

Research Article



Keanekaragaman Jenis dan Pola Distribusi Anggrek Epifit (Orchidaceae) di Bukit Pasapa Kurrak, Mamasa, Sulawesi Barat, Indonesia

(Species Diversity and Distribution Patterns of Epiphytic Orchids (Orchidaceae) in Bukit Pasapa Kurrak, Mamasa, West Sulawesi, Indonesia)

Hasgun^{1*}, Nurmuliayanti Muis², Muh Rizal Kurniawan Yunus³

^{1*}Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Sulaewesi Barat, Indonesia

^{2,3}Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Sulaewesi Barat, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 6, 2025;

Revision in revised from February 20, 2025;

Accepted March 10, 2025;

Available Online March 30, 2025.

KEYWORDS :

Biodiversity;

Distribution;

Epiphytic orchids;

Pasapa Kurrak;

West Sulawesi.

ABSTRACT

Biodiversity refers to the variety of living organisms, encompassing genetic, species, and ecosystem diversity within a particular area. Epiphytic orchids are orchids that grow on other plants but are not parasitic, as they only attach to the trunks, branches, or twigs of living or dead trees without deriving nutrients directly from their hosts. This study aimed to analyze the diversity and distribution patterns of epiphytic orchid species in Bukit Pasapa Kurrak and to explore their implementation as a biological learning resource. This research employed a quantitative approach using an exploratory survey method. Sampling was conducted using a purposive sampling technique. The collected data were analyzed by calculating several ecological indices, including the Important Value Index (IVI), Shannon-Wiener diversity index (H'), Simpson dominance index (C), evenness index (E), and Morisita's index of dispersion (I_d). The results showed that the diversity of epiphytic orchid species in Bukit Pasapa Kurrak was categorized as moderate, with a Shannon-Wiener diversity index of $H' = 1.66$. The distribution pattern of epiphytic orchids in the study area was classified as random, with a Morisita index (I_p) of 0.04. Furthermore, validation results from two expert validators indicated that the developed learning resource was highly valid and feasible to implement as a biology learning resource.



Copyright (c) 2025 @author(s).

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di wilayah tropis dan berada di sekitar garis khatulistiwa sehingga memiliki tingkat

keanekaragaman hayati yang sangat tinggi (Putera & Isdaryanti, 2024; Yulianto et al). Kondisi iklim tropis yang stabil, curah hujan yang tinggi, serta variasi ekosistem yang luas menjadikan

*Corresponding Author

e-mail address : hasgunnn@gmail.com

Published by Center for Ecology, Conservation and Ethnobiology Studies

Indonesia sebagai salah satu pusat keanekaragaman flora dan fauna dunia. Indonesia diperkirakan memiliki sekitar 25% dari total spesies tanaman berbunga yang terdapat di dunia dengan jumlah sekitar 20.000 spesies tumbuhan. Selain itu, sekitar 40% flora yang terdapat di Indonesia merupakan spesies endemik. Salah satu kelompok tumbuhan yang memiliki tingkat keanekaragaman tinggi adalah famili anggrek (Orchidaceae), yang diperkirakan memiliki sekitar 4.000 spesies di Indonesia (Prapitasari et al., 2020).

Keanekaragaman hayati merupakan variasi makhluk hidup yang terdapat di bumi baik di daratan maupun di perairan yang mencakup berbagai jenis tumbuhan, satwa, dan mikroorganisme (Abidin et al., 2020; Yusril et al., 2024; Fetra et al., 2024;). Keanekaragaman hayati mencakup variasi pada tingkat genetik, spesies, dan ekosistem yang terdapat pada suatu wilayah tertentu (Baderan et al., 2022; Suparman et al., 2024; Indrawan et al., 2024). Tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem dan kualitas lingkungan. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman hayati pada suatu ekosistem, maka semakin baik pula kemampuan ekosistem tersebut dalam mempertahankan keseimbangan lingkungan serta mendukung keberlangsungan kehidupan organisme di dalamnya (Asy'ari, 2023). Oleh karena itu, upaya inventarisasi, pemanfaatan, serta konservasi keanekaragaman hayati menjadi sangat penting untuk dilakukan (Fetra et al., 2024).

Salah satu kelompok tumbuhan yang memiliki keragaman jenis yang tinggi di ekosistem hutan tropis adalah

anggrek (Orchidaceae). Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki bentuk, warna, dan corak bunga yang sangat beragam sehingga banyak diminati oleh masyarakat (Puspita, 2019). Selain memiliki nilai estetika yang tinggi, anggrek juga memiliki nilai ekologis dan ekonomi yang penting. Keberadaan anggrek di ekosistem hutan tropis berperan sebagai salah satu komponen penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Selain itu, banyak jenis anggrek memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai komoditas tanaman hias (Rikardus et al., 2017; Hadris et al.).

Anggrek termasuk tumbuhan yang memiliki karakteristik pertumbuhan yang relatif lambat dengan kebutuhan lingkungan yang spesifik. Pertumbuhan dan perkembangan anggrek dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan udara, intensitas cahaya matahari, ketersediaan air, serta media tumbuh (Andriyani, 2017). Secara taksonomi, anggrek termasuk dalam Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Subdivisi Magnoliophyta, Kelas Liliopsida, Ordo Orchidales, dan Famili Orchidaceae (Mega, 2024). Keunikan morfologi anggrek terutama pada struktur bunga, akar, dan batang menjadikan kelompok tumbuhan ini mudah dikenali dan memiliki ciri khas yang berbeda dibandingkan kelompok tumbuhan lainnya (Junaedhie, 2014).

Berdasarkan cara hidupnya, anggrek dapat dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu anggrek epifit, terestrial, saprofit, dan litofit (Puspita, 2019). Salah satu tipe anggrek yang paling banyak ditemukan di hutan tropis adalah anggrek epifit. Anggrek epifit

merupakan jenis anggrek yang tumbuh menempel pada tanaman lain seperti batang, cabang, dan ranting pohon tanpa bersifat parasit terhadap tanaman inangnya. Anggrek jenis ini memperoleh air dan unsur hara dari lingkungan sekitar seperti air hujan, kabut, serta bahan organik yang menempel pada permukaan kulit pohon (Purnamasari et al., 2016). Adaptasi tersebut memungkinkan anggrek epifit untuk tumbuh pada berbagai tipe habitat hutan tropis.

Sebaran anggrek umumnya terdapat pada wilayah tropis hingga subtropis yang memiliki kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhannya. Faktor lingkungan seperti temperatur, intensitas cahaya, kelembapan udara, serta sirkulasi udara sangat mempengaruhi pertumbuhan dan distribusi anggrek di alam (Purwanto, 2016). Oleh karena itu, kondisi lingkungan suatu wilayah sangat menentukan keberadaan serta keanekaragaman jenis anggrek yang terdapat di kawasan tersebut.

Salah satu wilayah yang memiliki potensi keanekaragaman flora yang tinggi adalah Kecamatan Messawa yang terletak di Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat. Wilayah ini memiliki kondisi topografi berupa kawasan pegunungan dengan ketinggian yang bervariasi sehingga memungkinkan terbentuknya berbagai tipe habitat alami bagi pertumbuhan berbagai jenis tumbuhan, termasuk anggrek. Kondisi ekosistem hutan yang masih relatif alami di kawasan ini berpotensi menjadi habitat yang sesuai bagi berbagai jenis anggrek epifit.

Berbagai penelitian mengenai keanekaragaman jenis anggrek epifit telah dilakukan di beberapa wilayah di

Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Wanma et al. (2022) di hutan mangrove Selat Sorendiweri, Kabupaten Supiori, Provinsi Papua berhasil mendata 1 famili, 10 genus, dan 17 spesies anggrek epifit. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mardiyana et al. (2019) di kawasan hutan Petungkriyono Pekalongan, Jawa Tengah menemukan sebanyak 46 jenis anggrek epifit yang tergolong ke dalam 22 genus. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Effendi et al. (2019) di kaki Gunung Liangpran, Kalimantan Timur menemukan sebanyak 14 jenis anggrek epifit yang termasuk dalam sembilan genus. Penelitian lainnya oleh Saputra et al. (2018) di Taman Wisata Alam Sorong, Papua Barat menemukan sebanyak 84 spesies anggrek yang tergolong ke dalam 34 genus yang terdiri atas anggrek epifit, terestrial, dan holomikotropik.

Penelitian mengenai keanekaragaman anggrek juga dilakukan oleh Abdillah et al. (2022) di kawasan Taman Wisata Alam Gunung Melintang Kabupaten Sambas yang menemukan sebanyak 14 jenis anggrek dengan total 301 individu serta indeks keanekaragaman jenis sebesar 1,0277 yang tergolong kategori sedang. Selain itu, penelitian oleh Rikardus et al. (2017) di hutan lindung Gunung Semahung Kabupaten Landak menemukan sebanyak 20 jenis anggrek dengan jumlah individu mencapai 419 individu. Penelitian lain yang dilakukan oleh Parman (2022) mengenai eksplorasi anggrek terestrial di kawasan hutan Sei Batu Mapan Mamburungan menemukan dua jenis anggrek yaitu *Bromheadia finlaysoniana* dan *Spathoglottis plicata*.

Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekosistem hutan tropis memiliki potensi yang besar

sebagai habitat berbagai jenis anggrek. Namun demikian, informasi mengenai keanekaragaman dan pola distribusi anggrek epifit di wilayah Sulawesi Barat, khususnya di Kabupaten Mamasa, masih sangat terbatas. Kurangnya data ilmiah mengenai keberadaan anggrek epifit di wilayah ini menyebabkan potensi keanekaragaman flora lokal belum terdokumentasi secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai keanekaragaman dan pola distribusi jenis anggrek epifit di Bukit Pasapa Kurrak Kecamatan Messawa Kabupaten Mamasa Sulawesi Barat menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai tingkat keanekaragaman serta pola distribusi anggrek epifit di kawasan tersebut sebagai bagian dari upaya inventarisasi dan dokumentasi keanekaragaman flora di Sulawesi Barat.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif untuk menganalisis keanekaragaman dan pola distribusi anggrek epifit (Orchidaceae) pada kawasan hutan Bukit Pasapa Kurrak, Kecamatan Messawa, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Juli 2024.

Lokasi penelitian berada pada kawasan hutan Bukit Pasapa Kurrak dengan ketinggian sekitar 1.000 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan titik koordinat S 03°16'29.97" E 119°20'14.37". Kawasan ini merupakan ekosistem hutan pegunungan yang memiliki kondisi lingkungan relatif

lembap dan berpotensi menjadi habitat bagi berbagai jenis anggrek epifit.

Pengambilan data dilakukan menggunakan metode jelajah (cruise method) dengan menelusuri kawasan hutan untuk menemukan keberadaan anggrek epifit. Penentuan lokasi plot pengamatan dilakukan secara purposive sampling berdasarkan keberadaan anggrek epifit yang ditemukan selama proses jelajah. Pada setiap lokasi pengamatan dibuat plot berukuran 5 × 5 m² untuk mendata jenis dan jumlah individu anggrek epifit yang ditemukan.

Setiap individu anggrek epifit yang ditemukan dalam plot dicatat jenisnya, jumlah individu, serta zona tumbuhnya pada pohon inang. Penentuan zona tumbuh anggrek epifit mengacu pada klasifikasi Johansson (1975) yang membagi posisi epifit pada pohon menjadi lima zona, yaitu: zona 1 (pangkal batang utama), zona 2 (batang utama hingga percabangan pertama), zona 3 (bagian basal percabangan), zona 4 (bagian tengah percabangan), dan zona 5 (bagian terluar percabangan). Selain itu, substrat tempat tumbuh anggrek epifit juga dicatat selama proses pengamatan.

Identifikasi spesies anggrek dilakukan secara langsung di lapangan dengan bantuan komunitas pemerhati anggrek di Mamasa serta melalui penelusuran literatur dan basis data daring menggunakan aplikasi identifikasi tanaman seperti PlantNet, Google Lens, dan International Plant Name Index (IPNI).

Selain pengamatan vegetasi, dilakukan pula pengukuran beberapa parameter lingkungan yang meliputi intensitas cahaya, suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Intensitas cahaya diukur

menggunakan lux meter, suhu dan kelembapan udara menggunakan thermohygrometer, serta kecepatan angin menggunakan anemometer.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan struktur komunitas anggrek epifit. Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan kerapatan (K), frekuensi (F), kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan indeks nilai penting (INP) untuk mengetahui tingkat dominansi setiap spesies dalam komunitas (Aini, 2019). Indeks nilai penting dihitung dengan menjumlahkan nilai kerapatan relatif dan frekuensi relatif.

Tingkat keanekaragaman spesies dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Saputra & Agustina, 2019). Nilai H' digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat keanekaragaman menjadi tiga kategori, yaitu rendah ($H' < 1$), sedang ($1 < H' < 3$), dan tinggi ($H' > 3$).

Dominansi spesies dianalisis menggunakan indeks dominansi Simpson (C) untuk mengetahui tingkat penguasaan suatu spesies dalam komunitas (Febrian et al., 2022). Nilai $C < 0,50$ menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi, sedangkan nilai $C > 0,50$ menunjukkan adanya spesies yang dominan.

Kemerataan distribusi individu antar spesies dianalisis menggunakan indeks kemerataan (E) yang dihitung

berdasarkan rasio antara indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dengan logaritma natural jumlah spesies (Nahlunnisa et al., 2016). Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 1 menunjukkan distribusi individu antar spesies yang relatif merata.

Pola distribusi spasial anggrek epifit dianalisis menggunakan indeks Morisita (I_d) untuk mengetahui pola sebaran individu dalam habitatnya (Widiyanti et al., 2020). Nilai indeks Morisita kemudian digunakan untuk menentukan pola distribusi spesies, yaitu acak ($I_p = 0$), berkelompok ($I_p > 0$), atau seragam ($I_p < 0$) (Aini, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Anggrek (*Orchidaceae*) Epifit di bukit Pasapa Kurrak

Pasapa Kurrak merupakan salah satu kawasan perbukitan yang ada di Kecamatan Messawa Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat. Bukit Pasapa Kurrak dengan ketinggian 1000 mdpl dan titik koordinat S 03°16'29.97" E 119°20'14.37". Kawasan bukit Pasapa Kurrak memiliki sumber daya alam yang melimpah, salah satunya adalah anggrek (*Orchidaceae*). Hasil penelitian jenis anggrek epifit yang dilakukan di bukit Pasapa Kurrak secara keseluruhan terdiri dari 8 genus dan 14 spesies.

Tabel 1. Spesies anggrek epifit di bukit pasapa kurrak

No	Spesies Anggrek	Genus	Jumlah
1	<i>Dendrobium anosmum</i>	Dendrobium	1
2	<i>Dendrobium macrophyllum</i>		1
3	<i>Phalaenopsis venosa</i>	Phalaenopsis	1
4	<i>Robiquetia sp</i>	Robiquetia	1

5	<i>Eria</i> sp 1	Eria	5
6	<i>Eria</i> sp 2		10
7	<i>Bulbophyllum incisilabrum</i>	Bulbophyllum	2
8	<i>Bulbophyllum orthoglossum</i>		2
9	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>		42
10	<i>Bulbophyllum purpureum</i>		1
11	<i>Coelogyne rochussenii</i>	Coelogyne	2
12	<i>Pomato calpa</i>	Pomato	1
13	<i>Cymbidium antropurpureum</i>	Cymbidium	30
14	Spesies 1		1
Jumlah			100

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1 diperoleh data jumlah individu jenis anggrek (Orchidaceae) epifit sebanyak 100 individu. Genus dengan spesies tertinggi yakni *Bulbophyllum* sejumlah 4 spesies, dan spesies dengan jumlah individu terbanyak yakni *Bulbophyllum mamasaense* (42 individu), disusul *Cymbidium*

antropurpureum (30 individu) dan spesies dengan jumlah individu terbanyak ketiga yakni *Eria* sp 2 (10 individu). Berikut ini beberapa jenis anggrek epifit yang berhasil diidentifikasi di bukit Pasapa Kurrak Messawa Kabuapten Mamasa.

Tabel 2. Zona tumbuh jenis tanaman anggrek epifit di bukit Pasapa Kurrak

Plot	Spesies Anggrek	Jumlah	Zona Tumbuh				
			1	2	3	4	5
1	<i>Dendrobium anosmum</i>	1	✓				
	<i>Dendrobium macrophyllum</i>	1	✓				
	<i>Eria</i> sp 2	5	✓				
2	<i>Phalaenopsis venosa</i>	1					✓
	<i>Robiquetia</i> sp	1					✓
	<i>Eria</i> sp 1	1	✓				
3	Spesies 1	1	✓				
	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>	11	✓				
	<i>Eria</i> sp 2	2	✓				
5	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>	1		✓			

6	<i>Eria</i> sp 1	4	✓
	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>	20	✓
7	<i>Cymbidium antropurpureum</i>	30	✓
	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>	5	✓
8	<i>Eria</i> sp 2	1	✓
	<i>Eria</i> sp 2	2	✓
10	<i>Bulbophyllum incisilabrum</i>	2	✓
	<i>Bulbophyllum orthoglossum</i>	2	✓
11	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>	5	✓
	<i>Coelogyne rochussenii</i>	1	✓
12	<i>Pomato calpa</i>	1	✓
	<i>Bulbophyllum purpureum</i>	1	✓
13	<i>Coelogyne rochussenii</i>	1	✓

Pembagian zona anggrek epifit yang dapat dilihat pada tabel 4.2 mengacu pada Johansson (1975) yang terbagi atas 5 zona, yaitu:

zona 1: pangkal pohon (1/3 bagian batang utama);

zona 2: batang utama hingga percabangan pertama (2/3 bagian atas batang utama);

zona 3: bagian basal percabangan (1/3 bagian dari total panjang cabang);

zona 4: bagian tengah percabangan (1/3 bagian tengah berikutnya), dan

zona 5: bagian terluar percabangan (1/3 bagian paling luar percabangan).

Hasil Analisis Data Indeks Nilai Penting (INP)

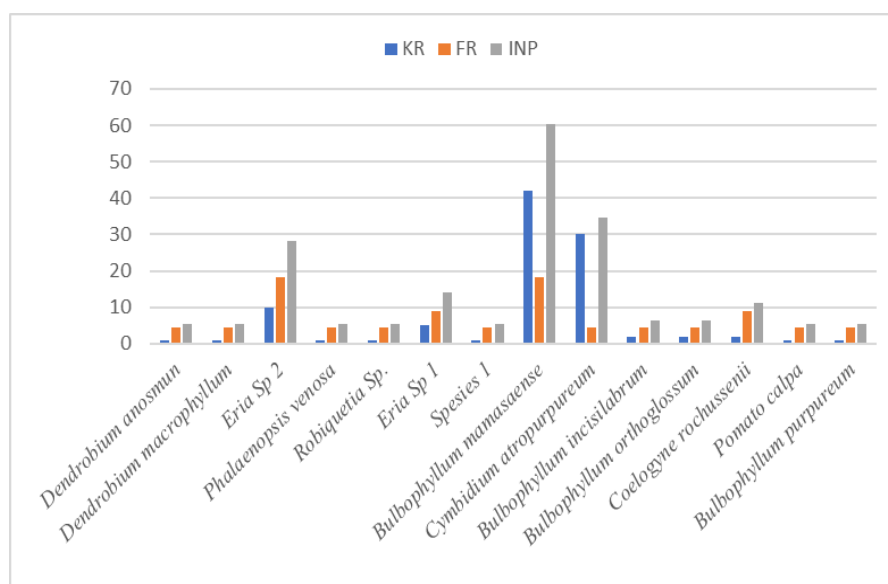
Indeks nilai penting (importance value index) adalah parameter kuantitatif

yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) spesies dalam suatu komunitas tumbuhan. Berdasarkan data hasil analisis INP pada tabel 4.3 di bawah, dapat dilihat bahwa spesies dengan nilai INP tertinggi yakni *Bulbophyllum mamasaense* (60,18%), disusul *Cymbidium antropurpureum* (34,54%) dan spesies dengan nilai INP tertinggi ketiga yakni *Eria* sp 2 (28,18%). Hasil analisis data Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP) Jenis Anggrek (Orchidaceae) epifit yang ada di bukit Pasapa Kurak dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3 Nilai KR, FR dan INP anggrek epifit di bukit Pasapa Kurak

No	Spesies Anggrek	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1	<i>Dendrobium anosmum</i>	1	4,545455	5,545455
2	<i>Dendrobium macrophyllum</i>	1	4,545455	5,545455

3	<i>Eria sp 2</i>	10	18,18182	28,18182
4	<i>Phalaenopsis venosa</i>	1	4,545455	5,545455
5	<i>Robiquetia sp</i>	1	4,545455	5,545455
6	<i>Eria sp 1</i>	5	9,09091	14,09091
7	<i>Spesies 1</i>	1	4,545455	5,545455
8	<i>Bulbophyllum mamasaense</i>	42	18,18182	60,18182
9	<i>Cymbidium antropurpureum</i>	30	4,545455	34,54545
10	<i>Bulbophyllum incisilabrum</i>	2	4,545455	6,545455
11	<i>Bulbophyllum orthoglossum</i>	2	4,545455	6,545455
12	<i>Coelogyne rochussenii</i>	2	9,09091	11,09091
13	<i>Pomato Calpa</i>	1	4,545455	5,545455
14	<i>Bulbophyllum pupureum</i>	1	4,545455	5,545455
	TOTAL	100	100	200



Gambar 1. Nilai KR, FR dan INP Anggrek Epifit di Bukit Pasapa Kurrak

Hasil analisis kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR) dan indeks nilai penting (INP) jenis anggrek epifit menunjukkan bahwa spesies dengan kerapatan relatif tertinggi yaitu *Bulbophyllum mamasaense* dengan nilai KR yaitu 42 dengan frekuensi 18,18 %.

Spesies dengan kerapatan relatif tertinggi kedua yakni *Cymbidium antropurpureum* dengan nilai KR yaitu 30 dengan frekuensi 4,54. Spesies dengan kerapatan relatif tertinggi kedua yakni *Eria sp 2* dengan nilai yaitu 10 dengan frekuensi 18,18. Berdasarkan hasil

analisis nilai INP pada tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa nilai KR sangat berpengaruh terhadap nilai INP.

Tabel 4. Hasil analisis data indeks keanekaragaman, indeks dominansi dan indeks kemerataan jenis anggrek epifit.

No	Indeks	Hasil
1	Keanekaragaman (H')	1,66
2	Dominansi (C)	0,28
3	Kemerataan (E)	0,63

Hasil analisis pada tabel 4 diperoleh indeks keanekaragaman jenis anggrek epifit yaitu 1,66 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis anggrek epifit di bukit Pasapa Kurrak tergolong sedang. Hasil analisis indeks dominansi yaitu 0,28 yang menunjukkan bahwa jenis anggrek epifit di bukit Pasapa Kurrak tidak ada yang mendominasi. Hasil analisis indeks kemerataan yaitu 0,63 yang menunjukkan bahwa spesies anggrek epifit di bukit Pasapa Kurrak memiliki kemerataan yang sama.

Hasil Analisis Data Pola Distribusi Jenis Anggrek Epifit

Analisis data pola distribusi dihitung menggunakan rumus indeks morisita. Indeks morisita adalah salah satu indeks yang digunakan untuk mengukur pola sebaran spasial suatu populasi (Widiyanti et al, 2020). Hasil analisis data pola distribusi populasi jenis anggrek (Orchidaceae) epifit di bukit Pasapa Kurrak dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Pola distribusi populasi anggrek (Orchidaceae) epifit.

ID	MU	MC	IP	Pola Distribusi
2,34	16,22	13,71	0,04	Acak

Jenis Anggrek Epifit di Bukit Pasapa Kurrak

Hasil penelitian mengenai jenis anggrek epifit (Orchidaceae) yang terdapat di Bukit Pasapa Kurrak, Kecamatan Messawa, menunjukkan bahwa ditemukan sebanyak 14 spesies anggrek epifit yang tergolong ke dalam 8 genus. Berdasarkan Tabel 1, genus dengan jumlah spesies terbanyak adalah *Bulbophyllum* yang terdiri atas empat spesies, yaitu *Bulbophyllum incisilabrum*, *Bulbophyllum orthoglossum*, *Bulbophyllum mamasense*, dan *Bulbophyllum purpureum*.

Selain itu, ditemukan pula dua genus yang masing-masing terdiri atas dua spesies, yaitu genus *Dendrobium* dan *Eria*. Spesies yang termasuk dalam genus *Dendrobium* yaitu *Dendrobium anosmum* dan *Dendrobium macrophyllum*, sedangkan genus *Eria* terdiri atas *Eria* sp 1 dan *Eria* sp 2.

Genus lainnya yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu *Phalaenopsis* dengan spesies *Phalaenopsis venosa*, genus *Robiquetia* dengan spesies *Robiquetia* sp, genus *Coelogyne* dengan spesies *Coelogyne rochussenii*, genus *Pomato* dengan spesies *Pomato calpa*, serta genus *Cymbidium* dengan spesies *Cymbidium antropurpureum*. Selain itu, terdapat satu spesies yang belum teridentifikasi secara pasti sehingga diberi kode Spesies 1.

Berdasarkan jumlah spesies pada masing-masing genus, genus yang memiliki jumlah spesies terbanyak yaitu *Bulbophyllum* (4 spesies), diikuti oleh *Dendrobium* (2 spesies) dan *Eria* (2 spesies). Hal ini sejalan dengan pernyataan Riandinata et al. (2022) yang

menyatakan bahwa *Bulbophyllum* dan *Dendrobium* merupakan genus anggrek dengan keanekaragaman jenis yang tinggi dan mampu tumbuh pada berbagai tipe habitat mulai dari dataran rendah hingga pegunungan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Abdillah et al. (2022) yang menemukan bahwa genus *Bulbophyllum* merupakan salah satu kelompok anggrek yang paling banyak ditemukan di suatu kawasan hutan. Hal ini disebabkan karena jenis anggrek dari genus *Bulbophyllum* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan tempat tumbuhnya, bahkan mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang relatif kering (Siregar, 2005 dalam Abdillah et al., 2022).

Secara keseluruhan, jumlah individu anggrek epifit yang ditemukan di Bukit Pasapa Kurrak mencapai 100 individu yang tergolong ke dalam 8 genus dan 14 spesies.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa setiap jenis anggrek epifit memiliki zona tumbuh yang berbeda pada pohon inangnya. Pengamatan zona tumbuh anggrek epifit dalam penelitian ini mengacu pada klasifikasi Johansson (1975) yang membagi posisi tumbuh epifit pada pohon menjadi lima zona, yaitu zona 1 (pangkal batang utama), zona 2 (batang utama hingga percabangan pertama), zona 3 (bagian basal percabangan), zona 4 (bagian tengah percabangan), dan zona 5 (bagian terluar percabangan).

Berdasarkan hasil pengamatan, sebagian besar anggrek epifit ditemukan tumbuh pada zona 1, yaitu pada bagian

pangkal batang utama. Pada zona ini ditemukan sebanyak 7 spesies, yaitu *Dendrobium anosmum*, *Dendrobium macrophyllum*, *Eria* sp 1, *Eria* sp 2, *Bulbophyllum mamasaense*, *Bulbophyllum incisilabrum*, *Bulbophyllum purpureum*, dan *Coelogyne rochussenii*.

Sementara itu, zona tumbuh lainnya masing-masing ditempati oleh dua spesies anggrek epifit, yaitu zona 2 yang ditempati oleh *Bulbophyllum mamasaense* dan *Bulbophyllum orthoglossum*, zona 3 oleh *Coelogyne rochussenii* dan *Pomato calpa*, zona 4 oleh *Phalaenopsis venosa* dan *Robiquetia* sp, serta zona 5 oleh *Bulbophyllum mamasaense* dan *Cymbidium antropurpureum*.

Menurut Riandinata et al. (2022), distribusi anggrek epifit pada batang dan cabang pohon inang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan kelembapan udara. Kondisi lingkungan tersebut menyebabkan anggrek epifit cenderung tumbuh pada zona tertentu yang menyediakan kondisi mikrohabitat yang sesuai bagi pertumbuhannya.

Indeks Nilai Penting (INP) Anggrek Epifit di Bukit Pasapa Kurrak

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) yang disajikan pada Tabel 3, spesies anggrek epifit dengan nilai INP tertinggi adalah *Bulbophyllum mamasaense* dengan nilai sebesar 60,18%. Sebaliknya, beberapa spesies memiliki nilai INP yang relatif rendah, yaitu *Dendrobium anosmum*, *Dendrobium macrophyllum*, *Phalaenopsis venosa*, *Robiquetia* sp,

Spesies 1, *Pomato calpa*, dan *Bulbophyllum purpureum* dengan nilai INP masing-masing sebesar 5,54%.

Rendahnya nilai INP pada beberapa spesies tersebut disebabkan oleh jumlah individu yang sangat sedikit, yaitu hanya ditemukan satu individu pada lokasi penelitian. Nilai INP sangat dipengaruhi oleh jumlah individu yang ditemukan pada suatu spesies. Menurut Wulanesa et al. (2017), nilai INP berbanding lurus dengan jumlah individu spesies yang ditemukan di suatu komunitas. Semakin banyak individu suatu spesies ditemukan, maka nilai INP akan semakin tinggi, dan sebaliknya.

Menurut Hermawan et al. (2023), nilai INP yang tinggi menunjukkan bahwa suatu spesies memiliki peran penting dalam struktur komunitas tumbuhan, sedangkan nilai INP yang rendah menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki kontribusi yang relatif kecil dalam komunitas tersebut. Perbedaan nilai INP antar spesies juga dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuh seperti suhu, kelembapan, serta kemampuan spesies dalam bersaing memperoleh sumber daya seperti unsur hara, cahaya matahari, dan ruang tumbuh.

Indeks Keanekaragaman, Dominansi, dan Kemerataan Anggrek Epifit

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') anggrek epifit di Bukit Pasapa Kurrak adalah 1,66. Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menurut Saputra & Agustina (2019), nilai $H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman

rendah, nilai $1 < H' < 3$ menunjukkan keanekaragaman sedang, dan nilai $H' > 3$ menunjukkan keanekaragaman tinggi. Dengan demikian, nilai H' sebesar 1,66 menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman anggrek epifit di Bukit Pasapa Kurrak tergolong sedang.

Menurut Soegianto (1994) dalam Wanma et al. (2022), tingkat keanekaragaman yang tidak tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi ekosistem yang kurang stabil atau komposisi spesies yang relatif sedikit. Selain itu, keanekaragaman juga dapat dipengaruhi oleh adanya beberapa spesies yang memiliki kelimpahan sangat tinggi sementara spesies lainnya memiliki kelimpahan yang rendah.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi ekosistem Bukit Pasapa Kurrak masih tergolong baik sehingga tingkat keanekaragaman yang sedang kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan jumlah spesies serta kelimpahan individu pada masing-masing spesies. Nilai indeks keanekaragaman juga berkorelasi dengan jumlah spesies yang ditemukan. Semakin banyak jumlah spesies yang ditemukan, maka nilai keanekaragaman akan semakin tinggi. Sebaliknya, apabila jumlah spesies sedikit maka suatu komunitas cenderung didominasi oleh beberapa spesies tertentu (Suwadi et al., 2022).

Nilai indeks dominansi (C) yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 0,28. Berdasarkan kriteria indeks dominansi menurut Febrian et al. (2022), nilai $C < 0,50$ menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang mendominasi

dalam suatu komunitas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat spesies anggrek epifit yang mendominasi di kawasan Bukit Pasapa Kurrak.

Menurut Febrian et al. (2022), semakin kecil nilai indeks dominansi maka pola dominansi spesies dalam suatu komunitas akan semakin merata. Indeks dominansi menggambarkan pola penyebaran dominansi suatu spesies dalam komunitas (Nuraina et al., 2018). Nilai indeks dominansi juga memiliki hubungan dengan nilai indeks keanekaragaman. Semakin tinggi keanekaragaman spesies maka nilai dominansi akan semakin rendah, dan sebaliknya (Damanik et al., 2018). Mawazin & Subiakto (2013) dalam Damanik et al. (2018) juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai dominansi maka semakin kuat penguasaan suatu habitat oleh spesies tertentu.

Nilai indeks kemerataan (E) yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 0,63. Berdasarkan kriteria indeks kemerataan menurut Nahlunnisa et al. (2016), nilai indeks yang mendekati 1 menunjukkan bahwa distribusi individu antar spesies relatif merata. Oleh karena itu, nilai indeks kemerataan sebesar 0,63 menunjukkan bahwa penyebaran individu antar spesies anggrek epifit di Bukit Pasapa Kurrak tergolong cukup merata.

Pola Distribusi Anggrek Epifit

Hasil analisis indeks Morisita yang disajikan pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai indeks Morisita (I_d) adalah 0,04. Berdasarkan kriteria indeks Morisita menurut Aini (2019), nilai $I_d = 0$

menunjukkan pola distribusi acak (random), nilai $I_d > 0$ menunjukkan pola distribusi berkelompok, dan nilai $I_d < 0$ menunjukkan pola distribusi seragam.

Nilai indeks Morisita sebesar 0,04 menunjukkan bahwa pola distribusi populasi anggrek epifit di Bukit Pasapa Kurrak bersifat acak (random). Menurut Aini (2019), pola distribusi acak menunjukkan bahwa organisme tidak memiliki kecenderungan tertentu terhadap kondisi lingkungan tempat hidupnya.

Abdullah et al. (2023) menyatakan bahwa kondisi fisik lingkungan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pola distribusi tumbuhan di suatu habitat. Hasil penelitian Fitriany et al. (2019) juga menunjukkan bahwa beberapa jenis anggrek seperti *Bulbophyllum* sp, *Dendrobium* sp, dan *Coelogyne rochussenii* memiliki pola distribusi yang bersifat acak.

Parameter Lingkungan Bukit Pasapa Kurrak

Pengukuran parameter lingkungan di kawasan Bukit Pasapa Kurrak dilakukan pada tiga waktu pengamatan, yaitu pagi, siang, dan sore hari. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu udara pada pagi hari mencapai 27,9°C, kemudian menurun pada siang hari menjadi 24,2°C, dan meningkat kembali pada sore hari menjadi 25,9°C. Kelembapan udara pada pagi hari tercatat sebesar 25,4%, kemudian menurun pada siang hari menjadi 22,5%,

dan meningkat pada sore hari menjadi 32,2%.

Kecepatan angin pada pagi hari tercatat sebesar 90,5 m/s, kemudian meningkat pada siang hari menjadi 454,7 m/s, dan menurun kembali pada sore hari menjadi 208,6 m/s. Sementara itu, intensitas cahaya pada pagi hari mencapai 753 lux, meningkat pada siang hari menjadi 950 lux, dan kembali meningkat pada sore hari menjadi 1098 lux.

Menurut Iswanto (2002) dalam Fitriany et al. (2019), sebagian besar anggrek dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu maksimum sekitar 28°C dan suhu minimum sekitar 15°C, sehingga kondisi lingkungan di kawasan Bukit Pasapa Kurak masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan anggrek.

4. KESIMPULAN

Jenis anggrek epifit yang ditemukan di bukit Pasapa Kurak secara keseluruhan terdiri dari 8 genus dan 14 spesies dari total individu sebanyak 100. Hasil analisis data Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi yakni *Bulbophyllum mamasense* (60,18%), disusul *Cymbidium antiochense* (34,54%) dan spesies dengan nilai INP tertinggi ketiga yakni *Eria sp 2* (28,18%). Hasil analisis indeks keanekaragaman yaitu 1,66 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman anggrek epifit di bukit Pasapa Kurak tergolong sedang. Hasil analisis indeks dominansi yaitu 0,28 yang menunjukkan bahwa jenis anggrek epifit di bukit Pasapa Kurak tidak ada yang mendominasi. Hasil analisis indeks

kemerataan yaitu 0,63 yang menunjukkan bahwa spesies anggrek epifit di bukit Pasapa Kurak memiliki kemerataan yang sama.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, W., Ekyastuti, W., & Arbiastutie, Y. (2022). Keanekaragaman jenis anggrek (*Orchidaceae*) di kawasan Taman Wisata Alam Gunung Melintang Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(4), 881-890. <https://doi.org/10.26418/jhl.v10i4.46460>
- Abdullah, S., Tolongara, A. R., & Ahmad, H. (2023). Studi jenis dan pola sebaran tumbuhan lamun di perairan Desa Teluk Buli Kecamatan Maba. *Jurnal Bioedukasi*, 6(1), 197-204. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v6i1.4402>
- Abidin, Z., Purnomo, & Pradhana, C. (2020). *Keanekaragaman hayati sebagai komoditas berbasis autentitas kawasan*. UNWAHA Press.
- Agnesia, Y., Sari, S. W., Nu'man, Hamdhani, Ramadhani, D. W., & Nopianto. (2023). *Buku ajar metode penelitian kesehatan*. PT Nasya Expanding Management.
- Aini, N. (2019). *Keanekaragaman dan pola distribusi anggrek epifit (Orchidaceae) di kawasan perkebunan teh Nirmala Bogor Jawa Barat* (Doctoral dissertation, IPB University). <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/106158>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep umum populasi dan sampel dalam

- penelitian. *Jurnal Pilar*, 14(1), 15-31.
<https://journal.unismuh.ac.id/index.php/pilar/article/view/10624>
- Andriyani, A. (2017). *Membuat tanaman anggrek rajin berbunga*. PT AgroMedia Pustaka.
- Asy'ari. (2023). *Pentingnya konservasi biodiversitas*. UMSurabaya.
- Baderan, D. W. K., Afif, M. A., & Kumaji, S. S. (2022). Keanekaragaman tumbuhan suku Piperaceae di kawasan Air Terjun Lombongo Provinsi Gorontalo. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 7(1), 95-102.
<https://doi.org/10.20956/bioma.v7i1.19494>
- Damanik, A. J., Kartikawati, S. M., & Prayogo, H. (2018). Studi keanekaragaman jenis anggrek (*Orchidaceae*) berdasarkan ketinggian tempat di Bukit Wangkang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(3).
<https://doi.org/10.26418/jhl.v6i3.26585>
- Effendi, S., Ariyanti, N. S., & Chikmawati, T. (2019). Keanekaragaman dan kemelimpahan anggrek epifit di kaki Gunung Liangpran, Kalimantan Timur. *Berita Biologi*, 18(3), 305-314.
<https://doi.org/10.14203/berita-biologi.v18i3.3709>
- Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis indeks keanekaragaman, keragaman, dan dominansi ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 600-612.
<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5056>
- Fetra, F., Putra Nurdin, M. R. T. J., Kurniawan, M. R., & Sari, A. P. (2024). Survei etnozooologi tikus air Sulawesi (Waiomys mamasae): Perspektif masyarakat lokal di Taman Nasional Gandang Dewata. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(2).
<https://doi.org/10.31605/ijec.v1i2.6311>
- Fitriany, M., Sumaryono, M., & Suhardiman, A. (2019). Pola sebaran alami anggrek (*Orchidaceae*) di Cagar Alam Padang Luway Kabupaten Kutai Barat. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 18(2), 241-252.
<https://doi.org/10.31293/af.v18i2.4345>
- Gemilang, R., & Christiana, E. (2016). Pengembangan booklet sebagai media layanan informasi untuk pemahaman gaya hidup hedonisme siswa kelas XI di SMAN 3 Sidoarjo. *Jurnal BK UNESA*, 6(3), 1-9.
<https://core.ac.uk/download/pdf/230614276.pdf>
- Hadris, H., Makerra, A. D. R. A., & Anas, M. (2024). Studi keanekaragaman jenis capung di Desa Lembang Mokallang, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat, Indonesia. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(1).
<https://doi.org/10.31605/ijec.v1i1.3714>
- Hermawan, R., Hendrayana, Y., & Adhya, I. (2023). Keanekaragaman jenis anggrek di jalur pendakian Wirayana Gunung Cakrabuana Kabupaten Majalengka. *Jurnal Nusa Sylva*, 23(1), 19-32.

<https://doi.org/10.31938/jns.v23i1.475>

- Imtihana, M., Martin, F. P., & Priyono, B. (2014). Pengembangan buklet berbasis penelitian sebagai sumber belajar materi pencemaran lingkungan di SMA. *Journal of Biology Education*, 3(2), 186-192. <https://doi.org/10.15294/jbe.v3i2.4459>
- Indrawati, L., Suharjo, S., Anita, N., Dominggus, H., Arianto, N. T., & Rahanto, S. (2012). *Etnik Mamasa Desa Makuang Kecamatan Messawa Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat*. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/4725>
- Indrawan, I., Ariandi, A., Putra Nurdin, M. R. T. J. (2024). Keanekaragaman dan struktur komunitas semut (Formicidae) pada ekosistem permukiman. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(2). <https://doi.org/10.31605/ijec.v1i2.6325>
- Intika, T. (2018). Pengembangan media booklet science for kids sebagai sumber belajar di sekolah dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 1(1), 10-17. <https://doi.org/10.26618/jrpd.v1i1.1234>
- Junaedhie, K. (2014). *Membuat anggrek pasti berbunga*. PT AgroMedia Pustaka.
- Mardiyana, M., Murningsih, & Utami, S. (2019). Inventarisasi anggrek (Orchidaceae) epifit di kawasan hutan Petungkriyono Pekalongan Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(2), 1-7. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/24766>
- Mega, E. (2024). *Tips mudah merawat bunga anggrek kesayangan di rumah*. CV Andi Offset.
- Munandar, A. (2022). *Metodologi penelitian kuantitatif, kualitatif dan kombinasi*. Media Sains Indonesia.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E. A., & Santosa, Y. (2016). Keanekaragaman spesies tumbuhan di areal nilai konservasi tinggi perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*, 21(1), 91-98. <https://doi.org/10.29244/medkon.21.1.91-98>
- Nuraina, I., Fahrizal, & Prayogo, H. (2018). Analisis komposisi dan keanekaragaman jenis tegakan penyusun hutan tembawang Jelomuk di Desa Meta Bersatu Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1), 137-146. <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i1.24151>
- Paramita, R., Panjaitan, R. G. P., & Ariyati, E. (2018). Pengembangan booklet hasil inventarisasi tumbuhan obat sebagai media pembelajaran pada materi manfaat keanekaragaman hayati. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 83-88.
- Parman. (2022). *Eksplorasi keanekaragaman anggrek terestrial di hutan Sei Batu Mapan Mamburungan dan implementasinya terhadap pembelajaran biologi kelas X SMA/MA* (Skripsi). Universitas Borneo Tarakan.
- Pralisaputri, K. D., Soegiyanto, H., & Muryani, C. (2016).

- Pengembangan media booklet berbasis SETS pada materi pokok mitigasi dan adaptasi bencana alam untuk kelas X SMA. *Jurnal GeoEco*, 2(2), 147-154.
- Prapitasari, B., Kurniawan, A. P., & Muharam, D. H. (2020). Keanekaragaman dan kelimpahan jenis anggrek (*Orchidaceae*) di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 5(1), 24-30. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v5i1.2569>
- Prastowo, A. (2018). *Sumber belajar dan pusat sumber belajar: Teori dan aplikasinya di sekolah/madrasah*. Prenadamedia.
- Purnamasari, L., Yolanda, R., & Karno, R. (2016). Jenis-jenis anggrek epifit (*Orchidaceae*) di Desa Koto Tinggi Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu.
- Purwanto, A. W. (2016). *Anggrek budi daya dan perbanyakan*. LPPM UPN Veteran Yogyakarta Press.
- Puspita, D. (2019). *Ampuhnya tanaman hias bagi kesehatan dan kecantikan*. Laksana.
- Putera, A. K. S., & Isdaryanti, I. (2024). Distribusi dan inventarisasi keanekaragaman jenis burung di kawasan Kampus Universitas Sulawesi Barat dan sekitarnya. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(1). <https://doi.org/10.31605/ijec.v1i1.3715>
- Riandinata, S. K., Athifah, A., & Syafi, M. R. S. (2022). Inventarisasi keanekaragaman anggrek (*Orchidaceae*) di Kecamatan Polinggona Kabupaten Kolaka. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 333-344. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.5003>
- Rikardus, Prayogo, H., & Ardian, H. (2017). Analisis keanekaragaman jenis anggrek (*Orchidaceae*) pada hutan lindung Gunung Semahung Desa Saham Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2), 292-299. <https://doi.org/10.26418/jhl.v5i2.19857>
- Saputra, A., & Agustina, P. (2019). Keanekaragaman makrofauna tanah di Universitas Sebelas Maret. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*.
- Saputra, R., Tibalia, D., Darwis, F., & Sumirto, A. (2018). Keanekaragaman anggrek (*Orchidaceae*) di Taman Wisata Alam Sorong, Papua Barat. *Jurnal Biologi Papua*, 10(2), 74-79. <https://doi.org/10.31957/jbp.492>
- Sitepu. (2014). *Pengembangan sumber belajar*. Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suparman, S., Putra Nurdin, M. R. T. J., & Fausan, M. M. (2024). Diversitas dan distribusi spasial kumbang tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(2). <https://doi.org/10.31605/ijec.v1i2.6319>

- Suwadji, S., Nugraha, N. S., & Dapala, O. (2022). Strategi pelestarian anggrek alam di ruang terbuka hijau Wonosobo. *Prosiding Seminar Nasional*, 1(1), 140-149. <https://doi.org/10.55180/pro.v1i1.250>
- Wanma, A., Penasifu, A. A., & Wanggai, J. (2022). Potensi dan keanekaragaman anggrek epifit di hutan mangrove Selat Sorendiweri Kabupaten Supiori Provinsi Papua. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 255-264. <https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.11640>
- Widiyanti, W. E., Iskandar, Z., & Herawati, H. (2020). Distribusi spasial plankton di Sungai Cilalawi Purwakarta Provinsi Jawa Barat. *Limnotek*, 27(2), 117-130. <http://dx.doi.org/10.14203/limnotek.v27i2.299>
- Wijayanti, E., Rohman, F., & Hastuti, U. S. (2016). Pengembangan booklet penyuluhan "Nata de Pamel" bagi para petani pamel di Magetan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1(5), 874-880. <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i5.6293>
- Wulanesa, W. O. S., Soegianto, A., & Basuki, N. (2017). *Eksplorasi dan karakterisasi anggrek epifit di hutan Coban Trisula kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya). <https://dx.doi.org/10.21176/protan.v5i1.360>
- Yulianto, Y., Nurhidayah, N., Putra Nurdin, M. R. T. J., & Putera, A. K. S. (2024). Keanekaragaman burung hutan di empat desa penyangga Taman Nasional Gandang Dewata Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat, Indonesia. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(1). <https://doi.org/10.31605/ijec.v1i1.3713>
- Yusril, Y., Muis, N., Wahid, M., & Sari, A. P. (2024). Keanekaragaman dan potensi bakteri rhizosfer penambat nitrogen pada tanaman jewawut (*Setaria italica* L.) sebagai kandidat biofertilizer dalam pertanian berkelanjutan. *Indonesian Journal of Ecology and Conservation*, 1(2). <https://doi.org/10.31605/ijec.v1i2.6327>