

ANALISIS VEGETASI HABITAT *Etilingera sublimata* Poulsen (Zingiberaceae) TUMBUHAN ENDEMIK SULAWESI DI HUTAN PEGUNUNGAN SEKITAR DANAU KALIMPA'A TAMAN NASIONAL LORE LINDU

Vegetation Analysis of the Habitat of *Etilingera sublimata* Poulsen (Zingiberaceae) Endemic Plant to Sulawesi, in the Mountain Forest around Kalimpa'a Lake, Lore Lindu National Park"

Fat Hullia, Ramadanil dan Moh. Iqbal

Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Palu Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117

ABSTRACT

Keywords:
Etilingera sublimata
Poulsen.,
vegetasi,
Taman
Nasional
Lore Lindu

Telah dilakukan penelitian dengan judul "Analisis Vegetasi Habitat *Etilingera sublimata* Poulsen (Zingiberaceae) Tumbuhan Endemik Sulawesi, di Hutan Pegunungan Sekitar Danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore Lindu" dari bulan Desember 2018 sampai Februari 2019 dengan tujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi di habitat *E. sublimata* di lokasi penelitian. Penelitian menggunakan metode petak ganda yang diletakkan secara sengaja (Purposive sampling) yang jumlahnya 5 buah plot berukuran 20x20 m untuk pengamatan tumbuhan tingkat pohon, kemudian di dalamnya dibuat plot kecil secara bersarang dengan ukuran 10x10 m untuk pengamatan vegetasi tingkat tiang, 5x5 m dan 2 X 2 untuk pengamatan vegetasi tingkat pancang serta tumbuhan bawah. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa vegetasi tingkat pohon didominasi oleh tumbuhan *Pandanus sarasinorum* dengan nilai INP 45,97%. Untuk vegetasi tingkat tiang INP tertinggi adalah *Mallotus barbatus* Mull Arg. dengan nilai 37,38%. Sedangkan jenis yang dominan pada vegetasi tingkat pancang adalah *Acmena accuminitisima* dengan nilai INP 47.24 %. Jenis yang dominan pada vegetasi tingkat tumbuhan bawah didominasi oleh tumbuhan *Desmodium gengengticum* (L.) DC dengan nilai INP 42,37%.

ABSTRAK

Kata Kunci:
Etilingera sublimata
Poulsen.,
Habitat
Vegetation,
Lore Lindu
National
Park.

The research entitled "Vegetation Analyses the habitat of *Etilingera sublimata* Poulsen (Zingiberaceae) an endemic plant to Sulawesi, in the Mountain Forest around Kalimpa'a Lake, Lore Lindu National Park" have been conducted from December 2018 to February 2019. The objective of the research was to determine the structure and composition of vegetation in the habitat of *E. sublimata* in the studied area. This research was performed by using systematic double plot method in which was placed deliberately (Purposive sampling) with 5 plot are 20x20 m in size to observe plat at the tree level. 10x10 m for poles, 5x5 m for sapling. Additionally to observe understory plant plot with size 2 x 2 m was setablished. The results showed tree species was dominated by *Pandanus sarasinorum* with Important Value Index 45,97%. Poles species was dominated by *Mallotus barbatus* (IVI = 37,38%), Sapling species by *Acmena accuminitisima* (IVI =47.42 %). Meanwhile understory plant species was dominated by *Dismodium gengengticum* L.) DC dengan nilai INP 42,37%.

*Corresponding Author : fathulliafat@gmail.com

PENDAHULUAN

Sulawesi merupakan pulau ke 4 terbesar di Indonesia yang sudah dikenal dengan keanekaragaman hayati yang unik, peralihan peralihan antara Benua Asia dan Australia. Wilayah ini memiliki keanekaragaman hayati yang cukup berlimpah (Pitopang, 2011). Salah satu famili tumbuhan di Sulawesi yang mendapat perhatian adalah Zingiberaceae.

Zingiberaceae merupakan salah satu famili tumbuhan dengan anggota yang cukup besar di daerah tropis dan subtropis (Paimin dan Murhananto, 2007). Di dunia terdapat 1.400 jenis (Kress *et al*, 2002). Zingiberaceae secara umum dikenal masyarakat Indonesia sebagai tumbuhan jahe-jahean. Famili ini merupakan tumbuhan herba tahunan yang hidup tersterial. Karakteristik tumbuhan zingiberaceae mempunyai ciri khas pada rhizomnya dan tanaman ini menarik dari segi bentuk dan warna, terutama pada brakteanya yang sangat bervariasi (Suhono, 2010).

Di Asia Tenggara terdapat beberapa genus dari Zingiber yaitu: *Alpinia*, *Amomum*, *Boesenbergia*, *Curcuma*,

Elettaria, *Etlingera*, *Geocharis*, *Geostachys*, *Globba*, *Hedychium*, *Hornstedtia*, *Kaempferia* *Plagiostachys*, dan *Zingiber* (Poulsen, 2006). *Etlingera* merupakan salah satu genus tumbuhan yang memiliki bunga yang sangat menarik dan merupakan tumbuhan herba terestrial yang hidup secara berkelompok atau berumpun (Laren *et al*, 1999).

Berdasarkan hasil revisi taksonomi terbaru terhadap genus *Etlingera*, Poulsen (2012) melaporkan sebanyak 48 spesies dimana 44 diantaranya merupakan jenis baru (new spesies). Salah satunya adalah *Etlingera sublimata* Poulsen. *Etlingera sublimata* Poulsen adalah salah satu jenis jahe endemik Sulawesi yang dideskripsi sebagai tumbuhan jenis baru di kawasan Taman Nasional Lore Lindu (Poulsen, 2012).

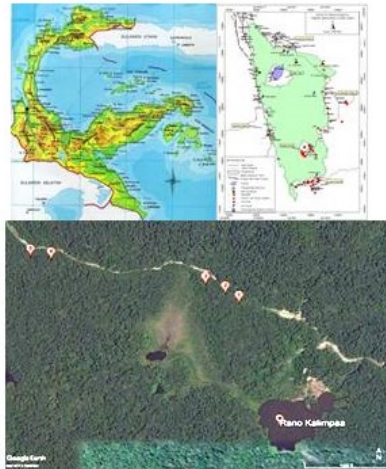
Kajian ekologi terutama mengenai analisis vegetasi habitat tumbuhan ini belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi di habitat *E.sublimata* di hutan pegunungan sekitar Danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore Lindu.

Lindu Kabupaten Poso Sulawesi Tengah kemudian dilanjutkan identifikasi spesimen di Laboratorium Biodiversity Jurusan Biologi FMIPA UNTAD.

Bahan dan Metode

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember sampai Februari 2019 bertempat di hutan pegunungan sekitar Danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore
ISSN-P : 1978-6417; ISSN-E : 2580-5991



Gambar 1. Lokasi Penelitian

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan yaitu :GPS (*Global positioning System*), *soil tester*, *lux meter*, *Thermohyrometer*, meteran, patok, gunting stek, kamera, parang sasak dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu : spritus, taliraffia, label gantung, koran dan plastik sampel.

Prosedur Kerja

Penelitian menggunakan metode survey yang dilakukan secara eksploratif. Vegetasi analisis menggunakan metoda petak ganda dimana petak (plot) diletakan secara sengaja (*purposive sampling*) sebanyak 5 buah masing-masing berukuran 20 x 20 m untuk pengamatan pohon, 10 x 10 m untuk tiang, 5 x 5 m untuk pancang dan 2 x 2 m untuk pengamatan tumbuhan bawah (Suryanegara dan Wirawan, 1986). Selanjutnya data lingkungan seperti faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembaban

dan intensitas cahaya matahari juga diamati.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan di Lapangan diolah secara kuantitatif untuk Menghitung nilai kerapatan (K), frekuensi (F), dominasi (D) dan indeks nilai penting (INP) untuk tingkat pohon, tiang dan pancang dan Indeks Nilai Penting (INP). Perhitungan ini di dasarkan pada rumus perhitungan analisa vegetasi Dumbois-Muller dan Ellenberg menurut (Soerianegara dan Indrawan 1998) adalah sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas total petak}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak ditempat individu}}{\text{Luas total petak}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi total semua jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominasi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas total petak}}$$

$$\text{Dominasi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi total semua jenis}} \times 100\%$$

Untuk menentukan Menghitung indeks keanekaragaman jenis vegetasi dengan menggunakan rumus Shanon-Whiener menurut (Ludwig dan Reynold, 1988), Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left[\frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N} \right]$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman jenis

ni : Jumlah individu spesies

N : Total jumlah semua jenis individu yang ditemukan

Tabel 1. Klasifikasi Nilai Indeks

Keanekaragaman	
Nilai Indeks Shanoon	Kategori
$H' > 3$	Keanekaragaman tinggi, penyebaran individu tiap spesies tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

$H'1 \leq H' \leq 3$	Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang dan kestabilan komunitas sedang.
$H' < 1$	Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis vegetasi

Hasil analisis vegetasi tumbuhan didapatkan jenis yang cukup baik pada tingkat jenis ataupun suku di habitat tumbuhan *Etlingera sublimata*. Pada tabel 2 disajikan hasil analisis vegetasi tumbuhan tingkat pohon pada habitat *Etlingera sublimata*. Pada tabel 2 terlihat, terdapat sebanyak 10 jenis pohon dominan dimana jenis yang memiliki INP tertinggi adalah *Pandanus sarasinorum*. Pada tabel 3 disajikan 10 jenis tumbuhan

tingkat tiang yang dominan dimana jenis yang memiliki INP tertinggi adalah *Mallotus barbatus*. Pada Tabel 4 disajikan data 10 jenis tumbuhan tingkat pancang yang dominan dimana jenis yang memiliki INP tertinggi adalah *Acmena accuminiatisima*, sedangkan pada tabel 5 disajikan hasil analisis vegetasi tumbuhan bawah yang dominan pada habitat *Etlingera sublimata* dimana jenis yang didapatkan adalah *Desmodium gengenticum*.

Tabel 2. Sepuluh (10) jenis pohon yang dominan pada habitat *Etlingera sublimata* di hutan pegunungan sekitar danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore Lindu.

No	Nama jenis	Suku	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)	pi ln pi
1	<i>Pandanus sarasinorum</i>	Pandanaceae	18.87	22.72	4.44	45.97	0.28
2	<i>Ficus sp2</i>	Moraceae	9.43	4.54	6.82	20.80	0.11
3	<i>Ficus congesta</i> Roxb.	Moraceae	9.43	4.54	6.64	20.62	0.16
4	<i>Ficus sp3</i>	Moraceae	3.78	4.54	10.15	18.48	0.13
5	<i>Cyathea celebica</i>	Cyatheaceae	9.43	4.54	4.32	18.30	0.14
6	<i>Litsea ferruginea</i>	Lauraceae	7.54	4.54	6.06	18.15	0.13
7	<i>Canarium balsaminiferum</i>	Burseraceae	1.89	4.54	10.89	18.15	0.17
8	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	Fagaceae	5.67	4.54	6.37	17.33	0.14
9	<i>Myristica fatua</i>	Myristicaceae	7.54	4.54	4.32	14.70	0.10
10	<i>Gordonia amboinensis</i>	Theaceae	3.78	4.54	2.32	14.54	0.10
Indeks kenekaragaman Shanon-Whiener (H') =							2.80
Jenis lain hingga jumlahnya			100	100	100	300	

Tabel 3. Sepuluh (10) jenis tumbuhan tiang yang dominan pada habitat *Etlingera sublimata* di hutan pegunungan sekitar danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore Lindu.

No	Nama Jenis	Suku	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)	Pi ln Pi
1	<i>Mallotus barbatus</i> Mull.Arg	Euphorbiaceae	20.83	11.1	5.86	37.38	0.25
2	<i>Aglaia argentea</i>	Meliaceae	8.16	5.55	3.39	26.94	0.26
3	<i>Gordonia amboinensis</i>	Theaceae	4.30	5.55	7.10	23.83	0.21
4	<i>Litsea feruginea</i>	Lauraceae	12.2	5.55	0.07	17.87	0.18
5	<i>Ficus congesta</i> Roxb	Moraceae	6.12	5.55	6.20	17.87	0.17
6	<i>Neolitsea javanica</i>	Lauraceae	2.04	5.55	6.68	17.48	0.11
7.	<i>Callophyllum soulatrii</i>	Clusiaceae	8.16	5.55	7.84	17.48	0.11
8.	<i>Glochidion sp</i>	Phyllanthaceae	2.04	5.55	10.10	17.10	0.16
9.	<i>Ficus sp2</i>	Moraceae	4.08	5.55	6.00	15.90	0.15
10.	<i>Achronichia trifoliolata</i>	Rutaceae	4.08	5.55	7.84	15.50	0.15
Indeks keanekaragaman Shanon-Whiener (H') =							2.77
Jenis-jenis lain			100	100	100	300	

Tabel 4. Sepuluh (10) tumbuhan tingkat pancang yang dominan di habitat *Etilingera sublimata* Poulsendi hutan pegunungan sekitar danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore Lindu.

No	Nama Jenis	Suku	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)	Pi ln pi
1	<i>Acmena accuminiatisima</i>	Myrtaceae	12.90	8.75	10.81	47.24	0.28
2	<i>Aglaia argentea</i>	Meliaceae	9.68	6.25	11.49	27.42	0.20
3.	<i>Rapanea minutifolia</i>	Primulaceae	6.45	6.25	10.99	23.69	0.20
4.	<i>Mallotus barbatus</i>	Euphorbiaceae	9.68	6.25	7.13	22.29	0.20
5	<i>Dendrocnide sp</i>	Urticaceae	6.45	6.25	9.59	21.96	0.19
6.	<i>Lasianthus rhinocerotus</i>	Rubiaceae	9.68	6.25	6.03	20.96	0.19
7	<i>Achronichia trifoliolata</i>	Rutaceae	9.68	6.25	5.04	20.96	0.19
8	<i>Medinilla speciosa</i>	Melastomataceae	3.23	6.25	11.49	20.48	0.19
9.	<i>Agalmylla parastica</i>	Gesneriaceae	9.68	6.25	4.55	20.48	0.18
10	<i>Ficus sp2</i>	Moraceae	9.68	6.25	4.55	16.00	0.18
Jenis-jenis lain		Indeks keanekaragaman Shanon-Whiener (H')=				2.59	
		100	100	100	300		

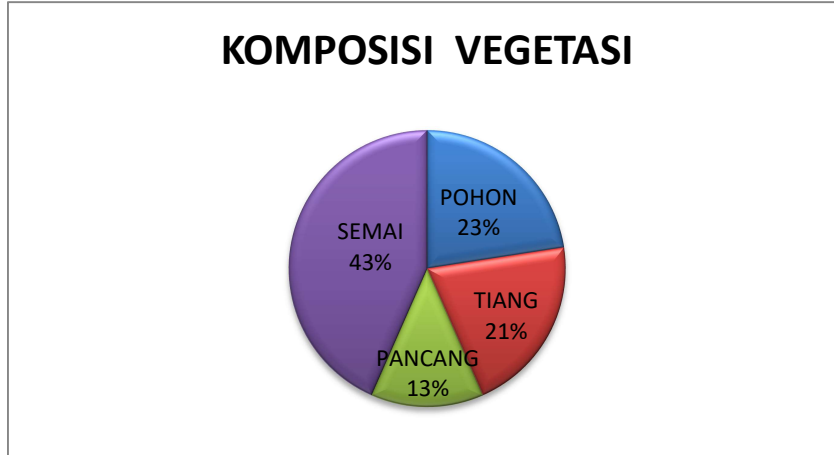
Tabel 5. Sepuluh (10) tumbuhan bawah yang dominan di habitat *Etilingera sublimata* Poulsendi hutan pegunungan sekitar danau Kalimpa'a Taman Nasional Lore Lindu.

No.	Spesies	Family	KR (%)	FR (%)	INP (%)	Pi ln pi	
1	<i>Desmodium gengenticum</i>	Fabaceae	24.5	17.86	42.37	0.27	
2	<i>Impatiens mamasensis</i>	Balsaminaceae	14.7	10.71	25.45	0.20	
3	<i>Sellaginella sp</i>	Sellaginellaceae	12.5	10.71	23.46	0.19	
4	<i>Polygonum barbatus</i>	Polygonaceae	9.80	7.14	16.94	0.16	
5	<i>Elatostema sp</i>	Urticaceae	5.58	3.57	9.45	0.10	
6	<i>Diplazium dietricbanum</i>	Athyriaceae	4.90	3.57	8.47	0.10	
7	<i>Ruellia tuberosa</i>	Acanthaceae	4.42	3.55	7.86	0.09	
8	<i>Cyrtandra hypogeal</i>	Gesneriaceae	3.88	3.33	7.76	0.08	
9	<i>Calophyllum soullatri</i>	Clusiaceae	3.00	3.70	7.58	0.07	
10	<i>Medinilla speciosa</i>	Melastomataceae	2.02	3.80	6.02	0.07	
Jenis-jenis lain		Indeks Keanekaragaman Shanon-Whiener (H') =				2.91	
		100	100	300			

Perbandingan Komposisi Strata Tumbuhan Berdasarkan kelas diameter

Perbandingan komposisi vegetasi berdasarkan strata kelas diameter

batang di pegunungan sekitar Taman Nasional Lore Lindu presentasi sebesar 43%, pohon 23%, tiang 21% dan pancang 13%.



Gambar 2. Presentasi komposisi vegetasi berdasarkan strata kelas diameter batang

Faktor Lingkungan Abiotik

Lingkungan abiotik yang diukur terbatas hanya berupa suhu dan kelembaban dimana suhu harian yang diukur tiga kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 06.00 WITA, pada siang hari pukul 12.00

WITA dan pada sore hari pukul 16.00 WITA. Dan pengukuran pH dan kelembaban tanah diambil didekat tumbuhan *Etilingera sublimata* Poulsen pada lokasi penelitian.

Tabel.6 Data abiotik meliputi suhu,kelembaban, dan intensitas cahaya.

No	Faktor abiotik	Pagi	Siang	Sore	Rata-rata
1	Suhu (°C)	19,2°	26,2°	24,6°	23.3° C
2	Kelembaban (% RH)	67,3	65,7	73,2	68,7
3	Intensitas Cahaya (Cd)	920 lux	1525 lux	1209 lux	307.5 78 lux

Tabel 7. pH dan kelembaban tanah pada habitat *Etlingera sublimata*

No	Plot	pH tanah	Kelembaban (%)
1	I	5,3	50
2	II	5,5	45
3	III	5,4	40
4	IV	4,6	60
5	V	4,4	65

Berdasarkan pengukuran data ekologi *Etlingera sublimata* Poulsen ditemukan pada habitat dengan pH 4,4-5,5 dengan rata-rata pH 5.0 (asam), kelembaban tanah 40%-65% dengan rata-rata sebesar 52% dan Kondisi habitat tergolong lembab atau tanah dalam keadaan basah, dan pada setiap plot memiliki tanah yang tertutupi oleh tumpukan serasah.

PEMBAHASAN

Sepuluh (10) jenis pohon yang dominan di habitat *Etlingera sublimata* adalah jenis-jenis seperti; *Pandanus sarasinorum*, *Ficus* sp2, *Ficus congesta*, *Ficus* sp3, *Cyathea celebica*, *Litsea ferruginea*, *Canarium balsaminiferum*, *Castanopsis acuminitasima* dan *Gordonia amboinensis*. Pada tabel 3 terlihat sepuluh (10) jenis tumbuhan tingkat tiang yang dominan yaitu; *Mallotus barbatus*, *Aglaiia argentea*, *Gordonia amboinensis*, *Litsea ferruginea*, *Ficus congesta*, *Neolitsea javanica*, *Callophyllum*

soulatrii, *Gloichidion*, *Ficus* dan *Achronichia trifoliolata*.

Untuk tumbuhan tingkat tingkat pancang habitat *E. sublimata* didominasi oleh sepuluh (10) jenis yang dominan yaitu; *Acmena acuminitasima*, *Aglaiia argentea*, *Rapanea minutifolia*, *Mallotus barbatus*, *Dendrochride*, *Lasianthus rhinocerotis*, *Achronichia trifoliolata*, *Mediniella speciosa*, *Agalmilla parasitica* dan *Ficus* sp.

Sedangkan untuk tumbuhan bawah seperti; *Desmodium gengeticum*, *Impatiens mamasensis*, *Sellaginella*, *Polygonum barbatum*, *Elatostema*, *Diplazium dietricbanum*, *Ruella tuberosa*, *Cyrtandra hypogea*, *Callophyllum soulatrii* dan *Medinella speciosa*.

Jenis yang ditemukan di habitat *E. sublimata* baik tumbuhan pada tingkat pohon, tiang, pancang ataupun tumbuhan bawah adalah jenis yang umum penyusun vegetasi hutan pegunungan di lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh

Pitopang (2012). Pada penelitian ini juga ditemukan jenis-jenis yang bersifat endemik Sulawesi beberapa diantaranya adalah; *Cyathea celebica*, *Impatiens mamasensis*, *Gordonia amboinensis*.

Berdasarkan pengukuran suhu yang diukur pada habitat *Etilingera sublimata* Poulsen didapatkan pagi hari 19,2°C, siang hari 26,2°C, dan sore hari 24,6°C dengan rata-rata suhu sebesar 23,3°C. Kisaran suhu tersebut merupakan salah satu ciri dari hutan hujan tropis dengan suhu tertinggi pada musim kemarau dan suhu terendah pada musim hujan (Ewusie, 1980). Kelembaban didapatkan pada pagi hari 67,3%, siang hari 6,57%, dan pada sore hari 73,2% dengan rata-rata sebesar 68,7%. Dan untuk intensitas cahaya didapatkan pagi hari 920-

1209cd dengan rata-rata sebesar 307,5cd. Sinar matahari sangat berpengaruh pada lapisan bawah hutan.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu derajat keasaman (pH) tanah merupakan sifat kimia tanah yang berpengaruh pada ketersediaan unsur hara sebagai nutrisi bagi tumbuhan. Kondisi tanah yang tergolong asam berkisar pada pH <6 atau kurang dari enam (Taufiq dan Sundari, 2012). Selain itu, pH tanah juga berpengaruh pada perombakan bahan organik di dalam tanah dan mikroorganisme yang hidup di dalam tanah (Supriyadi, 2007). Cahaya matahari berpengaruh pada proses fotosintesis tumbuhan. Kelembaban tanah akan mempengaruhi pertumbuhan akar (Syafei, 1994).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan vegetasi tingkat pohon yang paling dominan adalah *Pandanus sarasinorum*, (Pandance-

ae). Untuk tumbuhan tingkat tiang didominasi oleh *Mallotus barbatus*, tingkat pancang didominasi oleh *Acmena accuminatisima*, sedangkan untuk vegetasi tingkat bawah oleh *Dismodium gingaeticum*.

DAFTAR PUSTAKA

Bridson D. and L. Forman., (1989). The Herbarium Handbook. Kew-London: The Royal Botanic Garden of Kew.

Departemen Kehutanan. (2008). Draft zonasi Taman Nasional Lore Lindu. Balai Taman Nasional Lore Lindu.

- Ewusie, J.Y. 1980. Pengantar ekologi tropika. Terjemahan. ITB-Press. Bandung
- Fuji S, Nishimura S, Yoneda T. 2006. Altitudinal distribution of Myrtaceae in West Sumatra. *Tropics* 15(2):153-163
- Hadjousuwan dan Sunarto.(1990), Dasar-dasar Ekologi Tumbuhan.Yogyakarta. Fakultas Biologi UGM.
- Indriyanto (2005), Ekologi hutan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kress, W.J., Prince,L.M., and Williams, K. J. (2002). The phylogeny and a new Classification of the Gingers (Zingiberaceae): Evidence from molecular and Morphological Data. *American Journal of Botany* 89: 1682-1696.
- Kusmana, C.(1997) . Metode Survey Vegetasi.Bogor: Penerbit Institut Pertanian Bogor.
- Larsen, K, H. Ibrahim, S.H., Khaw and Saw,L.G. (1999). Gingers of Peninsular Malaysia and Singapore.Natural History of Publication (Borneo). Kota Kinabalu
- Ludwig, J. A., and Reynolds, J. F. (1988).Statistical Ecology A Primer On Methods and Computing. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Muslimin, M., Ningsih, S., dan Febriliani.(2013). Analisis Vegetasi Habitat Anggrek di Sekitar Danau Tambing Kawasan Taman Nasional Lore Lindu.Warta Rimba, 1(1), 1-9.
- Mueller-Dombois dan Ellenberg, H.(1974).Aims and Methods of VegetationEcology. John Wiley and Sons. New York.
- Nurainas dan .Yunaidi.2006. Panduan Lapangan Jahe-Jahean Liar Di Taman Nasional Siberut. Padang: Garisatra. hlm. 2-4.
- Pitopang, R., Lapanjang, I., dan Burhanuddin, I. (2011).Profil Herbarium Celebense dan Deskripsi 100 Jenis Pohon Sulawesi.Editor : Basri Z. Palu: Universitas Tadulako Press.
- Pitopang , R. (2012). Struktur dan komposisi vegetasi pada tiga zona elevasi di Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah Indonesia.*Jurnal Natural Science*, 1(1),85-105.
- Poulsen, A. D. (2006). Etlingera of Borneo :Natural History Publications (Borneo). Malaysia &Royal Botanic Garden Edinburgh, Scotland. Kota Kinabalu.
- Soerianegara, I., dan A. Indrawan. (1998) Ekologi Hutan Indonesia. Bogor: Departemen Managemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB.
- Suhono, B., dan Tim LIPI (2010). Ensiklopedia Flora jilid 2.PT. Kharisma Ilmu.LIPI.
- Susanto, A. (2012). Struktur Komposisi Vegetasi Di Kawasan Cagar Alam Manggis Gadungan. *Jurnal Agri-tek*, 13(2), 78-87.
- Syafei, E. S.(1990). Pengantar Ekologi Tumbuhan.Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, ITB.

Taufiq, A., dan Sundari, T.
(2012). Respons Tanaman
Kedelai terhadap Lingkungan
Tumbuh. Buletin Palawija, 23,
13-26.

Whitten, A.J., Mustafa, M., and
Henderson, G. S. (1987). The
Ecology of

Sulawesi. Yogyakarta: Gadjah
Mada University Press.

Wiradinata, H., Prawiroatmaja S.
(2001). Panduan Pengenalan
Flora Taman Nasional Lore
Lindu Sulawesi Tengah. Bogor
: Herbarium Bogoriense Puslit
Biologi LIPI.