

**KEANEKARAGAMAN JENIS ANGGREK DI CAGAR ALAM KALAENA,  
KECAMATAN MANGKUTANA, KABUPATEN LUWU TIMUR**

*(Diversity of orchid species in the Kalaena Nature Reserve, Mangkutana District,  
East Luwu Regency)*

Jasman Jasman<sup>1</sup>, Hadijah Azis Karim<sup>1</sup>, Witno Witno<sup>1</sup>, Andi Utami Batari Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan, Universitas Andi Djemma Palopo,

Jl. Puang H. Daud No. 4A Kota Palopo

e-mail: Witno@unanda.ac.id

**ABSTRACT**

*Orchid belongs to the Orchidaceae family which has ecological value as a habitat provider for animals such as ants and termites. Based on their habitus, orchids are classified into epiphytic and terrestrial orchids. This study aims to determine the diversity of orchid species in the Kalaena Nature Reserve, Mangkutana District, East Luwu Regency. Data collection was carried out for two months, from May to June 2021. This study used an analysis of the important value index, ecological index and environmental parameters. The results showed that there were 24 types of orchids consisting of 20 types of epiphytic orchids and 4 types of terrestrial orchids with a total number of 134 individuals. The highest INP value was Cymbidium finlaysonianum, which was 43.54 and the lowest was Taeniophyllum sp., which was 5.60. Based on the diversity index ( $H'$ ) is classified as moderate with a value of 2.37-2.38, the wealth index ( $R$ ) is classified as low with a value of 1.79-1.97, the evenness index ( $E$ ) is classified as low with a value of 0.88-0.96, the dominance index ( $D$ ) is low with a value of 0.09-0.13 and the highest similarity index ( $IS$ ) is in lanes 2 and 3, namely 57%.*

**Keywords:** Ecological Index, Important Value Index, Orchid Plants

**ABSTRAK**

Anggrek merupakan famili *Orchidaceae* yang memiliki nilai ekologi sebagai penyedia habitat bagi hewan seperti semut dan rayap. Berdasarkan habitusnya, anggrek digolongkan menjadi anggrek epifit dan terestrial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena, Kecamatan Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur. Penelitian ini menggunakan analisis indeks nilai penting, indeks ekologi dan parameter lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 24 jenis anggrek yang terdiri dari 20 jenis anggrek epifit dan 4 jenis anggrek terestrial dengan total jumlah 134 individu. Dengan nilai INP tertinggi yakni jenis *Cymbidium finlaysonianum* yaitu 43,54 dan untuk jenis terendah yakni jenis *Taeniophyllum sp.* yaitu 5,60. Berdasarkan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) tergolong sedang dengan nilai 2,37-2,38, indeks kekayaan ( $R$ ) tergolong rendah dengan nilai 1,79-1,97, indeks kemerataan ( $E$ ) tergolong rendah dengan nilai 0,88-0,96, indeks dominansi ( $D$ ) tergolong rendah dengan nilai 0,09-0,13 dan indeks kesamaan ( $IS$ ) tertinggi yakni pada jalur 2 dan 3 yaitu 57%.

**Kata kunci:** Indeks Ekologi, Indeks Nilai Penting, Tumbuhan Anggrek

## PENDAHULUAN

Cagar Alam Kalaena merupakan salah satu kawasan Konservasi yang berada di dalam wilayah kerja Balai Besar KSDA Sulawesi Selatan. Sebelum ditunjuk menjadi kawasan Konservasi Kalaena (Hutan Koroncia) merupakan kawasan hutan lindung. Semula, kawasan ini merupakan satu kesatuan dengan Kelompok Hutan Malili, namun kemudian terfragmentasi karena okupasi lahan untuk keperluan transmigrasi, perkebunan dan pertanian. Serta perluasan pemukiman penduduk lainnya. Berdasarkan pertimbangan komunitas tumbuhan penyusunnya, kawasan ini kemudian ditunjuk menjadi kawasan konservasi dengan fungsi Cagar Alam berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan nomor 428/Kpts-II/1987, tanggal 29 September 1987. Kemudian ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. SK. 6590/Menhut-VII/KUH/2014 Tanggal 28 Oktober 2014. (BBKSDA Sulsel, 2015).

Berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 428/Kpts-II/1987, Cagar Alam Kalaena memiliki luas 110 Ha dan terletak di Desa Sindu Agung dan Desa Teromu, Kecamatan Mangkutana. Kawasan Cagar Alam Kalaena merupakan habitat dari berbagai jenis keanekaragaman hayati, dari yang endemik, langka, jarang maupun jenis yang masih sering ditemukan pada seluruh kawasan hutan Sulawesi. Salah satu contoh keanekaragaman hayati yang sangat penting diketahui adalah tumbuhan anggrek.

Anggrek merupakan famili *Orchidaceae* dan salah satu jenis bunga yang sangat besar, memiliki sebanyak 43.000 jenis yang berbeda (Zoer'aini, 2007). Tanaman anggrek merupakan jenis tanaman hias yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi disebabkan oleh warna dan bentuk bunga yang bervariasi serta memiliki daya tahan hidup cukup lama. Anggrek sebagai salah satu jenis tanaman hias yang

bentuknya sangat menarik perhatian para pecinta tanaman hias. Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai kondisi lingkungan yang memenuhi untuk pertumbuhan tanaman jenis anggrek. Jenis anggrek yang ditemukan pada wilayah Sulawesi yaitu 548 jenis (Metusala, 2009).

Berdasarkan tempat tumbuhnya, anggrek digolongkan menjadi anggrek epifit dan anggrek terestrial (Soetopo, 2009). Anggrek epifit merupakan anggrek yang tumbuh pada ranting, cabang dan batang pohon. Sedangkan anggrek terestrial merupakan anggrek yang tumbuh di tanah. Tumbuhan anggrek memiliki struktur morfologi seperti batang, akar, daun, bunga, buah dan biji. Akarnya berbentuk silindris, lembek, dan gampang patah. Ujung akar tajam, berlendir dan lengket. Tangkai sari anggrek memiliki banyak lapisan sel berongga dan trasparan, serta menjadi lapisan pelindung bagi saluran akar (Yahman, 2009).

Anggrek yang ada di alam terus mengalami penurunan yang disebabkan habitat yang rusak dan eksplorasi lahan (Wulanesia, 2017). Sehingga perlu adanya upaya konservasi terhadap keanekaragaman tumbuhan anggrek di alam agar tidak terancam punah. Luasnya kerusakan pada hutan, dapat mengakibatkan tumbuhan anggrek jarang ditemukan (Hamid, 2013). Oleh sebab itu sangat perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis-jenis anggrek yang tumbuh di Cagar Alam Kalaena, Kecamatan Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu mulai dari bulan Mei-juni 2022 di Cagar Alam Kalaena, Kecamatan Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Cagar Alam Kalaena

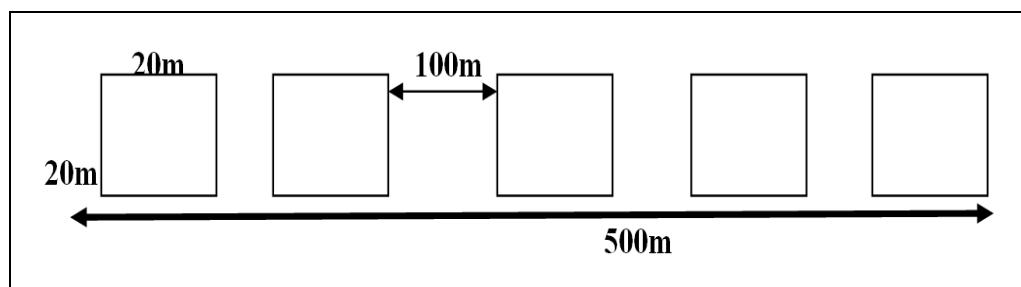
## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada proses pengambilan data di lapangan terdiri dari kompas, Gps, string, kamera, alat tulis, buku panduan, pH meter, hygrometer, luxmeter. Bahan yang digunakan yaitu tally sheet, sabuk kelapa, lebel, trash bag.

## Prosedur Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data keanekaragaman tumbuhan anggrek di Cagar Alam Kalaena, Kecamatan Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur dilakukan pada 3 jalur pengamatan dengan menggunakan metode transek. Setiap jalur pengamatan dibuat 5 plot berukuran 20 x 20m dengan menggunakan interval antar

plot 100m. Total plot keseluruhan dari 3 jalur pengamatan adalah 15 plot. Untuk setiap plot pengamatan dilakukan pengambilan gambar dan mencatat setiap jenis dan jumlah tumbuhan anggrek yang dijumpai berdasarkan jenisnya. Pengukuran Parameter lingkungan terdiri dari pH, suhu (C°), kelembaban dan intensitas cahaya (Lux). Dalam pengambilan data pH digunakan alat pH meter, suhu (C°) (Termometer), kelembaban (Hygrometer) dan intensitas cahaya (Luxmeter) dimana pengukuran dilakukan dalam waktu yang berbeda-beda yaitu pukul (08.00-14.00).



Gambar 2. Contoh plot

Keterangan: Ukuran 20 m x 20 m = luas plot; Ukuran 100 m = jarak antar plot; Ukuran 500 m = panjang garis transek

## Analisis Data

### 1. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan}}{\text{Kerapatan total Tingkat Pertumbuhan}} \times 100$$

### 2. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu spesies}}{\text{Jumlah total plot pengamatan}}$$

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frkuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

### 3. Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR+FR$$

## 4. Indeks Ekologi

### a. keanekaragaman shannon-wiener

$$H' = -\sum [(n_i/N) \times \ln(n_i/N)]$$

Keterangan:

H' = Indeks Diversitas Shannon Wiener  
 n<sub>i</sub> = Jumlah individu dalam satu spesies  
 N = Jumlah total individu spesies yang ditemukan

Jika nilai H' < 1,0 maka menunjukkan Keanekaragaman rendah, Nilai 1 < H' < 3 menunjukkan bahwa Keanekaragaman sedang dan nilai H' > 3 menunjukkan bahwa Keanekaragaman tinggi.

### b. Indeks Kekayaan

Indeks kekayaan jenis merupakan suatu rasio perbandingan jenis secara keseluruhan terhadap jumlah jenis yang dijumpai pada suatu tipe hutan Odum (1993)

$$R = S / \sqrt{N}$$

keterangan:

R = Indek Kekayaan  
 S = Jumlah Jenis Yang Ditemukan  
 N = Jumlah keseluruhan Individu

Nilai R < 3,5 menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong rendah, R 3,5 – 5,0 menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang, dan R > 5,0 menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi (Hilwan *et al.*, 2013).

### c. Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan dihitung dengan menggunakan indeks kemerataan spesies (*evenness*). Dengan rumus menurut (Pielou, 1966) dalam Odum (1993).

$$E = H / \log S$$

Keterangan:

H = Indeks Keanekaragaman Shannon-Winer  
 S = Jumlah Spesies  
 E = Indeks Kemerataan Spesies

Menurut Wahdaniar (2016), nilai indeks kemerataan berkisar antara 0–1, semakin besar nilai (E) maka populasi menunjang kemerataan begitupun sebaliknya.

### d. Indeks Kesamaan Dan Ketidaksamaan Jenis

Untuk mengetahui indeks kesamaan dan ketidak samaan jenis di gunakan rumus (Ludwig & Reynold, 1998). Rumus dari IS & ID (Indriyanto, 2008).

$$IS = 2W / (A+B) \times 100\%$$

$$ID = 100\% - IS$$

Keterangan :

IS = Indeks kesamaan jenis  
 W = Jumlah dari nilai penting yang lebih kecil atau sama dari dua jenis berpasangan yang ditemukan pada dua komunitas  
 A = Total nilai penting komunitas 1  
 B = Total nilai penting komunitas 2  
 ID = Indeks ketidaksamaan komunitas

### e. Indeks Dominansi

Untuk mengetahui indeks dominansi di gunakan rumus Shimpson (1949) dalam Odum (1993). Indeks dominansi  $\leq 0,50$  berarti hampir tidak ada spesies yang mendominasi (rendah), nilai dominansi  $\geq 0,50 - \leq 0,75$  berarti indeks dominansinya tinggi

$$D = \sum (n_i / N)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi jenis  
 Ni = Jumlah individu tiap jenis  
 N = Jumlah individu seluruh jenis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Jenis Tumbuhan Anggrek

Berdasarkan hasil penelitian tentang keanekaragaman jenis anggrek yang terdapat di Kawasan Cagar Alam Kalaena, diperoleh 24 jenis Tumbuhan anggrek dan 134 individu dimana 20 jenis anggrek epifit dan 4 jenis anggrek terestrial seperti yang disajikan pada Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi Jenis Tumbuhan Anggrek yang terdapat di Kawasan Cagar Alam Kalaena pada seluruh plot.

No	Nama Jenis	Jumlah Individu Dalam Jalur			Total Individu	Habitat
		I	II	III		
1	<i>Aerides quinquevulnera</i>	7	2	2	11	E
2	<i>Thrixspermum centipeda</i>	4	8	9	21	E
3	<i>Calanthe triplicata</i>	3	7	3	13	T
4	<i>Cymbidium finlaysonianum</i>	5	1	12	18	E
5	<i>Appendicula sp.I</i>	2	4	-	6	E
6	<i>Epidendrum sp.</i>	2	2	-	4	E
7	<i>Jacquiniella sp.</i>	2	-	1	3	E
8	<i>Coelogynne beccarii</i>	2	-	-	2	E
9	<i>Dendrobium sp.I</i>	2	-	-	2	E
10	<i>Oberonia sp.</i>	2	-	-	2	E
11	<i>Pomatocalpa sp.</i>	3	-	-	3	E
12	<i>Thrixspermum acutilobum</i>	3	-	-	3	E
13	<i>Bulbophyllum purpurascens</i>	-	3	5	8	E
14	<i>Dendrobium gratiosissimum</i>	-	1	1	2	E
15	<i>Dendrobium sp.2</i>	-	5	-	5	E
16	<i>Malaxis sp.</i>	-	3	3	6	T
17	<i>Neuwiedia veratrifolia</i>	-	5	2	7	T
18	<i>Bulbophyllum sp.1</i>	-	2	-	2	E
19	<i>Bulbophyllum sp.2</i>	-	3	-	3	E
20	<i>Bulbophyllum sp.3</i>	-	2	-	2	E
21	<i>Acriopsis javanica</i>	-	-	2	2	E
22	<i>Appendicula sp.2</i>	-	-	4	4	E
23	<i>Spathoglottis plicata</i>	-	-	4	4	T
24	<i>Taeniophyllum sp.</i>	-	-	1	1	E
<b>Jumlah individu</b>		<b>37</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>134</b>	
<b>Jumlah jenis</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>13</b>		

Keterangan: T = Terestrial, E = Epifit.

Dari hasil komposisi jenis Tiga jalur pengamatan terdiri dari 15 plot diperoleh jumlah individu sebanyak 134 individu dengan 24 jenis. Pada jalur 1 ditemukan 12 jenis tumbuhan anggrek, 11 jenis dengan tipe epifit dan 1 jenis terestrial. Pada jalur 2 ditemukan 14 jenis tumbuhan anggrek, 11 jenis untuk tumbuhan anggrek epifit dan 3 jenis terestrial. Pada jalur 3 terdapat 13 jenis tumbuhan anggrek, 9 jenis untuk tumbuhan anggrek epifit dan 4 jenis tumbuhan anggrek terestrial. Berdasarkan tipe pertumbuhannya, anggrek yang paling dominan yaitu anggrek epifit. Anggrek ini ditemukan tumbuh pada batang-batang maupun percabangan pohon.

Banyaknya jenis anggrek epifit yang ditemukan dipengaruhi oleh Kawasan Cagar Alam Kalaena struktur tegakan vegetasi pohon-pohon yang berdiameter cukup besar dan tutupan kanopi yang tidak terlalu rapat. Menurut Pranata (2005), anggrek epifit menyukai cahaya matahari atau tajuk pohon yang tidak rapat.

Jenis anggrek yang banyak ditemukan pada ketiga jalur penelitian yaitu jenis *Thrixspermum centipeda* sebanyak 21 individu, banyaknya jumlah individu yang ditemukan pada jenis ini dipengaruhi karena sebaran jenis ini sangat banyak dibandingkan dengan jenis yang lain. Menurut Rikardus *et al.*, (2017), jenis anggrek yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan dari jenis yang lain pada suatu tempat tumbuhnya merupakan jenis yang dapat memanfaatkan sumberdaya lingkungan dan tempat tumbuh secara optimal.

Jenis tumbuhan anggrek alam yang sedikit ditemukan yaitu *Taeniophyllum sp.* dengan jumlah individu 1. *Taeniophyllum sp.* ini merupakan jenis tumbuhan anggrek yang hanya ditemukan pada satu plot pengamatan. Anggrek ini sangat unik dibandingkan dengan anggrek pada umumnya, tidak memiliki sehelai daun batang sangat pendek bunganya muncul langsung dari akar, bentuknya yang sangat

kecil sehingga anggrek ini sangat sulit terlihat apabila tdk diperhatikan secara teliti sehingga jenis ini sangat jarang ditemukan. Menurut Jannah *et al.*, (2020), anggrek ini dapat ditemukan pada daerah dataran rendah hingga dataran tinggi, tumbuh pada ranting yang tipis dan semak belukar yang tinggi.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting pada tiga jalur pengamatan di Kawasan Cagar Alam Kalaena

No	Jenis	INP/Jalur			Rata-rata
		I	II	III	
1	<i>Aerides quinquevulnera</i>	32,25	8,12	13,61	17,99
2	<i>Thrixspermum centipeda</i>	24,14	28,14	32,65	28,31
3	<i>Calanthe triplicata</i>	14,77	17,56	15,65	15,99
4	<i>Cymbidium finlaysonianum</i>	26,85	14,93	43,54	28,44
5	<i>Appendicula sp.1</i>	12,07	20,59	-	16,33
6	<i>Epidendrum sp.</i>	12,07	8,12	-	10,10
7	<i>Jacquiniella sp.</i>	12,07	-	6,80	9,44
8	<i>Coelogyne beccarii</i>	12,07	-	-	12,07
9	<i>Dendrobium sp.1</i>	12,07	-	-	12,07
10	<i>Oberonia sp.</i>	12,07	-	-	12,07
11	<i>Pomatocalpa sp.</i>	14,77	-	-	14,77
12	<i>Thrixspermum acutilobum</i>	14,77	-	-	14,77
13	<i>Bulbophyllum purpurascens</i>	-	10,01	19,73	14,87
14	<i>Dendrobium gratiosissimum</i>	-	6,23	6,80	6,52
15	<i>Malaxis sp.</i>	-	14,36	10,88	12,62
16	<i>Newvedia veratrifolia</i>	-	14,76	8,84	11,80
17	<i>Dendrobium sp.2</i>	-	18,13	-	18,13
18	<i>Bulbophyllum sp.1</i>	-	8,12	-	8,12
19	<i>Bulbophyllum sp.2</i>	-	14,36	-	14,36
20	<i>Bulbophyllum sp.3</i>	-	8,12	-	8,12
21	<i>Acriopsis javanica</i>	-	-	8,84	8,84
22	<i>Appendicula sp.2</i>	-	-	12,93	12,93
23	<i>Spathoglottis plicata</i>	-	-	12,93	12,93
24	<i>Taeniophyllum sp.</i>	-	-	5,60	5,60

Pada jalur 1 indeks nilai penting tumbuhan anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena dengan nilai INP tertinggi yaitu jenis *Aerides quinquevulnera* dengan nilai 32,25%. Besarnya indeks nilai penting jenis anggrek ini ditemukan 2 plot dari 5 plot pengamatan. Menurut Mariani (2015), anggrek *Aerides* merupakan salah satu jenis anggrek yang memiliki sebaran yang cukup luas terutama di Indonesia, tumbuh di ketinggian 200-2000 mdpl dan mudah menyesuaikan diri pada segala tempat, iklim dan cuaca. Hal ini sesuai dengan lokasi penelitian yang memiliki ketinggian tempat 60-457 mdpl.

Indeks nilai penting terendah yaitu *Appendicula sp.1*, *Epidendrum sp.*, *Jacquiniella sp.*, *Oberonia sp.*, *Dendrobium sp.1*, *Coelogyne beccarii*, dengan nilai yang sama besar 12,07%. Rendahnya nilai INP dari keenam jenis anggrek alam ini dipengaruhi oleh kurangnya sebaran dari

### Indeks Nilai Penting (INP)

Berikut hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) tumbuhan anggrek pada Kawasan Cagar Alam Kalaena, Kabupaten Luwu Timur dilihat pada Tabel 2.

setiap jenis anggrek tersebut. Dimana keenam jenis ini hanya ditemukan terdapat pada 1 plot dari 5 plot. Menurut Djuita (2014), apabila populasi pada suatu jenis anggrek alam berkurang kemungkinan disebabkan kondisi lingkungan yang kurang cocok untuk pertumbuhan jenis anggrek tersebut.

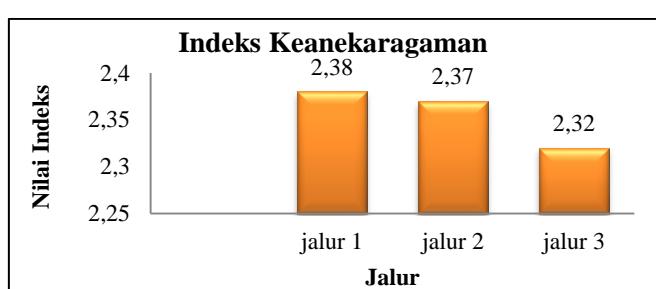
Pada jalur 2 INP tertinggi yaitu *Thrixspermum centipeda* dengan nilai 28,14%. Tingginya nilai penting pada anggrek jenis ini karena ditemukan pada 3 plot dari 5 plot pengamatan. Menurut Siregar *et al.*, (2005), *Thrixspermum centipeda* tumbuh pada ketinggian 0-2000 mdpl, banyak ditemukan pada wilayah Kalimantan barat dan membutuhkan suhu 23-31°C serta cahaya matahari sekitar 75%. Indeks nilai penting terendah yaitu *Epidendrum sp.*, *Aerides quinquevulnera*, *Bulbophyllum sp.3* masing-masing memiliki nilai 8,12% dan *Dendrobium gratiosissimum* dengan nilai

6,23%, dimana keempat jenis anggrek ini hanya ditemukan 1 plot dari 5 plot keseluruhan.

Sedangkan pada jalur 3 indeks nilai penting tertinggi yaitu *Cymbidium finlaysonianum* dengan nilai 43,54%. Anggrek jenis ini diperkirakan menyukai pada tempat yang sedikit lembab karena pada lokasi penelitian anggrek jenis ini ditemukan pada pohon-pohon yang memiliki tutupan tajuk yang rapat. Pada umumnya anggrek dapat tumbuh pada tempat yang berbeda-beda hal ini sesuai yang dikatakan (Gunadi, 1985) dalam Defri (2018).

Anggrek membutuhkan cahaya matahari dalam jumlah yang beda untuk proses pertumbuhannya tergantung jenis dan tipenya. Indeks nilai penting terendah yaitu *Taeniophyllum sp.*, dengan nilai 5,60%. Jenis anggrek ini memiliki INP terendah akibat kurangnya penyebaran, yang hanya ditemukan 1 plot dari 5 plot keseluruhan. Menurut Pembra *et al.*, (2015), kerapatan suatu jenis dapat mempengaruhi tingginya nilai INP pada jenis anggrek yang ditemukan di lokasi penelitian.

#### a. Keanekaragaman Jenis Anggrek

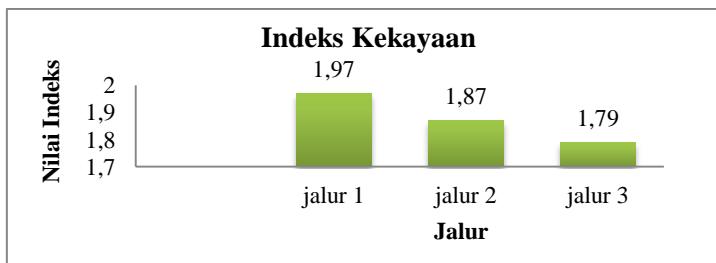


Gambar 3. Nilai indeks keanekaragaman jenis anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena

Indeks keanekaragaman dihitung untuk mendapatkan tingkat keanekaragaman suatu tumbuhan pada objek penelitian yang berkaitan pada kondisi biotik lingkungan (Dasman *et al.*, 2015). Dari hasil penelitian di Kawasan Cagar Alam Kalaena, menunjukkan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) tumbuhan anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena. Pada jalur 1 diperoleh nilai ( $H'$ ) sebesar 2,38, jalur 2 sebesar 2,37 dan jalur 3 sebesar 2,32. Pada ketiga jalur ini diperoleh nilai indeks keanekaragaman jenis yang relatif sama, yang termasuk dalam kriteria sedang. Hal ini disebabkan oleh kurangnya penyebaran individu pada setiap jenis anggrek yang ditemukan.

Sesuai dengan pendapat Shannon wiener jika  $H' < 1,0$  keanekaragamannya termasuk dalam kriteria rendah,  $1 < H' < 3$  keanekaragamannya sedang sedangkan untuk  $H' > 3$  keanekaragamannya tinggi. Menurut (Odum, 1996) dalam Hutasuhut (2018), menyatakan bahwa besarnya jumlah spesies, maka akan mengakibatkan keanekaragaman dapat bertambah tinggi. Penyebaran individu dalam jenis dapat mempengaruhi tingginya nilai indeks keanekaragaman, karena pada suatu komunitas memiliki banyak jenis tetapi bila penyebaran individu yang kurang maka keanekaragaman jenis dikatakan rendah.

#### b. Kekayaan Jenis Anggrek



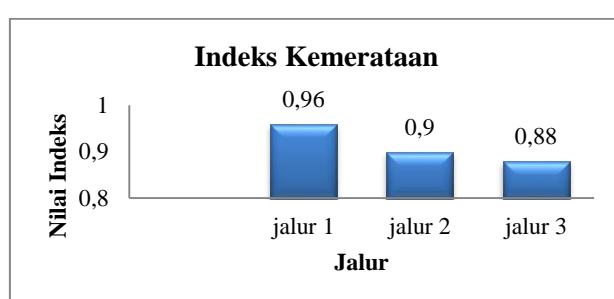
Gambar 4. Nilai indeks kekayaan jenis anggrek di Kawasan Cagar Alam Kala

Indeks kekayaan jenis merupakan untuk mendapatkan hasil kekayaan jenis setiap spesies pada setiap komunitas yang ditemukan pada suatu lokasi penelitian (Santosa *et al.*, 2008). Hasil perhitungan indeks kekayaan jenis di Kawasan Cagar Alam Kalaena, pada jalur 1 diperoleh nilai ( $R$ ) sebesar 1,97, jalur 2 sebesar 1,87 dan jalur 3 sebesar 1,79. Pada ketiga jalur ini memiliki indeks kekayaan jenis yang hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa indeks kekayaan tumbuhan anggrek pada lokasi penelitian tergolong dalam kriteria rendah. Rendahnya kekayaan jenis pada lokasi penelitian disebabkan oleh adanya beberapa spesies anggrek yang mendominasi.

Sesuai dengan yang dikemukakan (Hilwan *et al.*, 2013), nilai  $R < 3,5$

menunjukkan kekayaan jenis yang termasuk dalam kriteria rendah,  $R 3,5 - 5,0$  menunjukkan kekayaan jenis termasuk dalam kriteria sedang, dan  $R > 5,0$  menunjukkan kekayaan jenis termasuk dalam kriteria tinggi. Menurut Nirwana *et al.*, (2017), rendahnya nilai  $R$  pada lokasi penelitian disebabkan adanya spesies yang lebih banyak ditemukan dibanding spesies yang lain sehingga dapat menyakibatkan kekayaan spesies berkorelasi dengan keanekaragaman, tetapi kondisi lingkungan di lokasi penelitian sangat heterogen sehingga dapat menurunkan kekayaan spesies dengan meningkatnya keanekaragaman.

### c. Kemerataan Jenis Anggrek

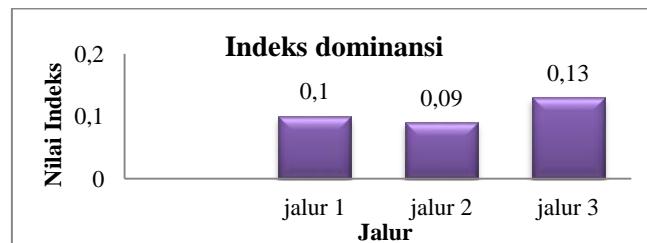


Gambar 4. Nilai indeks kemerataan jenis anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena

Indeks kemerataan ( $E$ ) spesies merupakan penjelasan stabilnya sutu populasi, dari hasil penelitian pada Kawasan Cagar Alam Kalaena. Pada jalur 1 diperoleh nilai ( $E$ ) sebesar 0,96, jalur 2 diperoleh nilai 0,88 dan jalur 3 diperoleh nilai 0,88. Nilai indeks kemerataan hampir sama pada setiap jalurnya, hal ini menunjukkan indeks kemerataan pada kawasan ini termasuk dalam kategori rendah atau tidak merata. Rendahnya nilai kemerataan disebabkan karena adanya individu yang mendominasi pada kawasan ini. Menurut Arrijani (2006),

apabila ada spesies tertentu yang lebih banyak sedangkan spesies yang lainnya lebih rendah maka dapat mengakibatkan nilai kemerataan lebih rendah. Menurut Wahdaniar (2016), nilai kemerataan menggambarkan keadaan jumlah spesies yang mendominasi atau bervariasi. Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0–1, semakin besar nilai  $E$  maka dapat mengakibatkan kemerataan, artinya jumlah individu disetiap spesies sama atau hampir sama

### d. Dominansi Jenis Anggrek



Gambar 5. Nilai indeks dominansi jenis anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena

Indeks dominansi (D) jenis tumbuhan anggrek di kawasan cagar alam kalaena. Pada jalur 1 diperoleh nilai indeks dominansi yaitu 0,10 termasuk dalam kategori rendah. Pada jalur 2 yaitu 0,09 termasuk dalam kategori rendah. Sedangkan pada jalur 3 yaitu 0,13 termasuk dalam kategori rendah. Hal ini memunjukkan bahwa indeks dominansi tumbuhan anggrek pada Kawasan Cagar Alam Kalaena, termasuk dalam kategori rendah. Ini sesuai dengan Menurut Odum (1993), indeks dominansi  $\leq 0,50$  berarti hampir tidak ada spesies yang mendominasi (rendah), nilai

dominansi  $\geq 0,50 - \leq 0,75$  berarti indeks dominansinya tinggi.

Menurut (Basmi, 2000) dalam Pirzan & Rani (2008), apabila nilai dominansi mendekati nilai 1 berarti didalam komunitas terdapat genus yang mendominasi genus yang lainnya. Sedangkan apa bila mendekati nilai 0, berarti didalam komunitas tidak ditemukan genus yang lebih mendominasi jenis yang lain.

#### e. Indeks Kesamaan (IS) dan Ketidaksamaan Jenis (ID)

Tabel 3. Indeks Kesamaan (IS) dan Ketidaksamaan (ID) tumbuhan anggrek antar jalur pengamatan di Kawasan Cagar Alam Kalaena

Jalur	1	2	3	
1		59%	60%	
2	41%		43%	ID
3	40%	57%		IS

Keterangan: IS= Indeks kesamaan jenis, ID= Indeks ketidaksamaan jenis.

Hasil analisis indeks kesamaan jenis pada Kawasan Cagar Alam Kalaena, menunjukkan bahwa jalur yang memiliki nilai kesamaan jenis tertinggi yaitu antara jalur 2 dan 3 dengan nilai kesamaan jenis 57%, dan indeks ketidak samaannya (ID) sebesar 43%. Penyebab tingginya nilai indeks kesamaan jenis antara jalur 2 dan 3 dibandingkan dengan jalur yang lain karena terdapat 9 jenis tumbuhan anggrek yang sama ditemukan di kedua jalur tersebut yaitu jenis *Aerides quinquevulnera*, *Thrixspermum centipeda*, *Appendicula sp.1*, *Bulbophyllum purpurascens*, *Dendrobium gratiosissimum*, *Malaxis sp.*, *Neuwiedia veratrifolia*, *Calanthe triplicata* dan *Cymbidium finlaysonianum*.

Tingginya indeks kesamaan jenis antara jalur 2 dan 3 disebabkan adanya beberapa karakteristik areal dan kondisi lingkungan yang relatif sama. Memiliki tutupan kanopi dan beberapa jenis tumbuhan inang yang sama ditemukan diantara kedua jalur pengamatan. Selain itu, pada kedua jalur pengamatan ini memiliki kelembaban yang sama yaitu 49%. Menurut Akbar *et al.*, (2019), nilai kesamaan yang tinggi

diperkirakan dipengaruhi oleh kondisi fisik lingkungan pada kedua lokasi sama dan saling berdekatan. Sehingga dapat menyebabkan biji pada tumbuhan anggrek yang bentuknya kecil dan ringan dengan mudah terbawa angin dan tumbuh di suatu tempat (Pramitha *et al.*, 2012).

Nilai IS terendah yaitu antara jalur 1 dan 3 dengan nilai kesamaan sebesar 40% dan indeks ketidak samaan sebesar 60%. Rendahnya indeks kesamaan jenis pada jalur 1 dan 3 disebabkan hanya terdapat 5 jenis tumbuhan anggrek yang sama yaitu *Aerides quinquevulnera*, *Thrixspermum centipeda*, *Calanthe triplicata*, *Cymbidium finlaysonianum* dan *Jacquiniella sp.* Perbedaan kesamaan jenis antara jalur 1 dan 3 diduga karana adanya perbedaan kondisi lingkungan dan pohon inang pada kedua lokasi tersebut. Pada jalur 1 memiliki kelembaban udara 47%, suhu 25°C dan intensitas cahaya 47,74 Lux sedangkan pada jalur 2 memiliki kelembaban udara 49%, suhu 27°C dan intensitas cahaya 46,67 Lux. Keadaan kondisi fisik lingkungan pada suatu tempat merupakan salah satu faktor yang mendukung pertumbuhan tanaman anggrek

agar dapat mengalami perkembangan yang lebih baik seperti intensitas cahaya, kelembaban dan temperatur udara (Sarwono, 2002).

### Pohon Inang Pada Anggrek

Tabel 4. Jenis Pohon Inang

Nama lokal	Nama Ilmiah	Jumlah pohon Inang	Jenis Anggrek
Lako	<i>Baccaurea nanihua merr.</i>	1	<i>Pomatocalpa sp.</i>
		2	<i>Aerides quinquevulnera</i>
Eboni	<i>Diospyros celebica bakh</i>	1	<i>Pomatocalpa sp.</i>
		1	<i>Bulbophyllum purpurascen</i>
Pamona	<i>Gnetum gnemom</i>	1	<i>Dendrobium sp1.</i>
		1	<i>Thrixspermum cantipeda</i>
Betao	<i>Calophyllum euryphyllum lauterbi</i>	1	<i>Coelogyne beccarii</i>
		2	<i>Jacquinia sp.</i>
		2	<i>Bulbophyllum sp.2</i>
		4	<i>Bulbophyllum purpurascen</i> <i>Cymbidium finlaysonianum</i>
Palem		1	<i>Epidendrum sp.</i>
		4	<i>Cymbidium finlaysonianum</i>
Talise	<i>Nauclea orientalis</i>	1	<i>Thrixspermum acutilobum</i>
		1	<i>Bulbophyllum sp.1</i>
		2	<i>Aerides quinquevulnera</i>
		1	<i>Thrixspermum cantipeda</i>
Kasa	<i>Castanopsis spinosa acumunatissima</i>	1	<i>Appendicula sp.1</i>
Jambu-Jambu	<i>Kjellbergiodendron celebicum</i>	1	<i>Bulbophyllum purpurascen</i>
		4	<i>Thrixspermum cantipeda</i>
		1	<i>Appendicula sp.2</i>
		2	<i>Appendicula sp.1</i>
Dengen	<i>Dellenia serrata</i>	1	<i>Acriopsis javanica</i>
		3	<i>Dendrobium sp.2</i>
		1	<i>Bulbophyllum sp.3</i>
		2	<i>Dendrobium gratiosissimum</i>

Pohon inang merupakan salah satu media tumbuh untuk jenis anggrek epifit, pemilihan pohon inang berbeda-beda pada setiap jenis anggrek untuk dapat berkembang dengan baik. Hasil penelitian di Kawasan Cagar Alam Kalaena terdapat 9 jenis pohon yang tercatat sebagai pohon inang, adapun 4 jenis pohon yang banyak ditemukan anggrek epifit yaitu jenis Dengen (*Dellenia serrata*), Betao (*Calophyllum euryphyllum lauterbi*), Talise (*Nauclea orientalis*) dan Jambu-jambu (*Kjellbergiodendron celebicum*)

Jenis pohon yang banyak ditumpangi anggrek yaitu jenis Betao, Talise, Jambu-jambu dan Dengen. Karena pada lokasi penelitian jenis pohon Betao (*Calophyllum euryphyllum lauterbi*) dan Talise (*Nauclea orientalis*), memiliki ciri fisik yang sama yaitu memiliki kulit yang tebal, kasar, retak-retak dengan kondisi tajuk yang relatif baik dan tidak terlalu rimbun sehingga mendapatkan sedikit intensitas cahaya matahari. Sedangkan jenis Jambu-jambu

(*Kjellbergiodendron celebicum*) dan Dengen (*Dellenia serrata*), memiliki batang yang bersisik, lembut dan terdapat tubuhan lumut. Umumnya tumbuhan anggrek membutuhkan air yang terdapat pada tumbuhan lumut sehingga keempat jenis pohon ini banyak ditumpangi jenis tumbuhan anggrek. Menurut Puspitaningtyas (2007), tanaman anggrek menentukan pohon inang berdasarkan kondisi fisik kulit kayu yang berlubang, empuk dan bidang yang kasar sehingga dapat mencegah aliran air.

Jenis pohon yang paling sedikit ditumpangi anggrek yaitu Lako (*Baccaurea nanihua merr.*), Eboni (*Diospyros celebica*) dan Pamona (*Gnetum gnemom*). Masing-masing hanya dua jenis anggrek yang ditemukan, sedangkan Palem dan Kasa (*Castanopsis spinosa acumunatissima*) masing-masing satu jenis anggrek. Kurangnya jenis anggrek yang terdapat pada kelima jenis pohon ini disebabkan kulit kayu yang terlalu keras dan tutupan tajuk

yang rapat sehingga hanya beberapa jenis anggrek yang menempel pada pohon inang tersebut. Menurut (Madison, 1997) dalam Tirta (2004), pohon inang merupakan faktor yang utama tumbuhan anggrek untuk menerima intensitas matahari dan peredaran

udara untuk anggrek yang menempel pada pohon. Menurut Tirta *et al.*, (2010), proses hidup jenis anggrek epifit sangat dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari .

### **Status Konservasi Anggrek**

Tabel 5. Status konservasi anggrek yang ditemukan di Kawasan Cagar Alam Kalaena, Kecamatan Mangkutana, Kabupaten Luwu Timur.

Nama Jenis	Status Endemisitas	Status Konservasi		
		PP No.106/2018	CITES	IUCN
<i>Aerides quinquevulnera</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Thrixspermum centipeda</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Calanthe triplicata</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Cymbidium finlaysonianum</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Thrixspermum acutilobum</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Bulbophyllum purpurascens</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Dendrobium gratiosissimum</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Neuwiedia veratrifolia</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Coelogyn Beccarii</i>	-	Tidak dilindungi	Appendix II	-
<i>Spathoglottis plicata</i>	-	Tidak dilindungi	-	-
<i>Acriopsis javanica</i>	-	Tidak dilindungi	-	-
		Tidak dilindungi	-	-

Keterangan : Appendix II = Jenis yang belum terancam punah tetapi memiliki kemungkinan terancam punah, Tidak dilindungi =Peraturan pemerintah No. 106 Tahun 2018.

Berdasarkan status konservasi digunakan dalam tiga kategori yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106 Tahun 2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi, *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna And Flora* (CITES) dan *Redlist International Union For Konservation of Nature* (IUCN). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Cagar Alam Kalaena. Pada kategori perlindungan PP No. 106 Tahun 2018 dan perlindungan menurut IUCN Tidak ditemukan jenis anggrek yang termasuk dalam kedua kategori tersebut dan tidak ditemukan jenis anggrek yang endemik.

Berdasarkan kategori perlindungan (CITES) terdapat 8 jenis anggrek dengan status Appendix II yaitu *Aerides quinquevulnera*, *Thrixspermum centipeda*, *Calanthe triplicata*, *Cymbidium finlaysonianum*, *Thrixspermum acutilobum*,

*Bulbophyllum purpurascens*, *Dendrobium gratiosissimum* dan *Neuwiedia veratrifolia*. Menurut Panawar *et al.*, (2021), status Appendix II merupakan spesies yang sampai saat ini belum termasuk dalam kategori terancam punah, namun rentan terhadap status punah. Menurut Wardhana (2008), jenis ini dapat terancam oleh kepuaan apabila tidak diatur oleh peraturan yang ketat. Ketentuan ketat yang dimaksud, untuk menghindari pemanfaatan jenis yang tidak sesuai terhadap kebutuhan untuk bertahan hidup.

### **Parameter Lingkungan**

Faktor yang mempengaruhi suatu pertumbuhan tanaman anggrek diantaranya pH, Temperatur (°C), Kelembaban (%), dan intensitas cahaya(Lux). Keempat faktor ini sangat mendukung pertumbuhan tanaman anggrek di Kawasan Cagar Alam Kalaena. Data pengukuran parameter lingkungan dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengukuran parameter lingkungan

Jalur	pH	Temperatur (°C)	kelembaban %	Intensitas (Lux)
1	6,0	25	47	47,74
2	6,5	27	49	46,68
3	6,5	28	49	46,94

Berdasarkan hasil pengukuran pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa pH tanah pada jalur 1-3 mengalami perbedaan pada setiap plotnya yaitu 6,0–7,0 (Lampiran 5). Hasil rata-rata pH pada setiap jalurnya yaitu 6,0-6,5, pH tersebut termasuk dalam kriteria bersifat asam. Ini menunjukkan bahwa pH pada Kawasan Cagar Alam Kalaena sangat sesuai untuk pertumbuhan anggrek terestrial. Menurut Widiastoety *et al.*, (2005), untuk menentukan pertumbuhan anggrek maka membutuhkan pH yang sesuai yaitu 5,0–6,5, apabila pH terlalu rendah <4,5 atau pH terlalu tinggi >7,0 maka akan mengakibatkan pertumbuhan anggrek menjadi lambat bahkan berhenti.

Selain itu diperoleh nilai temperatur pada lokasi penelitian yaitu 25–28 °C, temperatur yang terdapat pada setiap plotnya berbeda. Ini disebabkan lokasi observasi anggrek yang berbeda-beda, suhu udara yang tidak menentu karna adanya perubahan iklim secara drastis. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa anggrek yang terdapat pada Kawasan Cagar Alam Kalaena termasuk dalam anggrek yang menyukai suhu udara pada yang hangat. Menurut Junaedhie (2014), tumbuhan anggrek memerlukan suhu udara, tergolong dalam suhu yang dingin, sedang dan hangat. suhu siang hari yaitu 24-29 °C dan suhu malam yaitu 21-24 °C.

Kelembaban udara merupakan besaran uap air yang tersimpan di udara. Penentuan kelembaban udara setara pada penentuan suhu udara. Kelembaban udara pada lokasi penelitian yaitu 47-49 %, yang berbeda-beda setiap plotnya. Hasil ini disebabkan perbedaan waktu pada saat pengukuran. Menurut Tagentju *et al.*, (2020), kelembaban udara akan mengalami perubahan akibat perbedaan jam pada saat pengukuran dan perubahan cuaca dapat mengubah kelembaban udara. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kelembaban udara pada Kawasan Cagar Alam Kalaena sesuai untuk pertumbuhan jenis anggrek. Seperti yang dikemukakan oleh Ayub (2005), tanaman anggrek membutuhkan kelembaban yang

cukup tinggi yaitu 40–80 %, dengan suhu yang tidak terlalu.

Sedangkan intensitas cahaya yang terdapat pada Kawasan Cagar Alam Kalaena yaitu 46,94-47,74. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan penerimaan intensitas cahaya pada setiap plot berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi pada saat pengambilan data memiliki waktu dan tempat yang berbeda, ada yang ditemukan pada tempat ternaung, setengah ternaung, dan terbuka. Menurut Iswanto (2005), sebagian jenis anggrek menyukai sinar matahari secara langsung, dan sebagian menyukai di bawah naungan agar dapat tumbuh dengan subur.

## SIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini bahwa anggrek yang ditemukan di Cagar Alam Kalaena terdiri atas dua tipe hidup yaitu anggrek yang hidup secara epifit atau menempel pada tumbuhan atau pohon inang dan anggrek yang hidup secara terestrial atau tumbuh dipermukaan tanah. Jenis anggrek yang ditemukan didominasi oleh jenis anggrek epifit sebanyak 20 jenis sementara jenis terestrial sebanyak 4 jenis. Perbedaan dari kedua tipe hidup anggrek ini memiliki nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai 2,38-2,37, nilai kekayaan (R) termasuk dalam kriteria rendah dengan nilai 1,79-1,97, nilai kemerataan (E) juga termasuk dalam kriteria tidak merata dengan nilai 0,88-0,96. Nilai dominansi 0,09-0,13 termasuk dalam kriteria rendah. Nilai indeks kesamaan jenis (IS) paling tinggi pada jalur 2 dan 3 (9 jenis) dengan nilai kesamaann 57%. Saran pada penelitian ini yaitu upaya konservasi terhadap jenis anggrek perlu dilakukan agar eksistensi dan keberadaanya semakin banyak ditemukan dilapangan, khususnya dalam kawasan Cagar Alam.

## DAFTAR PUSTAKA

Akbar, N., Baksir, A., Mutmainnah., Ismail, F., Tahir, I., Marus, I., Nurdiansah, D., dan Wahab, I. 2019. Penilaian Komunitas dan Keterkaitan

- Lingkungan Terhadap Mangrove di Pesisir Desa Minaluli, Kecamatan Mangoli Utara, Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 7. No. 3, 507-514.
- Arrijani, S. D., Guhardja, E., dan Qayim, I. 2006. Analisis Vegetasi Hulu Das Cianjur Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. *Biodiversitas*. Vol. 7. No. 2, 147-153.
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA). 2015. *Kawasan Konservasi*. Sulawesi Selatan.
- Defri, S. 2018. *Studi Potensi Anggrek Pada Seksi Ptn Wilaya II Resort 3 Desa Pastap Jalu di Sekitar Kawasan Taman Nasional Batang Gadis*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Sumatera Utara.
- Djuita, N. R., Sudarmiyati, S., Candra, H., Sarifah, N. S., dan Fathony, R. 2004. Keanekaragaman Anggrek di Situ Gunung Sukabumi. *Biodiversitas*. Vol. 5. No. 2, 77-80.
- Hamid, A. H., dan Romano, R. 2013. Upaya Pengembangan Agroforestry Sebagai Langkah Pengamanan Peyangga Hutan Di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Agrisep*. Vol. 14. No. 2, 28-35.
- Hilwan, I., Mulyana, D., dan Pananjung, W. G. 2013. Keanekaraaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 4. No. 1, 6-10.
- Hutasuhut, M. A. 2018. Keanekaragaman Tumbuhan Herba di Cagar Alam Sibolangit. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*. Vol. 1. No. 2, 69-77.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi hutan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Iswanto, H. 2005. *Merawat dan Membungakan Anggrek Phalaenopsis*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Jannah, A. M., Heri, A., Agus, K., dan Eka, Y. P. 2020. *Pesona Anggrek Taman Nasional Matalawa Nusa Tenggara Timur*. Nusa Tenggara Timur : Balai Taman Nasional Manupeu Tanah Daru dan Laiwangi Wanggameti.
- Junaedhie, K. 2014. *Membuat Anggrek Pasti Berbunga*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Mariani. 2015. *Anggrek Aerides Odorata Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan*. Pontianak.
- Metusala, D. 2009. Studi Keragaman Jenis Anggrek Berdasarkan Tipe Tempat Tumbuh dan Tipe Abitat di TWA Cani Sirenreng, Sulawesi Selatan. *Proceding Basic Science 6*.
- Nirwana, St., Fatma, dan Hilda. 2017. Analisis Vegetasi Anggrek Epifit di Deda Tompobulu Resort Balocci Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Kabupaten Pangkep. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya* Nirwana. Hal 347-352.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samigan*. Yogyakarta : Gajah Mada Universitas Press.
- Panawar, O. M., Massie, C. D., dan Sinaga, T. B. 2021. Pengaturan Internasional Tentang Pencegahan Perdagangan Hewan dan Tumbuhan Terancam Punah (CITES) dan Kaitannya dengan Perlindungan Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya di Indonesia. *Lex Et Societatis*. Vol. 9. No. 1, 5-12.
- Paramitha, I. G. A. A. P., Ardhana, I. G. P., dan Pharmawati, M. 2012. Keanekaragaman Anggrek Epifit di Kawasan Taman Wisata Alam Danau Buyan-Tamblingan. *Jurnal Metamorfosa*. Vol. 1. No. 1, 11-16.
- Pemba, S., Mallombasang, S. N., dan Muslimin, M. 2015. Keanekaragaman Jenis Anggrek di Kawasan Taman

- Nasional Lore Indu (Studi Kasus Desa Mataue, Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah). *Jurnal Warta Rimba*. Vol. 3. No. 2, 140-147.
- Pirzan, A. M., dan Rani, P. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas*. Vol. 9. No. 3, 217-221.
- Pranata, S. A. 2005. *Anggrek Bunga Menawan Yang Banyak Pengemarnya*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Puspitaningtyas, D. M. 2007. Inventarisasi Anggrek dan Inangnya di Taman Nasional Meru Betiri-Jawa Timur. *Biodiversitas*. Vol. 8. No. 3, 210-214.
- Rikardus., Prayogo, H., dan Ardian, H. 2017. Analisis Keanekaragaman Jenis Anggrek Alam (Orchidaceae) pada Hutan Lindung Gunung Semahung Desa Saham Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 5. No. 2, 292-299.
- Santosa, Y., Ramadhan, E. P., dan Rahman, D . A. 2008. Studi Keanekaragaman Mamalia Pada Beberapa Tipe Habitat di Stasiun Penelitian Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Putting Kalimantan Tengah. *Jurnal Media Konservasi*. Vol. 13. No. 3, 1-7.
- Sarwono. 2002. *Merawat Anggrek*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Shannon, C. E., and Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. USA : The University of Illinois Press.
- Siregar, C., Listiawati A., dan Purwaningsih. 2005. *Anggrek Spesies Kalimantan Barat Vol. 1*. Pontianak: Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pariwisata Kalimantan Barat (LP3-KB).
- Soetopo, L. 2009. *Keanekaragaman dan Pelestarian Tanaman Anggrek*. Malang: Penerbit Citra.
- Tagentju, R. J., Toknok, B., dan Korja, I. N. 2020. Kondisi Lingkungan Fisik Habitat Anggrek Terrestrial di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Desa Mataue Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *Jurnal Warta Rimba*. Vol. 8. No. 1, 58-63.
- Tirta, I. G., dan Sutomo. 2004. Inventarisasi Anggrek Epifit di Kebun Raya Eka Karya Bali. *Widyariset*. Vol. 17. No. 2, 245-246.
- Tirta, I. G., Lugrayasa, I. N., dan Irawati, I. 2010. Studi Anggrek Epifit pada Tiga Lokasi di Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur. *Botanic Gardens Bulletin*. Vol. 13. No. 1, 35-39.
- Wahdaniar. 2016. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Sungai Je'neberang Kabupaten Goa*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Wardhana, B. D. K. S. 2008. *Legalitas Perdagangan Hewan Terancam Punah Menurut Hukum Internasional*. Skripsi. Fakultas Hukum, Universitas Indonesia.
- Widiastoety, D., Kartikaningrum, S., dan Purbadi. 2005. Pengaruh pH Media terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek Dendrobium. *Jurnal Hortikultura*. Vol. 15. No. 1, 18-21.
- Wulanesa, W, O, S., Soegianto, A., dan Basuki, N. 2017. Eksplorasi dan Karakterisasi Anggrek Epifit di Hutan Coban Trisula Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5. No. 1, 125 – 131.
- Yahman. 2009. *Struktur dan Komposisi Tumbuhan Anggrek di Hutan Wisata Taman Eden Kebupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Zoer'aini D I. 2007. *Prinsip - Prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya*. Jakarta : Bumi Aksara.