

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI BERBAGAI TIPE VEGETASI
AREAL PT ZIRKONIA, KABUPATEN KOTA WARINGIN BARAT,
KALIMANTAN TENGAH**

Oleh:
AGUS HIKMAT



**DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2023**

Judul Artikel : Keanekaragaman Tumbuhan di Berbagai Tipe Vegetasi Areal PT
Zirkonia, Kabupaten Kota Waringin Barat, Kalimantan Tengah
Penulis : Agus Hikmat
NIP : 196209181989031002

Bogor, 25 Juni 2023

Mengetahui,
Ketua Departemen Konservasi Sumberdaya
Hutan Dan Ekowisata

Dr. Ir. Nyoto Santoso, MS

Penulis,

Dr. Ir. Agus Hikmat, MScFTrop.

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI BERBAGAI TIPE VEGETASI AREAL PT ZIRKONIA KABUPATEN KOTA WARINGIN BARAT, KALIMANTAN TENGAH

Oleh:

Dr. Ir. Agus Hikmat, MScFTrop
Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata.
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB

Abstrak

Secara umum vegetasi yang ada di areal tambang PT Zirkonia Kabupaten Kota Waringin Barat, Kalimantan Tengah terdiri dari vegetasi semak belukar atau padang rumput, hutan kerangas dan hutan rawa. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengidentifikasi keanekaragaman spesies tumbuhan di berbagai tipe vegetasi. Metode analisis vegetasi menggunakan petak tunggal. Dari hasil analisis vegetasi di areal vegetasi semak belukar teridentifikasi 5 jenis, di hutan kerangas sebanyak 11 jenis, dan di hutan rawa sebanyak 13 jenis. Sedangkan di hutan lindung yang berupa ekosistem hutan kerangas sebagai pembanding teridentifikasi 11 jenis tumbuhan. Hasil ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis (H') tumbuhan tertinggi adalah tingkat pancang di hutan lindung, dan terendah untuk tingkat pohon di hutan lindung. Sedangkan pada indeks kekayaan jenis (D_{mg}) yang paling tinggi adalah tingkat tiang pada hutan rawa. Indeks kemerataan tertinggi dicapai oleh tingkat semai/ tumbuhan bawah di hutan rawa. Tidak ditemukan jenis tumbuhan yang dilindungi di semua tipe vegetasi.

Kata kunci: vegetasi, hutan rawa, hutan kerangas

Abstract

In general, the vegetation in the mining area of PT Zirkonia, West Waringin Regency, Central Kalimantan consists of shrubs or grassland, heath forest and swamp forest. The purpose of this study is to identify the diversity of plant species in various types of vegetation. The vegetation analysis method uses a single plot. From the results of the analysis of vegetation in the area of shrub vegetation identified 5 species, 11 species in heath forest, and 13 species in swamp forest. Meanwhile, in the protected forest in the form of a heath forest ecosystem as a comparison, 11 plant species were identified. These results indicate that the highest plant species diversity index (H') is at the sapling level in the protected forest, and the lowest is for the tree level in the protected forest. Meanwhile, the highest species richness index (D_{mg}) is the pole level in swamp forest. The highest evenness index was achieved by the level of seedlings/undergrowth in swamp forest. No protected plant species were found in all vegetation types.

Keywords: heath forest, swamp forest, vegetation

I. PENDAHULUAN

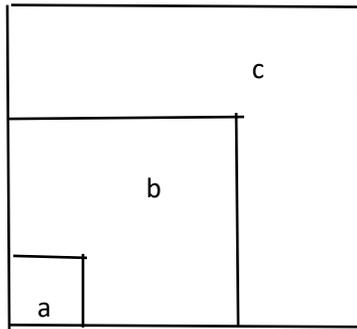
Wilayah IUP eksplorasi mineral PT Zirkonia masuk dalam wilayah Kota Waringin Barat, Kecamatan Kumai, Desa Kumai Keraya dan Desa Sebuai Timur, dengan luas wilayah 1.526,83 hektar. Berdasarkan Surat Rekomendasi IPPKH No. 540/216/EK tahun 2016, wilayah eksplorasi PT Zirkonia berada dalam Hutan Produksi (HP), hutan yang dapat dikonversi (HPK) dan wilayah penundaan ijin baru seluas 599 hektar dari luas total 8.319 hektar. Berdasarkan Peta Tutupan Lahan areal eksploitasi PT Zirkonia, terdiri dari hutan rawa, semak belukar dan ladang.

Sebelum pelaksanaan pembukaan tambang, diperlukan kajian keanekaragaman hayati yang lebih rinci, agar dapat diketahui spesies-spesies tumbuhan dan satwa yang (1) terkena dampak kegiatan penambangan, dan (2) memerlukan upaya khusus untuk dilakukan pengelolaan dalam rangka melestarikan spesies, khususnya spesies yang bersifat langka dan terancam punah. Selain itu, kajian keanekaragaman hayati dapat dijadikan sebagai *baseline* yang akan sangat membantu dalam melakukan restorasi/reklamasi pada saat kegiatan penambangan telah selesai dilakukan, agar diperoleh kondisi seperti kondisi awal sebelum dilakukan penambangan. Oleh karena itu kajian ini bertujuan untuk: (1) Mendapatkan data dasar keanekaragaman hayati (*biodiversity baseline*), khususnya keanekaragaman jenis tumbuhan; (2) Memperoleh informasi tentang spesies-spesies yang langka (berdasarkan kriteria IUCN), dilindungi (berdasarkan peraturan pada tingkat nasional dan daerah), diperdagangkan secara terbatas atau dilarang sama sekali pada pasar internasional (berdasarkan daftar Appendix CITES) sehingga nantinya dapat dirumuskan strategi dan rencana pelestarian spesies tersebut;

II. METODE PENGUMPULAN DATA

2.1 Pengukuran Keanekaragaman Spesies Tumbuhan

Metode pengumpulan data vegetasi dilakukan pengukuran langsung di lapangan. Data vegetasi diperoleh melalui kegiatan inventarisasi vegetasi dengan metode petak tunggal dengan anak petak tersarang. Dengan metode ini sampel diambil pada suatu petak tunggal yang besar dan anak-anak petak dan kemudian akan dilakukan pengukuran dan pendataan. Metode ini dapat digunakan apabila keadaan vegetasi tumbuhan di daerah penelitian relatif sama, dari segi topografi, pH tanah dan kadar air tanahnya. Tata letak petak tunggal dan ukurannya seperti tersaji pada Gambar 1. Data yang dicatat adalah nama spesies/ jenis dan jumlah individu setiap jenis (untuk tingkat semai) dan untuk vegetasi tingkat pancang, tiang dan pohon variabel yang dicatat dan diukur adalah nama jenis, jumlah individu setiap jenis dan diameter (130 cm di atas permukaan dada).



Keterangan:

- a. Semai dan tumbuhan bawah (10 m x 10 m), tinggi < 1,5 m
- b. Pancang (30 m x 30 m), tinggi > 1,5 m – diameter < 10cm
- c. Pohon (40 m x 40 m), diameter \geq 10 cm

Gambar 1. Tata letak metode petak tunggal

2.2 Analisa Data

1. Keanekaragaman spesies

Keanekaragaman spesies/ jenis tumbuhan, mamalia, burung dan herpetofauna akan dianalisa dengan menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener (H') (Magurran 2004). Rumus ini mengkombinasikan antara kekayaan spesies dan jumlah. Pada suatu areal dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi jika H' bernilai lebih dari 3,00, sedang jika H' bernilai 2,00-3,00 dan rendah jika $H' < 2$. Rumus H' adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i ; \text{dimana } p_i = n_i / N$$

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

p_i = Proporsi nilai penting

\ln = Logaritma natural

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu

2. Kekayaan spesies

Kekayaan spesies/jenis tumbuhan dan satwa di setiap tipe habitat dianalisis dengan menggunakan rumus indeks Margalef (Magurran 2004):

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Keterangan: D_{Mg} = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah seluruh jenis

\ln = Logaritma natural

N = Jumlah seluruh individu yang tertangkap dan teramati

3. *Kemerataan spesies*

Kemerataan spesies/ jenis tumbuhan dan satwa di tiap tipe penggunaan lahan dianalisis dengan menggunakan indeks kemerataan Shannon-Wiener (Magurran 2004):

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan: E = Indeks kemerataan jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

ln = Logaritma natural

S = Jumlah seluruh jenis

4. *Kelimpahan relatif*

Kelimpahan relatif dihitung dengan cara membandingkan jumlah individu suatu jenis dengan jumlah total individu seluruh jenis.

$$KR \text{ (Kelimpahan Relatif)} = \frac{\text{Jumlah individu jenis ke } - i}{\text{Jumlah total individu seluruh jenis}}$$

5. *Dominansi spesies*

Dominansi suatu spesies dianalisis dengan menggunakan indeks Simpson (Magurran 2004):

$$D = \sum p_i^2; \text{ dimana } p_i = n_i / N$$

Keterangan: D = Indeks Simpson

p_i = Proporsi nilai penting

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

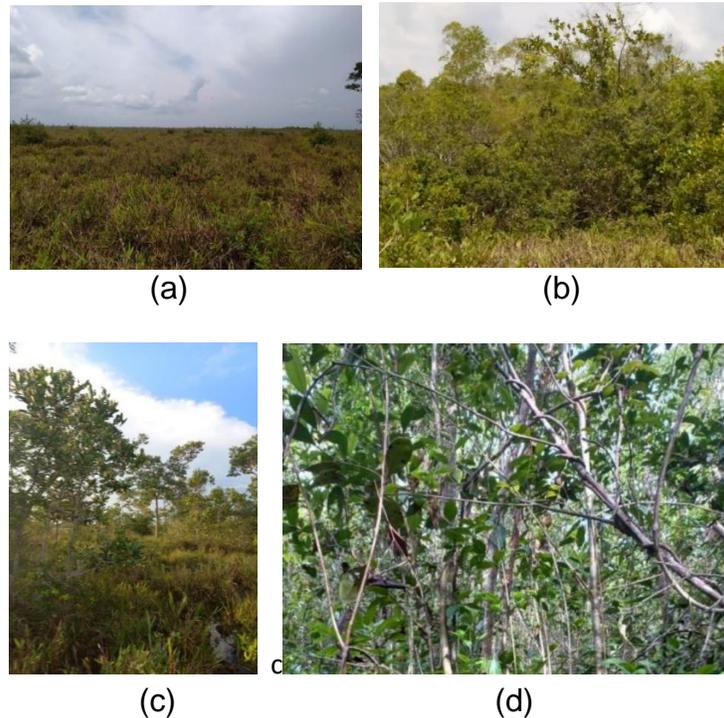
III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Kondisi Umum Vegetasi*

Secara umum vegetasi yang ada di areal PT Zirkonia terdiri dari vegetasi padang rumput, hutan kerangas dan hutan rawa. (Gambar 1). Kondisi vegetasi padang rumput didominasi oleh rerumputan, Kondisi vegetasi hutan kerangas dan hutan rawa merupakan vegetasi sekunder yang terganggu, yang didominasi oleh pohon-pohon kecil atau tiang. Sebagai pembandingan dilakukan analisis vegetasi di hutan lindung di luar areal eksplorasi PT Zirkonia. Kondisi vegetasi di hutan lindung tersebut berupa tipe vegetasi hutan kerangas.

Berdasarkan Soerianegara dan Indrawan (2013), hutan rawa dicirikan dengan iklim selalu basah, tanah tergenang air tawar, pada daerah di belakang hutan payau. tanah rendah rata. Sedangkan hutan kerangas dicirikan dengan iklim selalu basah, tanah pasir podsol, tanah rendah rata. Disamping itu, hutan kerangas merupakan hutan yang miskin unsur hara dan pH rendah atau masam (Whitmore 1984). Vegetasi yang mampu bertahan di hutan kerangas umumnya telah beradaptasi secara luar biasa karena kondisi hutan kerangas yang sangat ekstrim. Vegetasi pada hutan kerangas sangat bergantung pada humus di lantai hutan yang sangat tipis. Hutan kerangas sangat sensitif terhadap

kerusakan. Kemampuan memulihkan diri setelah adanya gangguan lebih lambat daripada hutan dataran rendah (Sigit 2014)



Gambar 2 Kondisi vegetasi di areal eksploitasi PT Zirkonia dan hutan lindung di sekitarnya: (a) Padang rumput; (b) Hutan kerangas; (c) Hutan rawa ; (d) Hutan lindung

3.2 Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

Keanekaragaman jenis tumbuhan sangat dipengaruhi oleh jumlah jenis dan tingkat pemerataan individu jenis. Hasil analisis vegetasi menunjukkan jumlah jenis tumbuhan pada setiap tipe vegetasi berbeda. Pada Tabel 1 secara lengkap disajikan data jumlah jenis di setiap tipe vegetasi.

Tabel 1 Jumlah jenis tumbuhan di setiap tipe vegetasi

No.	Tipe Vegetasi	Jumlah Jenis			
		Anakan dan Tbh Bawah	Pancang	Tiang/Pohon	Jumlah Jenis
1	Padang Rumput	5	-	-	5
2	Hutan Kerangas	5	7	6	11
3	Hutan Rawa	7	8	4	13
4	Hutan Lindung	4	9	3	11

Berdasarkan Tabel 1, jenis yang tumbuh di berbagai tipe vegetasi yang ada di areal eksploitasi PT Zirkonia menunjukkan jumlah jenis yang relatif lebih tinggi terutama

pada tipe tutupan lahan vegetasi hutan rawa, dibandingkan dengan hutan kerangas. Dari hasil analisis vegetasi di areal vegetasi padang rumput teridentifikasi 5 jenis, di hutan kerangas sebanyak 11 jenis, dan di hutan rawa sebanyak 13 jenis. Sedangkan di hutan lindung yang berupa ekosistem hutan kerangas sebagai pembanding teridentifikasi 11 jenis tumbuhan.

Jika dibandingkan dengan kajian lain, jumlah jenis yang ditemukan di hutan kerangas areal eksploitasi PT Zirkonia relatif lebih sedikit karena berupa vegetasi sekunder. Sebagaimana Onrizal et al. (2005) dalam kajian di hutan kerangas bekas kebakaran Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat, mencatat 14 jenis permudaan pohon. Sedangkan di hutan kerangas primer ditemukan lebih banyak lagi jumlah jenis pohon, yaitu 84 jenis (Onrizal 2004).

Kondisi hutan rawa di areal eksploitasi PT Zirkonia juga jumlah jenisnya masih lebih sedikit jika dibandingkan dengan hasil kajian Aziz et al. (2020) untuk hutan rawa di Taman Wisata Alam Jering Menduyung, Bangka Barat, Bangka Belitung yang teridentifikasi sebanyak 25 jenis pohon.

Tabel 2 menunjukkan jumlah jenis, indeks kekayaan jenis, indeks keanekaragaman jenis dan indeks keretaan jenis tumbuhan untuk setiap tipe vegetasi. Berdasarkan Tabel 2 tersebut, menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis (H') tumbuhan tertinggi adalah tingkat pancang di hutan lindung, dan terendah untuk tingkat pohon di hutan lindung. Sedangkan pada indeks kekayaan jenis (D_{mg}) yang paling tinggi adalah tingkat tiang pada hutan rawa. Indeks kemerataan tertinggi dicapai oleh tingkat semai/ tumbuhan bawah di hutan rawa.

Selain itu, Tabel 2 menunjukkan indeks keanekaragaman jenis di berbagai tipe vegetasi tutupan lahan dan tingkat pertumbuhan relatif rendah, dengan nilai indeks antara 1,04-1,92. Pada suatu areal dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi jika H' bernilai lebih dari 3,00, sedang jika H' bernilai 2,00-3,00 dan rendah jika $H' < 2$ (Magurran 1988).

Tabel 2 Jumlah jenis dan tingkat keanekaragaman di berbagai tipe vegetasi

No.	Parameter	Tipe Vegetasi/Tingkat Pertumbuhan											
		Padang Rumput			Hutan Kerangas			Huta Rawa			Hutan Lindung		
		SM/ TB	PC	TG/ PH	SM/ TB	PC	TG/ PH	SM/ TB	PC	TG/ PH	SM/ TB	PC	TG/ PH
1	Jumlah Jenis (S)	5	-	-	5	6	7	7	8	4	4	9	3
2	Indeks Keanekaragaman Jenis (H')	1,06	-	-	1,35	1,66	1,56	1,92	1,79	1,23	1,24	1,81	1,04
3	Indeks Kekayaan Jenis (D_{mg})	0,69	-	-	1,12	1,81	1,59	1,19	1,78	2,57	0,75	1,73	2,08
4	Indeks Kemerataan (E)	0,67	-	-	0,84	0,85	0,88	0,98	0,91	0,71	0,89	0,93	0,58

Keterangan: SM/ TB.Semai/ Tumbuhan bawah; PC: Pancang; TG/PH: Tiang/ Pohon

3.3 Komposisi Jenis Tumbuhan

3.3.1 Kesamaan Komunitas Tumbuhan

Berdasarkan indeks kesamaan komunitas menunjukkan bahwa tipe tutupan lahan vegetasi hutan kerangas di areal eksploitasi PT Zirkonia mempunyai kesamaan terbesar dengan hutan lindung yang merupakan tipe vegetasi hutan kerangas juga. Sedangkan

yang mempunyai indeks kesamaan terkecil yaitu antara vegetasi padang rumput dengan hutan kerangas dan hutan lindung (Tabel 2).

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, menunjukkan besarnya indeks kesamaan 0,00-0,60, hal ini mengindikasikan bahwa tipe vegetasi yang ada di areal eksploitasi PT Zirkonia merupakan tipe vegetasi yang berbeda, antara satu dengan lainnya. Walaupun indeks kesamaan komunitas antara tipe vegetasi hutan kerangas dan hutan rawa relatif kecil yaitu 0,19, hal ini menunjukkan ada jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan di dua tipe vegetasi tersebut, antara lain bintangur (*Calophyllum hosei*) dan pelawan (*Tristaniopsis merguensis*).

Tabel 2 Indeks keasamaan komunitas antar tipe tutupan lahan

Tipe tutupan lahan	Padang Rumput	Hutan Kerangas	Hutan Rawa	Hutan Lindung
Padang Rumput	1	0,00	0,25	0,00
Hutan Kerangas		1	0,19	0,60
Hutan Rawa			1	0,09
Hutan Lindung				1

3.3.2 Jenis Tumbuhan dominan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi menunjukkan jenis tumbuhan dominan berbeda untuk setiap tipe tutupan lahan/ vegetasi dari setiap tingkat pertumbuhannya. Tabel 3 menunjukkan kerapatan atau kelimpahan jenis tumbuhan di berbagai tipe tutupan lahan atau tipe vegetasi. Berdasarkan Tabel 3 tersebut, pada tutupan lahan atau vegetasi padang rumput didominasi jenis rumput purun (*Lepironia articulata*). Sedangkan pada tipe vegetasi hutan kerangas, untuk tingkat semai/tumbuhan bawah didominasi pelawan (*Tristaniopsis merguensis*), pada tingkat pertumbuhan pancang didominasi paling tinggi oleh ubar (*Syzygium phryganodes*), sedangkan pada tiang/pohon kecil didominasi bintangur (*Calophyllum hosei*). Vegetasi hutan rawa, tingkat semai/tumbuhan bawah didominasi bintangur (*Calophyllum hosei*), tingkat tiang didominasi belangiran (*Shorea belangeran*), dan tingkat tiang didominasi jambu burung (*Syzygium* sp). Sedangkan pada hutan lindung, yang merupakan tipe vegetasi hutan kerangas pada tingkat semai/ tumbuhan bawah didominasi pelawan (*Tristaniopsis merguensis*), pada tingkat pancang didominasi ubar (*Syzygium phryganodes*), dan pada tingkat tiang jenis yang dominan adalah kayu aru.

Menurut Sigit (2014), hutan kerangas sendiri berasosiasi dengan lapisan gambut. Lapisan tanah gambut yang berasal dari jenis-jenis serasah organik menumpuk selama ribuan hingga puluhan ribu tahun di atas substrat dasar pasir kuarsa. Berbagai vegetas untuk bertahan hidup di atas lapisan miskin hara, pada akhirnya akan menciptakan tumpukan tebal serasah gambut di atas tanah tersebut.

Tabel 3 Jenis tumbuhan dominan di berbagai tipe vegetasi tutupan lahan

No.	Tutupan Lahan	Tingkat. Pertumbuhan	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Kelimpahan (ind/ha)	Kelimpahan Total (ind/ha)
1	PR	Semai/ Tbh bawah	Purun	<i>Lepironia articulata</i>	3300	6900
2	HK	Semai/ Tbh bawah	Pelawan	<i>Tristaniopsis merguensis</i>	1300	3600
		Pancang	Ubar	<i>Syzygium phryganodes</i>	188,87	455,55
		Tiang	Bintangur	<i>Calophyllum hosei</i>	50	143,75
3	HR	Semai/ Tbh bawah	Bintangur	<i>Calophyllum hosei</i>	2900	15100
		Pancang	Belangiran	<i>Shorea belangiran</i>	122,22	133,32
		Tiang	Jambu burung	<i>Syzygium sp.</i>	18,75	43,75
4	HL	Semai/ Tbh bawah	Pelawan	<i>Tristaniopsis merguensis</i>	2500	5300
		Pancang	Ubar	<i>Syzygium phryganodes</i>	122,22	355,54
		Tiang	Kayu Aru	<i>Unindet.</i>	31,25	68,75

Keterangan: PR: Padang Rumput; HK: Hutan Keranga; HR: Hutan Rawa t; HL: Hutan Lindung

3.4 Status Konservasi

Berdasarkan hasil analisis vegetasi, jenis tumbuhan yang teridentifikasi di berbagai tipe tutupan lahan areal eksplorasi PT Zirkonia tidak ada jenis yang dilindungi berdasarkan Keputusan Menteri KLHK No. 106/2018, tentang jenis-jenis satwa dan tumbuhan yang dilindungi.

Walaupun demikian, areal eksplorasi PT Zirkonia merupakan habitat jenis kantong semar, terutama di tutupan lahan tipe vegetasi padang rumput dan hutan rawa. Jenis kantong semar tersebut adalah *Nepenthes gracillilis* (Gambar 2a) dan *N. mirabilis* (Gambar 2b). Jenis-jenis kantong semar tersebut mudah ditemukan di kedua tutupan lahan atau tipe vegetasi tersebut. Berdasarkan PP No. 7/1999 sebelumnya, semua jenis kantong semar famili Nepenthaceae tersebut merupakan jenis tumbuhan yang dilindungi. Tetapi berdasarkan Permen KLHK No. 106/2018 yang berlaku sekarang, kedua jenis *Nepenthes* tersebut di atas, sudah tidak termasuk jenis tumbuhan yang dilindungi, karena hanya jenis *Nepenthes* tertentu yang dilindungi.

Kehadiran *N. gracilis* bisa menjadi indikator alami untuk tanah kritis. Daerah penyebarannya luas. Sedangkan *N. mirabilis* jenis yang paling luas sebarannya di dunia. Bisa tumbuh di ketinggian 200 m dpl, ditemukan pada ketinggian 1000 m dpl, bahkan sampai 1500 m dpl. Habitatnya di hutan kerangas, hutan gambut dan padang rumput (Trubus 2006).



(a)

(b)

Gambar 2 Jenis tumbuhan: (a) *Nepenthes gracilis* , dan (b) *Nepenthes mirabilis*

IV SIMPULAN

Dari hasil analisis vegetasi di areal vegetasi semak belukar teridentifikasi 5 jenis, di hutan kerangas sebanyak 11 jenis, dan di hutan rawa sebanyak 13 jenis. Sedangkan di hutan lindung yang berupa ekosistem hutan kerangas sebagai pembanding teridentifikasi 11 jenis tumbuhan. Hasil ini Mungkinan bahwa indeks keanekaragaman jenis (H') tumbuhan tertinggi adalah tingkat pancang di hutan lindung, dan terendah untuk tingkat pohon di hutan lindung. Sedangkan pada indeks kekayaan jenis (D_{mg}) yang paling tinggi adalah tingkat tiang pada hutan rawa. Indeks pemerataan tertinggi dicapai oleh tingkat semai/ tumbuhan bawah di hutan rawa. Tidak ditemukan jenis tumbuhan yang dilindungi di semua tipe vegetasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz A. Henri H, Adi W. 2020. Ragam Vegetasi Hutan Rawa Air Tawar di Taman Wisata Alam Jering Menduyung, Bangka Barat," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 18, no. 1, pp. 200-208, Apr. 2020. <https://doi.org/10.14710/jil.18.1.200-208>
- Dombois DM, Ellenberg H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Giesen W. 1987. Danau Sentarum Wildlife Reserve: Inventory, Ecology and Management Guidelines. Bogor. Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam/World Wildlife Fund
- Indriyanto. 2012. Ekologi Hutan. Bumi Aksara. Jakarta

- KLHK. 2018. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106/MENLHK/SETJEN/ KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Dilindungi.
- Krebs CJ. 1978. *Ecological Methodology*. New York (US): Harper and Row.
- Ludwig JA, Reynold JF. 1998. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. New York (US): J Wiley.
- Magurran A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. London: Cromm Helm.
- Onrizal. 2004. Model Penduga Biomassa dan Karbon Tegakan Hutan Kerangas di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat (Tesis). Bogor. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Onrizal, Kusmana C, Saharjo BH, Handayani IP, Kato T. 2005. Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Kerangas Bekas Kebakaran di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat. *Biodiversitas* (4) 6: 266-268.
- PP No. 7/1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa
- Soerianegara I, Indrawan A.. 2013. Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Sigit RR. 2014. Hutan Kerangas. Ekosistem Rapuh di Atas lahan Kritis. <http://www.mongabay.co.id/2014>.
- Trubus. 2016. Nepenthes. *Trubus* (05) 2: 1-278. Jakarta
- Whitmore TC. 1984. *Tropical Rainforest of the Far East*. 2nd ed. Oxford. Clarendon Press.