

Keanekaragaman Jenis Liana Berkayu di Hutan Dataran Rendah Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah Indonesia

Wahyu Mohammad¹, Ramadhanil Pitopang¹ dan Syamsurizal M Sulaeman²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako,
Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117

²Jurusan Pendidikan MIPA, Prodi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117

E-mail : pitopang_64@yahoo.com

ABSTRACT

Research entitled "The Woody Liana Diversity in the Lowland forest of The Lore Lindu National Park (LLNP) Central Sulawesi Indonesia has been conducted from April to June 2014. The objectives of research was to obtain the data of liana diversity in the lowland forest of LLNP around the Bobo village, Palolo District The study used a survey method in which samples are taken using the method of double swath plot size 5 X 5 amount 14 subplots arranged in purposive sampling. All recognizable morphospecies of liana plants were collected. Plant collecting was according to the "Schweinfurth method" (Bridson and Forman 1999). Additionally, fertile voucher specimens were collected for identification purposes. Processing of the specimens was conducted at the Herbarium Celebense (CEB), Universitas of Tadulako, Palu. Identification was done in the field, in CEB, and at the Laboratory of Biodiversity Department of Biology Faculty of Basic Sciences Tadulako University Vouchers were deposited in CEB, and at the Laboratory of Biodiversity Faculty of Basic Sciences Tadulako University Palu. The results showed that there were 35 (Thirtyfive) woody liana species in the studied area. *Dinochloa scanden* was the highest Important Value (19,91%), whereas the liana species with the lowest of Value index was *Capparis quinifolia* (INP 1,49%). We noted that there were a number liana species were Endemic to Sulawesi and Wallacea region namely: *Calamus minahassae*, *Calamus zollingerii*, *Korthalsia celebica*, *Strongilodon celebicus* dan *Artrabotrys trichofolius*. Based on the Shanon-Whiener Index that the liana diversity of lowland rain forest of Bobo Village was chategorized very high with the H' 3,27.

Keywords: Lore Lindu National Park, the village of Bobo, Diversity, Liana

PENDAHULUAN

Tumbuhan memanjat atau lebih dikenal dengan nama liana adalah salah satu kelompok tumbuhan yang menjadi penciri khas dari ekosistem hutan hujan tropis. Contohnya adalah jenis-jenis rotan, anggur, serta beberapa *Cucurbitaceae*

(suku labu-labuan). Liana merupakan tumbuhan merambat atau tidak dapat tumbuh tegak mendukung tajuknya. Untuk mendukung pertumbuhannya, kelompok tumbuhan ini umumnya memanfaatkan berbagai jenis pohon untuk merambat dengan memanfaatkan pohon inangnya, beberapa jenis liana dapat mencapai

lapisan tajuk dan menutupi tajuk inangnya (Asrianny dkk. 2008).

Secara ekologi beberapa jenis liana memiliki peranan yang sangat penting diantaranya adalah sebagai inang dari beberapa tumbuhan parasit yang langka contohnya *Tetrastigma* sp. yang merupakan inang dari *Rafflesia*. Liana juga memiliki peranan mencegah tumbang pohon akibat angin kencang, karena pertumbuhannya yang menjalar secara horizontal di antara pohon-pohon dalam hutan, namun dari segi negatifnya, tumbuhan ini dapat menyebabkan kerusakan mekanik pada pohon yang dipanjatnya. Secara ekonomi, kelompok tumbuhan ini dapat bermanfaat sebagai obat-obatan contohnya akar kuning yang biasa digunakan oleh masyarakat sekitar hutan untuk menyembuhkan penyakit, Pusat Penelitian Ilmiah Swiss menemukan satu spesies liana di Kamerun, *Ancistocladus korupensis*, mengandung alkaloid yang melawan HIV. Selain itu kelompok tumbuhan ini dapat dijadikan sebagai barang kerajinan yang bernilai ekonomi contohnya tas, bakul, keranjang, kursi, meja, bola takraw dan tali pengikat (Asrianny dkk. 2008).

Liana adalah tumbuhan merambat berkayu yang memanjat tumbuhan lain untuk naik mencapai kanopi hutan, cara hidup dari liana yang tidak mandiri ini telah dianggap sebagai adaptasi evolusioner yang didorong oleh persaingan dalam mendapatkan cahaya matahari untuk fotosintesis. Liana hampir berada di semua hutan akan tetapi liana lebih berlimpah di hutan-hutan yang sudah terganggu dan memiliki intensitas cahaya yang tinggi (Putz, 1984).

Liana menyusun 8 % dari spesies di hutan hujan tropis. Di Sabah (Borneo) yang luasnya 78. 500 km, diperkirakan terdapat 150 genus liana: 13 dari family *Asclepediaceae*, 12 *Menispermaceae*, 10 *Rubiaceae*, 9 *Apocynaceae*, 9 *Leguminosae*, dan 8 *Annonaceae* (Jacobs,

1981).

Di Sulawesi khususnya di Taman Nasional Lore Lindu (LLNP) penelitian terhadap komunitas liana belum banyak dilakukan, penelitian botani kebanyakan hanya dilakukan terhadap pohon (Kessler, 2005; Pitopang *et al*, 2005; Ramadhanil; 2006; Culmsee *et al* 2009, 2010), rotan (Siebert, 2000; 2001^{a,b}; 2004 dan 2005), tumbuhan bawah (Ciccuza *et al*. 2011; Laratu, 2013).

Berdasarkan hal-hal diatas perlu dilakukan penelitian terhadap keanekaragaman jenis liana khususnya liana berkayu di hutan dataran rendah Taman Nasional Lore Lindu. yang bertujuan untuk mengetahui Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Liana Berkayu Pada Hutan Dataran Rendah di kawasan Taman Nasional Lore Lindu desa Bobo Kecamatan Palolo

Hasilnya diharapkan dapat memberikan informasi atau data ilmiah tentang Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Liana Berkayu Pada Hutan Dataran Rendah di kawasan Taman Nasional Lore Lindu desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. Serta sebagai bahan informasi bagi pemerintah dan masyarakat yang ada di sekitar desa Bobo dalam melakukan konservasi serta perlindungan hutan

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April sampai dengan bulan Juni 2014 di Desa Bobo kawasan Taman Nasional Lore Lindu, Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah; alat tulis, GPS (*Global Positioning System*), Environment Meter untuk mengukur faktor lingkungan (suhu,

intensitas cahaya, dan kelembaban),
meteran, gunting stek,

Bahan yang digunakan adalah;
karung, parang, spiritus, tali rafia, label
gantung, koran bekas dan kantong
plastik.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis
penelitian survey eksploratif yaitu
memperoleh informasi atau data-data
dengan cara melakukan pengamatan
langsung di lokasi penelitian. Pengambilan
sampel menggunakan metode petak
ganda dengan cara meletakkan kuadrat
plot sampling pada habitat vegetasi yang
diteliti secara purposive atau sengaja
(Suraida dkk, 2013).

Plot berukuran 5 m x 5 m dibuat
sebanyak 14 buah dan diletakan secara
sengaja di lokasi penelitian. Setiap liana
yang ditemukan di dalam plot penelitian
diambil dan dicatat jenisnya baik yang
sudah diketahui maupun yang belum
diketahui namanya, diambil specimennya
untuk pembuatan herbarium dan untuk
proses identifikasi. Seluruh morfospesies
diidentifikasi di Herbarium Celebense
(CEB) dan Laboratorium Biodiversitas
FMIPA Universitas Tadulako. Sebagai
data tambahan faktor lingkungan seperti
kelembaban, pH tanah, suhu, intensitas
cahaya matahari dan posisi geografi lokasi
penelitian dilakukan pengukuran dan
pencatatan.

Analisa Data

Dari -hasil pengukuran dapat dihitung
besaran-besaran seperti Kerapatan Relatif
(KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Indeks
Nilai Penting (INP) yang dihitung dan
dianalisis mengikuti rumus Dumbois-
Muller dan Ellenberg (Soerianegara and
Indrawan 1998 ; Setiadi et al. 2002).
Tinggi atau rendahnya tingkat
keanekaragaman jenis vegetasi ditentukan
menggunakan rumus Indeks Shannon-
Whiener (Ludwig and Reynolds, 1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Lokasi Penelitian

Desa Bobo Kec. Palolo Kab. Sigi
merupakan desa berupa pegunungan
dengan perbukitan dikelilingi lembah-
lembah dataran tinggi serta memiliki bukit
dan lereng yang curam. Dari segi topografi
bahwa lokasi desa Bobo berada pada
ketinggian ± 500-990 m dpl pada
koordinat 1°07' 15" LS, 119° 59' 43" BT
dengan luas wilayah desa Bobo ±22,32
ha. Sebagian wilayah desa ini terdapat
dalam kawasan Taman Nasional Lore
Lindu. Desa ini dapat dicapai
menggunakan kendaraan roda dua atau
roda empat dengan waktu tempuh dari
kota Palu sekitar ± 45 menit. Jarak antara
desa Bobo dan dengan ibukota Provinsi ±
25 km, dan dari ibu kota kecamatan Palolo
± 10 km.

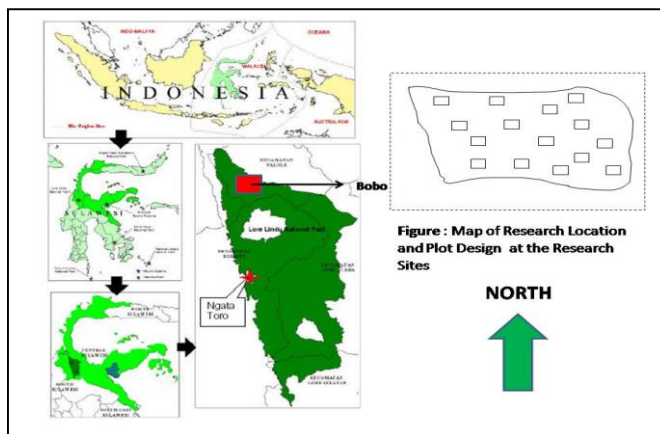


Figure : Map of Research Location
and Plot Design at the Research
Sites



Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Liana Berkayu

Dari penelitian yang telah dilakukan di kawasan hutan dataran rendah tercatat

sebanyak 35 jenis (17 famili) liana berkayu di lokasi penelitian. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Jenis tumbuhan berkayu, Indeks Nilai Penting (INP) dan Indek keanekaragaman jenis (H') pada hutan dataran rendah di kawasan TNLL

No	Nama Ilmiah	Famili	KR (%)	FR (%)	INP	H'
1	<i>Dinochloa scandens</i> Dransfield	Poaceae	11,00	8,91	19,91	0,23
2	<i>Piper decumanum</i> L	Piperaceae	7,01	7,43	14,43	0,19
3	<i>Tetrastigma papyrifera</i>	Vitaceae	7,01	5,94	12,95	0,18
4	<i>Piper gibbilimbium</i> C. DC	Piperaceae	5,00	7,43	12,42	0,17
5	<i>Lygodium circinatum</i> (Burn). Sw	Schizaeaceae	7,01	4,46	11,46	0,16
6	<i>Ficus</i> sp 1	Moraceae	5,00	4,46	9,45	0,14
7	<i>Smilax zeylanica</i> Lin.	Smilacaceae	5,00	4,46	9,45	0,14
8	<i>Calamus minahassae</i> Warb. Datu	Arecaceae	4,01	4,46	8,46	0,13
9	<i>Ficus trachypison</i> K.Schum. & Lauterb.	Moraceae	5,00	2,97	7,97	0,13
10	<i>Piper amboinense</i> (Miq). DC	Piperaceae	5,00	2,97	7,97	0,13
11	<i>Piper corylistachyon</i> C. DC	Piperaceae	3,00	4,46	7,46	0,12
12	<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour	Menispermaceae	3,00	4,46	7,46	0,12
13	<i>Ficus annulata</i> Blume	Moraceae	4,01	2,97	6,98	0,12
14	<i>Artrabortis trichofolia</i>	Annonaceae	2,00	2,97	4,97	0,09
15	<i>Piper aequatum</i> Blume	Piperaceae	2,00	2,97	4,97	0,09
16	<i>Calamus zollingerii</i> Becc.	Arecaceae	2,00	2,97	4,97	0,09
17	<i>Korthalasia celebica</i> Becc.	Arecaceae	3,00	1,49	4,49	0,09
18	<i>Flagellaria indica</i> L	Flagellariaceae	1,00	2,97	3,97	0,08
19	<i>Tetracera scandens</i>	Dilleniaceae	1,00	2,97	3,97	0,08
20	<i>Phytocrene macrophylla</i> Blume	Icacinaceae	1,00	2,97	3,97	0,08
21	<i>Piper miniatum</i> Blume	Piperaceae	1,00	2,97	3,97	0,08
22	<i>Rubus mollucanus</i>	Rosaceae	1,00	2,97	3,97	0,08
23	<i>Tetrastigma lanceolarium</i> (Roxb) Planc	Vitaceae	1,00	2,97	3,97	0,08
24	<i>Unidentified</i>	<i>Unidentified</i>	2,00	0,38	2,38	0,05
25	<i>Tetrastigma</i> sp 1	Vitaceae	1,07	0,57	1,64	0,04
26	<i>Capparis pubifera</i>	Capparaceae	1,01	0,57	1,58	0,04
27	<i>Creochiton bibracteata</i> Blume	Melastomataceae	1,01	0,57	1,58	0,04
28	<i>Ficus glonerata</i> Roxb.	Moraceae	1,01	0,57	1,58	0,04
29	<i>Ficus auriculata</i> Lour	Moraceae	1,01	0,57	1,58	0,04
30	<i>Ficus villosa</i> Blume	Moraceae	1,01	0,57	1,58	0,04

31	<i>Phytocrene hirsuta</i> Blume	Icacinaceae	1,01	0,57	1,58	0,04
32	<i>Stephania japonica</i>	Menispermaceae	1,01	0,57	1,58	0,04
33	<i>Strongylodon celebicus</i> Huang	Fabaceae	1,01	0,57	1,58	0,04
34	<i>Tetrastigma curtisii</i> (Ridl.) Suess.	Vitaceae	1,01	0,57	1,58	0,04
35	<i>Capparis quinifolia</i> DC.	Capparaceae	1,01	0,48	1,49	0,04
			100	100	200	3,27

Pembahasan

Liana merupakan tumbuhan pemanjat berkayu dengan batang yang fleksibel, dengan diameter yang dapat membesar dengan bentuk batang yang tidak teratur. Diameter batang liana dapat mencapai 15 cm dan panjang batangnya dapat mencapai 70 cm (Jacobs, 1981).

Berdasarkan pada besarnya Indeks Nilai Penting (INP) jenis yang memiliki INP tertinggi adalah *Dinochloa scandens* dengan nilai INP 19,91%, diikuti oleh *Piper decumanum* L dan *Tetrastigma papyrifera* dengan INP 14,43 dan 12,95 % berturut. Sedangkan jenis yang memiliki nilai INP terkecil adalah *Capparis quinifolia* dengan nilai INP 1,49%.

Indeks Nilai Penting (INP) adalah salah satu parameter digunakan untuk menggambarkan tingkat penguasaan suatu jenis terhadap komunitas, semakin besar nilai INP suatu jenis maka semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan lingkungannya dan sebaliknya (Soegiarto, 1994). Adanya jenis yang mendominasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah persaingan antara tumbuhan yang ada, dalam hal ini berkaitan dengan iklim dan mineral yang diperlukan. Jika iklim dan mineral yang dibutuhkan mendukung maka jenis tersebut akan lebih unggul dan lebih banyak ditemukan (Syafei, 1990). *Dinochloa scandens* adalah tanaman yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini, tanaman ini memiliki tingkat toleransi yang sangat tinggi yaitu dapat tumbuh pada ketinggian 200-1.200 meter dpl (Zuhud dkk, 2013)

Dari hasil penelitian, liana yang ditemukan dengan jumlah individu terbanyak yaitu spesies *Dinochloa scandens* dengan jumlah 11 individu, di ikuti *Lygodium circinatum*, *Tetrastigma papyrifera* dengan jumlah masing-masing 7 individu. Liana dengan jumlah individu paling sedikit yaitu *Capparis quinifolia*, *Strongylodon celebicus*, *Tetrastigma curtisii*, dengan jumlah 1 individu pada masing-masing spesies.

Tinggi atau rendahnya jumlah individu pada setiap spesies liana di pengaruhi oleh arah lereng gunung. Lereng gunung pada lokasi sub plot 1 mengarah ke Timur. Arah lereng gunung berkaitan dengan pasokan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tumbuhan karena lereng yang menghadap ke arah utara dan timur cenderung memberikan kualitas tempat tumbuh yang lebih baik dibanding lereng yang menghadap ke selatan dan barat (Nyakpa dkk 1988). Ghollasimood (2012) juga melaporkan bahwa pada fase awal pertumbuhan liana membutuhkan cahaya matahari untuk berkecambah tetapi pada fase dewasa ketersediaan cahaya dapat membatasi pertumbuhannya. Hal ini sesuai pula dengan penelitian Steege dan Cornelissen (1989) yang melaporkan bahwa ketersediaan cahaya dan air penting untuk pertumbuhan liana.

Indeks Keanekaragaman (H') liana berkayu di kawasan ini tergolong tinggi, dari hasil perhitungan didapatkan H' sebesar 3,27. Menurut Barbour, dkk. (1987) mengklasifikasikan indeks keanekaragaman jenis (H') atas 4 kategori. Jika indeks Shanon-Whiener

(H')= 1-2 tergolong rendah, jika (H')= 2-3 tergolong sedang, jika (H')= 3-4 tergolong tinggi, sedangkan jika (H') > 4 tergolong sangat tinggi.

Putz (1984) mengatakan bahwa, salah satu faktor yang mempengaruhi kenaekaragaman tumbuhan liana yaitu intensitas cahaya yang tinggi. Pasokan cahaya yang tinggi di hutan disebabkan rendahnya tutupan kanopi. Hutan yang sudah terganggu karena penutupan kanopi yang rendah dapat memberikan peluang yang baik untuk pertumbuhan liana daripada hutan yang belum terganggu (Gerwing dan Farias, 2000; Laurence *et al.*, 2001). Selain itu, intensitas cahaya yang tinggi juga dipengaruhi oleh daerah/posisi liana tumbuh seperti pada puncak atau lereng gunung. Putz dan Chai (1987) dalam Lertpanich dan Brockelman (2003) melaporkan bahwa liana di Taman Nasional Lambir, Sarawak, Malaysia dua kali melimpah di lembah-lembah seperti pada puncak-puncak bukit.

Faktor biotik seperti ketersediaan inang untuk mendukung pertumbuhan liana dianggap cukup penting untuk kelangsungan pertumbuhan liana (Balfour dan Bond, 1993). Pada penelitian ini keanekaragaman tertinggi ditemukan pada sub plot 1 yang memiliki intensitas cahaya terendah, hal ini disebabkan karena liana pada saat dewasa tidak terlalu membutuhkan cahaya matahari untuk pertumbuhannya.

Dari sekian jenis tumbuhan liana yang ditemukan terdapat beberapa jenis yang endemik dan bernilai ekonomis. (Mittermeir *et al* 1999 dalam Ramadhanil 2003) melaporkan bahwa Sulawesi merupakan salah satu pulau besar dan penting di Indonesia (Wallacea) dan merupakan kawasan peralihan ekologi antara kedua benua (Mittermeir *et al* 1999 dalam Ramadhanil 2003). *Korthalsia celebica*, *Calamus zollingerii*, *Calamus minahassae* (Arecaceae), *Atrabotrys*

trichofolia dan *Strongylodon celebicus* Huang merupakan lima (5) jenis liana yang terdistribusi endemik di Sulawesi. Moge (2002) dalam Ramadhanil (2003) melaporkan bahwa Sulawesi memiliki tingkat endemisitas palem yang tinggi (72%), dimana 68% spesies dan 58% genus palem yang tumbuh di bioregion ini adalah asli Sulawesi.

Jenis liana yang bernilai ekonomis misalnya *Calamus* sp dan *Korthalsia* (rotan). Batang polos rotan dimanfaatkan secara komersial untuk bahan mebel dan anyaman rotan karena kekuatan, kelenturan dan keseragamannya. Diperkirakan 20% spesies rotan digunakan secara komersial baik dalam bentuk utuh maupun dalam belahan. Rotan dimanfaatkan untuk peralatan/perabotan rumah tangga (barang-barang anyaman untuk dekorasi, tikar, tas tangan, kipas, bola takraw, karpet, pewarna) dan bahan obat-obatan (dari akar dan buah rotan), sayuran (dari batang muda rotan) dan peralatan olahraga seperti bola takraw, dan batang muda rotan dapat digunakan untuk sayuran. Selain itu getah rotan dapat digunakan untuk bahan baku pewarnaan pada industri keramik dan (Dransfield dan Manokaran, 1996; Januminro, 2000)

Liana yang ditemukan pada penelitian ini ada beberapa jenis yang memiliki nilai medis bagi masyarakat di sekitar hutan misalnya *Caparis* sp yang bermanfaat untuk sakit bengkak-bengkak, bagian yang diambil yaitu bagian daun ditambah dengan minyak kelapa kemudian di gosokkan pada bagian yang sakit. *Dioscorea alata* dapat menyembuhkan penyakit mata kabur akibat benturan, cara penggunaannya yaitu dengan mengambil getah ujung batang kemudian diteteskan pada mata. *Rubus molacanus* dapat menyembuhkan penyakit malaria menahun, penyakit dalam misalnya sakit paru-paru dan bisul besar, cara penggunaannya yaitu batang dikikis 7 kali

ditambah beras dan air kemudian diminum 2 kali sehari, sisa kikisan tadi ditambah dengan minyak kelapa kemudian digosokan di badan, untuk penyakit paru-paru pucuk batang direbus diminum 2 kali sehari, untuk penyakit bisul ujung daun ditambah dengan kapur sirih kemudian ditempelkan pada bisul, beberapa jenis *Piper* juga dimanfaatkan sebagai obat sakit perut, sakit gigi dan penyakit gula, cara penggunaannya yaitu daun ditambah dengan kapur sirih kemudian di gosokan pada perut, untuk sakit gigi daun ditambah kapur sirih kemudian digigit sedangkan untuk penyakit gula daun cukup direbus kemudian diminum (Susiarti 2009).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Terdapat sebanyak 35 jenis tumbuhan liana berkayu di lokasi penelitian
2. Jenis yang memiliki INP tertinggi adalah *Dinochloa scanden* yang nilainya 19,91%, Sedangkan jenis yang memiliki nilai INP terkecil adalah *Capparis quinifolia* dengan nilai INP 1,49%.
3. Terdapat beberapa jenis yang bersifat persebarannya terbatas di Sulawesi dan Wallacea yaitu *Dinochloa scanden*, *Calamus zollingerii*, *Korthalsia celebica*, *Strongilodon celebicus* dan *Artrabotrys trchofolius*.
4. Hutan dataran rendah di desa Bobo memiliki indek keanekaragaman jenis liana berkayu yang tergolong tinggi yaitu sebesar 3,27.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrianny M dan Oka NP. 2008. *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Liana (Tumbuhan Memanjat) Pada Hutan Alam Di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin*. Jurnal Perennial Univ. Hasanuddin. Makassar
- Barbour, M. dkk. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. Canada: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Barnes, B. V., D. R. Zak., S. R. Denton & S. H. Spurr. 1997. *Forest Ecology*. Fourth Edition. New York: John Wiley & Sons Inc. pp. 590,665-666
- Cicuzza D, M Kessler, Y Clough, R Pitopang, D Leitner, SS Tjitrosudirdjo. 2011. Conservation Value of Cacao Agroforestry Systems for Terrestrial Herbaceous Species in Central Sulawesi, Indonesia. *BIOTROPICA* [(1)]: 1–8 2011. 10.1111/j.1744-7429.2010.00741.x
- Culmsee H and R Pitopang. 2009. Tree diversity in sub-montane and lower montane primary rain forests in Central Sulawesi. *J. Blumea* 54, 2009: 119–123
- Culmsee H, Leuschner C, Moser G and R Pitopang. 2010. Forest aboveground biomass along an elevational transect in Sulawesi, Indonesia, and the role of Fagaceae in tropical montane rain forests. *Journal of Biogeography* (J. Biogeogr.) (2010) 37, 960–974
- Dransfield, J., dan Manokaran, N., 1996. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara Edisi 6 Rotan*. (Ed). Penerjemah Pudjaatmaka A., H., Gajah Mada University Press Yogyakarta bekerjasama dengan Prosea Indonesia Bogor.
- Ghollasimood S. 2012. *Abundance and Distribution of Climbers in a Coastal Hill Forest in Perak, Malaysia*. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 4. No. 5
- Jacobs, M. 1981. *The Tropical Rainforest: A First Encounter*. Springer-Verlag, New York.
- Januminro, CFM. 2000. *Rotan Indonesia Potensi Budidaya Pemungutan Pengolahan Standar Mutu dan Prospek Pengusahaan*. Kanisius. Yogyakarta

- Kessler M. Kessler PJA, Gradstein SR, Bach K, Schnull M, Pitopang. 2005. Tree diversity in primary forest and different land use systems in Central Sulawesi, Indonesia. *J. Biodiversity and Conservation*. Vol. 14: 547-560. 2005
- Laratu MIN. 2013. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Herba Pada Dua Tipe Hutan Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Di Desa Desa Kec. Palolo Kab. Sigi Sulawesi Tengah. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Tadulako Palu
- Laurence, W. F., D. Pérez-Salicrup, P. DeLamonica, P. M. Femside, S. D'Angelo, A. Jerozolinski, L. Pohl, and T. E. Lovejoy. 2001. *Rainforest fragmentation and the structure of Amazonian liana community*. *Ecology* 82: 105-116.
- Lertpanich K., and Brockelman. W.Y. 2003. *Lianas and Environmental Factors in the Mo Singto Biodiversity Research Plot, Khao Yai National Park, Thailand*. *Journal of Chulalongkorn University* 3(2): 7-17
- Ludwig, J. A. dan J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology. A Primer Methods and computing*. Jhonwiley and Sons Inc. New York.
- Nyakpa, Y.M., A.A. Lubis., M.A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, B.H. Go, dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah Lampung*: Universitas Lampung.
- Pitopang R, Gradstein SR and M Kessler. 2004. Tree Diversity in Six Land Use Types Differing in Use Intensity at The Lore Lindu National Park, Central Sulawesi. Indonesia. Abstract in Symposium 19-23 September. Gottingen. Germany. 2005
- Putz, F. E. 1984. *The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama*. *Ecology* 65: 1713-1724.
- Putz, F. E. 1984b. *How tree a void and shed lianas*. *Biotropica* 16: 19-23.
- Putz, F. E. 1982. *Natural history of lianas and their influences on tropical forest dynamic*. Ph.D. Dissertation, Cornell Univ. N.Y.
- Ramadhanil dan Gradstein S. R. 2003. *Herbarium Celebense (CEB) dan Peranannya Dalam Menunjang Penelitian Taksonomi Tumbuhan di Sulawesi*. *Jounarnal Biodiversitas*. Jurusan Manajemen Hutan dan Jurusan Budi Daya Pertanian, Universitas Tadulako Palu 5 (1) : 36-41.
- Ramadhanil. 2006. *Structure and Composition of Six (6) land Use Types Differing in Use Intensity in The Lore Lindu National Park*. PhD Dissertation , Bogor Agrivultural University (Unpublished)
- Rahayu. S. 2012. *Potensi dan Konservasi Jenis-Jenis Hoya Dataran Tinggi Pulau Jawa*. Center for Plant Conservation-Bogor Botanical Gardens, Indonesian Institute of Sciences. Berk. Penel. Hayati: 18 (1-7)
- Siebert SF. 2000. Survival and Growth of rattan intercropped with cofoea and cacao in the agroforest of Indonesia. *J. Agroforest systems* 50 :95-105. 2000
- Siebert SF. 2001^a. Nutrient Levels in Rattan Foliage and Cane, and Implications for Harvestin. *J. Bitropica* 33 (2) 361-363
- Siebert SF. 2001^b. Tree cutting to Flood rattan to market. A treath to primary forest? *J. Bamboo and Rattan* Vol 1 (1): 12-17
- Siebert SF. 2004. Demographic effect of collecting rattan and their implication of sustainable harvesting. *J. Conservation Biology*. Vol.18, No.2. Hal : 424-431.
- Siebert SF. 2005. The abundance and distribution of rattan over an elevation gradient in Sulawesi, Indonesia.

- Forest Ecology and Managemen. 210 (2005) 143–158
- Steege Ter, H. & Cornelissen J.H.C. 1989. *Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana*. Biotropica 21: 331-339.
- Suraida, Susanti Try dan Amriyanto Riza. 2013. *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi*. Program Studi Biologi, Fakultas Tarbiyah IAIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Setiadi D, Qoyim I, Muhandiono H. 2001. *Penuntun Praktikum Ekologi. Laboratorium Ekologi. Jurusan Biologi. FMIPA. Institut Pertanian Bogor*.
- Soerianegara I, Indrawan A. 1988. *Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor*
- Susiarti Siti, Purwanto Y., dan Windadri F. I. 2009. *Pengetahuan Masyarakat Pekurehua Di Sekitar Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah Tentang Tumbuhan Obat Dan Pemanfaatannya*. Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Volume XIX Nomor 4.
- Syafei ES. 1990. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Zuhud, E.A.M., Siswoyo, E. Sandra, A.Hikmat dan E. Adhiyanto. 2013. *Acuan Umum Tumbuhan Obat Indonesia Jilid X*. Dian Rakyat. Jakarta.