

**KOMPOSISI DAN KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PADA HABITAT KETAK
(*Lygodium circinatum* (BURM.(SW.) DI PULAU LOMBOK,
NUSA TENGGARA BARAT**

*Plant Composition and Diversity at Ketak (Lygodium circinatum (Burm.(Sw.) Habitat in
Lombok Island, West Nusa Tenggara*

Endah Wahyuningsih¹, Eny Faridah², Budiadi², dan Atus Syahbudin²

¹Jurusan Kehutanan, Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram

²Departemen Silvikultur Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT. *This research was aimed to identify composition and biodiversity of species in the natural habitat of ketak. This research used purposive systematic sampling by survey technique based on altitude i.e. 0-249, 250-499 and 500-750 m asl. There are 10 of observation plot with dimension of 20 m x 20 m at each altitude and total plot was 30 plots. The results showed that the composition at the seedling level at each altitude was 15 species in 11 families; and 13 species in 11 families and 8 species in 6 families. Sapling level there was 13 species in 10 families; 7 species in 7 families and 10 species in 8 families. Pole level, there was 11 species in 9 families; 9 species in 8 families and 12 species in 10 families, And at the tree level at each altitude there was 15 species in 10 families and 17 species in 14, and 9 species in 8 families. The value of the species diversity index Shannon (H') at all structure level and in all altitude classifications was known that in medium categories, only at sapling and pole level in low category, and value of index (D_s) was known that all level in high categories. The index of species richness Margalef (D_{mg}) in medium categories, only at the altitude of 500-750 m asl was in low category, and value of Simpson species richness index (D_{max}) was known that all level in high categories. The value index of species evenness (E) and index (E_s) at all altitudes in the stable category.*

Key words: *ketak; vegetation analysis; diversity of plant; environment factors; altitude.*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan keanekaragaman jenis tumbuhan pada habitat alami ketak. Metode penelitian *purposive sistematic sampling* dengan teknik survei. Sampling berdasarkan tiga ketinggian tempat yaitu 0-249, 250-499 dan 500-750 m dpl. Setiap ketinggian di buat 10 petak ukur berukuran 20 m x 20 m, kemudian dilakukan analisis vegetasi untuk mengetahui komposisi dan nilai indeks keanekaragaman vegetasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi pada tingkat semai pada setiap ketinggian secara berurutan terdapat 15 jenis dari 11 famili; 13 jenis dari 11 famili dan 8 jenis dari 6 famili. Pada tingkat pancang terdapat 13 jenis dari 10 famili; 7 jenis dari 7 famili dan 10 jenis dari 8 famili. Tingkat tiang terdapat 11 jenis dari 9 famili; 9 jenis dari 8 famili dan 12 jenis dari 10 famili. Pada tingkat pohon terdapat 15 jenis dari 10 famili dan 17 jenis dari 14, serta 9 jenis dari 8 famili. Nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon (H') sebagian berkategori sedang, sedangkan pada tingkat pancang dan tiang berkategori rendah. Indeks keanekaragaman jenis Simpson (D_s) keseluruhan adalah dalam kategori tinggi. Berdasarkan nilai indeks margalef (D_{mg}), sebagian besar berkategori sedang, namun pada tingkat pancang berkategori rendah. Adapun nilai indeks kekayaan jenis Simpson (D_{max}) keseluruhan adalah kategori tinggi. Nilai indeks pemerataan jenis (E) dan indeks pemerataan jenis Simpson (E_s), pada semua ketinggian termasuk dalam kategori stabil.

Kata Kunci: ketak; analisis vegetasi; keanekaragaman tumbuhan; faktor lingkungan, ketinggian.

Penulis untuk korespondensi, surel: endahwahyoe_unram@yahoo.co.id

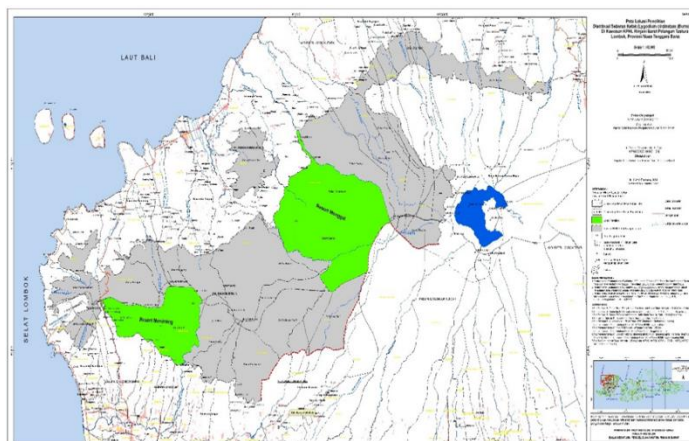
PENDAHULUAN

Pertumbuhan paku dipengaruhi oleh faktor genetik (Pallardy 2008) dan lingkungan (Gardner dkk. 2008; Pallardy 2008). Menurut Gardner dkk. (2008), faktor lingkungan terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Kompetisi antara tumbuhan paku merupakan faktor biotik yang perlu dipertimbangkan (Hoshizaki dan Moran 2001). Adapun faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan ketinggian. Tumbuhan paku di Pulau Lombok lebih dikenal dengan sebutan ketak (*Lygodium circinatum* (Burm. (Sw.)). Berdasarkan hasil pengamatan, populasinya tersebar luas di Lombok Barat dan Lombok Utara. Ketak digunakan sebagai bahan baku kerajinan anyaman yang bernilai ekonomi tinggi. Bagian ketak yang menjadi bahan baku kerajinan anyaman disebut sulur. Sulur ketak merupakan produk hasil hutan bukan kayu (HHBK). Persebaran ketak dijumpai mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi pada ketinggian 1.500 m dpl. Berdasarkan penelitian Siregar dkk. (2004), ketak juga terdapat di Pulau Jawa, Sulawesi, Kalimantan Selatan, Bali, NTB, NTT, dan Flores. Pertumbuhannya pada ketinggian 400 m dpl dilaporkan lebih baik dibandingkan pada ketinggian 100 m dpl, 800 m dpl, dan 1.200 m dpl (Siregar dkk, 2004). Faktor lingkungan, terutama ketinggian, berpengaruh besar bagi pertumbuhan tanaman. Hal tersebut karena faktor ketinggian memengaruhi faktor lingkungan lainnya yang berhubungan dengan proses pertumbuhan suatu tanaman, seperti: iklim, curah hujan dan suhu udara. Ketinggian berkorelasi positif terhadap curah hujan, sedangkan suhu udara berkorelasi negatif terhadap ketinggian (Archibold 1995). Ketak tumbuh subur di tanah lempung berpasir yang memiliki kandungan bahan organik sedang-tinggi dengan kisaran pH 4,5 – 6,5 pada tanah tegalan-tegalan, tempat terbuka dan hutan-hutan sekunder, tetapi jarang ditemukan tumbuh pada tanah-tanah yang secara periodik mengalami kekeringan (Sastrapraja dkk. 1979; Steenis dan Holttum (1982) dalam Ardaka dkk. 2006). Persebaran alamnya melalui spora yang dihasilkan oleh organ vegetatif pada daun fertil (D'Amato dkk. 2012). Dalam pertumbuhannya ketak membutuhkan tanaman lain untuk merambat guna pemenuhan kebutuhan cahaya. Ketak memakai sulurnya untuk memanjat tanaman lain. Berdasarkan penelitian Wahyuningsih

dkk. (2018), 29 spesies dalam 23 famili tanaman rambatan ketak ditemukan pada tapak alamnya. Oleh karena itu, informasi tentang komposisi dan keanekaragaman tumbuhan pada tapak alamnya sangat diperlukan, karena dengan mengetahui indeks keanekaragaman, kekayaan dan pemerataan jenisnya, maka kondisi keseimbangan komunitas hutannya dapat diketahui. Selain itu, informasi tentang komposisi dan keanekaragaman jenis tersebut dapat digunakan untuk menggambarkan komunitas tumbuhan dan hubungan antara lingkungan terhadap komunitas tumbuhannya (Oosting, 1956 dalam Amianti dkk. 2018)

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi penelitian analisis vegetasi ketak (*Lygodium circinatum* (Burm.) Sw.) pada tapak alamnya di KPH Rinjani Barat, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. (Wahyuningsih dkk. 2018).

Cara Kerja

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *purposive systematic sampling* dengan teknik survei. Berdasarkan data dari penelitian tersebut dan juga berdasarkan survei dan informasi masyarakat, maka penelitian ketak di Pulau Lombok dilakukan dengan membagi klasifikasi menjadi tiga bagian ketinggian yaitu 0-250 m dpl, 250-500 m dpl dan 500-750 m dpl. Lokasi sampling pada ketinggian 0-249 m dpl. berada di hutan rakyat di Desa Kekait, Kec. Gunungsari,

Kabupaten Lombok Barat; sedangkan pada ketinggian 250-499 m dpl. terdapat di areal KPH Rinjani Barat di Desa Pusuk Lestari, Kec. Gunungsari, Kab. Lombok Barat; dan lokasi pada ketinggian 500-750 m dpl berada di areal KPH Rinjani Barat di Desa Ganggalang, Kec. Gangga, Kab. Lombok Utara dan Desa Pusuk Lestari, Kec. Gunungsari, Kab. Lombok Barat. Pada masing-masing ketinggian dibuat 10 petak ukur berukuran 20 m x 20 m, sehingga diperoleh sebanyak 30 petak ukur. Petak ukur berukuran 20 m x 20 m digunakan untuk mengamati tingkat pohon, 10 m x 10 m tingkat tiang, 5 m x 5 m tingkat pancang dan 2 m x 2 m untuk pengamatan tingkat semai. Pada setiap petak ukur dilakukan analisis vegetasi tingkat semai dan tingkat pohon dengan mengidentifikasi jenis dan keanekaragamannya. Variabel yang diamati berupa nama jenis, famili, jumlah tiap individu setiap jenis, tinggi, diameter, dan tinggi bebas cabang.

Analisis Data

Indeks Nilai Penting (INP)

Analisis struktur dan komposisi jenis diperoleh dengan melakukan perhitungan indeks nilai penting, kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi, dan dominansi relatif. Adapun rumusnya mengikuti Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) sebagai berikut:

a) Kerapatan (K)

$$= \frac{\sum \text{Individu suatu jenis}}{\text{Luas plot}}$$

b) Kerapatan Relatif (FR)

$$= \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

c) Frekuensi (F)

$$= \frac{\sum \text{plot ditemukan suatu jenis}}{\sum \text{seluruh plot}}$$

d) Frekuensi Relatif (RF)

$$= \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

e) Frekuensi Relatif (FR)

$$= \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

f) Dominansi (D)

$$= \frac{\sum \text{luas bidang dasar suatu jenis}}{\sum \text{luas plot}}$$

g) Dominansi Relatif (FR)

$$= \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks Keanekaragaman Jenis

Untuk mengetahui tingkat keragaman jenis pada petak ukur sampling dihitung dengan menggunakan beberapa indeks berikut ini (Pretzsch 2009):

a) Indeks keanekaragaman jenis (Shannon-Weiner)

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\ln p_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

p_i = Proporsi dari setiap jenis Kriteria nilai Indeks

keanekaragaman jenis Shannon-Weiner adalah sebagai berikut:

$H' < 1$: Tingkat keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' \leq 3$: Tingkat keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$: Tingkat keanekaragaman jenis tinggi

b) Indeks keanekaragaman jenis (Simpson)

$$D_s = 1 - \frac{\sum ni (ni-1)}{N (N-1)}$$

Keterangan :

D_s = Indeks Keanekaragaman jenis Simpson

ni = Proporsi dari setiap jenis i

N = Jumlah total individu seluruh jenis dalam habitat

Kriteria nilai Indeks keanekaragaman jenis Simpson dibagi menjadi 3 kategori (Odum,1993) :

$D_s = 0-0,30$: Tingkat keanekaragaman jenis rendah

$D_s = 0,31-0,60$: Tingkat keanekaragaman jenis sedang

$D_s = 0,61-1,0$: Tingkat keanekaragaman jenis tinggi

c) Indeks Kekayaan jenis (Margalef).

$$D_{mg} = (S-1)/\ln N$$

Keterangan:

D = Indeks Kekayaan jenis Margalef

S = Jumlah jenis dalam habitat

N = Jumlah total individu seluruh jenis dalam habitat

Kriteria nilai Indeks Kekayaan Jenis Margalef adalah sebagai berikut:

$D < 2,5$: tingkat kekayaan jenis rendah

$2,5 < D < 4$: tingkat kekayaan jenis sedang

$D > 4$: tingkat kekayaan jenis tinggi

d) Indeks Kekayaan Jenis Simpson

$$D_{max} = \left\{ \frac{s-1}{s} \right\} \left\{ \frac{N}{N-1} \right\}$$

Keterangan

s = Jumlah jenis dalam habitat

N = Jumlah total individu seluruh jenis dalam habitat

Kriteria nilai Indeks kekayaan jenis Simpson dibagi menjadi 3 kategori (Odum,1993) :

$D_{max} = 0 - 0,30$: Tingkat kekayaan jenis rendah

$D_{max} = 0,31 - 0,60$: Tingkat kekayaan jenis sedang

$D_{max} = 0,61 - 1,0$: Tingkat kekayaan jenis tinggi

e) Indeks Kemerataan Jenis (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon

S = Indeks keanekaragaman Simpson

Kriteria nilai Indeks Kemerataan jenis adalah sebagai berikut:

$E < 0,31$: tingkat kemerataan jenis rendah

$0,31 < E < 1$: tingkat kemerataan jenis sedang

$E > 1$: tingkat kemerataan jenis tinggi

f) Indeks kemerataan Jenis Simpson (Evenness Simpson)

$$E_s = D_s/D_{max}$$

Keterangan:

E_s = Indeks kemerataan jenis Simpson

D_s = Indeks keanekaragaman jenis Simpson

D_{max} = Indeks kekayaan jenis Simpson

Kriteria nilai Indeks kemerataan jenis Simpson dibagi menjadi 3 kategori (Odum,1993):

$E_s = 0 - 0,30$: Tingkat kemerataan rendah

$E_s = 0,31 - 0,60$: Tingkat kemerataan sedang

$E_s = 0,61 - 1,0$: Tingkat kemerataan tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Indeks Nilai Penting (INP)

Hasil analisis vegetasi pada lokasi penelitian di tiga klasifikasi ketinggian didapatkan berbagai macam jenis mulai dari tingkatan semai, pancang, tiang dan pohon. Berdasarkan dari hasil pengamatan Indeks Nilai Penting (INP) dari berbagai tingkatan dapat dilihat pada tabel berikut:

Pertumbuhan Tingkat Semai

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa struktur komposisi jenis pada tingkat tumbuhan bawah (semai) di tiga klasifikasi ketinggian (0-249; 250-499, dan 500-750 m dpl) memiliki jumlah jenis berturut-turut sebagai berikut 15 jenis dari 11 famili; 13 jenis dari 11 famili dan 8 jenis dari 6 famili, dimana pada ketinggian yang terendah paling banyak jumlah komposisi jenisnya. Dan berdasarkan nilai INP 5 jenis tertinggi dari masing-masing ketinggian

disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. *Lansium domesticum* (INP = 46.404) memiliki nilai INP tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, sedangkan pada ketinggian 250-499 m dpl adalah *Hibiscus tiliaceus* (INP = 63,14), dan *Theobroma cacao* dan *Calamus rotang* pada ketinggian 500-750 m dpl dengan nilai yang sama (INP = 41,16). Jenis yang memiliki nilai INP tertinggi menunjukkan bahwa jenis tersebut berperan penting dalam komunitasnya masing-masing. Jenis tersebut mampu beradaptasi dengan faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhannya.

Pertumbuhan Tingkat Pancang

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa struktur komposisi jenis pada tingkat pancang di tiga klasifikasi ketinggian (0-249; 250-499 dan 500-750 m dpl) memiliki jumlah jenis berturut-turut adalah 13 jenis dari 10 famili; 7 jenis dari 7 famili dan 10 jenis dari 8 famili, dimana pada ketinggian yang terendah paling banyak jumlah komposisi jenisnya. Dan berdasarkan nilai INP 5 jenis tertinggi dari masing-masing ketinggian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis vegetasi tingkat semai pada 5 jenis nilai INP tertinggi di ketinggian 0-249; 250 – 499; dan 500 – 750 m dpl di KPH Rinjani Barat, NTB

Ketinggian	No	Nama Ilmiah	KR (%)	FR (%)	INP
0-249 m dpl	1	<i>Arenga pinnata</i>	24.29	20.69	44.98
	2	<i>Lansium domesticum</i>	25.71	20.69	46.40
	3	<i>Mangifera indica</i>	10.00	13.79	23.79
	4	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	10.00	3.45	13.45
	5	<i>Diospyros macrophylla</i>	5.71	6.90	12.61
250 - 499 m dpl	1	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	35.14	28	63.14
	2	<i>Swietenia macrophylla</i>	29.73	16	45.73
	3	<i>Lansium domesticum</i>	5.41	8	13.41
	4	<i>Lygodium circinatum</i>	5.41	8	13.41
	5	<i>Pseuduvaria reticulata</i>	2.70	8	10.70
500 - 750 m dpl	1	<i>Theobroma cacao</i>	22.64	18.52	41.16
	2	<i>Calamus rotang</i>	22.64	18.52	41.16
	3	<i>Planchonella notida</i>	13.21	14.81	28.02
	4	<i>Durio zibethinus</i>	11.32	11.11	22.43
	5	<i>Pterospermum javanicum</i>	11.32	7.41	18.73

Tabel 2. Analisis vegetasi tingkat pancang pada 5 jenis nilai INP tertinggi di ketinggian 0-249; 250 – 499; dan 500 – 750 m dpl di KPH Rinjani Barat, NTB

Ketinggian	No	Nama Ilmiah	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
0-249 m dpl	1	<i>Lansium domesticum</i>	41.538	21.875	21.302	84.715
	2	<i>Durio zibethinus</i>	9.231	9.375	15.946	34.552
	3	<i>Mangifera laurina</i>	9.231	6.250	8.766	24.247
	4	<i>Pterospermum javanicum</i>	6.154	9.375	8.717	24.246
	5	<i>Swietenia macrophylla</i>	6.154	9.375	5.459	20.988
250 – 499 m dpl	1	<i>Pseuduvaria reticulata</i>	17.391	15.000	30.499	62.891
	2	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	34.783	15.000	4.891	54.674
	3	<i>Lansium domesticum</i>	13.043	15.000	19.735	47.778
	4	<i>Gyrinops verstegii</i>	10.870	20.000	13.595	44.465
	5	<i>Dysoxylum parasiticum</i>	4.348	10.000	23.762	38.110
500 - 750 m dpl	1	<i>Calamus rotang</i>	17.500	23.810	6.951	48.260
	2	<i>Engelhardtia spicata</i>	12.500	9.524	25.387	47.411
	3	<i>Erythrina indica</i>	15.000	14.286	11.608	40.894
	4	<i>Theobroma cacao</i>	20.000	9.524	8.138	37.662
	5	<i>Samanea saman</i>	7.500	9.524	14.544	31.568

Berdasarkan Tabel 2, *L. domesticum* (INP = 84.715) memiliki nilai INP yang tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, sedangkan pada ketinggian 250 – 499 m dpl adalah *Pseuduvaria reticulata* (INP=62.891), dan ketinggian 500-750 m dpl adalah *C. rotang* (INP= 48.260). Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga jenis di atas memiliki peran yang penting dalam komunitasnya dan mampu beradaptasi dengan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhannya pada habitatnya masing-masing.

Pertumbuhan Tingkat Tiang

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa struktur komposisi jenis pada tingkat tiang ditiga klasifikasi ketinggian (0-249 m dpl; 250-499 m dpl; dan 500-750 m dpl) memiliki jumlah jenis berturut-turut adalah 11 jenis dari 9 famili; 9 jenis dari 8 famili dan 12 jenis dari 10 famili, dimana pada ketinggian yang tertinggi paling banyak jumlah komposisi jenisnya. Dan berdasarkan nilai INP 5 jenis tertinggi dari masing-masing ketinggian disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa yang memiliki nilai INP tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, 250-499 m dpl, 500-750 m dpl secara berturut-turut adalah *L. domesticum* (INP = 51.311), *Tabernaemontana divaricata* (INP=78.073), dan *Planchonella notida* (INP = 44.160). Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga jenis di

atas memiliki peran yang penting dalam komunitasnya dan mampu beradaptasi dengan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhannya pada habitatnya masing-masing. Dan jenis pada tingkat tiang bagi pertumbuhan ketak sangat diperlukan dalam fase pertumbuhannya, karena digunakan sebagai tanaman rambatan atau titian bagi sulur untuk mendapatkan cahaya. Jenis tersebut merupakan jenis yang dipilih oleh ketak sebagai tanaman rambatan (Wahyuningsih dkk, 2018).

Pertumbuhan Tingkat Pohon

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa struktur komposisi jenis pada tingkat pohon di tiga klasifikasi ketinggian (0-249 m dpl; 250-499 m dpl, dan 500-750 m dpl) memiliki jumlah jenis berturut-turut adalah 15 jenis dari 10 famili; 17 jenis dari 14 famili dan 9 jenis dari 8 famili, dimana pada ketinggian sedang terbanyak jumlah komposisi jenisnya. Dan berdasarkan nilai INP 5 jenis tertinggi dari masing-masing ketinggian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Analisis vegetasi tingkat tiang pada 5 jenis nilai INP tertinggi di ketinggian 0-249; 250 – 499; dan 500 – 750 m dpl di KPH Rinjani Barat, NTB

Ketinggian	No	Nama Ilmiah	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
0-249 m dpl	1	<i>Lansium domesticum</i>	20.000	20.000	11.311	51.311
	2	<i>Durio zibethinus</i>	16.000	16.000	10.208	42.208
	3	<i>Pterospermum javanicum</i>	12.000	12.000	15.000	39.000
	4	<i>Gnetum gnemon</i>	12.000	12.000	8.849	32.849
	5	<i>Swietenia macrophylla</i>	12.000	12.000	5.631	29.631
250 - 499 m dpl	1	<i>Tabernaemontana divaricata</i>	31.579	31.579	14.915	78.073
	2	<i>Pseuduvaria reticulata</i>	21.053	21.053	15.106	57.211
	3	<i>Citrus hystrix</i>	15.789	15.789	14.751	46.330
	4	<i>Saurauia pendula</i>	5.263	5.263	17.496	28.022
	5	<i>Mallotus philippensis</i>	5.263	5.263	9.449	19.976
500 - 750 m dpl	1	<i>Planchonella notida</i>	16.667	16.667	10.827	44.160
	2	<i>Samanea saman</i>	16.667	16.667	8.625	41.959
	3	<i>Gnetum gnemon</i>	12.500	12.500	13.074	38.074
	4	<i>Durio zibethinus</i>	12.500	12.500	7.851	32.851
	5	<i>Engelhardtia spicata</i>	8.333	8.333	11.142	27.809

Tabel 4. Analisis vegetasi tingkat pohon pada 5 jenis nilai INP tertinggi di ketinggian 0-249 m dpl; 250-499 m dpl; dan 500-750 m dpl di KPH Rinjani Barat, NTB

Ketinggian	No	Nama Ilmiah	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
0-249 m dpl	1	<i>Arenga pinnata</i>	46.341	25.714	51.488	123.543
	2	<i>Gnetum gnemon</i>	15.854	11.429	5.497	32.779
	3	<i>Durio zibethinus</i>	9.756	11.429	9.329	30.514
	4	<i>Swietenia macrophylla</i>	3.659	8.571	3.732	15.962
	5	<i>Paraserianthes falcataria</i>	1.220	2.857	10.590	14.667
250 - 499 m dpl	1	<i>Swietenia macrophylla</i>	35.616	10.256	40.970	86.843
	2	<i>Tabernaemontana divaricata</i>	23.288	20.513	8.205	52.005
	3	<i>Ficus benjamina</i>	2.740	5.128	28.106	35.974
	4	<i>Pseuduvaria reticulata</i>	8.219	7.692	3.080	18.991
	5	<i>Ficus fistulosa</i>	2.740	5.128	7.398	15.266
500 - 750 m dpl	1	<i>Engelhardtia spicata</i>	28.571	26.316	31.275	86.162
	2	<i>Ficus fistulosa</i>	17.857	15.789	13.497	47.144
	3	<i>Arenga pinnata</i>	10.714	10.526	17.545	38.785
	4	<i>Durio zibethinus</i>	10.714	10.526	13.077	34.317
	5	<i>Baccarauea racemosa</i>	10.714	10.526	6.023	27.263

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa yang memiliki nilai INP tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, 250-499 m dpl, 500-750 m dpl secara berturut-turut adalah *Arenga pinnata* (INP=123,54); *Swietenia macrophylla* (INP=86,84; dan *Engelhardtia spicata* (INP=86,16). Struktur komposisi tingkat pohon merupakan struktur yang penting dalam keberlanjutan suatu komunitas, dalam arti pada tingkatan pohon merupakan fase produktif yang memiliki kemampuan berproduksi untuk keberlanjutan regenerasi berikutnya. Jumlah komposisi jenis pada tingkat pohon juga merupakan

yang tertinggi pada semua klasifikasi ketinggian.

Indeks Keanekaragaman Jenis

Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman jenis dari tiga klasifikasi ketinggian yaitu 0-249; 250-499 dan 500-750 m dpl dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman jenis Shannon dan Indeks Simpson. Hal tersebut ditujukan sebagai perbandingan nilai indeks keanekaragaman jenis secara keseluruhan dalam ekosistem maupun pada komunitas secara aktual per struktur dan ketinggian.

Indeks Simpson menunjukkan tingkat dominansi dalam suatu komunitas sedangkan Indeks Shannon-Wielner menunjukkan tingkat keanekaragaman dalam suatu komunitas. Seperti diketahui bahwa semakin tinggi tingkat dominansi

maka semakin sedikit keanekaragamannya, sehingga memudahkan untuk mengetahui dan mengidentifikasi keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas. Nilai Indeks keanekaragam Shannon (H') dan Indeks

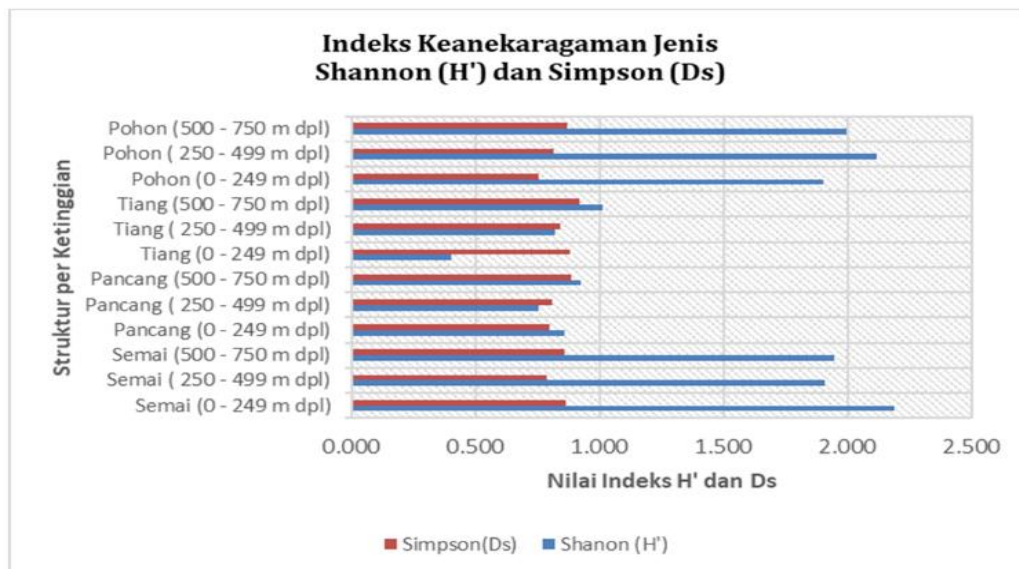
Tabel 5. Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon (H') dan Indeks Simpson (D_s)

No.	Struktur per Ketinggian	Shanon (H')	Kriteria	Simpson (D_s)	Kriteria
1	Semai 1	2,190	sedang	0,865	tinggi
2	Semai 2	1,908	sedang	0,786	tinggi
3	Semai 3	1,947	sedang	0,858	tinggi
4	Pancang 1	0,858	rendah	0,796	tinggi
5	Pancang 2	0,755	rendah	0,811	tinggi
6	Pancang 3	0,923	rendah	0,888	tinggi
7	Tiang 1	0,404	rendah	0,878	tinggi
8	Tiang 2	0,821	rendah	0,840	tinggi
9	Tiang 3	1,013	sedang	0,921	tinggi
10	Pohon 1	1,900	sedang	0,752	tinggi
11	Pohon 2	2,119	sedang	0,815	tinggi
12	Pohon 3	1,999	sedang	0,870	tinggi

Keterangan: 1=Ketinggian 0-249 m dpl, 2=Ketinggian 250-499 m dpl, dan 3=Ketinggian 500-750 m dpl

Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh tumbuhan pada tingkat semai di setiap ketinggian menurut Indeks Shannon (H') dalam kategori sedang, namun menurut Indeks Simpson seluruhnya berkategori tinggi. Pada tingkat pancang, nilai H' seluruhnya dalam kategori rendah, dan nilai D_s seluruhnya adalah kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa indeks keanekaragam jenis tingkat pancang dalam

komunitas disusun oleh sedikit spesies, akan tetapi berdasarkan perhitungan Indeks Simpson, nilai indeks keanekaragaman jenis secara aktual dalam plot pengamatan termasuk dalam kategori tinggi, dalam arti tingkat dominansi jenis pada tingkat pancang tinggi. Adapun perbandingan nilai Indeks Shannon (H') dan Indeks Simpson (D_s) disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Nilai Indeks Shannon (H') dan Indeks Simpson (D_s) pada setiap tingkat pertumbuhan dan klasifikasi ketinggian.

Indeks Kekayaan Jenis

Indeks kekayaan jenis adalah untuk mengetahui jumlah jenis (spesies) dalam komunitas, semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan dalam komunitas, maka semakin tinggi pula indeks kekayaan jenisnya (Marguran, 1988). Analisis Indeks kekayaan jenis dihitung dengan

menggunakan indeks Margalef (Dmg) dan Indeks Kekayaan jenis Simpson (Dmax). Hal tersebut dimaksudkan untuk perbandingan nilai indeks kekayaan jenis berdasarkan Margalef dan Simpson. Nilai indeks Dmg dan Indeks Dmax pada setiap tingkat pertumbuhan per klasifikasi ketinggian disajikan pada Tabel 5.

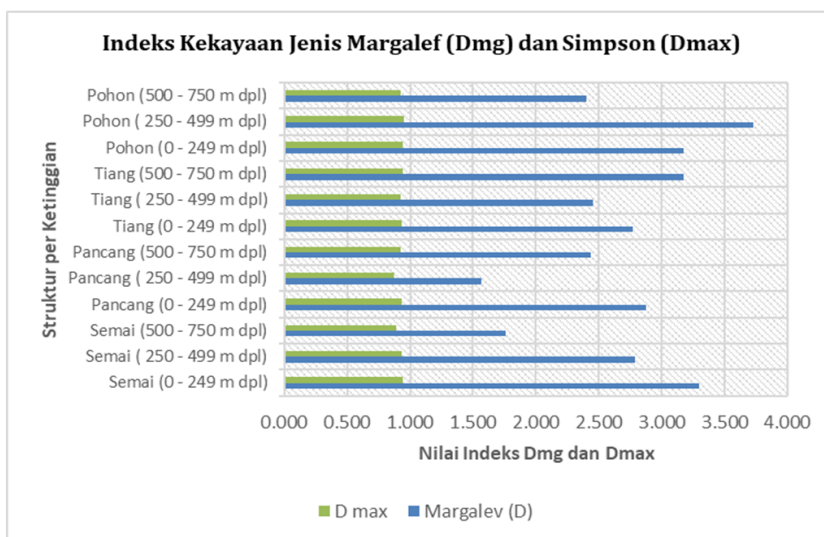
Tabel 6. Nilai Indeks Kekayaan Jenis Margalef (Dmg) dan Indeks Simpson (Dmax)

No.	Struktur per Ketinggian	Margalef (D)	Kriteria	D max	Kriteria
1	Semai 1	3.295	sedang	0.947	tinggi
2	Semai 2	2.788	sedang	0.936	tinggi
3	Semai 3	1.763	rendah	0.892	tinggi
4	Pancang 1	2.875	sedang	0.938	tinggi
5	Pancang 2	1.567	rendah	0.876	tinggi
6	Pancang 3	2.440	rendah	0.923	tinggi
7	Tiang 1	2.769	sedang	0.934	tinggi
8	Tiang 2	2.455	sedang	0.924	tinggi
9	Tiang 3	3.174	sedang	0.946	tinggi
10	Pohon 1	3.177	sedang	0.945	tinggi
11	Pohon 2	3.729	sedang	0.954	tinggi
12	Pohon 3	2.401	rendah	0.922	tinggi

Keterangan: 1=Ketinggian 0-249, 2=Ketinggian 250-499, dan 3=Ketinggian 500-750 m dpl

Pada Tabel 6, nilai indeks Dmg pada setiap tingkat pertumbuhan per ketinggian sebagian besar adalah kategori sedang, kecuali pada tingkat semai 3, pancang 2, 3 dan pohon 3. Indeks kekayaan rendah menunjukkan bahwa jumlah jenis (spesies) dalam komunitas tersebut rendah. Sedangkan indeks kekayaan Simpson

seluruhnya adalah kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kekayaan jenis komunitas pada petak pengamatan secara aktual adalah tinggi. Perbandingan nilai indeks kekayaan jenis Margalef (Dmg) dan Indeks kekayaan Simpson (Dmax) disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Nilai Indeks Margalef (Dmg) dan Indeks kekayaan jenis Simpson (Dmax) pada setiap tingkat pertumbuhan dan klasifikasi ketinggian.

Indeks Kemerataan Jenis

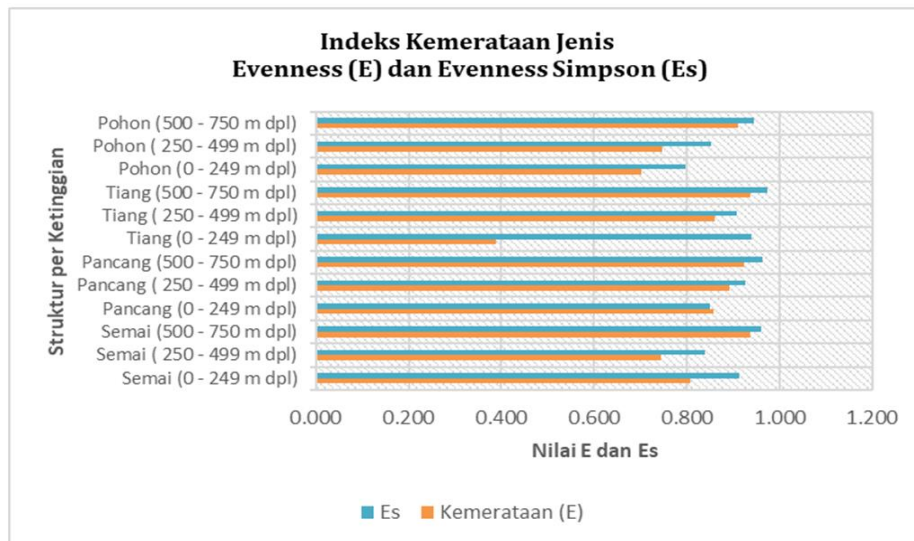
Indeks kemerataan jenis adalah untuk menyatakan hubungan keeratan antara kelimpahan dengan keanekaragaman jenis maksimum yang mungkin diperoleh. Analisis

Indeks Kemerataan Jenis dihitung menggunakan Indeks Kemerataan Evenness (E) dan Indeks kemerataan jenis Simpson (Es). Nilai indeks evenness (E) dan Indeks evenness Simpson (Es) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Indeks Kemerataan Jenis Evenness (E) dan Indeks kemerataan jenis Simpson (Es)

No.	Struktur per Ketinggian	Kemerataan (E)	kriteria	Es	Kriteria
1	Semai 1	0.809	tinggi	0.914	tinggi
2	Semai 2	0.744	tinggi	0.840	tinggi
3	Semai 3	0.936	tinggi	0.962	tinggi
4	Pancang 1	0.858	tinggi	0.849	tinggi
5	Pancang 2	0.893	tinggi	0.925	tinggi
6	Pancang 3	0.923	tinggi	0.963	tinggi
7	Tiang 1	0.388	tinggi	0.940	tinggi
8	Tiang 2	0.861	tinggi	0.909	tinggi
9	Tiang 3	0.938	tinggi	0.974	tinggi
10	Pohon 1	0.702	tinggi	0.796	tinggi
11	Pohon 2	0.748	tinggi	0.854	tinggi
12	Pohon 3	0.910	tinggi	0.944	tinggi

Keterangan: 1=Ketinggian 0-249, 2=Ketinggian 250-499, dan 3=Ketinggian 500-750 m dpl



Gambar 4. Perbandingan nilai Indeks kemerataan jenis (E) dan Indeks kemerataan jenis Simpson (Es) pada setiap tingkat pertumbuhan dan klasifikasi ketinggian.

Pembahasan

Keanekaragaman jenis bertujuan untuk mengetahui struktur dan stabilitas suatu komunitas. Komunitas yang stabil mampu menjaga kestabilan komunitasnya dari berbagai gangguan terhadap komponen-komponennya (Soegianto 1994 dalam Indriyanto 2006). Indeks Nilai Penting (INP) suatu jenis tumbuhan merupakan salah satu parameter tingkat kepentingan atau peranan jenis tersebut dalam suatu komunitas. Jenis-jenis yang berperan besar atau dominan dalam komunitas akan mempunyai nilai INP

yang tinggi (Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974). Kehadiran suatu jenis tertentu dalam suatu komunitas menunjukkan kemampuan jenis tersebut beradaptasi dengan habitat dan toleransi yang tinggi terhadap lingkungan. Nilai INP yang tinggi menunjukkan pula bahwa jenis tersebut dapat tumbuh dengan baik dan mampu beradaptasi dengan faktor lingkungan, termasuk mampu mendapatkan air, cahaya matahari dan unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhannya (Clement dan Weaver 1938 dalam Hadi Irianto 1984). Tumbuhan yang mempunyai toleransi yang

tinggi akan terdistribusi luas sehingga tingkat keberadaannya akan lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya (Whittaker, 1975).

Komposisi jenis pada tingkat semai, pancang, tiang dan pohon serta nilai INP tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: Tingkat semai terdapat 15 jenis dari 11 famili dan nilai INP tertinggi pada *Lansium domesticum* (46,40); 13 jenis dari 11 famili nilai INP tertinggi adalah *Hibiscus tiliaceus* (63,14), dan 8 jenis dari 6 famili dengan nilai INP tertinggi adalah *Calamus* sp. dan *Theobroma cacao* (41,16). Tingkat pancang terdapat 13 jenis dari 10 famili dan nilai INP tertinggi pada *L. domesticum* (INP = 84.715); 7 jenis dari 7 famili dengan nilai INP tertinggi pada *Pseuduvaria reticulata* (INP=62.891), dan 10 jenis dari 8 famili, dengan INP tertinggi jenis *C. rotang* (INP= 48.260). Tingkat tiang terdapat 11 jenis dari 9 famili dan nilai INP tertinggi pada *L. domesticum* (INP = 51.311); 9 jenis dari 8 famili dan INP tertinggi pada *Tabernaemontana divaricata* (INP=78.073), dan 12 jenis dari 10 famili dengan INP tertinggi pada jenis *Planchonella notida* (INP=44.160). Tingkat pohon terdapat 15 jenis dari 10 famili dengan INP tertinggi adalah *Arenga pinnata* (123,54); 17 jenis dari 14 famili dengan INP tertinggi adalah *Swietenia macrophylla* (86,84), dan 9 jenis dari 8 famili dengan INP tertinggi adalah *Engelhardtia spicata* (86,16). Berdasarkan hasil analisis vegetasi pada tingkat semai, pancang, tiang dan pohon diketahui bahwa terdapat beberapa jenis yang memiliki nilai INP tertinggi pada berbagai tingkatan yaitu jenis *L. domesticum* dan *A. pinnata*, hal tersebut menunjukkan bahwa kedua jenis tersebut memegang peranan penting dalam komunitas dan mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Dan berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jenis *L. domesticum* dan *A. pinnata* juga merupakan jenis yang dipilih oleh ketak sebagai tanaman rambatan sulurnya (Wahyuningsih dkk, 2018). Hal tersebut dimungkinkan karena sesuai dengan morfologi ketak membutuhkan jenis tanaman rambatan yang memiliki percabangan yang rendah, tajuk yang ringan sehingga memudahkan sulur ketak merambat pada tanaman rambatan dengan tujuan untuk mendapatkan cahaya.

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas dan juga digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Secara ekologis suatu komunitas dengan indeks keanekaragaman dan indeks

kemerataan memiliki nilai yang tinggi dapat dikatakan bahwa komunitas jenis tersebut memiliki kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama (Ludwig dan Reynold, 1988). Indeks keanekaragaman jenis tersebut juga dapat digunakan untuk menilai adanya tekanan-tekanan oleh manusia (Odum 1998). Nilai indeks keanekaragaman, indeks kekayaan jenis dan indeks kemerataan jenis digunakan untuk menggambarkan keadaan lingkungan berdasarkan kondisi biologinya (Lusi dan Allo 2009).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis pada tapak alami ketak dapat diketahui bahwa Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dan Indeks keanekaragaman Simpson (D_s) tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: Tingkat semai: tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, H' = 2,19 kategori sedang dan nilai D_s = 0.947 kategori tinggi. Tingkat pancang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai H' = 0.923 kategori rendah dan nilai D_s = 0.888 kategori tinggi. Tingkat tiang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai H' = 1.013 kategori sedang dan nilai D_s = 0.921 kategori tinggi. Tingkat pohon: tertinggi terdapat pada ketinggian 250-499 m dpl, nilai H' = 2,12 kategori sedang, dan nilai D_s = 0.870 kategori tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman, secara keseluruhan berdasarkan indeks Shannon (H') sebagian adalah masuk dalam kategori sedang, dan sebagian kecil adalah kategori rendah, yaitu pada tingkat pancang dan tiang. Hal tersebut karena mengingat kondisi komunitas yang dekat dengan pemukiman, sehingga dimungkinkan akan ada terjadinya gangguan, sehingga mempengaruhi terhadap jumlah jenis dalam komunitas tersebut. Akan tetapi berdasarkan indeks Simpson (D_s) secara keseluruhan adalah kategori tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa secara aktual keanekaragaman jenis dalam komunitas masih taraf stabil.

Indeks kekayaan jenis adalah untuk mengetahui jumlah jenis (spesies) dalam komunitas, semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan dalam komunitas, maka semakin tinggi pula indeks kekayaan jenisnya (Marguran, 1988). Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks kekayaan jenis Margalef (D_{mg}) dan Indeks kekayaan jenis Simpson (D_{max}) tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: Tingkat semai: tertinggi pada

ketinggian 0-249 m dpl, nilai $D_{mg}' = 3.295$ kategori sedang dan nilai $D_{max} = 0.865$ kategori tinggi. Tingkat pancang: tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, nilai $D_{mg} = 2.875$ kategori rendah dan nilai $D_{max} = 0.938$ kategori tinggi. Tingkat tiang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $D_{mg} = 3.174$ kategori sedang dan nilai $D_{max} = 0.946$ kategori tinggi. Tingkat pohon: tertinggi terdapat pada ketinggian 250-499 m dpl, nilai $D_{mg} = 3.729$ kategori sedang, dan nilai $D_{max} = 0.954$ kategori tinggi. Indeks D_{mg} secara keseluruhan adalah kategori sedang dan hanya pada tingkat pancang yang termasuk kategori rendah. Seperti halnya nilai indeks H' pada tingkat pancang adalah kategori rendah, maka indeks kekayaan jenisnya juga akan rendah. Hal tersebut karena keanekaragaman jenis berbanding lurus dengan nilai kekayaan jenisnya (Marguran, 1988).

Indeks pemerataan jenis menunjukkan derajat pemerataan kelimpahan individu antar setiap spesies. Apabila setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut memiliki pemerataan jenis yang maksimum. Akan tetapi jika dalam suatu komunitas terdapat dominasi suatu spesies maka nilai pemerataan jenisnya akan rendah. Berdasarkan nilai indeks pemerataan jenis (E) dan Indeks pemerataan Simpson (E_s) tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: Tingkat semai: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, $E = 0.936$ kategori tinggi dan nilai $E_s = 0.962$ kategori tinggi. Tingkat pancang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $E = 0.923$ kategori tinggi dan nilai $E_s = 0.963$ kategori tinggi. Tingkat tiang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $E = 0.938$ kategori tinggi dan nilai $E_s = 0.974$ kategori tinggi. Tingkat pohon: tertinggi terdapat pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $E = 0.910$ kategori tinggi, dan nilai $E_s = 0.944$ kategori tinggi. Berdasarkan data perhitungan secara keseluruhan menunjukkan nilai indeks pemerataan jenis dalam komunitas adalah tinggi, baik berdasarkan perhitungan indeks E maupun E_s .

SIMPULAN

Komposisi jenis pada tingkat semai, pancang, tiang dan pohon, serta nilai INP tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian

berturut-turut adalah sebagai berikut (a) Tingkat semai terdapat 15 jenis dari 11 famili dan nilai INP tertinggi pada *Lansium domesticum* (46,40); 13 jenis dari 11 famili nilai INP tertinggi adalah *Hibiscus tiliaceus* (63,14), dan 8 jenis dari 6 famili dengan nilai INP tertinggi adalah *Calamus* sp. dan *Theobroma cacao* (41,16), (b) Tingkat pancang terdapat 13 jenis dari 10 famili dan nilai INP tertinggi pada *L. domesticum* (INP = 84.715); 7 jenis dari 7 famili dengan nilai INP tertinggi pada *Pseuduvaria reticulata* (INP=62.891), dan 10 jenis dari 8 famili, dengan INP tertinggi jenis *Calamus rotang* (INP= 48.260), (c) Tingkat tiang terdapat 11 jenis dari 9 famili dan nilai INP tertinggi pada *L. domesticum* (INP = 51.311); 9 jenis dari 8 famili dan INP tertinggi pada *Tabernaemontana divaricata* (INP=78.073), dan 12 jenis dari 10 famili dengan INP tertinggi pada jenis *Planchonella notida* (INP=44.160), dan (d) Tingkat pohon terdapat 15 jenis dari 10 famili dengan INP tertinggi adalah *Arenga pinnata* (123,54); 17 jenis dari 14 famili dengan INP tertinggi adalah *Swietenia macrophylla* (86,84), dan 9 jenis dari 8 famili dengan INP tertinggi adalah *Engelhardtia spicata* (86,16).

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dan Indeks keanekaragaman Simpson (D_s) tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: (a) Tingkat semai: tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, $H' = 2,19$ kategori sedang dan nilai $D_s = 0.947$ kategori tinggi, (b) Tingkat pancang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $H' = 0.923$ kategori rendah dan nilai $D_s = 0.888$ kategori tinggi, (c) Tingkat tiang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $H' = 1.013$ kategori sedang dan nilai $D_s = 0.921$ kategori tinggi, (d) Tingkat pohon: tertinggi terdapat pada ketinggian 250-499 m dpl, nilai $H' = 2,12$ kategori sedang, dan nilai $D_s = 0.870$ kategori tinggi.

Nilai indeks kekayaan jenis (D_{mg}) dan Indeks kekayaan jenis Simpson (D_{max}) tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: (a) Tingkat semai: tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, nilai $D_{mg}' = 3.295$ kategori sedang dan nilai $D_{max} = 0.865$ kategori tinggi, (b) Tingkat pancang: tertinggi pada ketinggian 0-249 m dpl, nilai $D_{mg} = 2.875$ kategori rendah dan nilai $D_{max} = 0.938$ kategori tinggi, (c) Tingkat tiang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai $D_{mg} = 3.174$ kategori sedang dan nilai $D_{max} = 0.946$ kategori tinggi, dan (d) Tingkat pohon:

tertinggi terdapat pada ketinggian 250-499 m dpl, nilai Dmg = 3.729 kategori sedang, dan nilai Dmax = 0.954 kategori tinggi.

Nilai indeks pemerataan jenis (E) dan Indeks pemerataan Simpson (Es) tertinggi pada setiap klasifikasi ketinggian berturut-turut adalah sebagai berikut: (a) Tingkat semai: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, E = 0.936 kategori tinggi dan nilai Es = 0.962 kategori tinggi, (b) Tingkat pancang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai E = 0.923 kategori tinggi dan nilai Es = 0.963 kategori tinggi, (c) Tingkat tiang: tertinggi pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai E = 0.938 kategori tinggi dan nilai Es = 0.974 kategori tinggi, dan (d) Tingkat pohon: tertinggi terdapat pada ketinggian 500-750 m dpl, nilai E = 0.910 kategori tinggi, dan nilai Es = 0.944 kategori tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Departemen Perguruan Tinggi yang telah mendanai terlaksananya penelitian ini melalui dana DIPA 2016. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim promotor yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga tersusunnya karya ilmiah ini, serta peran partisipasi mahasiswa Program Studi Kehutanan, Universitas Mataram.

DAFTAR PUSTAKA

- Amianti IP, Mustika SJ, Adriyanti DA, Adriana, Syahbudin A. 2018. Species composition and urban forest structure in Trenggalek Regency, East Java. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 5 (1), 139-144.
- Archibold OW. 1995. *Ecology of World Vegetation*, Chapman & Hall, London, UK.
- Ardaka IM, Hartutiningsih MS, Sudiatna IN, dan Siregar M. 2006. *Pengaruh Media dan Konsentrasi Atonik terhadap Pertumbuhan Spora Paku Ata (Lygodium circinatum (Burm.f) Sw.)* UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali – LIPI, di akses pada tanggal 10 juni 2011 dari <<http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/byId/8320>>.
- D'Amato, A. W., Segari, J. & Gilmore, D. 2012. Influence of site preparation on natural regeneration and understory plant communities within red pine shelterwood systems. *Northern Journal of Applied Forestry* 29(2): 60-66.
- Gardner FP, Pearce RB, dan Mitchell RL. 2008. *Fisiologi Tanaman Budi Daya*, Universitas Indonesia, Bogor.
- Hoshizaki BJ dan Moran RC. 2001. *Fern Grower's Manual Revised and Expanded Edition*, Portland, Timber Press.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta. Indonesia.
- Iriatno, H. 1984. Analisis Vegetasi Dan Asosiasi Antara Jenis-jenis Utama Penyusun Hutan Suaka Alam Pegunungan di Cibodas (Problema Kehutanan). Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Ludwig, J.A., dan Reynolds, J.F., 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Method and Computing*. John Wiley & Sons, Inc., New York, pp 125-144.
- Lusi IALSP, Allo MK. 2009. Degradasi Keanekaragaman Hayati Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. *Jurnal penelitian hutan dan Konservasi alam* 6 (2): 169-194.
- Magurran AE. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. *Silvikultur Tropika* 2 (1): 40-45.
- Mueller-Dombois, H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons . New York.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Odum E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Oosting, H. 1956. *The Study of Plant Communities*. San Fransisco: W.H. Freeman and Company. P
- Pallardy SG. 2008. *Physiology of Woody Plants*. Academic Press: San Diego. 454p.

- Prechzsch, H., 2009. *Forest Dynamics, Growth and Yield: From Measurement to Model*. Springer- Verlag, Berlin. Pp 279-283
- Sastrapradja S, Afriastini JJ, Darnaedi D, dan Widjaya EA. 1979. *Jenis Paku Indonesia*, Lembaga Biologi Nasional-LIPI Bogor.
- Siregar M, Ardaka IM, Sudiarka IK, Darma IDP, dan Hartutiningsih MS. 2004. *Penelitian Pendahuluan Kesesuaian Tempat Tumbuh Paku Ata (Lygodium circinatum pada Ketinggian Tempat Berbeda*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali – LIPI di akses pada tanggal 9 Mei 2001 < http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/download_DatabyId/5649/5650.pdf>.
- Soerianegara, I. 1972. *Ekologi Hutan Indonesia*. Departemen Management Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Wahyuningsih E, Faridah E, Budiadi, Syahbudin A. 2018. *Lygodium circinatum* (Burm(Sw)): Distribution Pattern and Environment Factors Influencing its Growth in Lombok Island Forest Nature, West Nusa Tenggara. *Journal of Biodiversity & Endangered Species* Vol 6(1): 207.
- Whittaker, R.H. 1975. *Comunities and Ecosystems*. Publishers by McMilan. New York.