

# Komposisi vegetasi di Robian Tongah-tongah, Hutan Lindung Gunung Sibuatan, Sumatera Utara

## Composition of vegetation in Robian Tongah-tongah, Mount Sibuatan Protected Forest, North Sumatra

IKHSAN NOVIADY<sup>✉</sup>, SULUH NORMA SIWI

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), PO Box 19, Sindanglaya, Cianjur 43253, Jawa Barat, Indonesia. Tel.: +62-263-512233, 520448; Fax.: +62-263-512233. ✉email: ikhsan.noviady@gmail.com.

Manuskrip diterima: 30 Mei 2015. Revisi disetujui: 1 Juli 2015.

**Abstrak.** Noviady I, Siwi SN. 2015. *Komposisi vegetasi di Robian Tongah-tongah, Hutan Lindung Gunung Sibuatan, Sumatera Utara. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1380-1384.* Hutan lindung Gunung Sibuatan merupakan salah satu kawasan hutan pegunungan yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang masih sangat tinggi di Sumatera Utara. Sebanyak 80 suku berhasil tercatat pada berbagai tingkat ketinggian. Robian Tongah-tongah adalah wilayah hutan di Gunung Sibuatan yang dilewati jalur pendakian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi vegetasi penyusun kawasan hutan di Robian Tongah-tongah. Komposisi vegetasi yang diamati adalah tumbuhan bawah, seedling dan pohon. Pengumpulan data menggunakan metode transek dengan analisis kuadran, masing-masing 10 plot ukuran 10 m x 10 m (tingkat pohon dengan diameter > 10 cm), 5 m x 5 m (tingkat seedling dan pohon dengan diameter <10 cm) dan ukuran 1 m x 1 m (tumbuhan bawah). Hasil analisis vegetasi di Robian Tongah-tongah Hutan Lindung Gunung Sibuatan menunjukkan pada tingkat pohon (diameter > 10 cm) jenis *Aglaiia* sp. mendominasi dengan Indeks Nilai Penting (INP) sebesar 32,14% dan suku Meliaceae dengan INP 58,18%. Tingkat seedling dan pohon dengan diameter < 10 cm didominasi oleh *Acronychia trifoliata* dengan INP sebesar 14,54% dan suku Lauraceae dengan INP 31,91%. Tumbuhan bawah didominasi *Argostema involucratum* dengan INP 88,30%.

**Kata kunci:** Dataran tinggi basah, Gunung Sibuatan, Hutan Lindung, Sumatera

**Abstract.** Noviady I, Siwi SN. 2015. *Composition of vegetation in Robian tongah-tongah, Mount Sibuatan Protected Forest, North Sumatra. Pros Sem Nas Biodiv Indon 1: 1380-1384.* Mount Sibuatan Protected Forest is one of the mountainous forest areas which have very high diversity of plants in North Sumatra. At least 80 plant families were successfully recorded on various altitudes. Robian tongah-tongah is the forest area on Mount Sibuatan passed hiking trail. The aim of this study was to determine the composition of forest vegetation in Robian tongah-tongah. The observed vegetation composition was understory plants, seedlings, and trees. Data were collected using transect method with a quadrant analysis, each of 10 plots measuring 10 m x 10 m (trees with a diameter > 10 cm), 5 m x 5 m (seedlings and trees with a diameter < 10 cm) and 1 m x 1 m (understory plants). The results showed that at the level of tree (diameter > 10 cm) *Aglaiia* sp. were dominated with 32.14% of Importance Value Index (IVI) and Meliaceae family with 58.18 % of IVI. The level of seedling and tree with a diameter <10 cm were dominated by *Acronychia trifoliata* with 14.54% of IVI and Lauraceae family with 31.91% of IVI. *Argostema involucratum* was dominant species of understory plants with 88.30% of IVI.

**Keywords:** Wet highland, Mount Sibuatan, Protected Forest, Sumatra

### PENDAHULUAN

Penelitian analisis vegetasi hutan pegunungan tropis sangat penting khususnya di Asia karena region ini memiliki banyak pegunungan dibandingkan region hutan hujan tropis lain di Afrika dan Amazon (Withmore 1975). Daratan Asia sampai dengan Australia termasuk Indonesia merupakan bentangan region Malesia. Region yang terdiri atas  $\pm$  41.000 jenis tumbuhan ini merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati di dunia (Roos 1993).

Ekosistem dataran tinggi basah memiliki peran penting secara ekologi dan konservasi terutama bila dikaitkan dengan isu perubahan iklim global dan degradasi lahan. Saat ini dataran tinggi basah menjadi *refugee area* bagi

spesies flora dan fauna dataran rendah yang habitatnya sebagian besar sudah rusak. Fenomena ini disebabkan oleh perubahan iklim global (Bertin 2008).

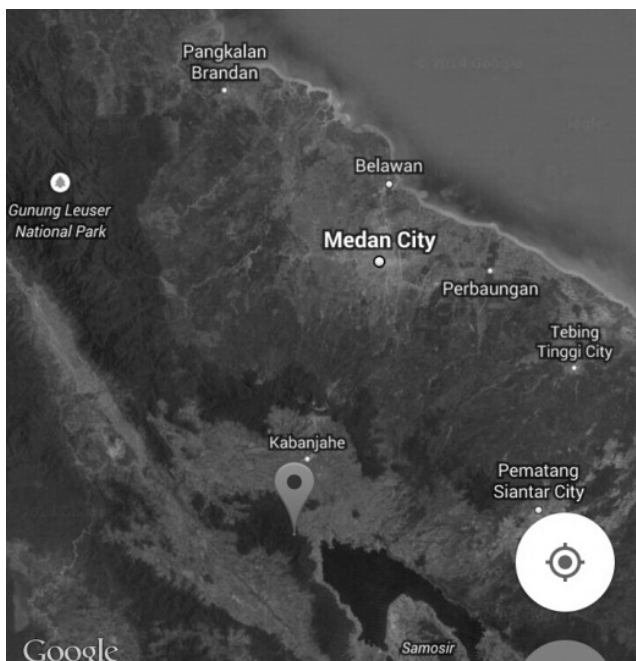
Hutan pegunungan tropis termasuk hutan pegunungan Sumatera memiliki kekayaan komunitas tumbuhan yang lebih besar dibandingkan daerah lainnya di dunia (Whitten et al. 1997). Komposisi floristik hutan pegunungan Indonesia tidak hanya beragam berdasarkan ketinggiannya, tetapi berbeda pula antar satu region dengan region lainnya (Whitten dan Whitten 1996). Menurut Aldrich (1997), formasi hutan hujan tropis pegunungan merupakan habitat bagi sejumlah besar jenis endemik yang kemungkinan masih belum banyak belum diketahui dan dikaji secara ilmiah.

Pulau Sumatera memiliki jumlah jenis endemik terbesar ketiga dari lima pulau besar di Indonesia dari beberapa taksa terpilih (Roos et al. 2004). Pulau Sumatera merupakan salah satu kawasan dengan jumlah ekoregion paling beragam di dunia. *World Wildlife Fund for Nature* (WWF) sebagai salah satu organisasi konservasi dunia memasukkan kawasan hutan hujan tropis pegunungan sebagai kawasan konservasi. Hutan pegunungan Sumatera termasuk salah satu dari 200 ekoregion yang berstatus kritis (CE) dan menjadi prioritas konservasi global (Olson dan Dinerstein 2002). Keanekaragaman flora dataran tinggi basah di pulau Sumatera masih tinggi dan perlu untuk dijaga kelestariannya. Hal ini penting untuk dilakukan mengingat laju deforestasi yang relatif cepat di Sumatera (Sodhi et al. 2010).

Pemilihan lokasi penelitian di kawasan hutan lindung Gunung Sibutan karena diperkirakan keragaman jenis floranya masih tinggi. Kondisi kawasan hutannya masih relatif utuh dan kondisi iklimnya yang mirip dengan kondisi Kebun Raya Cibodas (Laumonier 1997). Tidak banyak literatur yang memberikan informasi tentang gunung dengan ketinggian 2457 meter diatas permukaan laut (mdpl) tersebut. Gunung Sibutan merupakan gunung tidak berapi dan gunung tertinggi Provinsi Sumatera Utara. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui vegetasi hutan di kawasan Hutan Lindung Gunung Sibutan.

## BAHAN DAN METODE

Analisis vegetasi dilakukan pada tanggal 19 Mei 2014 sampai dengan 6 Juni 2014, di wilayah Robian Tongah-tongah, Hutan Lindung Gunung Sibutan, Desa Nagalingga, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara (Gambar 1).



**Gambar 1.** Lokasi Kegiatan di Desa Nagalingga, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, Sumatera Utara.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode transek dengan analisis kuadran (Muller-Dumbois dan Ellenberg 1974). Plot petak pengamatan dibuat berukuran 10 m x 10 m (untuk pohon dengan diameter > 10 cm) didalamnya dibuat plot berukuran 5 m x 5 m (untuk seedling dan pohon dengan diameter < 10 cm) dan didalamnya lagi dibuat plot berukuran 1 m x 1 m (untuk tumbuhan bawah). Jumlah masing-masing yaitu 10 plot. Tumbuhan di dalam plot petak pengamatan dicatat jenis dan jumlahnya, untuk tumbuhan pohon diukur diameter setinggi dada.

Tumbuhan yang ditemukan diidentifikasi di Herbarium Tjibodasensis, dikelompokkan berdasarkan jenis dan sukunya. Analisis komposisi vegetasi dilakukan dengan penghitungan Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ). Rumus  $INP = FR + KR + DR$ , keterangan:  $FR$  = Frekuensi Relatif (%),  $KR$  = Kerapatan Relatif (%),  $DR$  = Dominansi Relatif (%).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah Robian Tongah-tongah terletak pada ketinggian 1600 -1800 mdpl di punggung sebelah timur Gunung Sibutan dengan posisi geografis 02°54'38.0" LU, 098°27'07.8" BT. Robian Tongah-tongah merupakan wilayah hutan yang dilewati jalur pendakian. Ketinggian tersebut berada pada zona montana (van Steenis 1972). Dari berbagai tingkat ketinggian ditemukan 80 suku, 107 jenis dan 668 individu.

Tumbuhan dari suku rubiaceae paling banyak ditemui (Gambar 2) sebanyak 161 individu, adapun jenisnya yaitu *Argostema involucratum*, *Lasianthus* spp., *Weindlandia* sp., *Mycetia cauliflora*, *Urophyllum arboreum* dan *Musaenda* sp., tumbuhan-tumbuhan dari suku rubiaceae bersama dengan selaginellaceae merupakan tumbuhan yang mendominasi lapisan dasar dan sebagian lagi mendominasi pohon-pohon kecil lapisan ketiga dan perdu. Pohon-pohon dari suku lauraceae, fagaceae, dan elaeocarpaceae merupakan pohon lapisan pertama atau kanopi yang banyak ditemui, sesuai dengan penamaan zona diantara 1000 dan 2000 mdpl oleh Junghuhn dan Miquel, yaitu zona *Fago-Lauraceous* (van Steenis 1972).

Hasil penghitungan Indeks Nilai Penting (INP) disajikan pada tabel dibawah. Pada tingkat pohon berhasil dicatat 27 jenis tumbuhan (Tabel 1) dari 14 suku (Tabel 2). Pada tingkat ini jenis yang mendominasi adalah *Aglaia* sp. dengan INP sebesar 32,14% (Tabel 1) sedangkan suku yang mendominasi adalah Meliaceae dengan INP sebesar 58,18% (Tabel 2). Indeks Nilai Penting (INP) menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya, apabila INP suatu jenis vegetasi bernilai tinggi maka jenis vegetasi itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut (Fachrul, 2007). Suku Meliaceae mendominasi di tingkat pohon dengan diameter >10 cm yaitu dari marga *Aglaia* dan *Dysoxylum*, ada 2 jenis *Aglaia* yang tercatat yaitu *Aglaia* sp. dan *Aglaia densiflora*. *Castanopsis acuminatissima* merupakan jenis pohon dari suku Fagaceae yang juga

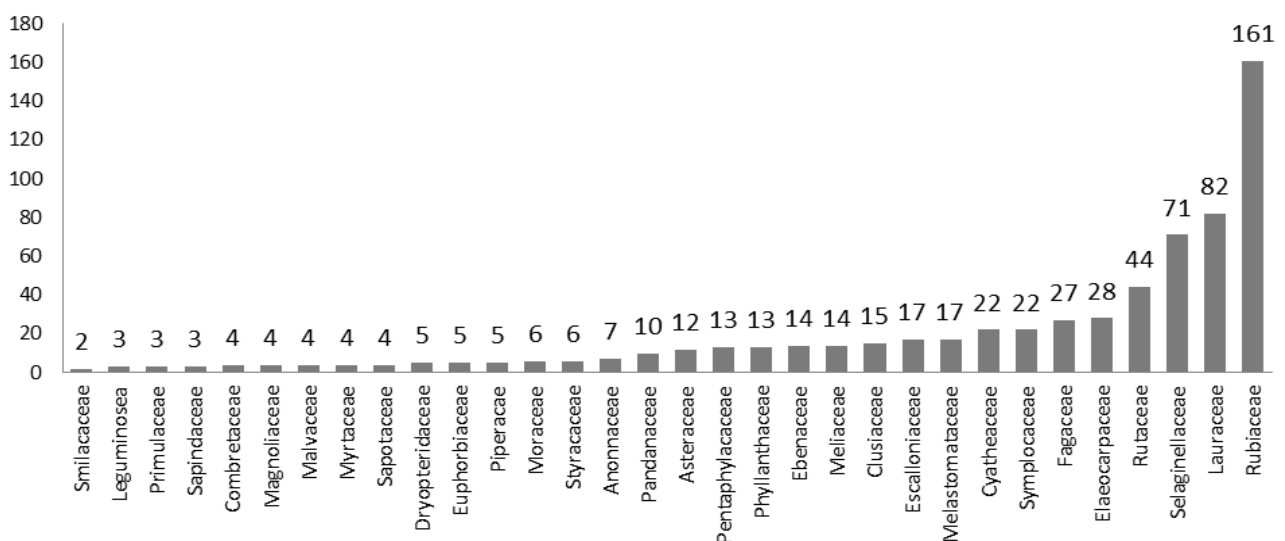
mendominasi pada tingkat ini, bersama dengan *Symplocos fasciculata* dan *Symplocos* sp. dari suku Symplocaceae.

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) pada tingkat pohon berdasarkan jenis sebesar 3,12. Artinya tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan pada tingkat pohon masih tinggi. Menurut Mason (1980), kisaran dan pengelompokan indeks keanekaragaman yaitu keanekaragaman rendah apabila  $H' < 1$ , keanekaragaman sedang apabila  $1 < H' < 3$  dan keanekaragaman tinggi apabila  $H' > 3$ . Nilai  $H'$  pada tingkat ini berdasarkan suku yaitu 2,29. Keanekaragaman suku pada tingkat ini termasuk sedang. Odum (1971) menyatakan semakin banyak jumlah spesies maka semakin tinggi tingkat keanekaragaman.

Jumlah tumbuhan pada tingkat seedling dan pohon dengan diameter kurang dari 10 cm lebih banyak dibandingkan pohon dengan diameter lebih dari 10 cm. Tercatat sebanyak 77 jenis dari 37 suku yang tercatat pada tingkat ini (Tabel 3 dan 4). Pada tingkat ini didominasi oleh *Acronychia trifoliata* dengan INP sebesar 14,54% dan suku yang mendominasi adalah Lauraceae dengan INP sebesar 31,91 %. Suku Lauraceae mendominasi dengan banyaknya jenis yang terdapat di plot pengamatan, setidaknya tercatat 11 jenis tumbuhan dari jenis lauraceae yaitu *Lindera* sp., *Neolitsea* spp., *Litsea* spp., *Actinodaphne* sp., *Persea rimosa* dan lain-lain, sedangkan dari suku Rutaceae hanya terdapat 3 jenis yaitu *Acronychia trifoliata*, *Lufunga sarmentosa* dan *Todalia asiatica*. Keanekaragaman jenis dan suku pada tingkat ini sangat tinggi dengan nilai  $H'$  sebesar 3,35 dan 3,02. Hal menarik yang terlihat yaitu adanya *Chromolaena odorata* dengan INP 3,90% yang merupakan jenis asing invasif (Tjitrosoedirdjo 2005).

Tumbuhan yang mendominasi vegetasi pada tingkat tumbuhan bawah adalah *Argostema involucreatum* dengan INP 88,30%. *Argostema involucreatum* memiliki nilai frekuensi relatif (FR) yang sama dengan *Piper aduncum*, yaitu 29,63% yang artinya jenis-jenis tersebut terlihat di 29,63% dari total plot. Namun *Argostema involucreatum* memiliki kerapatan relatif (KR) yang lebih tinggi (Tabel 3). Nilai  $H'$  pada tingkat ini sebesar 1,11 yang berarti keanekaragaman pada tingkat ini sedang, hal ini dimungkinkan karena seedling tidak dicatat pada plot pengamatan, yang dicatat hanya tumbuhan lapisan dasar. Kemungkinan lainnya diakibatkan oleh aktivitas pendakian di wilayah Robian Tongah-tongah yang mengganggu keberadaan tumbuhan bawah. Menurut Indriyanto (2008), INP merupakan parameter kuantitatif untuk menyatakan dominansi (tingkat penguasaan) jenis-jenis di dalam suatu komunitas tumbuhan. Jenis-jenis yang dominan dalam suatu komunitas tumbuhan akan memiliki nilai INP yang tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Artinya pada vegetasi tumbuhan bawah *Argostema involucreatum* merupakan jenis yang dominan.

Hasil analisis vegetasi di lokasi Robian Tongah-tongah Hutan Lindung Gunung Sibutan menunjukkan pada tingkat pohon jenis *Aglaiia* sp. mendominasi dengan INP sebesar 32,14% dan suku Meliaceae dengan INP sebesar 58,18%. Seedling dan pohon dengan diameter kurang dari 10 cm didominasi oleh *Acronychia trifoliata* dengan INP sebesar 14,54% dan suku Lauraceae dengan INP sebesar 31,91 %. Tumbuhan bawah didominasi *Argostema involucreatum* dengan INP 88,30%. Keanekaragaman jenis tumbuhan di Robian Tongah-tongah pada tingkat seedling sampai pohon masih tinggi, sedangkan pada tumbuhan bawah keanekaragamannya sedang.



**Gambar 2.** Kelimpahan suku- suku tumbuhan yang ditemui di wilayah Robian-tongah

**Tabel 1.** Hasil penghitungan Indeks Nilai Penting tumbuhan tingkat pohon (diameter > 10 cm) berdasarkan jenis di Gunung Sibuatan

Tumbuhan	KR	DR	FR	INP
			(%)	
<i>Aglaia</i> sp.	9,52	14,92	7,69	32,14
<i>Castanopsis acuminatissima</i>	4,76	18,49	7,69	30,94
<i>Symplocos fasciculata</i>	11,90	3,51	10,26	25,67
<i>Symplocos</i> sp.	9,52	3,49	7,69	20,71
<i>Phoebe excelsa</i>	4,76	7,89	5,13	17,78
<i>Szygium</i> sp.	4,76	5,58	5,13	15,47
<i>Aglaia densiflora</i>	4,76	5,25	5,13	15,14
<i>Dysoxylum</i> sp.	2,38	5,96	2,56	10,91
<i>Neolitsea casia</i>	4,76	2,74	2,56	10,07
Tumbuhan jenis lain	9,52	12,9	10,24	32,67

Keterangan: KR= Kerapatan Relatif, FR=Frekuensi Relatif, DR=Dominansi Relatif, INP=Indeks Nilai Penting

**Tabel 2.** Hasil penghitungan Indeks Nilai Penting tumbuhan tingkat pohon (diameter > 10 cm) berdasarkan suku di Hutan Lindung Gunung Sibuatan

Suku	KR	DR	FR	INP
			(%)	
Meliaceae	16,67	26,13	15,38	58,18
Fagaceae	11,90	25,96	15,38	53,25
Lauraceae	16,67	16,23	15,38	48,28
Symplocaceae	21,43	7,00	17,95	46,38
Elaeocarpaceae	7,14	6,31	7,69	21,14
Myrtaceae	4,76	5,58	5,13	15,47
Clusiaceae	4,76	4,96	5,13	14,85
Sapindaceae	2,38	2,71	2,56	7,65
Magnoliaceae	2,38	1,68	2,56	6,62
Ebenaceae	2,38	0,99	2,56	5,94
Myristicaceae	2,38	0,76	2,56	5,71
Escalloniaceae	2,38	0,72	2,56	5,66
Pentaphylacaceae	2,38	0,64	2,56	5,58
Lythraceae	2,38	0,25	2,56	5,19

Keterangan: KR= Kerapatan Relatif, FR=Frekuensi Relatif, DR=Dominansi Relatif, INP=Indeks Nilai Penting

**Tabel 2.** Hasil perhitungan Indeks Nilai Penting pohon dengan diameter < 10 cm berdasarkan jenis di Gunung Sibuatan

Tumbuhan	KR	FR	INP
		(%)	
<i>Acronychia trifoliata</i>	10,47	4,07	14,54
<i>Lindera</i> sp.	4,99	2,91	7,89
<i>Melastoma</i> sp.	6,98	0,58	7,56
<i>Cyathea crenulata</i>	3,24	2,91	6,15
<i>Polyosma</i> sp.	0,50	4,65	5,15
<i>Dysoxylum</i> sp.	3,74	1,16	4,90
<i>Neolitsea</i> sp.	1,75	2,91	4,65
<i>Pandanus</i> sp.	3,99	0,5	4,57
<i>Castanopsis argentea</i>	0,50	4,07	4,57
<i>Styrax benzoin</i>	0,50	4,07	4,57
<i>Lasianthus uncinatus</i>	3,74	0,58	4,32
<i>Macaranga</i> sp.	3,49	0,58	4,07
<i>Cyathea</i> sp.	0,50	3,49	3,99
<i>Chromolaena odorata</i>	1,00	2,91	3,90
Tumbuhan jenis lain	54,61	64,53	119,15

Keterangan: KR= Kerapatan Relatif, FR=Frekuensi Relatif, INP=Indeks Nilai Penting

**Tabel 1.** Hasil perhitungan Indeks Nilai Penting seedling dan pohon dengan diameter < 10 cm berdasarkan suku di Hutan Lindung Gunung Sibuatan

Suku	KR	DR	INP
		(%)	
Lauraceae	19,70	12,21	31,91
Rutaceae	10,97	5,23	16,21
Rubiaceae	8,23	7,56	15,79
Elaeocarpaceae	2,24	8,14	10,38
Cyatheaceae	3,74	6,40	10,14
Fagaceae	3,74	4,65	8,39
Melastomataceae	6,98	0,58	7,56
Symplocaceae	4,74	2,33	7,06
Escalloniaceae	0,75	5,81	6,56
Ebenaceae	3,99	2,33	6,32
Phyllanthaceae	1,25	4,65	5,90
Clusiaceae	2,24	3,49	5,73
Asteraceae	1,50	4,07	5,57
Pentaphylacaceae	1,75	3,49	5,23
Pandanaceae	3,99	0,58	4,57
Moraceae	2,24	2,33	4,57
Styracaceae	0,50	4,07	4,57
Anonnaceae	2,49	1,74	4,24
Euphorbiaceae	3,49	0,58	4,07
Suku lain-lain	15	20	35

**Tabel 3.** Hasil perhitungan Indeks Nilai Penting tumbuhan bawah di Gunung Sibuatan

Tumbuhan	KR	FR	INP
		(%)	
<i>Argostema involucreatum</i>	58,67	29,63	88,30
<i>Selaginella</i> sp.	31,56	3,70	35,26
<i>Piper aduncum</i>	0,44	29,63	30,07
<i>Dryopteris</i> sp.	2,22	7,41	9,63
<i>Rubiaceae</i>	2,22	3,70	5,93
<i>Cyrtandra</i> sp.	1,33	3,70	5,04
<i>Defaria</i> sp.	0,89	3,70	4,59
<i>Zingiber</i> sp.	0,89	3,70	4,59
<i>Phyllodendron</i> sp.	0,44	3,70	4,15
<i>Rubus mollucanus</i>	0,44	3,70	4,15
Tumbuhan jenis lain	0,88	7,40	8,30

Keterangan: KR= Kerapatan Relatif, FR=Frekuensi Relatif, DR=Dominansi Relatif, INP=Indeks Nilai Penting

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dilakukan dengan pendanaan DIPA Tematik tahun anggaran 2014. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Eksplorasi Dataran Tinggi Basah Sumatera dari Kebun Raya Cibodas (Eko Susanto, Rustandi B, Santika dan Dadan Hidayat) dan staf Dinas Kehutanan Kecamatan Merek< Karo (Dasmit Tarigan dan Budiman Manurung) yang terlibat langsung dalam teknis eksplorasi dan pengambilan data analisis vegetasi. Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Utara atas izin dan rekomendasinya. Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Sumatera Utara atas izinnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrich M. 1997. Tropical Montane Cloud Forest: An Urgent Priority for Conservation. WCMC Biodiversity Bulletin No. 2. World Conservation Monitoring Centre, Cambridge.
- Bertin RI. 2008. Plant phenology and distribution in relation to recent climate change. *J Torrey Bot Soc* 135 (1): 126-146
- Fachrul MF. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Indriyanto. 2008. Ekologi Hutan. Penerbit PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Laumonier Y, Uryu Y, Stuwe M, Budiman A, Setiabudi B, Hadian O. 2010. Eco-floristic sectors and deforestation threats in Sumatra: identifying new conservation area network priorities for ecosystem-based land use planning. *Biodiv Conserv* 19: 1153-1174
- Laumonier Y. 1997. The vegetation and physiography of Sumatra. *Geobotany* 22. Kluwer, Dordrecht.
- Mason CF. 1980. Ecology. 2nd ed. Longman Inc., New York.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Odum EP. 1971. Fundamental of Ecology. W.B Saunder Company, London.
- Olson D, Dinerstein E. 2002. The global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Ann Missouri Bot Gard* 89: 199-224
- Roos MC, Kebler PJA, Gradstein R, Baas P. 2004. Species diversity and endemism of five major Malesian island: diversity-area relationships. *J Biogeogr* 31 (12): 1893-1908
- Roos MC. 1993. State of affairs regarding Flora Malesiana: progress in revision work and publication schedule. *Flora Malesiana Bull* 11: 133-142
- Sodhi NS, Posa MRC, Lee TM, Bickford D, Koh LP, Brook BW. 2010. The state and conservation of Southeast Asian biodiversity. *Biodiv Conserv* 19: 317-328
- Tjitrosoedirdjo SS. 2005. Inventory of the alien species in indonesia. *Biotropia* 25: 60-73
- van Steenis CGGJ. 2006. Flora Pegunungan Jawa. LIPI Press, Jakarta.
- Whitten T, Whitten J. 1996. Indonesian Heritage: PLANT. Archipelago Press, Singapore.
- Whitten T, Damanik SJ, Anwar J, Hisyam N. 1997. The Ecology of Sumatra. Periplus Editions (HK) Ltd, Hong Kong.
- Withmore TC. 1975. Tropical Rain Forests of Far East. Clarendon Press, Oxford.