	34,5	10,1	2,1	7,9	0,4	8,9	26,9
Kinar	<i>Kleinhovia hospita</i>	23,5	6,9	2,0	7,5	0,5	11,4	25,7
Linggua	<i>Pterocarpus indicus</i>	25,5	7,5	2,1	7,9	0,4	8,9	24,3
Kayu Merah	<i>Sequoia sempervirens</i>	27,5	8,1	1,8	6,8	0,4	9,2	24,0
Kuini	<i>Mangifera odorata</i>	27,5	8,1	1,8	6,6	0,1	2,2	16,9
Beringgin	<i>Ficus benjamina</i>	8,5	2,5	1,8	6,8	0,2	4,2	13,5
Jabon Merah	<i>Anthocephalus macrophyllus</i>	16	4,7	1,2	4,3	0,2	4,2	13,2
Gondal	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	8,5	2,5	1,0	3,6	0,1	3,5	9,5
Jati	<i>Tectona grandis</i>	11	3,2	0,9	3,2	0,1	2,5	8,9
Akasia	<i>Acacia mangium</i>	5,5	1,6	0,4	1,3	0,1	2,2	5,1
Senggon	<i>Albizia chinensis</i>	5	1,5	0,4	1,3	0,1	1,7	4,5
Kapuk Randu	<i>Ceiba pentandra</i>	5	1,5	0,4	1,6	0,1	1,2	4,3
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	2	0,6	0,1	0,5	0,1	1,2	2,3
Jambu Merah	<i>Syzygium aqueum</i>	3,5	1,0	0,2	0,7	0,0	0,5	2,2
Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	2,5	0,7	0,1	0,4	0,0	1,0	2,1
Jambu Mete	<i>Anacardium occidentale</i>	1,5	0,4	0,1	0,3	0,1	1,2	1,9
Ketapang	<i>Terminalia catapp</i>	1,5	0,4	0,2	0,7	0,0	0,7	1,9
Kenari	<i>Canarium indicum</i>	1	0,3	0,1	0,3	0,1	1,2	1,8
Langgsat	<i>Lansium domesticum</i>	1,5	0,4	0,1	0,4	0,0	0,7	1,6
Kanari	<i>Canarium indicum</i>	0,5	0,1	0,0	0,1	0,1	1,2	1,5
Mangga Berabu	<i>Cerbera manghas</i>	1	0,3	0,1	0,4	0,0	0,5	1,2
Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	1,5	0,4	0,1	0,3	0,0	0,5	1,2
Kayu Putih	<i>Melaleuca leucadendra</i>	1	0,3	0,1	0,4	0,0	0,2	1,0
Pete	<i>Parkia speciosa</i>	0,5	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,6
Alpukat	<i>Parkia speciosa</i>	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,5
Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,5
Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,5
Jumlah		341	100	27,00	100	4,04	100	300

Berdasarkan tabel 1 yang disajikan, spesies dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) sebesar 54,2, menunjukkan dominasi tertinggi dalam komunitas jenis. Diikuti oleh Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) dengan INP 47,9 yang juga memiliki peran penting dalam struktur komunitas. Selanjutnya, Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*), Kinar (*Kleinhovia hospita*), dan Linggua (*Pterocarpus indicus*), menempati posisi menengah dengan INP berkisar antara 26,9 hingga 24,3. jenis seperti Kayu Merah (*Sequoia sempervirens*), dan Kuini (*Mangifera odorata*). Sementara itu, sebagian besar jenis lainnya memiliki INP rendah di bawah 13,5, seperti Beringgin (*Ficus benjamina*), Gondal (*Sphenoclea zeylanica*), dan Jati (*Tectona grandis*). Adapun spesies dengan INP paling rendah, seperti Sukun (*Artocarpus altilis*), Kenanga (*Cananga odorata*), dan Alpukat (*Persea americana*), hanya memiliki nilai di bawah 0,5, yang menunjukkan bahwa keberadaannya di lokasi pengamatan sangat terbatas dan tidak dominan dalam komunitas vegetasi.

Kerapatan tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) sebesar 69 N/ha, diikuti Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 54,5, Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 34,5, Kayu Merah (*Sequoia sempervirens*) dan Kuini (*Mangifera odorata*) yang memiliki nilai masing-masing sebesar 27,5 N/ha. Sebaliknya, beberapa jenis seperti Alpukat (*Persea Americana*), Kanari (*Canarium indicum*), Kenanga (*Cananga odorata*), Pete (*Parkia speciosa*), dan Sukun (*Artocarpus altilis*) memiliki nilai kerapatan terendah yaitu sebesar 0,5 N/ha. Dominansi tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) 5,4, Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 4,3, Linggua (*Pterocarpus indicus*) 2,1, dan Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 2,1. Sebaliknya, jenis dengan nilai Dominansi terendah adalah Alpukat (*Persea Americana*), Kanari (*Canarium indicum*), Kenanga (*Cananga odorata*), Sukun (*Artocarpus altilis*), dan Pete (*Parkia speciosa*), yang masing-masing memiliki nilai Dominansi sebesar 0,0. Frekuensi tertinggi adalah Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 0,6, Pulai (*Alstonia scholaris*) 0,6, Kinar (*Kleinhovia hospital*) 0,5, dan Kayu Merah (*Sequoia sempervirens*) 0,4. Sebaliknya, jenis dengan nilai Frekuensi terendah adalah Alpukat (*Persea Americana*), Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra*), Pete (*Parkia speciosa*), dan Sukun (*Artocarpus altilis*), masing-masing dengan nilai Frekuensi sebesar 0,0. INP tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) 54,2, Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 47,9, Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 26,9, dan Kinar (*Kleinhovia hospital*) 25,7. Sementara itu, empat jenis dengan nilai INP terendah adalah Sukun (*Artocarpus altilis*) 0,5, Kenanga (*Kleinhovia hospital*) 0,5, Alpukat (*Persea Americana*) 0,5, dan Pete (*Parkia speciosa*) 0,6.

Tabel 2. Analisis Vegetasi tingkat Tiang.

Jenis	Nama Ilmiah	K	KR	D	DR	F	FR	INP
Buah Rao	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	144	13,3	2,2	36,4	0,5	13,4	63,1
Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	228	21,0	0,1	2,4	0,6	17,1	40,5
Pulaka	<i>Cyrtosperma merkusii</i>	116	10,7	0,2	2,9	0,5	12,9	26,4
Kinar	<i>Kleinhovia hospita</i>	120	11,0	0,2	3,5	0,4	10,6	25,2
Gondal	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	96	8,8	0,2	3,2	0,3	8,7	20,8
Kayu Merah	<i>Sequoia sempervirens</i>	84	7,7	0,2	3,4	0,3	9,0	20,1
Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	88	8,1	0,2	3,2	0,3	8,4	19,7
Linggua	<i>Pterocarpus indicus</i>	68	6,3	0,2	3,1	0,2	6,2	15,6
Akasia	<i>Acacia mangium</i>	30	2,8	0,5	8,0	0,1	3,1	13,8
Pala Hutan	<i>Myristica fragrans</i>	24	2,2	0,2	2,7	0,1	2,5	7,4
Jati	<i>Tectona grandis</i>	18	1,7	0,2	3,8	0,0	1,1	6,6
Jambu Mete	<i>Anacardium occidentale</i>	10	0,9	0,2	3,5	0,1	1,7	6,1
Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	10	0,9	0,2	2,9	0,0	0,8	4,7
Jambu Merah	<i>Syzygium aqueum</i>	8	0,7	0,2	3,2	0,0	0,6	4,5
Coklat	<i>Theobroma cacao</i>	12	1,1	0,2	2,8	0,0	0,6	4,4
Kuini	<i>Mangifera odorata</i>	6	0,6	0,2	3,3	0,0	0,6	4,4
Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	4	0,4	0,2	3,4	0,0	0,6	4,4
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	8	0,7	0,2	2,6	0,0	1,1	4,4
Jabon Merah	<i>Anthocephalus macrophyllus</i>	6	0,6	0,2	3,4	0,0	0,3	4,2
Beringgin	<i>Ficus benjamina</i>	6	0,6	0,1	2,3	0,0	0,8	3,7
Jumlah		1086	100,000	5,991	100,000	3,570	100,000	300,000

Berdasarkan tabel 2 yang disajikan, jenis dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) sebesar 63,1, menunjukkan dominasi yang paling kuat dalam komunitas vegetasi. Diikuti oleh Pulai (*Alstonia scholaris*) dengan INP 40,5, serta Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) dan Kinar (*Kleinhovia hospita*) dengan INP masing-masing 26,4 dan 25,2. Jenis lainnya memiliki INP sedang hingga rendah, seperti Gondal (*Sphenoclea zeylanica*) 20,8, dan Salam (*Syzygium polyanthum*) 19,7. Sementara itu, spesies dengan INP terendah adalah Beringgin (*Ficus benjamina*), Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*), dan beberapa jenis lainnya, yang menunjukkan peran relatif kecil dalam struktur vegetasi di lokasi pengamatan. Kerapatan tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) 228, Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 144, Kinar (*Kleinhovia hospita*) 120, dan Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 116. Kerapatan terendah adalah Langsat (*Lansium domesticum*) 4, Beringgin (*Ficus benjamina*) 6, Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) 6, dan Kuini (*Mangifera odorata*) 6. Dominansi tertinggi adalah Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 2,2, Akasia (*Acacia mangium*) 0,5, Jati (*Tectona grandis*) 0,2, dan Gondal (*Sphenoclea zeylanica*) 0,2. Dominansi terendah adalah Beringgin (*Ficus benjamina*) 0,1, Pulai (*Alstonia*

scholaris) 0,1, Coklat (*Theobroma cacao*) 0,2, dan Mangga (*Mangifera indica*) 0,2. Frekuensi tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) 0,6, Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 0,5, Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 0,5, dan Kinar (*Kleinhovia hospita*) 0,4. Frekuensi terendah adalah Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) 0,0, Coklat (*Theobroma cacao*) 0,0, Jambu Merah (*Syzygium aqueum*) 0,0, dan Kuini (*Mangifera odorata*) 0,0. INP tertinggi adalah Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*) 63,1, Pulai (*Alstonia scholaris*) 40,5, Pulaka (*Cyrtosperma merkusii*) 26,4, dan Kinar (*Kleinhovia hospita*) 25,2. INP terendah adalah Beringgin (*Ficus benjamina*) 3,7, Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) 4,2, Kuini (*Mangifera odorata*) 4,4, dan Langsung (*Lansium domesticum*) 4,4.

Tabel 3. Analisis Vegetasi tingkat Sapihan.

Jenis	Nama Ilmiah	K	KR	F	FR	INP
Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	1768	30,3	0,7	27,5	57,8
Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1832	31,4	0,7	25,2	56,6
Gondal	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	856	14,7	0,4	16,4	31,1
Kinar	<i>Kleinhovia hospita</i>	208	3,6	0,1	5,3	8,9
Pala Hutan	<i>Myristica fragrans</i>	224	3,8	0,1	3,8	7,7
Kayu Merah	<i>Sequoia sempervirens</i>	184	3,2	0,1	4,2	7,3
Pulaka	<i>Cyrtosperma merkusii</i>	176	3,0	0,1	3,4	6,4
Linggua	<i>Pterocarpus indicus</i>	152	2,6	0,1	2,7	5,3
Buah Rao	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	112	1,9	0,1	2,7	4,6
Jati	<i>Tectona grandis</i>	80	1,4	0,0	1,1	2,5
Akasia	<i>Acacia mangium</i>	56	1,0	0,0	0,8	1,7
Jambu Mereh	<i>Syzygium aqueum</i>	24	0,4	0,0	1,1	1,6
Jambu Mete	<i>Anacardium occidentale</i>	24	0,4	0,0	0,8	1,2
Kayu Raja	<i>Cassia fistula</i>	16	0,3	0,0	0,8	1,0
Mangga Brabu	<i>Cerbera manghas</i>	16	0,3	0,0	0,8	1,0
Sirsak	<i>Annona muricata L</i>	16	0,3	0,0	0,8	1,0
Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	32	0,5	0,0	0,4	0,9
Ganemo	<i>Gnetum gnemon L</i>	8	0,1	0,0	0,8	0,9
Jarak	<i>Ricinus communis Linn</i>	16	0,3	0,0	0,4	0,7
Kenari	<i>Canarium indicum</i>	16	0,3	0,0	0,4	0,7
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	16	0,3	0,0	0,4	0,7
Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	8	0,1	0,0	0,4	0,5
Jumlah		5840	100	2,62	100	200

Berdasarkan tabel 3 yang disajikan, spesies dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah Pulai (*Alstonia scholaris*) dengan nilai 57,8, diikuti oleh Salam *Syzygium polyanthum*), dengan INP 56,6. Kedua spesies ini memiliki dominasi yang paling kuat dalam komunitas vegetasi karena tingginya nilai kerapatan dan frekuensi. Selanjutnya, Gondal (*Sphenoclea*

zeylanica), berada di posisi ketiga dengan INP 31,1, masih menunjukkan pengaruh yang cukup besar. Sementara itu, spesies seperti Kinar (*Kleinhovia hospita*), Pala Hutan (*Myristica fragrans*), dan Kayu Merah (*Sequoia sempervirens*), memiliki INP sedang antara 8,9 hingga 7,3. Beberapa jenis lainnya seperti Linggua (*Pterocarpus indicus*), Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*), dan Jati (*Tectona grandis*) menunjukkan kontribusi yang lebih kecil. Adapun spesies dengan INP paling yang rendah, seperti Langsung (*Lansium domesticum*), Kanari (*Canarium indicum*) Mangga, (*Mangifera indica*), dan Jarak (*Ricinus communis*) hanya memiliki INP di bawah 0,7, hingga 0,5 yang menunjukkan keberadaan dan peran ekologis yang sangat terbatas. Kerapatan tertinggi adalah Salam (*Syzygium polyanthum*) 1832, Pulai (*Alstonia scholaris*) 1768, Gondal (*Sphenoclea zeylanica*) 856, dan Pala Hutan (*Myristica fragrans*) 224. Kerapatan terendah adalah Ganemo (*Gnetum gnemon* L) 8, Langsung (*Lansium domesticum*) 8, Jarak (*Ricinus communis* Linn) 16, dan Kayu Raja (*Cassia fistula*) 16. Frekuensi terbesar adalah pulai (*Alstonia scholaris*) dengan nilai 0,7, salam (*Alstonia scholaris*) dengan 0,7, gondal (*Sphenoclea zeylanica*) dengan 0,4, dan pala hutan (*Myristica fragrans*) dengan 0,1. Frekuensi terkecil adalah gamal (*Gliricidia sepium*), jarak (*Ricinus communis* Linn), dan kenari (*Canarium indicum*), masing-masing dengan nilai 0,0, serta langsung (*Lansium domesticum*) juga dengan nilai 0,0. INP terbesar adalah pulai (*Alstonia scholaris*) dengan nilai 57,8, salam (*Syzygium polyanthum*) dengan 56,6, gondal (*Sphenoclea zeylanica*) dengan 31,1, dan kinar (*Canarium indicum*) dengan 8,9. INP terkecil adalah langsung (*Lansium domesticum*) dengan nilai 0,5, gamal (*Gliricidia sepium*) dengan 0,9, ganemo (*Gnetum gnemon* L) dengan 0,9, dan jambu mete (*Anacardium occidentale*) dengan 1,2.

Tabel 4. Analisis Vegetasi tingkat Semai

Jenis	Nama Ilmiah	K	KR	F	FR	INP
Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	18850,0	36,3	0,7	29,9	66,2
Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	14450,0	27,8	0,6	24,2	52,0
Gondal	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	7200,0	13,8	0,4	18,0	31,9
Kinar	<i>Kleinhovia hospita</i>	2050,0	3,9	0,2	7,8	11,7
Buah Rao	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	3050,0	5,9	0,1	5,3	11,2
Pala Hutan	<i>Myristica fragrans</i>	2600,0	5,0	0,1	4,5	9,5
Kayu Merah	<i>Sequoia sempervirens</i>	750,0	1,4	0,1	2,9	4,3
Pulaka	<i>Cyrtosperma merkusii</i>	700,0	1,3	0,1	2,0	3,4
Jati	<i>Tectona grandis</i>	650,0	1,3	0,0	1,6	2,9
Jambu Mete	<i>Anacardium occidentale</i>	850,0	1,6	0,0	0,8	2,5
Akasia	<i>Acacia mangium</i>	400,0	0,8	0,0	1,2	2,0
Linggua	<i>Pterocarpus indicus</i>	300,0	0,6	0,0	0,4	1,0

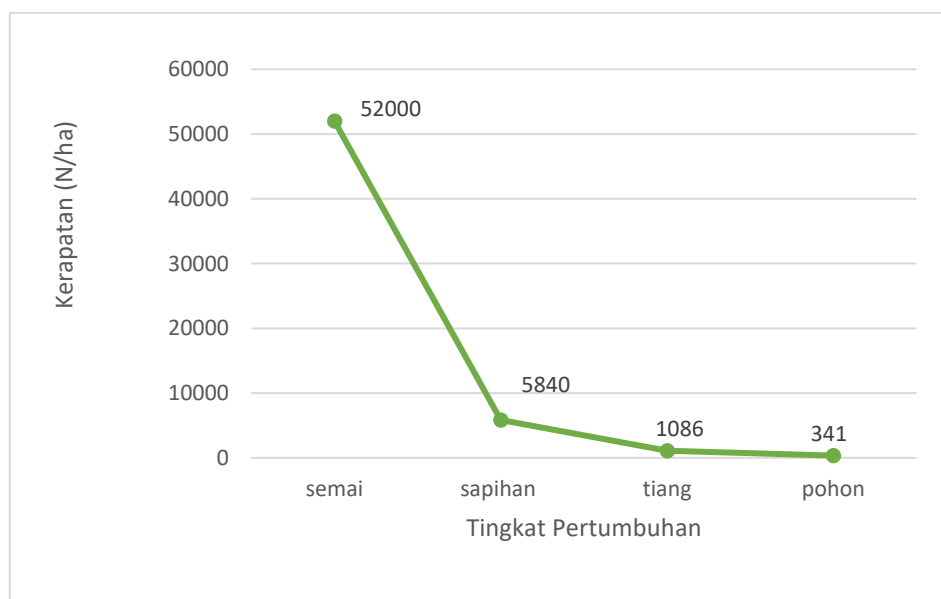
Kedondong Hutan	<i>Tectona grandis</i>	50,0	0,1	0,0	0,4	0,5
Kapuk Randu	<i>Ceiba pentandra</i>	50,0	0,1	0,0	0,4	0,5
Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	50,0	0,1	0,0	0,4	0,5
Jumlah		52000	100	2,44	100	200

Berdasarkan tabel 4 yang disajikan, jenis dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan nilai 66,2, menunjukkan dominasi paling besar dalam komunitas vegetasi yang ditinjau. Di posisi kedua adalah Pulai (*Alstonia scholaris*), dengan INP sebesar 52,0, diikuti oleh Gondal (*Sphenoclea zeylanica*), dengan nilai 31,9. Ketiga jenis ini memiliki pengaruh paling besar terhadap struktur komunitas karena tingginya kerapatan dan frekuensi keberadaan. Spesies lain seperti Kinar (*Kleinhovia hospita*), Buah Rao (*Dracontomelon mangiferum*), dan Pala Hutan (*Myristica fragrans*) memiliki INP sedang antara 11,7 hingga 9,5. Sementara itu, spesies seperti Kayu Merah (*Sequoia sempervirens*), Pulaka, (*Cyrtosperma merkusii*), dan Jati (*Tectona grandis*) menunjukkan peran yang lebih kecil. Adapun spesies dengan INP paling rendah adalah Kapuk Randu (*Ceiba pentandra*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan Kedondong hutan (*Spondias pinnata*), masing-masing hanya memiliki INP sebesar 0,5, yang menunjukkan peran sangat kecil dalam komunitas vegetasi di lokasi pengamatan tersebut. Kerapatan terbesar adalah salam (*Syzygium polyanthum*) dengan nilai 18850,0, pulai (*Alstonia scholaris*), dengan 14450,0, gondal (*Sphenoclea zeylanica*), dengan 7200,0, dan kinar (*Kleinhovia hospital*) dengan 2050,0. Kerapatan terkecil adalah kedondong hutan (*Spondias pinnata*), kapuk randu (*Ceiba pentandra*), dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*), masing-masing dengan nilai 50,0, serta jati (*Tectona grandis*), dengan nilai 650,0. Frekuensi terbesar adalah salam (*Syzygium polyanthum*) dengan nilai 0,7, pulai (*Alstonia scholaris*), dengan 0,6, gondal (*Sphenoclea zeylanica*), dengan 0,4, dan kinar (*Kleinhovia hospital*) dengan 0,2. Frekuensi terkecil adalah kedondong hutan (*Spondias pinnata*), kapuk randu (*Ceiba pentandra*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan linggua (*Pterocarpus indicus*), masing-masing dengan nilai 0,0. INP terbesar adalah salam (*Syzygium polyanthum*) dengan nilai 66,2, pulai (*Alstonia scholaris*) dengan 52,0, gondal (*Sphenoclea zeylanica*), dengan 31,9, dan kinar (*Kleinhovia hospital*) dengan 11,7. INP terkecil adalah kedondong hutan (*Spondias pinnata*), kapuk randu (*Ceiba pentandra*), dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*), masing-masing dengan nilai 0,5, serta linggua (*Pterocarpus indicus*) dengan nilai 1,0.

C. Kerapatan Spesies

Kerapatan spesies merupakan salah satu parameter penting dalam studi ekologi dan pengelolaan sumber daya alam yang menggambarkan jumlah individu atau tutupan vegetasi dalam suatu area tertentu. Kerapatan ini mencerminkan tingkat konsentrasi tanaman pada suatu lokasi dan sering diukur sebagai jumlah individu per satuan luas atau presentase tutupan lahan yang tertutup oleh vegetasi. Kerapatan pada suatu area dapat memberi gambaran ketersediaan dan potensi tumbuhan (Ahmad *et al.*, 2016). Kerapatan dapat juga diartikan banyaknya (*abundance*) merupakan jumlah individu dari satu jenis pohon dan tumbuhan lain yang besarnya dapat ditaksir atau dihitung. Jumlah individu yang dinyatakan dalam persatuan ruang disebut kerapatan (Odum 1975; Palapessy *et. al*, 2025). Yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah individu atau biosmas populasi persatuan areal atau volume.

Kerapatan spesies pada suatu area merupakan indikator penting untuk mengetahui potensi regenerasi dan dinamika populasi vegetasi.



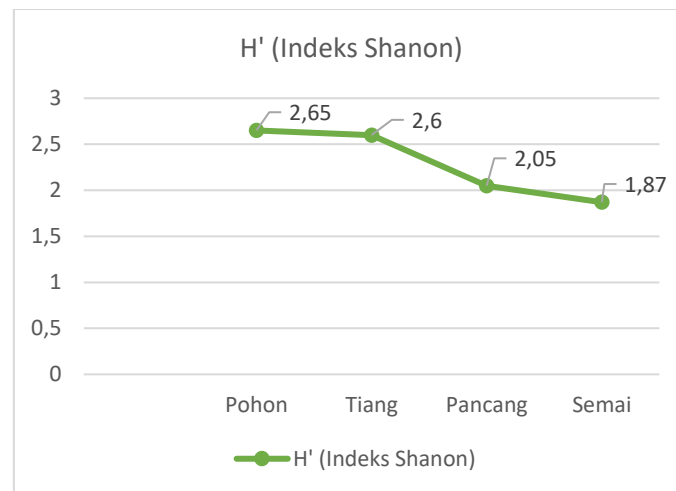
Gambar 6. Kerapatan Spesies.

Gambar 6, menunjukkan grafik kerapatan spesies pada berbagai tingkat pertumbuhan vegetasi, yaitu semai, sapihan, tiang dan pohon. Dari grafik tersebut terlihat bahwa kerapatan tertinggi terdapat pada tingkat semai dengan jumlah mencapai 52000 individu/ha. Kerapatan ini kemudian mengalami penurunan yang sangat tajam pada tingkat sapihan, tiang hingga akhirnya mencapai titik terendah pada tingkat pohon dewasa. Ini mencerminkan proses alami dalam dinamika pertumbuhan hutan, dimana banyak individu tumbuh pada fase awal sebagai semai. Rendahnya kerapatan pada tingkat pohon merupakan hasil akhir dari proses seleksi dan kompetisi yang panjang, dimana hanya sedikit individu yang mampu bertahan hingga tahap

dewasa (Ahmad *et al.*2016). Faktor antropogenik seperti penebangan, perambahan lahan, dan gangguan manusia juga dapat memperparah penurunan kerapatan pohon serta gangguan manusia memiliki kontribusi yang besar terhadap rendahnya jumlah pohon dewasa di hutan tropis yang dikelola kurang baik (Mareta *et al.*, 2019).

D. Keanekaragaman Spesies

Indeks keanekaragaman jenis shannon wiener (H') dibagi menjadi 3 kategori. Indeks $H' = <1$ dikategorikan rendah, indeks $H' = 1 < 3$ dikategorikan sedang, indeks $H' = >3$ dikategorikan tinggi. (Indriyanto, 2008). Tingkat keanekaragaman spesies pada setiap tingkatan pertumbuhan vegetasi menunjukkan variasi yang cukup jelas. Tingkat semai memiliki nilai indeks Shannon sebesar 1,87 yang masuk dalam kategori keanekaragaman sedang ($1 < H' < 3$). Nilai ini mencerminkan bahwa pada tingkat regenerasi awal, keanekaragaman jenis tumbuhan masih terbatas. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kompetisi cahaya, dominasi jenis pionir, serta tekanan dari faktor lingkungan seperti tutupan kanopi atau kondisi tanah yang belum stabil bagi tumbuhan muda (Primack,1993). Pada tingkatan sapihan dan tiang, nilai keanekaragaman mengalami peningkatan, yaitu 2,05 dan 2,60. Keduanya masih termasuk kategori sedang, Keanekaragaman yang meningkat ini juga dapat mengindikasikan bahwa habitat cukup mendukung pertumbuhan vegetasi yang lain. Spesies tumbuhan yang berhasil melewati tahap semai biasanya memiliki daya saing dan adaptasi yang lebih baik terhadap tekanan lingkungan dan persaingan antar tumbuhan (Soerianegara & Indrawan, 2005). Tingkatan pohon menunjukkan nilai tertinggi yaitu 2,65 tetap dalam kategori sedang namun mendekati batas atas. Nilai ini mencerminkan bahwa komunitas tumbuhan pada fase pohon relative lebih seimbang dan stabil dalam hal distribusi spesies. Keanekaragaman pada tingkat pohon menunjukkan bahwa proses regenerasi berjalan dengan baik dan struktur komunitas ekosistem tersebut sudah cukup baik. Secara ekologis, hal ini menunjukkan bahwa area tersebut mendukung kehidupan berbagai jenis pohon dan memiliki potensi konservasi yang baik. Seluruh tingkatan menunjukkan keanekaragaman sedang, namun arah peningkatannya menggambarkan proses suksesi yang positif dalam ekosistem tersebut (Indriyanto, 2008).



Gambar 7. Tingkat Keanekaragaman Spesies.

Pola yang terlihat dari grafik ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkatan pertumbuhan vegetasi, semakin tinggi pula nilai keanekaragaman spesiesnya. Hal ini mengindikasikan bahwa vegetasi pada tingkat yang lebih dewasa cenderung memiliki komposisi spesies yang lebih stabil dan seimbang. Rendahnya nilai keanekaragaman pada tingkat semai dapat mencerminkan gangguan regenerasi alami akibat tekanan lingkungan seperti kanopi yang terlalu rapat, dominasi spesies pionir atau aktivitas antropogenik disekitar kawasan tersebut. Aktivitas manusia seperti konversi lahan, peternakan, dan penebangan pohon telah menyebabkan degradasi habitat alami, terutama di sekitar daerah riripam (Sempadan sungai). Dampak aktivitas ini menyebabkan turunnya keanekaragaman hayati pada tingkat vegetasi awal seperti semai, karena tingginya tekanan ekologis menghambat proses regenerasi alami (Yale/ELTI, 2020). Dengan demikian, hasil grafik ini menegaskan pentingnya menjaga kualitas habitat dan mengendalikan gangguan agar proses regenerasi dan keanekaragaman spesies dapat terjaga secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Struktur vegetasi di sempadan Sungai Ira (Wae Ira) Negeri Kamarian terdiri dari empat strata yaitu strata A (20 m), B (4–20 m), C (1–4 m), D (0–1 m), dan tingkat semai. Setiap strata memiliki jenis vegetasi dominan yang berbeda, dengan dominansi tertinggi pada strata A seperti Kinar (*Kleinhovia hospita*) dan Pulau (*Alstonia scholaris*). Distribusi horizontal juga menunjukkan variasi spesies tergantung pada jarak dari sungai, di mana jenis-jenis tertentu lebih mendominasi pada area yang lebih lembap dekat aliran air. Faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, dan kelembaban turut mempengaruhi penyebaran vegetasi di lokasi penelitian. Keanekaragaman spesies di seluruh strata berada pada kategori sedang dengan nilai indeks Shannon-Wiener antara 1,87–2,65.

DAFTAR REFERENSI

- Ainy, N. S., Wardhana, W., & Nisyawati. (2018). Struktur vegetasi riparian Sungai Pesanggrahan Kelurahan Lebak Bulus Jakarta Selatan. *Bioma*, 14(2), 60-69. [https://doi.org/10.21009/Bioma14\(2\).2](https://doi.org/10.21009/Bioma14(2).2)
- Ahmad, Z., Khan, S. M., Abdallah, E. F., et al. (2016). Weed species composition and distribution pattern in the maize crop under the influence of edaphic factors and farming practices: A case study from Mardan, Pakistan. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 23(6), 741-748. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.07.001>
- Bates, M. (1961). *Man in nature*. Prentice-Hall, Inc.
- Dewi, R. K., Saharjo, B. H., & Yusuf, R. (2023). Struktur dan komposisi vegetasi hutan riparian di Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 6(2), 115-126. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i2.6324>
- Fachrul, M. F., & Hendrawan, D. (2009). *Stream corridors di bantaran Kali Pesanggrahan sebagai daya dukung sungai*. Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta.
- Fernandez, F. G. Y., & Fernandez, G. C. (2020). Rainforestation as an instrument for sustainable development: Narratives from the Nagkahiusang Katawhan sa Esperanza (NAKASE) of Pilar, Camotes Island, Cebu. *Social Ethics Society Journal of Applied Philosophy*, 6(1), 45-70.
- Hendra, A., Sari, B., & Putra, C. (2025). Struktur vegetasi: Susunan tegakan tumbuhan secara vertikal dan horizontal. *Jurnal Ekologi Indonesia*, 12(1), 45-60.
- Heriyanto, N. M., & Subiandono, E. (2016). Komposisi dan struktur vegetasi hutan: Parameter frekuensi, kerapatan, dominansi, dan indeks nilai penting (INP).
- Hendra, M., & Hariani, N. (2019). Komposisi dan struktur hutan riparian sebagai penahan gelombang di Desa Semayang Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 10(1), 116-127. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v10i1.27515>
- Indriyanto. (2008). Analisis keanekaragaman hayati menggunakan indeks Shannon-Wiener. *Jurnal Biologi Indonesia*, 4(2), 45-52.
- Junaedi, A., & Hidayat, N. (2021). Struktur dan komposisi vegetasi di areal bekas tebangan berdasarkan zone kelerengan. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(1), hlmn-hlmn. <https://doi.org/10.20527/jht.v3i1.4170>
- Nuraida, D., Arbiyanti Rosyida, S. Z., Ayu Widyawati, N., Winda Sari, K., & Iwan Fanani, M. R. (2022). Analisis vegetasi tumbuhan herba di kawasan hutan Krawak. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 9(2), 96-104. <https://doi.org/10.29407/jbp.v9i2.18417>
- Odum, E. P. (1975). *Fundamentals of ecology* (3rd ed.). Saunders.
- Primack, R. B. (1993). *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates.
- Priosejati, A. N., Jauhari, A., & Kissinger, K. (2023). Komposisi dan struktur vegetasi hutan riparian sempadan Sungai Kiram Kabupaten Banjar. *Jurnal Sylva Scientiae*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i1.8192>
- Sari, D. N., Wijaya, F., Mardana, M. A., & Hidayat, M. (2019). Analisis vegetasi tumbuhan dengan metode transek (line transect) di kawasan hutan deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan*, 6(1).

- Soerianegara, I., & Indrawan, A. (1978). *Ekologi hutan Indonesia*. Bogor: Departemen Managemen Hutan, Fakultas Kehutanan.
- WSROC (=Western Sydney Regional Organization of Council). (2004). *Aquatic relative health of riparian vegetation monitoring*. <http://wsroc.com.au>. [12 Mei 2010]
- Waryono, T. (2002). Konsepsi restorasi ekologi kawasan penyangga sempadan sungai di DKI Jakarta. *Kumpulan makalah Periode 1987-2008*, Depok. 1-8.