

PYTHOSOSIOLOGI TUMBUHAN BAWAH DI DESA TABO-TABO, KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN

Muhammad Wiharto

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar
Parangtambung, Jl. Dg. Tata Makassar 90222
e-mail: wiharto09@gmail.com

Abstract: Undergrowth Pythosociology at Tabo-Tabo Village, Pangkep District, South Sulawesi. The study is a descriptive study which was conducted to determine the condition of the structure and composition of vegetation in the region. The data was obtained through square method by using 100 of squares 2x2 meter. Species of tree seedlings and shrub were found in the area were: *M. Invisa*; *A. crassicarpa*; *S. rhombifolia*, *M. pudica*, *L. cernuum*, and *L. scandens*. Herbaceous species found was *C. esculentus*, *C. rotundus*, *C. brevifolius*, *C. aeriginosum*, *G. divaricata*, and *I. cylindrica*. Vegetation shrubs and tree saplings have Shannon Wiener diversity index range from 1.36 to 1.38, 0.26 to 03.5 for the richness index and evenness index ranges from 0.33 to 0.43. Herbaceous vegetation has a range of Shannon Wiener diversity index 1.36 to 1.38, 0.26 to 0.35 for richness index and evenness index ranges for 0.33 to 0.43.

Abstrak: Pythososiologi Tumbuhan Bawah di Desa Tabo-Tabo, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang dilakukan untuk menentukan kondisi struktur dan komposisi vegetasi di wilayah tersebut. Data diperoleh melalui metode kuadrat dengan menggunakan sebanyak 100 buah kuadrat ukuran 2x2 meter. Spesies anakan pohon dan semak yang ditemukan di area tersebut adalah: *M. Invisa*; *A. crassicarpa*; *S. rhombifolia*, *M. pudica*, *L. cernuum*, and *L. scandens*. Spesies herba yang ditemukan antara lain *C. esculentus*, *C. rotundus*, *C. brevifolius*, *C. aeriginosum*, *G. divaricata*, and *I. cylindrica*. Vegetasi semak dan anakan pohon mempunyai range Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener dari 1.36 sampai 1.38, 0.26 sampai 03.5 untuk Indeks Kekayaan dan Indeks Kemerataan dari 0.33 sampai 0.43. Vegetasi Herba mempunyai range Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener diversity 1.36 sampai 1.38, 0.26 sampai 0.35 untuk Indeks Kekayaan dan Indeks Kemertaan mempunyai range dari 0.33 sampai 0.43.

Kata kunci: *desa Tabo-Tabo, tumbuhan bawah, semak, herba, keanekaragaman Shannon Wiener, indeks kekayaan, indeks kemerataan.*

A. PENDAHULUAN

Kabupaten Pangkep yang merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi-Selatan saat ini mengalami pembangunan dalam berbagai bidang dengan pesatnya. Salah satu bidang yang berkembang pesat di kawasan ini adalah usaha pertambangan, di antaranya pertambangan marmer dan juga kawasan ini menjadi lokasi pabrik semen Tonasa.

Desa Tabo-Tabo, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep terletak pada lokasi yang relatif tinggi di atas permukaan laut, yaitu pada ketinggian ± 300 m dpl (Jefri, 2006). Lahan-lahan terbuka yang banyak terdapat di kawasan

ini di dominasi oleh vegetasi tumbuhan bawah. Vegetasi tumbuhan bawah ini penting, karena merupakan bagian dari ekosistem autotrof, sebagai penutup permukaan, dan memiliki fungsi-fungsi menjaga kestabilan tanah, menjaga kesuburan tanah, serta sumber plasma nutfah (Hanafi, 2007).

Penelitian Hayati (2010) menunjukkan bahwa masyarakat di Desa Tabo-Tabo juga memanfaatkan tumbuh-tumbuhan semak untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar, selain kayu pepohonan yang terdapat di sekitar daerah pemukiman.

Kelestarian vegetasi tumbuh bawah perlu dipertahankan karena memiliki fungsi konservasi

dan ekologis yang sangat tinggi. Upaya-upaya pelestarian ini memerlukan pemahaman mengenai ekologi dari vegetasi tumbuhan bawah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan bawah yang terdapat di Desa Tabo-Tabo, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, Sulawesi-Selatan.

B. METODE

Penelitian deskriptif ini dilaksanakan di bulan Juli 2011. Tumbuhan bawah adalah komunitas tumbuhan yang menyusun stratifikasi bawah dekat permukaan tanah, baik berupa herba, semak maupun anakan pohon. Tumbuhan semak adalah semua tumbuhan berkayu yang memiliki percabangan tepat di atas permukaan tanah dan tidak memiliki batang utama, sedangkan anakan pohon adalah tumbuhan pohon yang memiliki diameter lebih kecil dari 10 cm. Tumbuhan herba adalah tumbuhan yang tidak memiliki bagian tubuh yang berkayu di atas permukaan tanah.

1. Sampling Vegetasi

Sampling dilakukan dengan metode purposive sampling. Pada area yang terpilih, dibuat transek sepanjang 10 x 100 m dan diletakkan memotong topografi. Transek yang dibuat sebanyak 10 buah. Peletakan transek pertama dilakukan secara acak dan berikutnya secara sistematis pada jarak 10 meter. Setiap

transek merupakan sebuah tegakan, sehingga terdapat 10 buah tegakan pada area penelitian.

2. Data Vegetasi Tumbuhan Bawah dan Faktor Abiotik

Setiap tumbuhan semak, anakan pohon dan herba yang ditemukan dihitung, kemudian diukur luas penutupan tajuknya dan selanjutnya diidentifikasi sampai ke tingkat spesies. Dominansi ditentukan berdasarkan penutupan tajuk setiap spesies terhadap plot pengamatan. Kerapatan diamati berdasarkan jumlah individu spesies yang hadir pada di dalam setiap. Frekuensi ditentukan berdasarkan kehadiran setiap spesies di dalam plot pengamatan. Data pH tanah di ambil pada setiap plot pengamatan pada lima titik dalam setiap plot.

3. Analisis data

Penentuan luas penutupan tajuk semak dan anakan pohon ditentukan dengan rumus berikut:

$$CC = \frac{(D_1 + D_2)^2}{4} \times \pi$$

Keterangan : CC = crown cover = luas penutupan tajuk; D₁ = diameter tajuk pada radius pertama; D₂ = diameter tajuk pada radius kedua; dan π = 3.14287 (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974)

Perhitungan indeks nilai penting (INP) setiap spesies dilakukan dengan serangkaian rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan Mutlak} &= \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}} \\ \text{Kerapatan Relatif} &= \frac{\text{Kerapatan mutlak suatu spesies}}{\text{Kerapatan total seluruh spesies}} \times 100 \% \\ \text{Frekuensi Mutlak} &= \frac{\text{Jumlah sub petak contoh suatu spesies hadir}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}} \\ \text{Frekuensi Relatif} &= \frac{\text{Frekuensi mutlak suatu spesies}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh spesies}} \times 100\% \\ \text{Dominansi Mutlak} &= \frac{\text{Jumlah luas penutupan suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}} \end{aligned}$$

$$\text{Dominansi relatif} = \frac{\text{Dominansi mutlak suatu spesies}}{\text{Jumlah dominansi seluruh spesies}} \times 100 \%$$

Indeks nilai penting (INP) setiap strata dihitung dengan rumus berikut:

INP = kerapatan relatif + frekuensi relatif + dominansi relatif (Hardjosuwarno (1990) dan Kusmana, (1997)).

Berbagai parameter keanekaragaman spesies dihitung dengan rumus-rumus berikut: (1) Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener (H') dihitung dengan rumus berikut: $H' = - \sum p_i \ln p_i$ (Michael, 1984). Dimana, H' = Indeks keanekaragaman spesies $p_i = n/N$; dimana n adalah indeks nilai penting suatu spesies dan N adalah total nilai penting seluruh spesies. (2) Indeks Kemerataan Spesies (e) dihitung dengan rumus dari Pilou dalam Odum (1993), yaitu:

$$e = \frac{H'}{\log s}$$

Keterangan: e = Indeks kemerataan; H' = Indeks keanekaragaman spesies; s = Total kerapatan seluruh spesies pada suatu unit ekologi (untuk Semak dan anakan pohon) atau total dominansi seluruh spesies pada suatu unit ekologi (untuk herba). (3) Indeks Kekayaan Spesies (R) dihitung dengan rumus Menhinick dalam Ludwig & Reynolds (1988) sebagai berikut:

$$R = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Keterangan: R = Indeks kekayaan spesies; S = Jumlah spesies; dan n = Jumlah individu seluruh spesies (untuk pohon dan semak) atau jumlah dominansi seluruh spesies (untuk herba).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Semak dan Anakan Pohon

Spesies semak dan anakan pohon di temukan sebanyak 6, yaitu: *Mimosa invisa*; *Acacia crassicaarpa* A. Cunn. Ex Benth. Bentham, G.; *Sida rhombifolia* (L.), *Mimosa pudica*, *Lycopodium cernuum*, dan *Lygodium scandens* (Tabel 1).

S. rhombifolia, *M. pudica*, *M. invisa*, dan *A. crasicarpa*, ditemukan pada seluruh transek,

sedangkan *L. scandens* hanya pada transek 6. Seluruh spesies semak dan anakan pohon ditemukan pada transek 6. Spesies *A. crasicarpa* ditemukan memiliki INP tertinggi terbanyak, yaitu pada 3 transek. Spesies *L. scandens* adalah satu-satunya spesies yang tidak memiliki INP tertinggi pada transek manapun. Nilai H' untuk vegetasi tingkat anakan pohon dan semak berkisar pada 1.36-1.38. Nilai R untuk setiap transek berkisar 0.26-0.35. Nilai e berkisar antara 0.33-0.43.

Spesies *A. crasicarpa* merupakan spesies yang paling mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan di daerah penelitian, mengingat spesies ini ditemukan paling banyak memiliki INP tertinggi. Menurut Yayasan Kehati & Prosea (2012), *A. crasicarpa* umumnya tumbuh di daerah tropik dan subtropik, yang secara geografis terletak pada 8-20°S, dengan ketinggian tempat berkisar pada 0-200 (450) m dpl., dan dengan curah hujan tahunan berkisar antara 500 mm (di Australia).

Spesies *A. crasicarpa* juga merupakan tumbuhan perintis/reklamasi, sehingga dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang ekstrim termasuk di dalamnya kondisi air yang terbatas (Yayasan Kehati & Prosea, 2012a; Riadi, 2006), dan menurut Adisubroto & Priasukmana, (1985) dapat tumbuh pada tanah dengan pH yang sangat masam. Selanjutnya Riadi (2006) mengatakan bahwa tanaman ini direkomendasikan untuk ditanam dalam rangka rehabilitasi lahan kritis.

L. scandens yang ditemukan tidak memiliki indeks nilai penting pada seluruh transek menunjukkan bahwa spesies sulit untuk bersaing dengan spesies-spesies lainnya di lokasi penelitian. *L. scandens* merupakan tumbuhan yang membutuhkan kondisi tanah dan kelembapan udara dengan kadar air tinggi. Penelitian ini dilaksanakan pada musim kemarau, yaitu bulan Juli 2012.

Nilai H' , R , dan e yang tertinggi pada transek 6 menunjukkan bahwa transek ini adalah yang terbaik dalam mendukung pertumbuhan. Nilai H' , R , dan e yang terendah ditemukan pada transek 1, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pada transek ini tidak menunjang untuk pertumbuhan semak dan anakan pohon yang melimpah.

Tabel 1. Struktur vegetasi pada tingkat Spesies Semak dan Anakan Pohon

Transek	Spesies	Densitas	Frekuensi	Dominansi	INP
1	<i>Acacia crasicarpa</i>	10	3	91420.35	64.05
1	<i>Mimosa invisa</i>	13	4	72021.01	57.9
1	<i>Mimosa pudica</i>	23	10	111919.2	107.17
1	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	15	5	87336.28	70.89
2	<i>Acacia crasicarpa</i>	12	5	80267.69	62.42
2	<i>Lycopodium cernuum</i>	16	7	68172.56	62.2
2	<i>Mimosa invisa</i>	19	5	70528.76	56.87
2	<i>Mimosa pudica</i>	10	5	53014.38	46.89
2	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	14	7	72492.25	64.66
3	<i>Acacia crasicarpa</i>	11	4	78539.82	62.96
3	<i>Lycopodium cernuum</i>	16	7	59140.48	61.16
3	<i>Mimosa invisa</i>	15	5	55134.95	51.75
3	<i>Mimosa pudica</i>	12	5	61732.3	55.88
3	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	13	7	62988.93	63.57
4	<i>Acacia crasicarpa</i>	11	4	80896.01	75.09
4	<i>Mimosa invisa</i>	20	6	74377.21	79.59
4	<i>Mimosa pudica</i>	9	5	63774.33	67.59
4	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	14	7	65266.59	77.73
5	<i>Acacia crasicarpa</i>	17	6	116160.4	106.05
5	<i>Lycopodium cernuum</i>	2	1	3926.991	7.21
5	<i>Mimosa invisa</i>	19	5	70528.76	70.56
5	<i>Mimosa pudica</i>	6	4	44689.16	48.49
5	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	12	6	59611.72	67.7
6	<i>Acacia crasicarpa</i>	13	5	94640.48	57.77
6	<i>Lycopodium cernuum</i>	11	6	58198	43.65
6	<i>Mimosa invisa</i>	16	6	65109.51	46.86
6	<i>Mimosa pudica</i>	17	7	105636.1	68.42
6	<i>Lygodium scandens</i>	2	1	7853.982	6.42
6	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	12	6	69193.58	48.75
7	<i>Acacia crasicarpa</i>	11	5	75398.22	66.89
7	<i>Lycopodium cernuum</i>	19	9	75241.14	80.58
7	<i>Mimosa invisa</i>	22	6	82388.27	74.94
7	<i>Mimosa pudica</i>	3	2	19085.18	19.46
7	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	11	6	43746.68	49.5
8	<i>Acacia crasicarpa</i>	23	7	118123.9	99.67
8	<i>Lycopodium cernuum</i>	10	5	34321.9	40.37
8	<i>Mimosa invisa</i>	17	5	67308.62	60.68
8	<i>Mimosa pudica</i>	17	6	84430.3	75.07
8	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	2	2	12723.45	15.53
9	<i>Acacia crasicarpa</i>	15	5	98960.17	76.81
9	<i>Lycopodium cernuum</i>	11	6	50972.34	52.25
9	<i>Mimosa invisa</i>	17	5	60318.58	54.05
9	<i>Mimosa pudica</i>	9	3	54742.25	43.36
9	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	11	6	57334.07	56
10	<i>Acacia crasicarpa</i>	11	5	73905.97	74.05
10	<i>Lycopodium cernuum</i>	15	6	70371.68	76.14
10	<i>Mimosa invisa</i>	19	5	70528.76	71.7
10	<i>Mimosa pudica</i>	7	3	44532.08	44.56
10	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	7	3	28667.03	33.54

2. Herba

Ditemukan sebanyak 6 spesies herba, yaitu: *Cyperus esculentus*, *Cyperus rotundus*,

Cyperus brevifolius, *Curcuma aeruginosum*, *Gynura divaricata*, dan *Imperata cylindrical* (Tabel 2). Spesies yang ditemukan pada seluruh transek adalah *C. rotundus* dan *C. esculentus*. Spesies dengan penyebaran paling sedikit adalah

C. brevifolius. Spesies yang ditemukan memiliki terbanyak nilai INP tertinggi pada seluruh transek adalah *C. rotundus*.

Nilai H' berkisar 1.28-1.82. Nilai R berkisar 0.23-0.40 dan nilai e adalah 0.30-0.44. Rata-rata nilai pH tanah pada setiap transek berkisar 4.85-5.52, dan transek 8 memiliki rata-rata nilai pH tanah terendah sedangkan transek 6 memiliki rata-rata nilai pH tanah tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh transek di area penelitian memiliki pH tanah yang bersifat asam.

Spesies herba paling dominan adalah *C. rotundus* diikuti oleh *C. esculentus*. Menurut Wikipedia (2012a) dan Wikipedia (2012b) kedua spesies termasuk ke dalam anggota dari famili Cyperaceae. Menurut Wikipedia (2012a), spesies *C. rotundus* biasa dijumpai di lahan terbuka, sangat adaptif sehingga menjadi gulma yang sangat sulit dikendalikan. Ia membentuk umbi (sebenarnya adalah tuber, modifikasi dari batang) dan geragih (stolon) yang mampu mencapai kedalaman satu meter, sehingga mampu menghindari dari kedalaman olah tanah (30 cm).

Spesies *C. esculentus* merupakan spesies yang tahan terhadap kondisi sama sekali kering tetapi tidak bertoleransi terhadap naungan (Yayasan Kehati & Prosea, 2012b).

Nilai H', R, dan e untuk setiap transek tidak sama. Transek 4 memiliki H' tertinggi diikuti transek 3, sedangkan untuk R maupun e, paling tinggi pada transek 3. Kondisi ini menggambarkan bahwa transek 3 memiliki kondisi abiotik yang lebih menguntungkan untuk pertumbuhan.

Faktor abiotik yang diduga membuat H' pada transek 4 tertinggi adalah pH tanah yang relatif tinggi dibanding pada transek-transek lainnya, dan hal sama ditemukan pada transek 3. Karakteristik kimia dan fisik tanah sangat erat terkait dengan struktur dan produktivitas vegetasi pada suatu kawasan. Tanah-tanah yang bersifat asam merupakan hal yang umum ditemukan dikawasan tropis, menurut Sanchez & Logan (1992), sepertiga atau 1.7 milyar hektar tanah tropis adalah asam.

Tabel 2. Struktur vegetasi pada tingkat Herba

Transek	Spesies	Densitas	frekuensi	INP
1	<i>Cyperus esculentus</i>	21	7	51.85
1	<i>Cyperus rotundus</i>	34	9	75.31
1	<i>Imperata cylindrica</i>	11	6	35.80
2	<i>Curcuma aeriginosum</i>	4	2	17.27
2	<i>Cyperus esculentus</i>	13	5	48.64
2	<i>Cyperus rotundus</i>	22	7	75.00
2	<i>Gynura divaricata</i>	15	5	52.27
3	<i>Curcuma aeriginosum</i>	4	2	14.14
3	<i>Cyperus brevifolius</i>	5	2	15.76
3	<i>Cyperus esculentus</i>	7	4	26.67
3	<i>Cyperus rotundus</i>	23	8	67.87
3	<i>Gynura divaricata</i>	9	3	26.05
3	<i>Imperata cylindrica</i>	12	5	38.59
4	<i>Curcuma aeriginosum</i>	2	2	9.30
4	<i>Cyperus brevifolius</i>	1	1	4.65
4	<i>Cyperus esculentus</i>	11	4	27.81
4	<i>Cyperus rotundus</i>	24	7	54.91
4	<i>Gynura divaricata</i>	18	6	43.68
4	<i>Imperata cylindrica</i>	9	3	21.84
5	<i>Curcuma aeriginosum</i>	3	1	7.40
5	<i>Cyperus brevifolius</i>	2	1	6.08
5	<i>Cyperus esculentus</i>	13	5	34.35
5	<i>Cyperus rotundus</i>	23	7	54.40
5	<i>Gynura divaricata</i>	15	5	36.98
5	<i>Imperata cylindrica</i>	11	5	31.72
6	<i>Curcuma aeriginosum</i>	4	2	18.22
6	<i>Cyperus brevifolius</i>	3	1	11.03
6	<i>Cyperus esculentus</i>	10	4	40.28

Lanjutan Tabel 2

6	<i>Cyperus rotundus</i>	25	8	90.18
6	<i>Gynura divaricata</i>	10	4	40.28
7	<i>Curcuma aeruginosum</i>	7	3	25.71
7	<i>Cyperus esculentus</i>	22	8	74.29
7	<i>Cyperus rotundus</i>	13	5	45.14
7	<i>Gynura divaricata</i>	15	5	48.59
7	<i>Imperata cylindrica</i>	1	1	6.27
8	<i>Curcuma aeruginosum</i>	5	2	16.81
8	<i>Cyperus esculentus</i>	8	4	30.23
8	<i>Cyperus rotundus</i>	22	9	74.79
8	<i>Gynura divaricata</i>	12	4	37.01
8	<i>Imperata cylindrica</i>	9	3	27.75
9	<i>Curcuma aeruginosum</i>	4	2	18.22
9	<i>Cyperus esculentus</i>	16	6	62.35
9	<i>Cyperus rotundus</i>	20	7	75.30
9	<i>Gynura divaricata</i>	12	4	44.13
10	<i>Curcuma aeruginosum</i>	7	2	20.29
10	<i>Cyperus esculentus</i>	13	4	39.05
10	<i>Cyperus rotundus</i>	25	8	76.56
10	<i>Gynura divaricata</i>	20	7	64.10

D. KESIMPULAN

Jumlah spesies pohon dan anakan semak yang ditemukan di desa Tabo-Tabo Kabupaten Pangkep sebanyak 6, yaitu: *M. invisia*; *A. crassicarpa*; *S. rhombifolia*, *M. pudica*, *L. cernuum*, dan *L. scandens*. Jumlah spesies herba yang ditemukan sebanyak 6, yaitu *C. esculentus*, *C. rotundus*, *C. brevifolius*, *C. aeruginosum*, *G. divaricata*, dan *I. cylindrical*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisubroto, S & S. Priasukmana. 1985. Teknik Pembangunan Persemaian *Acacia mangium* Willd. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, I (2). Badan dan Pengembangan Hutan, Bogor.
- Hanafi, H. 2007. Analisis Potensi Wisata di Kabupaten Pangkep. Jurnal Ilmiah Pariwisata. Vol. 12. No. 3. Hal. 207-216.
- Hardjosuwarno, S. 1990. Dasar-dasar Ekologi Tumbuhan. Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Hayati, Nur. 2010. Kajian Pasokan Kayu Energi yang Berkelanjutan untuk Mendukung Perekonomian Masyarakat Sekitar Hutan. Laporan Kemajuan Penelitian Insentif. Program Insentif Riset Terapan. Balai Penelitian Kehutanan, Makassar.
- Jefri, H. K. 2006. Pengembangan Kawasan Ekonomi Sulawesi Selatan. Makalah. Tidak Diterbitkan.
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. PT. Penerbit Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Ludwig, J.A. & J.F. Reynold. 1998. Statistical Ecology. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons, New York.
- Michael, P. 1984. Ecological Method for Field Biology and Laboratory Investigation. Tata McGraw Hill Company Limited, New Delhi.
- Mueller-Dombois, D., and H. Ellenberg. 1974. Aims and Method of Vegetation Ecology. John Willey and Sons, New York.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan. Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.
- Riadi, F. 2006. Pertumbuhan Semai *Acacia crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth Pada Tanah Bekas Tambang Batubara yang diberi Perlakuan Bioremediasi. Skripsi. Program Studi Budidaya Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Sanchez, Pedro A. and Terry J. Logan. 1992. Myth sand science about the chemistry and fertility of soils in the tropics dalam R. Lal and P. A. Sanchez. Myth sand science of soils of the tropics. Soil Science Society of America special Publication no. 29.
- Wikipedia. 2012a. Teki ladang. http://id.wikipedia.org/wiki/Teki_ladang [9 Desember 2012]
- Wikipedia, 2012b. *Cyperus esculentus*. http://en.wikipedia.org/wiki/Cyperus_esculentus [9 Desember 2012]
- Yayasan Kehati & Prosea. 2012a. Detil data *Acacia crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth.

<http://www.proseanet.org/prohati4/browser.php?docsid=333>. [12 Oktober 2012]
Yayasan Kehati & Prosea. 2012b. Detil data *Cyperus esculentus* L. <http://www.proseanet.org/prohati4/>

[browser.php? docsid=333](#). [12 Oktober 2012]