

**KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN BERKAYU PADA PLOT
MONITORING TAMAN WISATA ALAM GUNUNG MEJA MANOKWARI
(Biodiversity of Woody Plant in Monitoring Plot Gunung Meja Natural Tourism Park
Manokwari)**

Novita Panambe¹⁾, Ronggo Sadono²⁾, dan Djoko Marsono²⁾

¹⁾ Fak. Kehutanan Universitas Negeri Papua, Jl. Gunung Salju Amban Manokwari 98314

²⁾ Fak. Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Diterima: Junli 2015 | Disetujui: Desember 2015

Abstrak

Taman Wisata Alam (TWA) Gunung Meja Manokwari memiliki keanekaragaman spesies tumbuhan berkayu yang tinggi dengan keunikan spesies yang berbeda dengan spesies di daerah lainnya. Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan berkayu pada plot monitoring biodiversitas flora TWA Gunung Meja. Penelitian ini dilakukan di plot monitoring biodiversitas flora TWA Gunung Meja seluas 25 ha pada plot yang dibuat tahun 2005, 2006 dan 2008. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik observasi. Hasil penelitian pada plot monitoring biodiversitas flora menunjukkan bahwa tumbuhan berkayu terdiri dari 134 jenis dan 39 famili untuk tingkat semai, 162 jenis dan 47 famili tingkat pancang, 169 jenis dan 38 famili tingkat tiang, 148 jenis dan 34 famili tingkat pohon. Dominansi jenis pada fase semai adalah *Pometia coreacea*, fase pancang jenis *Aglaia odorata*, fase tiang jenis *Medusanthera laxiflora* dan fase pohon jenis *Pometia coreacea*. Indeks keanekaragaman jenis pada setiap fase pertumbuhan tinggi, yaitu fase semai 3.8064, fase pancang 4.4828, fase tiang 4.3044 dan fase pohon 4.2270.

Kata kunci: Keanekaragaman Jenis, Tumbuhan Berkayu, Plot Monitoring, Taman Wisata Alam Gunung Meja

Abstract

Gunung Meja Natural Tourism Park Manokwari has a high diversity of woody plant species, which are different from other species in other regions. The objectives of this research are to identify the diversity of woody plant species on the monitoring plot of flora biodiversity of Gunung Meja Natural Tourism Park. The research was conducted at the plot monitoring of flora biodiversity of Gunung Meja Natural Tourism Park covering 25 ha at plot of 2005, 2006 and 2008. It employed descriptive method with observation. The results of research on the monitoring plot of flora biodiversity indicate that 134 species and 39 family seedling, 162 species and 47 family sapling, 169 jenis and 38 famili poles, 148 jenis and 34 family tree stages. The dominant species of seedlings stage was *Pometia coreacea*, saplings stage was *Aglaia odorata*, pole stage was *Medusanthera laxiflora* and tree stage was *Pometia coreacea*. The species Diversity Index all of the growth phase has high species diversity, 3.8064 for seedlings, 4.4828 for saplings, 4.3044 for poles, and 4.2270 for trees.

Keywords: Biodiversity species, Woody Plant, Gunung Meja Natural Tourism Park

PENDAHULUAN

Salah satu kawasan Taman Wisata Alam yang ada di Papua, khususnya di Kabupaten Manokwari Papua Barat adalah kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Gunung Meja dengan luas 460.25 ha. Kawasan ini merupakan salah satu kawasan hutan yang memiliki keanekaragaman jenis dan keunikan (jenis endemik) yang tinggi. Kawasan ini terletak

di bagian utara kota Manokwari dengan jarak ± 3 km dari pusat kota. Dengan jarak yang begitu dekat dengan pemukiman penduduk, memudahkan masyarakat dalam melakukan aktivitas dan pengambilan material dari kawasan hutan baik berupa kayu maupun hasil hutan lainnya. Hal ini lambat laun dapat menyebabkan berkurangnya potensi flora yang ada dalam kawasan hutan tersebut dan perlu diimbangi dengan usaha pelestariannya.

Keanekaragaman jenis menggambarkan seluruh cakupan adaptasi ekologi, serta menggambarkan evolusi spesies terhadap lingkungan tertentu. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan pula bahwa pada areal TWA Gunung Meja ini juga memiliki keragaman tumbuhan yang berbeda. Bagaimana keragaman tumbuhan berkayu di TWA Gunung Meja menjadi masalah utama yang akan dijawab dalam penelitian ini.

Balai Penelitian Kehutanan Manokwari telah membuat plot monitoring yang digunakan untuk memonitor biodiversitas jenis flora yang ada dalam kawasan tersebut. Plot monitoring ini telah dibuat dari tahun 2004-2010 dengan luas 50 ha. Tujuan dari pembuatan plot monitoring tersebut adalah untuk memonitoring vegetasi, riap hutan alam, habitat dan suksesi guna mendukung pengelolaan hutan berbasis ekosistem Australasia di Papua. Plot monitoring yang dibuat ini mewakili hutan dataran rendah bagian utara dan daerah kepala burung (*Vogelkop*) Pulau Papua. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan berkayu pada plot monitoring biodiversitas hutan Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Plot Monitoring biodiversitas flora Taman Wisata Alam Gunung Meja. Penelitian dilakukan dari bulan desember 2012 sampai Februari 2013 di plot monitoring biodiversitas flora yang dibuat pada tahun 2005, 2006 dan 2008. Alat dan bahan yang digunakan adalah peta plot monitoring biodiversitas hutan Taman Wisata Alam

Gunung Meja, *tally sheet*, roll meter dan pita diameter. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik observasi. Penentuan plot pengamatan untuk penelitian dilakukan pada plot monitoring dengan luasan 25 ha (Intensitas Sampling 5,4 % dari 460.25 ha) sebagai plot pengamatan tumbuhan berkayu. Plot pengamatan yang diambil adalah plot pengamatan yang dibuat pada tahun 2005 (10 ha), 2006 (10 ha) dan 2008 (5 ha). Penentuan petak ukur dan pengamatan dilakukan secara purposif dengan mengikuti petak yang telah dibuat oleh BPK Manokwari, dengan menggunakan petak sesuai dengan petak yang sudah terbentuk. Pengamatan terhadap jenis tumbuhan pada setiap fase pertumbuhan yaitu plot semai (2 m x 2 m), plot pancang (5 m x 5 m), plot tiang (10 m x 10 m), dan plot pohon (20 m x 20 m).

Prosedur pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan pengambilan data jumlah dan jenis vegetasi pada plot monitoring biodiversitas taman wisata alam gunung meja seluas 25 ha, pada setiap fase pertumbuhan
2. Dilakukan perhitungan jumlah individu untuk fase semai dan pancang, sedangkan untuk fase tiang dan pohon dilakukan perhitungan jumlah individu dan pengukuran diameter
3. Dilakukan perhitungan kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi (tiang dan pohon), dominansi relatif (tiang dan pohon), dan indeks nilai penting. Formula perhitungan indeks nilai penting (INP) :

Kerapatan	=	$\frac{\text{jumlah total individu}}{\text{Luas petak ukur (ha)}}$
Kerapatan Relatif (KR)	=	$\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 (\%)$
Frekuensi	=	$\frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak ukur}}$
Frekuensi Relatif (FR)	=	$\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 (\%)$
Dominansi	=	$\frac{\text{Luas basal areal (m}^2\text{)}}{\text{Luas petak ukur (ha)}}$
Dominansi Relatif (DR)	=	$\frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100 (\%)$
INP	=	KR + FR (fase semai dan pancang)
INP	=	KR + FR + DR (fase tiang dan pohon)

Dilakukan perhitungan indeks keragaman jenis dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener. Indeks keanekaragaman jenis (indeks Shannon-Wiener) diformulasikan oleh Shannon dan Wiener (Fachrul, 2007) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

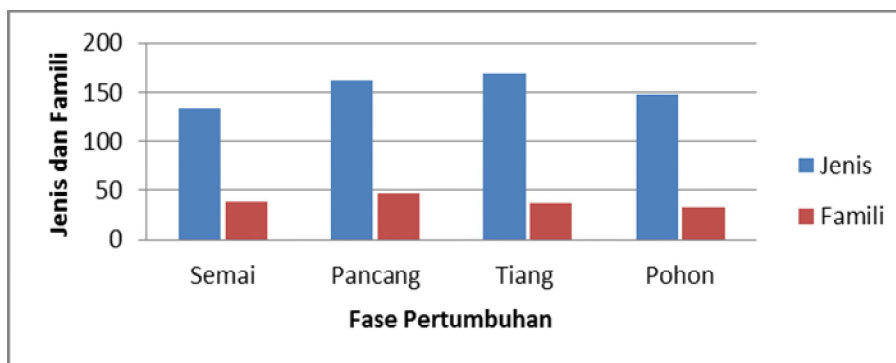
Dimana P_i = kelimpahan proporsional tiap spesies dengan $P_i = n_i/N$, dan $i = 1,2,3 \dots$ dst, n_i adalah jumlah individu pada spesies itu dan N adalah jumlah total individu yang diketahui. Nilai indeks keanekaragaman tersebut mempunyai batasan yang menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas, yaitu jika nilai $H' > 3$, maka keanekaragaman jenis cenderung tinggi, jika nilai $H' : 1 < H' < 3$, maka keanekaragaman jenis cenderung sedang dan jika nilai $H' < 1$, maka keanekaragaman jenis cenderung rendah

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Komposisi jenis, Indeks Nilai Penting dan Indeks Keragaman Jenis Shannon Winner. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan parameter kuantitatif ekologis, dan disajikan dalam bentuk Tabel dan Gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Tumbuhan Berkayu

Komposisi jenis tumbuhan berkayu pada Plot Monitoring Biodiversitas Flora Taman Wisata Alam Gunung Meja sebanyak 134 jenis dan 39 famili untuk tingkat semai, 162 jenis dan 47 famili tingkat pancang, 169 jenis dan 38 famili tingkat tiang, serta 148 jenis dan 34 famili tingkat pohon. Perbandingan komposisi jenis dan famili pada setiap fase pertumbuhan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan jumlah jenis dan famili tumbuhan berkayu menurut fase pertumbuhan

Jumlah jenis tertinggi pada fase tiang disusul fase pancang, pohon dan semai. Komposisi jenis fase semai rendah diduga disebabkan oleh ketersediaan pohon induk lokasi plot monitoring berada pada hutan primer, yang memiliki kerapatan tajuk yang rapat sehingga cahaya matahari sulit menembus sampai ke lantai hutan. Kurangnya cahaya menyebabkan hanya jenis pohon yang toleran terhadap naungan berat yang mampu tumbuh (Arief, 2001). Persaingan terhadap cahaya dan terhadap hara bagi permudaan alam yang rapat turut menentukan jumlah jenis yang dapat hidup di bawah tegakan yang rapat (Ewusie, 1990).

Lekitoo (2006) mengemukakan bahwa kelompok tumbuhan berkayu yang teridentifikasi sebanyak 150 jenis. Peday (2009) kelompok tumbuhan berkayu yang teridentifikasi sebanyak 115 jenis. Lekitoo (2011) pada plot monitoring TWA Gunung Meja memiliki jumlah jenis vegetasi berkayu sebanyak 256 jenis. Perbedaan komposisi yang dihasilkan beberapa peneliti tersebut dimungkinkan karena lokasi plot pengamatan beda intensitas sampling dan sebaran plot pengamatan yang berbeda. Marsono (1972), menyebutkan bahwa kehadiran suatu jenis pada suatu tempat atau areal ditentukan

oleh beberapa faktor antara lain habitat, waktu pengamatan dan jenis vegetasi lain yang berada disekitarnya.

Indeks Nilai Penting

Menurut Gopal dan Bhardwaj (1979) dalam Lekitoo (2011), untuk mendeskripsikan suatu komunitas tumbuhan diperlukan minimal tiga macam parameter kuantitatif yaitu: densitas (*kerapatan*), frekuensi dan dominansi. Indeks nilai penting (*important value index*) adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (*tingkat penguasaan*) spesies-spesies dalam suatu komunitas tumbuhan (Soegiarto, 1994). Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan pentingnya peranan suatu vegetasi atau jenis flora tertentu dalam ekosistemnya. Jika INP tinggi dari suatu jenis maka jenis tersebut sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut. Nilai INP yang tinggi dari suatu jenis menunjukkan jenis tersebut menentukan dominansi suatu jenis terhadap jenis yang lain.

Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi dari sepuluh jenis vegetasi tingkat semai secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sepuluh jenis fase semai dengan indeks nilai penting tertinggi pada plot monitoring TWA Gunung Meja

No	Nama Jenis	Famili	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	<i>Pometia coreacea</i>	Sapindaceae	2423	11.69	0.31	7.89	19.58
2	<i>Antiaris toxicaria</i>	Moraceae	1620	7.82	0.10	2.68	10.50
3	<i>Haplolobus lanceolatus</i>	Burseraceae	1204	5.81	0.14	3.47	9.28
4	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	617	6.25	0.12	3.00	9.25
5	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	1296	4.24	0.19	4.73	8.98
6	<i>Artocarpus fretissi</i>	Moraceae	880	6.33	0.07	1.89	8.22
7	<i>Maniltoa brownoides</i>	Anacardiaceae	1312	3.80	0.17	4.42	8.21
8	<i>Aglaia odorata</i>	Meliaceae	787	2.98	0.15	3.94	6.92
9	<i>Sterculia parkinsonii</i>	Sterculiaceae	525	2.53	0.13	3.31	5.84
10	<i>Lunasia amara</i>	Rutaceae	633	3.05	0.09	2.21	5.26

Indeks Nilai Penting (*Important Value Indeks*) dari 10 jenis tumbuhan berkayu fase semai menunjukkan bahwa

tidak adanya jenis yang mendominasi. Ke sepuluh jenis fase semai tersebut merupakan jenis yang tumbuh

berdampingan dan merupakan penyusun utama komunitasnya.

Sepuluh jenis vegetasi fase pancang dengan Indeks Nilai Penting tertinggi

patumbuhan pada Plot Monitoring Biodiversitas Flora disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sepuluh jenis fase pancang dengan indeks nilai penting tertinggi pada plot monitoring TWA Gunung Meja

No.	Nama Jenis	Famili	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	<i>Aglaia odorata</i>	Meliaceae	135.8	5.18	0.30	5.49	10.67
2	<i>Palaquium amboinensis</i>	Sapotaceae	98.8	3.77	0.19	3.55	7.31
3	<i>Medusanthera laxiflora</i>	Icacinaceae	98.8	3.77	0.18	3.32	7.08
4	<i>Horsfieldia parviflora</i>	Myristicaceae	91.4	3.48	0.19	3.55	7.03
5	<i>Horsfieldia laevigata</i>	Myristicaceae	74.1	2.82	0.15	2.75	5.57
6	<i>Haplolobus celebica</i>	Burseraceae	51.9	1.98	0.12	2.29	4.27
7	<i>Pimelodendron amboinicum</i>	Euphorbiaceae	56.8	2.17	0.11	2.06	4.23
8	<i>Horsfieldia sylvestris</i>	Myristicaceae	46.9	1.79	0.11	2.06	3.85
9	<i>Lunasia amara</i>	Rutaceae	56.8	2.17	0.09	1.60	3.77
10	<i>Chisocheton ceramicus</i>	Meliaceae	51.9	1.98	0.09	1.72	3.69

Sebagaimana halnya tumbuhan berkayu fase semai, tidak terdapat satu jenis tumbuhan berkayu fase pancang yang mendominasi plot monitoring di Gunung Meja. Kesepuluh jenis yang memiliki INP

tertinggi merupakan jenis-jenis penyusun utama komunitasnya.

Sepuluh jenis vegetasi fase tiang dengan Indeks Nilai Penting tertinggi pada Plot Monitoring Biodiversitas Flora disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sepuluh jenis fase tiang dengan indeks nilai penting tertinggi pada plot monitoring TWA Gunung Meja

No	Nama Jenis	Famili	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
1	<i>Medusanthera laxiflora</i>	Icacinaceae	96.9	11.86	0.53	7.99	1.70	10.91	30.76
2	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	58.0	7.10	0.40	6.04	1.16	7.44	20.58
3	<i>Haplolobus celebica</i>	Burseraceae	25.9	3.17	0.22	3.35	0.44	2.86	9.38
4	<i>Pimelodendron amboinicum</i>	Euphorbiaceae	22.8	2.79	0.21	3.16	0.41	2.62	8.58
5	<i>Homalium foetidum</i>	Flacourtiaceae	22.2	2.72	0.20	2.97	0.43	2.78	8.48
6	<i>Haplolobus lanceolatus</i>	Burseraceae	17.9	2.19	0.14	2.14	0.44	2.85	7.18
7	<i>Horsfieldia sylvestris</i>	Myristicaceae	19.1	2.34	0.17	2.51	0.29	1.88	6.73
8	<i>Gomphandra glabosa</i>	Icacinaceae	18.5	2.27	0.15	2.32	0.30	1.96	6.55
9	<i>Canarium hirsutum</i>	Burseraceae	16.0	1.96	0.14	2.14	0.32	2.09	6.19
10	<i>Pterygota horsfieldii</i>	Sterculiaceae	14.1	1.74	0.12	1.77	0.40	2.59	6.09

Ke sepuluh jenis yang memiliki INP tertinggi fase tiang seperti data pada Tabel 3 merupakan jenis-jenis penyusun utama komunitasnya dan tidak ada satu

jenis yang mendominasi. INP dari sepuluh jenis tumbuhan berkayu fase pohon pada plot monitoring Gunung Meja disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sepuluh jenis fase pohon dengan indeks nilai penting tertinggi pada plot monitoring TWA Gunung Meja

No	Nama Jenis	Famili	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
1	<i>Pometia coreacea</i>	Sapindaceae	14.8	8.03	0.40	6.35	3.36	15.01	29.39
2	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	16.7	9.03	0.48	7.62	1.42	6.34	22.99
3	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	8.5	4.60	0.27	4.20	1.56	6.96	15.76
4	<i>Pimelodendron amboinicum</i>	Euphorbiaceae	7.2	3.93	0.24	3.81	0.51	2.27	10.01
5	<i>Pterygota horsfieldia</i>	Sterculiaceae	4.6	2.51	0.17	2.64	0.85	3.82	8.97
6	<i>Haplolobus lanceolatus</i>	Burseraceae	5.7	3.09	0.19	2.93	0.46	2.08	8.10
7	<i>Euodia elleryana</i>	Rutaceae	5.2	2.84	0.16	2.54	0.48	2.15	7.54
8	<i>Artocarpus fretissi</i>	Moraceae	3.8	2.09	0.12	1.86	0.63	2.81	6.76
9	<i>Streblus elongata</i>	Moraceae	4.0	2.17	0.14	2.25	0.40	1.79	6.21
10	<i>Spondias cytherea</i>	Anacardiaceae	2.3	1.25	0.09	1.37	0.63	2.83	5.46

Sama dengan fase semai, pancang dan tiang, fase pohon pun berdasarkan INP tidak dijumpai satu jenis pun yang mendominasi komunitasnya. Kesepuluh jenis yang dideskripsikan pada Tabel 4 merupakan jenis utama penyusun komunitasnya. Menurut Banister (1980), respon yang berbeda terhadap faktor-faktor lingkungan pada setiap tingkat pertumbuhan ditentukan oleh kemampuan suatu jenis. Kemampuan suatu jenis untuk tetap bertahan ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya sifat jenis itu sendiri dan tanggapannya terhadap faktor lingkungan. Menurut Bastra (1998), pola aliran air, ketinggian dan tipe tanah adalah faktor-faktor yang sangat menentukan komposisi jenis suatu hutan. Namun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 10 jenis

yang dideskripsikan di atas merupakan jenis-jenis penyusun utama tumbuhan berkayu yang dijumpai pada plot monitoring di TWA Gunung Meja.

Nilai Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener (H')

Salah satu pendekatan yang digunakan untuk menilai keanekaragaman jenis adalah berdasarkan Indeks yang dipublikasikan oleh Shannon dan Wiener (1949). Indeks Shannon –Wiener < 1 menunjukkan tingkat keanekaragaman rendah dan bila > 3 menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi. Indeks Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener untuk setiap fase pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai indeks keanekaragaman j jenis pada setiap fase pertumbuhan

No.	Fase Pertumbuhan	Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis
1.	Semai	3.8064
2.	Pancang	4.4828
3.	Tiang	4.3044
4.	Pohon	4.2270

Dari Tabel 5 terlihat bahwa nilai indeks keanekaragaman pada setiap fase pertumbuhan di plot monitoring TWA Gunung Meja > 3. Artinya bahwa tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan berkayu tergolong tinggi untuk semua fase pertumbuhan. Keanekaragaman spesies yang tinggi dalam komunitas tumbuhan

dicirikan oleh tidak dijumpainya satu atau lebih jenis dominan. INP berdasarkan tumbuhan berkayu yang terdapat dalam Plot monitoring menunjukkan tidak terdapat satu jenis atau lebih tumbuhan berkayu pada semua fase pertumbuhan yang dominan. Artinya tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan berkayu pada plot

monitoring tergolong tinggi untuk semua tingkat pertumbuhan ber kriteria Shannon-Wiener. Suatu komunitas yang tersusun oleh sedikit jenis karena adanya satu atau beberapa jenis dominan maka keanekaragaman jenis komunitas tersebut rendah. Karena dalam suatu komunitas bila tidak dijumpai jenis dominan, maka komunitas tersebut disusun oleh keanekaragaman jenis yang tinggi dan komunitas itu memiliki tingkat pertumbuhan yang stabil (Fachrul, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Komposisi jenis tumbuhan berkayu pada plot monitoring bervariasi menurut fase pertumbuhan, dimana fase semai memiliki komposisi jenis paling sedikit. Tidak satu jenis tumbuhan berkayu yang dijumpai mendominasi areal plot monitoring baik untuk fase semai, fase pancang, fase tiang maupun fase pohon. Keanekaragaman jenis tumbuhan berkayu untuk semua fase pertumbuhan tergolong tinggi yang menunjukkan bahwa komunitas tumbuhan berkayu tumbuh berdampingan secara mantap.

Perlu adanya penelitian yang sama dengan plot yang berbeda sehingga diketahui apakah ada pengaruh habitat dan tingkat penutupan tajuk terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan berkayu. Perlu dilakukan penelitian yang sama terhadap tumbuhan tidak berkayu sehingga diperoleh informasi ekologis yang lengkap tentang flora TWA Gunung Meja.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A., 2001. Hutan dan Kehutanan. Kanisius. Yogyakarta.
- Banister, P., 1980. Introduction to Physiological Plant Ecology. Black-Well Scientific Publication. Oxford.
- Ewusie, J. Y. 1990. Ekologi Tropika. ITB. Bandung.
- Fachrul, M. F., 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Lekitoo, K. 2011. Keanekaragaman Jenis dan Pola Komunitas Pada Plot Monitoring Flora Taman Wisata Alam Gunung Meja Kabupaten Manokwari. Tesis. Program Pasca Sarjana Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
- Leppe, D. dan M. J. Tokede, 2006. Potensi Biofisik Hutan Wisata Alam Gunung Meja Manokwari. Balai Penelitian Kehutanan. Manokwari.
- Marsono, D., 1977. Deskripsi Vegetasi dan Tipe-tipe Vegetasi Tropika. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974. Aim and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. Toronto.
- Peday, H. F. Z. 2009. Kajian Pola Sebaran Spasial dan Keanekaragaman Jenis Vegetasi Pada Daerah Tangkapan Air Taman Wisata Alam Gunung Meja. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Petocz, R. 1987. Konservasi Alam dan Pembangunan Irian Jaya. PT. Gramedia. Jakarta.
- Soerianegara, I. dan Indrawan, 2005. Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan – IPB. Bogor.