



KEANEKARAGAMAN JENIS VEGETASI PENYUSUN TEMBAWANG DI DESA BANGUN SARI KECAMATAN TERIAK KABUPATEN BENGKAYANG

*(Diversity of Vegetation Species that forms Tembawang in Bangun Sari Village of Teriak
Subdistrict in Bengkayang Regency)*

Wandi, Hanna Artuti Ekamawanti, dan Tri Widiastuti

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124
E-mail: hendrianus.wandi@yahoo.com

ABSTRACT

Tembawang is one of the efforts to preserve the species biodiversity. However, ecosystem in the tembawang can be damaged and change because of interference from human activities, such as shifting cultivation, timber extraction for building materials and other activities that could severely affect species diversity of vegetation in it. This research aims to obtain information on the diversity of the dominant vegetation species of the tembawang in the Bangun Sari village of Teriak Subdistrict, Bengkayang Regency. The method used in this research was survey method with a combination of combined methods of transect and plot line. Observation were made in five transects with a total of 52 observation plots, so the total area of observation location is a 2.08 ha. Based on the research, there are at least 91 species of vegetation from 34 families identified in the tembawang in Bangun Sari village. The Shannon-Wiener diversity index analysis shows that the level of vegetation species diversity that froms tembawang in Bangun Sari village was categorized as moderate ($H'1 \leq H' \leq 3$). Overall the most dominant species in the tembawang are jackfruit, durian, rubber, langsung and terap. These species belong to the top ten highest important value index that appears in each level of growth.

Keywords: Bangun Sari village, Dominant species and important value index, Species biodiversity, Tembawang.

PENDAHULUAN

Tembawang adalah sistem penggunaan lahan oleh masyarakat lokal di Kalimantan Barat dan merupakan suatu ekosistem unik dengan nilai-nilai yang sangat tinggi. Tidak hanya nilai ekonomis, tetapi juga nilai keanekaragaman hayati dan konservasi. Di dalamnya terdapat berbagai jenis tumbuhan mulai dari tanaman sumber makanan (buah-buahan), sampai dengan tanaman yang

dimanfaatkan kayunya (tengkawang, meranti), dan non kayu (biji tengkawang dan tanaman sumber obat-obatan). Selain ditanam, banyak juga tumbuhan yang tumbuh secara alami dari proses regenerasi alam (FORDA, 2011). Menurut Jong (1993) sebuah hutan dianggap tembawang apabila berisikan pohon-pohon secara kontinyu dipelihara dan sedang maupun yang akan dipanen yang pernah memberikan hasil yang berguna.



Tembawang sangat menarik perhatian karena hutan yang tumbuh sepenuhnya dengan jumlah biodiversitas atau keanekaragaman yang cukup banyak. Manajemen hutan tembawang merupakan salah satu bentuk penggunaan tanah, karena hutan-hutan ini dibentuk dan ditata dengan maksud memberikan hasil-hasil yang diinginkan. Hasil penelitian Ripin (2014) pada tembawang Ampar sedikitnya ditemukan 97 jenis vegetasi dari 34 famili yang teridentifikasi dari semua tingkat pertumbuhan. Disebutkan bahwa secara umum tembawang Ampar memiliki indeks keanekaragaman jenis yang sedang dengan jenis yang mendominasinya yaitu karet, durian, cempedak dan langsung, sedangkan hasil penelitian Suryadi (2006) pada tembawang di desa Saham sedikitnya ditemukan 139 tegakan dari semua tingkat pertumbuhan. Beberapa jenis tegakan yang ditemukan tersebut diantaranya adalah durian, ubah, cempedak dan rengas.

Tembawang memiliki peranan yang sangat penting bagi masyarakat yang berada disekitar kawasan tembawang, sebagian besar masyarakat sekitar memanfaatkan tembawang untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dengan mengambil berbagai hasil tembawang seperti mengambil buah-buahan, sayuran, bambu, kayu bakar, atau hasil hutan lainnya yang bisa mereka manfaatkan dan berguna bagi kehidupan mereka. Ketergantungan masyarakat terhadap sumber daya tembawang ini menimbulkan dampak kerusakan dan menurunnya jumlah keanekaragaman jenis vegetasi yang ada di dalamnya serta kelestariannya. Pemanfaatan hasil

tembawang secara berlebihan serta adanya pembukaan lahan untuk perladangan dan penebangan kayu untuk bahan bangunan oleh masyarakat, menyebabkan hilangnya jenis-jenis vegetasi yang terdapat di tembawang, sehingga luas kawasan tembawang yang tadinya berhutan menjadi tidak berhutan. Hingga saat ini belum diketahui dampak kerusakan yang ditimbulkan akibat kegiatan tersebut terhadap keanekaragaman jenis vegetasi pada tembawang desa Bangun Sari. Belum dilakukannya penelitian mengenai keanekaragaman jenis vegetasi di tembawang ini sehingga dapat menjawab beberapa pertanyaan yang menjadi ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini, yaitu; Bagaimana keanekaragaman jenis vegetasi penyusun tembawang di desa Bangun Sari? dan Jenis vegetasi apa yang dominan pada kawasan tembawang tersebut?

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada tembawang di desa Bangun Sari Kecamatan Teriak Kabupaten Bengkayang selama 4 (empat) minggu di lapangan dimulai dari tanggal 7 Desember 2015 sampai dengan 4 Januari 2016. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah peta lokasi penelitian, kompas, GPS, meteran dan tali rafia, parang, tongkat ukur, pita meter, buku identifikasi pohon, tally sheet dan alat tulis, kamera. Bahan yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah semua jenis vegetasi yang meliputi empat tingkatan pertumbuhan yaitu semai, pancang, tiang, pohon, termasuk tumbuhan bawah. Metode yang digunakan



adalah metode survei dengan jalur berbentuk kombinasi (kombinasi antara jalur dan garis berpetak) yang ditempatkan secara *purposive sampling*. Jumlah jalur yang dibuat sebanyak 5 jalur, total luas keseluruhan pengamatan adalah 52 petak (2,08 ha). Pada setiap jalur dibuat petak pengamatan berukuran 2 m x 2 m (untuk pengamatan vegetasi tumbuhan bawah dan tingkat semai), 5 m x 5 m (untuk pengamatan vegetasi tingkat pancang), 10 m x 10 m (untuk pengamatan vegetasi tingkat tiang) dan 20 m x 20 m (untuk pengamatan vegetasi tingkat pohon).

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan dan perhitungan jumlah spesies (tingkat semai) serta pengukuran tinggi dan diameter (tingkat pancang, tiang, dan pohon) terhadap vegetasi yang ditemukan pada petak pengamatan. Sementara data sekunder diperoleh dari dinas/instansi terkait dan dari hasil studi literatur yang diantaranya meliputi : letak dan luas, serta iklim, topografi, tanah, dan keadaan sosial ekonomi masyarakat.

Data-data hasil pengukuran di lapangan ditabulasi dan dianalisis dengan menghitung Indeks Nilai Penting (INP), Indeks dominansi (C), Indeks Keanekaragaman Jenis (H), Indeks Kelimpahan Jenis (e) dan Indeks Kemerataan Jenis (E) guna memperoleh gambaran komposisi penyusun tembawang di desa Bangun Sari dengan rumus sebagai berikut :

a. Indeks Nilai Penting (INP)

Nilai penting diperoleh dari penjumlahan kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif, untuk mendapatkan nilai-nilai tersebut digunakan rumus perhitungan analisis vegetasi menurut Soerianegara dan Indrawan (1988) sebagai berikut:

1. Kerapatan (K)

$$\frac{\text{Jumlah Individu setiap Spesies}}{\text{Luas petak ukur}}$$

2. Kerapatan Relatif (KR)

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

3. Frekuensi (F)

$$\frac{\text{Jumlah petak suatu jenis}}{\text{Jumlah petak seluruh jenis}}$$

4. Frekuensi Relatif (FR)

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

5. Dominansi (D)

$$\frac{\text{Jumlah luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak ukur}}$$

6. Dominansi Relatif (DR)

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

7. Indeks Nilai Penting (INP)

$$KR + FR + DR$$

b. Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk menentukan dominansi suatu jenis dalam suatu komunitas dan tingkat perkembangan permudaan, untuk menentukan indeks dominansi menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1993) :

$$C = \sum \left[\frac{ni}{N} \right]^2$$

Dimana:

C = Indeks Dominansi

ni = Indeks nilai penting jenis ke-i

N = Total nilai penting

c. Indeks Keanekaragaman Jenis (H)



Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis dari tegakan hutan, untuk mengetahui keanekaragaman jenis dari tegakan hutan digunakan Shannon of General Diversity (Odum, 1993) sebagai berikut :

$$\bar{H} = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \log \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Dimana :

H = Indeks keragaman spesies,
n_i = Indeks nilai penting spesies ke-i,
N = Jumlah indeks nilai penting seluruh spesies.

d. Indeks Kemerataan Jenis (E)

Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kemerataan jenis adalah:

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

Dimana :

E = Indeks Kemerataan Jenis
H' = Indeks Keanekaragaman Jenis
S = Jumlah jenis

e. Indeks Kekayaan Jenis (R1)

Untuk mengetahui besarnya kekayaan jenis digunakan indeks Margalef

(Margalef, 1958 dalam Ludwig dan Reynold, 1988), yaitu:

$$R1 = \frac{(S-1)}{\ln(N)}$$

Dimana:

R1 = Indeks Kekayaan Jenis
S = Jumlah jenis yang ditemukan
N = Jumlah total individu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada tembawang di desa Bangun Sari Kecamatan Teriak Kabupaten Bengkayang ditemukan 91 jenis vegetasi, dikelompokkan ke dalam 34 famili yang teridentifikasi dengan komposisi; tumbuhan bawah (6 jenis), semak & liana (8 jenis), tingkat semai (64 jenis), tingkat pancang (55 jenis), tingkat tiang (65 jenis), dan tingkat pohon (64 jenis). Analisis data kuantitatif terhadap indeks dominansi jenis (C), indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks kemerataan jenis (E), indeks kekayaan jenis (R1), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Dominansi (C), Indeks Keanekaragaman Jenis (H), Indeks Kemerataan Jenis (E), Indeks Kekayaan Jenis (R1) Vegetasi Penyusun Tembawang Desa Bangun Sari di Setiap Tingkat Pertumbuhan (*Dominance Index (C), Index of Diversity (H), Index of Evenness (E), Index of Species Richness (R1) Vegetation Composer Tembawang Bangun Sari village on Every Level of Growth*)

Tingkat Pertumbuhan	Indeks Dominansi (C)	Indeks Keanekaragaman Jenis (H)	Indeks Kemerataan Jenis (E)	Indeks Kekayaan Jenis (R1)
Semai	0,0396	1,6001	0,8859	22,5726
Pancang	0,0473	1,5305	0,8794	22,0804
Tiang	0,0419	1,6024	0,8839	26,7079
Pohon	0,0717	1,4606	0,8087	25,0942



Tabel 1 menunjukkan bahwa indeks dominansi (C) secara keseluruhan masih tergolong rendah, namun pada tingkat pohon nilai indeks dominansinya lebih tinggi dari tingkat pertumbuhan lainnya. Kondisi ini menandakan bahwa tembawang desa Bangun Sari didominasi oleh tingkat pertumbuhan pohon, maka dapat dikatakan dari segi umur tembawang ini sudah lama (tua). Indeks dominansi terendah terdapat pada pertumbuhan tingkat semai yang dikarenakan kondisi tembawang yang sudah lama (tua) dengan tutupan tajuk yang rapat menyebabkan tumbuhan di bawahnya (tingkat semai) sulit mendapatkan cahaya sehingga pertumbuhannya menjadi tertekan. Berdasarkan data (Tabel 1) indeks keanekaragaman jenis tembawang desa Bangun Sari secara umum termasuk dalam kategori sedang ($1 \leq H' \leq 3$), namun bila dilihat dari perubahan nilai indeks keanekaragamannya mulai dari semai sampai ke tingkat pohon terlihat adanya kecenderungan menurun. Hal ini menggambarkan bahwa telah terjadi persaingan (kompetisi) antara jenis yang satu dengan jenis yang lainnya sehingga ada jenis-jenis tertentu yang tidak mampu bertahan hidup sampai ke tingkat pohon.

Indeks kemerataan adalah indeks yang menunjukkan tingkat penyebaran jenis pada suatu areal pengamatan. Pada umumnya semua tingkat vegetasi dari semai, pancang, tiang dan pohon penyusun tembawang di desa Bangun Sari menunjukkan indeks kemerataan jenis yang tinggi, yaitu semuanya memiliki nilai di atas 0,80. Tingginya nilai kemerataan jenis menunjukkan bahwa

semua jenis pada semua tingkat pertumbuhan di tembawang desa Bangun Sari memiliki penyebaran yang merata. Meratanya penyebaran ini diduga karena adanya kesesuaian tempat tumbuh bagi masing-masing jenis disamping adanya upaya pengayaan terhadap jenis-jenis yang ada terutama dari kelompok pohon penghasil buah-buahan dan jenis lain yang bermanfaat. Berdasarkan indeks kekayaan Margallef (R1) secara umum tembawang di desa Bangun Sari di masing-masing tingkat pertumbuhan dapat dikatakan tinggi dengan nilai rata-ratanya diatas 5,00. Tingginya kekayaan jenis vegetasi pada tembawang di desa Bangun Sari menunjukkan bahwa dari segi konservasi kondisi tembawang ini masih dalam kategori baik. Hal ini dimungkinkan karena adanya upaya menjaga dan melestarikan jenis-jenis lain (alam) disamping jenis buah-buahan yang bermanfaat.

Hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, tingkat keanekaragaman jenis penyusun tembawang di desa Bangun Sari tergolong sedang. Berbeda dengan hasil analisis vegetasi keanekaragaman jenis yang dilakukan oleh Sumarhani dan Kalima (2015) pada tembawang di Sanggau yang melaporkan bahwa berdasarkan analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, tingkat keanekaragaman jenis penyusun tembawang pada 20 petak pengamatan tergolong rendah ($H' \leq 1$). Tembawang yang ada di desa Bangun Sari ini memiliki keanekaragaman jenis vegetasi yang sedang, karena didominasi dari jenis penghasil buah-buahan yang memang



dipelihara dan dipertahankan keberadaannya oleh masyarakat sekitar tembawang atau ahli waris pohon-pohon di tembawang tersebut. Hal ini sesuai dengan Arifin dkk (2003) yang menyatakan bahwa dalam pengelolaan tembawang, terutama tembawang waris, penebangan pohon tidak diperbolehkan tanpa ijin dari seluruh anggota keluarga besar, sehingga secara tidak langsung pohon-pohon tersebut dilindungi. Oleh karena itu tembawang dapat dijadikan sebagai tempat konservasi sumber daya genetik atau sebagai sumber plasma nutfah.

Komposisi penyebaran berdasarkan kriteria Magurran (1998), semua tingkat vegetasi dari semai, pancang, tiang sampai pohon dan tumbuhan bawah penyusun tembawang di desa Bangun Sari menunjukkan indeks kemerataan jenis yang tinggi, yaitu dengan nilai diatas 0,80 ($E > 0,6$). Hal ini sesuai dengan Perangin-angin (2009) yang mengatakan bahwa semakin besar nilai indeks kemerataan maka komposisi penyebaran jenis semakin merata pula, artinya tidak didominasi oleh satu jenis saja. Keadaan ini menunjukkan tingkat penyebaran dan adaptasi yang tinggi dari masing-masing familli terhadap kondisi fisik lingkungan hutan tersebut, sehingga dapat ditemui beberapa jenis yang sama pada masing-masing petak pengamatan. Bakri (2009) mengatakan bahwa kondisi fisik lingkungan seperti kelembapan dan kecepatan angin juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan penyebaran biji.

Indeks kekayaan jenis pada tembawang desa Bangun Sari secara

umum memiliki nilai rata-rata diatas 5,00 sehingga dikatakan tinggi. Dapat disimpulkan bahwa tembawang ini masih memiliki nilai konservasi yang tinggi terhadap keberadaan jenis-jenis vegetasi. Hal ini sesuai dengan definisi FORDA (2011) yang mengatakan bahwa tembawang merupakan ekosistem yang unik yang dikelola oleh masyarakat yang memiliki nilai-nilai yang sangat tinggi yang memiliki nilai ekonomis, konservasi dan keanekaragaman hayati yang di dalamnya terdapat berbagai jenis tumbuhan mulai dari tanaman sumber makanan sampai dengan tanaman yang dimanfaatkan kayunya. Menurut Odum (1993) semakin banyak jenis yang ditemukan maka semakin besar pula nilai kekayaan jenisnya.

Indeks nilai penting (INP) merupakan suatu nilai untuk mendapatkan dominansi suatu jenis terhadap jenis lainnya, pada setiap tahapan atau tingkatan pertumbuhan, menurut Soerianegara dan Indrawan (1988), bahwa jenis-jenis yang mempunyai peranan pada suatu kawasan hutan dicirikan oleh nilai penting yang tertinggi. Secara keseluruhan pada tembawang di desa Bangun Sari jenis yang paling dominan adalah cempedak, durian, karet, langsung dan terap. Jenis-jenis ini masuk dalam sepuluh besar nilai INP tertinggi yang selalu muncul di setiap tingkat pertumbuhan. Jenis-jenis ini merupakan jenis yang paling dominan dan berkuasa di antara jenis-jenis yang lain, sehingga dapat disimpulkan bahwa tembawang ini termasuk karakteristik tembawang penghasil buah-buahan karena didominasi oleh pohon penghasil buah-



buahan. Hasil penelitian Ripin (2014) di tembawang ampar mengatakan bahwa jenis yang mendominasi adalah karet dari famili Euphorbiaceae, jenis ini merupakan jenis yang paling dominan dan berkuasa di antara jenis-jenis yang ada di tembawang tersebut. Indriyanto (2006) mengatakan bahwa spesies-spesies yang dominan dalam suatu komunitas tumbuhan akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi. Semakin tinggi indeks nilai penting suatu jenis maka semakin tinggi penguasaan didalam komunitas di mana jenis tersebut tumbuh. Indriyanto (2006) menjelaskan bahwa dalam masyarakat hutan terjadi persaingan antar individu dari satu jenis atau berbagai jenis, karena mempunyai kebutuhan yang sama dalam hal mendapatkan hara, mineral, air, cahaya dan ruang. Persaingan ini menyebabkan jenis-jenis tertentu akan lebih dominan dari pada jenis yang lain, begitu juga sebaliknya.

Besarnya nilai indeks dominansi terkait dengan nilai keanekaragaman jenis, di mana semakin rendah keanekaragaman jenis maka akan meningkatkan nilai dominansi atau sebaliknya. Hal ini sebagai akibat terjadinya pemusatan dominansi pada beberapa jenis yang dominan. Secara keseluruhan pada setiap tingkat pertumbuhan di tembawang desa Bangun Sari memiliki indeks dominansi yang rendah karena masih jauh dari nilai dominansi tertinggi yaitu ($C=1$). Hal ini menunjukkan bahwa pada komunitas tersebut tidak hanya dikuasai oleh satu jenis vegetasi saja melainkan oleh beberapa jenis. Odum (1993) mengatakan bahwa kebanyakan komunitas alam

mengandung sedikit jenis dengan jumlah individu yang besar, dengan jumlah jenis yang sedikit maka penguasaan terhadap tempat tumbuhnya semakin besar, dengan demikian pola pemusatan jenis-jenis dominan akan tersebar karena dengan sedikitnya jenis memungkinkan sejumlah individu yang ada dapat tumbuh dan berkembang dengan lebih baik.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, tingkat keanekaragaman jenis vegetasi penyusun tembawang di desa Bangun Sari tergolong sedang ($H'1 \leq H' \leq 3$). Komposisi penyebaran penyusun tembawang di desa Bangun Sari menunjukkan indeks pemerataan jenis yang tinggi, artinya semakin besar nilai indeks pemerataan maka komposisi penyebaran jenis semakin merata pula, tidak didominasi oleh satu jenis saja. Indeks kekayaan jenis tembawang desa Bangun Sari secara umum dapat dikatakan tinggi karena nilai rata-ratanya di atas 5,00. Secara keseluruhan indeks dominansi pada semua tingkat pertumbuhan di tembawang desa Bangun Sari memiliki indeks dominansi yang rendah karena masih jauh dari nilai dominansi tertinggi yaitu ($C=1$). Hal ini menunjukkan bahwa pada komunitas tersebut tidak hanya didominasi oleh satu jenis vegetasi saja melainkan oleh beberapa jenis.

Saran

Jenis-jenis yang ada perlu dipertahankan keberadaannya agar tetap lestari dan perlu dilakukan penanaman



secara kontinyu untuk lebih meningkatkan keanekaragaman jenis vegetasi pada tembawang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H.S., MA. Sardjono, S. Sundawati, T. Djogo, GA. Wattimena, dan Widiyanto. 2003. Agroforestry di Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor
- Bakri. 2009. Analisis Vegetasi dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan pada Pohon di Hutan Taman Wisata Alam Taman Eden Desa Sionggang Utara Kecamatan Lumban Julu Kabupaten Toba Samosir. [Tesis] Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Forestry Research and Development Agency (FORDA). 2011. Potensi Tengkwang di Lahan Masyarakat Lokal Kalimantan Barat. <http://fordamof.org/files/Brief%20Info%20No.4%20November%202011.pdf>. (27 Februari 2015).
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Penerbit PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Jong, W. 1993. Forest Management Parties Of Dayak In West Kalimantan. Progres Report. Pontianak.
- Ludwiq, J. A. dan J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology a Primer on Methods and Computing. Jhon Wiley & Sons. New York.
- Magurran, A.E., 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Croom Helm Ltd. London.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan T. Samingan Edisi Ketiga Pengantar Ekologi. CV. Remadja Karya. Bandung.
- Perangin-angin, Y.P. 2009. Keadaan Tegakan dan Pertumbuhan Shorea parvifolia Dyer pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) (Studi Kasus Di Areal IUPHHK PT. Erna Djuliatwati, Kalimantan Tengah). [Skripsi] Departement Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ripin, Dwi A, dan Siti L. 2014. Keanekaragaman dan Potensi Jenis Vegetasi Penyusun Hutan Tembawang Ampar Di Desa Cempedak Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau. Jurnal Hutan Lestari Vol. 2 : 259-261.
- Soerianegara, Iishemat dan Andry Indrawan. 1988. Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumarhani dan Kalima, T. 2015. Struktur dan Komposisi Vegetasi Agroforestri Tembawang di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. Jurnal PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON. Vol. 1 : 1099-1104