

KOMUNITAS TUMBUHAN BAWAH PADA 2 TIPE HUTAN DI TAMAN NASIONAL LORE LINDU

Oleh :
Ramadhanil¹⁾

ABSTRACT

The research about the understory plant community in the Lore Lindu National Park Central Sulawesi has been conducted from March 2004 to February 2005. The research used multiple plots by survey methods with plot size 2X2 m as much 25 plots each forest type. There were 2 types of observed forest namely: “wana” (primary forest) and “pangale” (primary disturbed forest). The result showed the understory plant composition was differ in two forest types observed. “Wana” were dominated by *Pilea wightii* (Urticaceae), *Curculigo orchimoides* (Hypoxidaceae), *Chionanthus ramiflorus* (Oleaceae) *Callophyllum soulatri* (Clusiaceae) whereas “pangale” were dominated by *Diplazium angustispina*, *Zizhipus sp* (Rhamnaceae), *Freycinetia angustifolia*, *Castanopsis acuminatissima*. The Shanon diversity index of wana (3.25) was higher than pangale (3.06).

Keywords : Understorey plant, diversity, and Lore Lindu.

I. PENDAHULUAN

Lore Lindu adalah salah satu Taman Nasional di Indonesia yang terletak di tengah-tengah pulau Sulawesi yang memiliki luas 229.177,5 ha, terbentang pada posisi 01⁰08' - 01⁰.54' LS dan 119⁰.58' - 120⁰.16' BT. Secara biogeografi kawasan konservasi ini merupakan bagian dari Bioregion Wallacea. (Balai Taman Nasional Lore Lindu dan TNC, 2002; Pitopang, 2004). Sebagai salah satu kawasan konservasi di Indonesia, Taman Nasional Lore Lindu memiliki banyak predikat atau status karena potensi dan keunikan yang dimilikinya diantaranya adalah sebagai kawasan burung endemik (EBA-“endemic bird area”), pusat keanekaragaman tumbuhan (CPD-“Center of Plant Diversity”), sebagai wilayah ekologi global 200 (G200 ES-“Global 200 Ecoregions”) karena kawasan tersebut memiliki contoh-contoh ekosistem teresterial yang luar biasa, kekayaan spesies, endemisitas spesies, keunikan taksonomi yang tinggi, serta fenomena ekologi dan evolusi yang luar biasa. Pada tahun 1977 Lore Lindu juga sudah diusulkan sebagai cagar biosfer oleh MAB – UNESCO, dimana diharapkan selain untuk konservasi kawasan ini diharapkan dapat

menunjang dan meningkatkan kesejahteraan serta pengembangan kebudayaan yang dimiliki oleh masyarakat lokal yang tinggal di sekitar kawasan tersebut (Balai Taman Nasional Lore Lindu dan TNC, 2002).

Penelitian terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan terutama tumbuhan tinggi seperti pohon, rotan, anggrek dan kelompok tumbuhan lain juga telah dilakukan oleh beberapa botanist (van Balgoy, 1986; Wirawan, 1981; Wiriadinata, 2001; Yuzami *et al.* 2002; Moge, 2002; Kessler, 2002; Pitopang, 2002 dan 2004) akan tetapi penyelidikan yang lebih detail terhadap susunan taksonomi dan ekologi terutama terhadap komposisi tumbuhan bawah (“understorey plant”) belum banyak dilakukan.

Annasevam dan Parthasarathy (1999) mengatakan bahwa penelitian terutama yang ditujukan terhadap keanekaragaman jenis pohon dan palem pada hutan tropis sudah sangat banyak dilakukan, akan tetapi sangat sedikit terhadap tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah di hutan hujan tropis mempunyai peranan penting dalam sistem ekologi hutan karena berfungsi sebagai pengatur sistem hidrologi, habitat fauna tanah, pembentukan humus, serta beberapa jenis dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai obat, sayur- sayuran dan tanaman hias.

¹⁾ Staf Pengajar pada Program Studi Manajemen Hutan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Tumbuhan bawah (seedling, herba, anggrek tanah, paku-pakuan, semak dan lain-lain) mempunyai pola keanekaragaman yang berbeda dibanding pohon, karena kelompok tumbuhan ini mempunyai respon yang berbeda terhadap cahaya, ketersediaan nutrisi dan temperatur (Laska, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi, keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada 2 tipe hutan di Taman Nasional Lore Lindu.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret 2004 sampai Februari 2005 di desa Toro yang secara administratif masuk ke dalam kecamatan Kulawi kabupaten Donggala propinsi Sulawesi Tengah. Desa Toro mudah diakses dengan kendaraan bermotor yang jaraknya 105 km dari ibukota Palu. Kawasan ini merupakan salah satu desa yang terletak di bagian barat serta berbatasan dengan Taman Nasional Lore Lindu yang terbentang pada elevasi 800-1200 m dpl, bertipe iklim A menurut klasifikasi Schmit dan Ferguson, suhu harian rata-rata berada antara 18⁰C–30⁰ C, curah hujan tahunan 2.200 mm/tahun. Secara umum hutan di kawasan ini termasuk ke dalam hutan pegunungan rendah (“*submontana forest*”) (Whitten *et al.*, 1988).

2.1. Bahan dan Alat

Kertas Koran bekas, gunting stek (“*pruning cutter*”), kompas, altimeter, GPS (“*Geographical Position System*”), spiritus, oven “*electric stove*”, karung beras plastik, karet gelang, tali plastik, sasak, label lapangan (“*number tag*”), kertas label mounting, kertas mounting, lem, jarum, benang Goodyear, buku lapangan (“*field book*”), galah / pemanjat pohon (“*Equipment for*

climbing”), Gliserin, pot bunga, kertas tissue, gunting, pensil 2 B penghapus, dan Kamera.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian mengikuti metode Annalsevam dan Parthasarathy (1999); Setiadi *et al* (2001) yaitu menggunakan metoda petak ganda, dimana sebanyak 25 buah petak yang berukuran 2 X 2 m diletakkan secara acak pada 2 tipe hutan yang lokasinya berbeda. 2 tipe hutan yang diamati adalah hutan primer yang belum terganggu (“*Wana*”) dan hutan primer yang mengalami gangguan (“*Pangale*”). Deskripsi lokasi petak penelitian masing-masing diuraikan secara detail pada Tabel 1.

Seluruh tumbuhan bawah seperti anakan pohon yang tingginya kurang 1,5 m, anggrek tanah, anakan palem dan liana, paku-pakuan dan herba dicatat dan dikoleksi sebagai spesimen “*voucher*”, sedangkan spesimen yang “*fertile*” diproses menjadi material herbarium baik basah atau kering (“*dried and spirit collection*”). Koleksi herbarium tersebut akan digunakan untuk tujuan identifikasi Seluruh koleksi yang berasal dari lapangan dibawa ke **Herbarium Celebense (CEB) Universitas Tadulako**. Proses identifikasi dan determinasi menggunakan buku kunci determinasi seperti Flora, Journal, Checklist, dan CD Room. Seluruh pengerjaan koleksi herbarium menggunakan standar internasional menurut “*Schweinfurth method*” (Kessler, 2002, Bridson dan Forman, 1999).

2.3. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menurut Cox (1967) dan Dombois dan Ellenberg (1974) diantaranya untuk mendapatkan nilai Frekwensi dan Frekwensi relatif (FR),

Tabel 1. Deskripsi Lokasi Plot Penelitian (“*research site*”) pada 2 Tipe Hutan di Desa Toro, Taman Nasional Lore Lindu

| No | Rincian | Tipe Hutan | |
|----|-------------------|---|---|
| | | Wana (Primer) | Pangale (Primer terganggu) |
| 1 | Lokasi | Bulu Kalabui | Bulu Kamonua |
| 2 | Koordinat | 01 ⁰ 30'28'' S dan 120 ⁰ 02'37'' E | 01 ⁰ 29'31'' S dan 120 ⁰ 02'04'' E |
| 3 | Drainase | Baik | Baik |
| 4 | Relief | Curam /25-45% | Agak curam/15-25% |
| 5 | Perakaran | 60 cm | 65 cm |
| 6 | Bahan induk | Batuan sedimen | Batuan sedimen |
| 7 | Klasifikasi tanah | Tropept | Tropept |
| 8 | Kondisi | Kurang gangguan manusia, hanya sebatas pengambilan tumbuhan obat, kanopi pohon masih bagus. | Terdapat gangguan berupa penebangan pohon dan pengambilan rotan, terdapat “ <i>gap</i> ”, kanopi pohon agak terbuka, cahaya matahari agak banyak. |

Kerapatan dan Kerapatan relatif (KR), serta Indeks Nilai Penting (INP). Komposisi tumbuhan bawah pada 2 tipe hutan yang diteliti dibandingkan secara kuantitatif melalui uji kemiripan (“Similarity”) menggunakan indeks Sorensen (Dombois dan Ellenberg, 1974), sedangkan keanekaragamannya (“Diversity Indices”) jenis tumbuhan menggunakan indeks Shanon-Whiener (Michael, 1986) dan indeks ketidakmiripan (“Evenness Indices”) menurut Bray Curtis (1957) dan Greigh Smith (1964) dalam Setiadi *et al* (2001).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Komposisi Jenis

Pada habitat hutan tipe “wana” diperoleh 57 jenis tumbuhan bawah yang terdiri atas 31 suku, 53 marga, sedangkan pada habitat hutan tipe “pangale” didapatkan 41 jenis tumbuhan bawah yang termasuk ke dalam 29 Suku dan 40 marga tumbuhan berupa herba, semak, paku-pakuan, liana dan anakan tumbuhan. Jenis yang memiliki kerapatan dan penyebaran tertinggi pada “wana “ adalah *Pilea wightii* (Urticaceae) dengan nilai KR (18,83%) dan FR (10,62%) dan INP sebesar 29,45%, diikuti oleh jenis *Curculigo orchimoides* Gaerth, *Chionanthus ramiflorus* Roxb., *Callophyllum soulatri* dan *Colacasia sp.* (Lampiran 1).

Pilea wightii Wedd. merupakan jenis tumbuhan bawah yang memiliki penyebaran yang luas dapat tumbuh pada daerah-daerah di hutan primer sampai sekunder yang agak terbuka dengan kondisi tanah yang agak basah. Pada tipe ini juga terdapat jenis yang memiliki INP cukup tinggi, antara lain *Chionanthus ramiflorus* (Oleaceae), *Callophyllum soulatri* (Cluseaceae), *Colocasia sp* (Araceae), *Elatostema sp* (Urticaceae) dan *Didimocarpus zollingerii* (Gesneriaceae). Sedangkan jenis lainnya seperti *Celtis rigescens* (Ulmaceae), *Piper sp* (Piperaceae), *Ficus stipulare* (Moraceae), *Cyathea contaminan* dan lain-lain memiliki INP yang rendah.

Tingginya nilai INP dari jenis *Pilea wightii* (Urticaceae) dan *Curculigo ochrimoides* (Hypoxidaceae) mengindikasikan bahwa jenis tersebut dominan di lokasi pengamatan, hal ini

disebabkan jenis tumbuhan tersebut mampu beradaptasi dengan faktor lingkungan baik biotik dan abiotik seperti nutrient, tanah, cahaya matahari dan lain-lain yang tersedia.

Hasil pengamatan pada tipe “Pangale” dijumpai 527 individu tumbuhan bawah dari 41 jenis, 38 marga dan 30 suku dengan kerapatan sebesar 52.700 individu/ha. Jenis yang memiliki kerapatan jenis tertinggi yaitu *Diplazium angustippina* (KR=26,19%) sedangkan yang memiliki penyebaran jenis tertinggi yaitu *Zizhipus sp* (Rhamnaceae), yaitu sebesar 11,89% (Lampiran 2).

Pada Lampiran 2 juga terlihat bahwa jenis tumbuhan bawah yang didapatkan pada tipe ini umumnya berupa herba dan anakan, antara lain *Zizhipus sp.*, *Curculigo ochrimoides*, *Freycinetia angustifolia*, *Castanopsis accuminatissima*, *Disoxyllum alliaceum*, *Meliosma sumatrana* dan lain-lain.

Tumbuhan bawah yang memiliki INP tertinggi yaitu *Diplazium angustippina* dengan nilai sebesar 37,00%, diikuti oleh jenis *Zizhipus sp.* (Rhamnaceae) dengan INP 35,23%. Sedangkan jenis yang memiliki INP rendah adalah *Meliosma sumatrana* (Sabiaceae), *Litsea cf. firma* (Lauraceae), *Castanopsis accuminatissima* (Fagaceae), *Goodyera sp* (Orchidaceae), *Staurogyne elongata* (Acanthaceae), *Astronia sp* (Melastomataceae), *Pinanga aurantiaca spec. nov* (Arecaceae), *Cyathea contaminan* dan *Hedyotis sp* (Rubiaceae) dengan nilai masing-masing sebesar 0,73%, diikuti oleh jenis *Pothos roxburgii* (Araceae) dan *Asplenium sp2* (Aspleniaceae) dengan nilai INP 0,92%.

Berbeda halnya dengan petak contoh yang lain, petak contoh ini merupakan satu-satunya petak contoh yang didominasi oleh jenis paku-pakuan, yaitu jenis *Diplazium angustippina*. Mabberley (1987) menyatakan bahwa pada umumnya jenis *Diplazium angustippina* menghuni hutan-hutan primer serta sekunder yang cukup rimbun. Seringkali paku ini tumbuh di tepi sungai, parit, danau atau di tanah tempat-tempat yang sering tergenang air, tanah liat coklat, tanah berbatu-batu atau berpasir, tanah hutan atau gambut.

Terdapatnya perbedaan komposisi jenis tumbuhan bawah antara habitat hutan primer yang belum terganggu (“wana”) dan hutan primer yang terganggu (“pangale”) disebabkan

oleh karena banyak faktor. Menurut Mabberley (1987) bahwa perbedaan jenis dan suku disebabkan oleh faktor biologis (dinamika hutan, reproduksi, penyebaran biji) dan faktor fisik, diantaranya variasi iklim, kondisi tanah, tofografi serta ketinggian tempat juga menentukan penguasaan jenis terhadap suatu areal.

Secara ekologi, komunitas tumbuhan bawah memainkan peranan penting terhadap struktur, dan aspek fungsional dari hutan tropis (Svenning, 2000). Tumbuhan bawah juga menunjukkan pola keanekaragaman yang berbeda dibanding keanekaragaman pohon disebabkan karena memiliki respon yang berbeda terhadap intensitas cahaya matahari, ketersediaan nutrien dan temperatur (Laska 1997; Svenning 2000; Siebert 2002).

Selanjutnya Denslow *et al* (1990); Laska (1997); Marquis *et al* (1986) Siebert (2002) menyatakan bahwa kelimpahan dan keanekaragaman jenis tumbuhan bawah juga disebabkan oleh faktor biotik, sebagai contoh burung, mamalia dan kelelawar merupakan penyebar biji yang baik untuk jenis pohon pionir dan hutan klimaks, semak, herba dan jenis epifit.

3.2. Indeks Keanekaragaman Jenis, Kemiripan dan Ketidaksamaan komunitas

Keanekaragaman jenis dihitung dengan menggunakan Indeks keanekaragaman jenis (Shanon-Whiener *Index*) yang dapat menggambarkan tingkat keanekaragaman suatu komunitas. Indeks keanekaragaman jenis juga dapat digunakan sebagai indikator suatu ekosistem. Suatu ekosistem dianggap stabil apabila memiliki indeks keanekaragaman yang tinggi.

Indeks keanekaragaman jenis pada 2 tipe hutan yang menjadi lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa habitat hutan primer yang belum terganggu (“wana”) mempunyai Indeks keanekaragaman lebih tinggi (3,25) dibandingkan dengan habitat hutan primer yang terganggu (“pangale”) yaitu

sebesar 3,06. Sedangkan kemiripan dan ketidak samaan komunitas yang dibandingkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 di atas terlihat bahwa antara dua komunitas (wana dan pangale) tidak mempunyai kemiripan karena setelah dibandingkan indeksnya sebesar 56,02% (kurang dari 70%). Terjadinya perbedaan komunitas antara petak contoh di atas dapat disebabkan oleh faktor-faktor, antara lain: jenis tanah, ketinggian tempat, letak geografis, arah lereng, kondisi penutupan tajuk dan lain-lain.

Tabel 2. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan pada Setiap Petak Contoh

| No. | Tipe Hutan | Indeks Keanekaragaman (H') |
|-----|------------|----------------------------|
| 1. | Wana | 3,25 |
| 2. | Pangale | 3,06 |

Tabel 3. Matriks Koefisien Komunitas (KK) dan Ketidakmiripan Antar Petak Contoh.

| Tipe hutan | Wana- Pangale |
|--------------------------|---------------|
| Indek kemiripan (%) | 56,02 |
| Indek ketidakmiripan (%) | 43,98 |

IV. KESIMPULAN

1. Komposisi tumbuhan pada hutan primer berbeda dengan hutan primer terganggu, baik keanekaragaman jenisnya ataupun jenis yang medominasinya.
2. Jenis yang mempunyai INP terbesar pada hutan primer adalah *Pilea* sp (29,45%), sedangkan pada hutan primer yang terganggu adalah paku *Diplazium* sp dengan INP sebesar 37%.
3. Indek keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada habitat hutan primer lebih tinggi dibandingkan pada hutan primer yang terganggu, masing-masing besarnya adalah 3,25 dan 3.06.

DAFTAR PUSTAKA

- Annaselvam, J and N. Parthasarathy. 1999. *Inventories of understory plants in a tropical evergreen forest in the Anamalais, Western Ghats, India*. *Ecotropica* 5: 197-211
- Balai Taman Nasional Lore Lindu & The Nature Conservancy. 2002. *Taman Nasional Lore Lindu*. Draft Rencana Pengelolaan 2002- 2007. Volume Satu : Data dan Analisis. Kerjasama Taman Nasional Lore Lindu, Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan konservasi Alam dan The Nature Conservancy.

- Bridson, D dan L. Forman . 1989. *The Herbarium Handbook*. Royal Botanic Garden. KEW. England.
- Cox, G.W. 1967. *Laboratory manual of general ecology*. M.C. Crown, Iowa.
- Denslow J S. 1987. *Tropical rain forest gaps and tree species diversity*. Annu.Rev.Ecol. Syst. 18:431-451
- Dombois, M., and H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey and Sons. New York.
- Gerold G., M. Fremerey, E. Guhardja. 2004. *Land use, nature conservation and the stability of rain forest margins in Southeast Asia*. Spinger- Verlag Berlin Heidelberg, New Yor
- Kessler, P.J.A., Pitopang, R., Bos, M. and Gradstein, S.R. (2002). *Tree diversity of different land use systems at Lore Lindu National Park, Central Sulawesi Indonesia*. 14 Jahrestagung Gesell fur Tropenokolie, Goetingen, 21-24 Febr. 2002
- Kessler, P.J.A., Bos, M., Sierra Daza, S.E.C. Willemse, L.P.M., Pitopang, R & Gradstein, S.R. (2002). *Checklist of woody plants of Sulawesi, Indonesia*. Blumea Supplement 14: 1-160.
- Laska MS. 1997. *Structure of understorey shrub assemblages in adjacent secondary forest and old growth tropical wet forests, Costa Rica*. Biotropica 29 (1) ; 29-37
- Mabberley D. 1987. *The Plant Books*. Univ.Press. Cambridge. Page 139-1142
- Marquis RJ, Young HJ, Braker HE. 1986. *The influence of understory vegetation cover on germination and seedling establishment in a tropical lowland wet forest*. Biotropica 18 (4); 273-278
- Michael, E. 1986. *Ecological method for field and laboratory*. Mc. Graw Hill Book Company. New Delhi
- Ministry of State for Population and Environmental Republic Indonesia. 1992. *Indonesia Country study on biological diversity*. Prepared for UNEP under The work Programme for Environment Cooperation between The Republic of Indonesia and The Kingdom of Norway. Jakarta
- Mogea, J.P. 2002. *Preliminary study on the palm flora of the Lore Lindu National Park, Central Sulawesi, Indonesia*. Biotropia No.18 : 1-20
- Mueller , D dan Ellenberg, 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey and Sons, Inc, New York.
- Ramadhanil Pitopang, Gradstein, S.R., Guhardja, E & Kessler, P.J.A. 2002. *Tree composition in secondary forest of Lore Lindu National Park, Central Sulawesi Indonesia*. Abstract, International Symposium” Land use, Nature Conservation and the Stability of Rainforest Margins in Southeast Asia”. Bogor, 29 Sept.-3 Oct. 2002.
- Ramadhanil Pitopang, Gradstein S.R., E. Guhardja, P. J.A. Kessler, S. S. Tjitrosoepomo, Johannes P. Mogea. 2004. *4 Years Herbarium Celebense (CEB)*. Presented in International Symposium Flora Malesiana. Los Banos. Philipina. 20-26 September 2004.
- Siebert, S.F. 2002. *Rattan use, economics, ecology and management in the Southern Lore Lindu National Park Region of Sulawesi Indonesia*. School of Forestry. University Montana, Missoula. United State of America
- Setiadi, D., I. Qoyim dan H. Muhandiono. 2001. *Penuntun Praktikum Ekologi*. Laboratorium Ekologi. Jurusan Biologi . FMIPA. Institut Pertanian Bogor.
- Suryanegara, I dan A. Indrawan. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Svenning JC. 2000. *Small caopy gaps influence plant distribution in the rain forest understory*. Biotropica 32 (2); 252-261
- Van Balgooy, M.M.J. and Tantra, I.G.M. 1986. *The vegetation in two areas of Sulawesi, Indonesia*. Bulletin Penelitian Hutan. 1986:1-61
- Whitmore, T.C., I.G.M. Tantra. 1989. *Tree flora of Indonesia , Checklist For Sulawesi*. Published By Agency for Research and Development Forest Research and Development Center Bogor Indonesia

- Whitten A.J.,M. Mustafa and G.S. Henderson. 1987. *The Ecology of Sulawesi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Wiradinata, H. 2001. *Panduan pengenalan flora Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah*. Kerjasama The Nature Conservancy dan Herbarium Bogoriense, Puslitbang Biologi LIPI. Bogor
- Wirawan N., 1981. *Ecological survey of the proposed Lore Lindu National Park Central Sulawesi*. Prepared for The World Wildlife Fund Project . Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Yuzami dan S. Hidayat. 2002. *Flora Sulawesi unik, endemik dan langka*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI Indonesia

Lampiran 1. Jenis Tumbuhan Bawah, KM, KR, FM, FR dan INP di Tipe Wana

| No. | Nama Jenis | Suku | Kerapatan | | Frekwensi | | INP (%) |
|-----|--|------------------|-----------|-------|-----------|-------|---------|
| | | | KM | KR(%) | FM | FR(%) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | <i>Pilea wightii</i> Wedd. | Urticaceae | 15500 | 18.83 | 0.96 | 10.62 | 29.45 |
| 2 | <i>Curculigo ochrimoides</i> Gaerth | Amaryllidaceae | 15000 | 18.23 | 0.56 | 6.19 | 24.42 |
| 3 | <i>Chinanthus laxiflorus</i> Roxb. | Oleaceae | 9400 | 11.42 | 0.88 | 9.73 | 21.16 |
| 4 | <i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f. | Clusiaceae | 8400 | 10.21 | 0.64 | 7.08 | 17.29 |
| 5 | <i>Colocasia</i> sp | Araceae | 3600 | 4.37 | 0.48 | 5.31 | 9.68 |
| 6 | <i>Elatostema</i> sp. | Urticaceae | 4000 | 4.86 | 0.32 | 3.54 | 8.40 |
| 7 | <i>Didimocarpus zollingerii</i> | Gesneriaceae | 4300 | 5.22 | 0.24 | 2.65 | 7.88 |
| 8 | <i>Schimatoglotis calyprata</i> (Roxb.) | Araceae | 2600 | 3.16 | 0.20 | 2.21 | 5.37 |
| 9 | <i>Areca vestiaria</i> Giseke | Arecaceae | 1600 | 1.94 | 0.28 | 3.10 | 5.04 |
| 10 | <i>Freycinetia angustifolia</i> Bl. | Pandanaceae | 1000 | 1.22 | 0.32 | 3.54 | 4.75 |
| 11 | <i>Palaquium quercifolium</i> (de Vriese) | Sapotaceae | 1200 | 1.46 | 0.28 | 3.10 | 4.56 |
| 12 | <i>Pinanga aurantiaca</i> | Arecaceae | 1400 | 1.70 | 0.20 | 2.21 | 3.91 |
| 13 | <i>Arenga undulatifolia</i> | Arecaceae | 900 | 1.09 | 0.24 | 2.65 | 3.75 |
| 14 | <i>Dracaena</i> sp | Liliaceae | 700 | 0.85 | 0.24 | 2.65 | 3.51 |
| 15 | <i>Osmoxylon palmatum</i> (Lamk.) | Araliaceae | 800 | 0.97 | 0.20 | 2.21 | 3.18 |
| 16 | <i>Calamus zollingerii</i> Becc. | Arecaceae | 800 | 0.97 | 0.16 | 1.77 | 2.74 |
| 17 | <i>Coffea robusta</i> Linden ex De Wildem | Rubiaceae | 800 | 0.97 | 0.16 | 1.77 | 2.74 |
| 18 | <i>Calamus ornatus</i> var. <i>celebicus</i> Becc. | Arecaceae | 700 | 0.85 | 0.16 | 1.77 | 2.62 |
| 19 | <i>Myristica impressa</i> Warb | Myristicaceae | 600 | 0.73 | 0.12 | 1.33 | 2.06 |
| 20 | <i>Homalomena humilis</i> (Jack.) Hook.f. | Araceae | 600 | 0.73 | 0.12 | 1.33 | 2.06 |
| 21 | <i>Syzygium accuminatissima</i> | Myrtaceae | 400 | 0.49 | 0.12 | 1.33 | 1.81 |
| 22 | <i>Meliosma sumatrana</i> (Jack) Walp | Sabiaceae | 300 | 0.36 | 0.12 | 1.33 | 1.69 |
| 23 | <i>Begonia platipetala</i> | Begoniaceae | 300 | 0.36 | 0.12 | 1.33 | 1.69 |
| 24 | <i>Sterculia oblongata</i> R. Br. | Sterculiaceae | 300 | 0.36 | 0.12 | 1.33 | 1.69 |
| 25 | <i>Cryptocarya crassiverviopsis</i> Miq. | Lauraceae | 300 | 0.36 | 0.12 | 1.33 | 1.69 |
| 26 | <i>Litsea oppositifolia</i> Gibbs. | Lauraceae | 600 | 0.73 | 0.08 | 0.88 | 1.61 |
| 27 | <i>Zizhipus</i> sp. | Rhamnaceae | 500 | 0.61 | 0.08 | 0.88 | 1.49 |
| 28 | <i>Garcinia lateriflora</i> Blume | Clusiaceae | 300 | 0.36 | 0.08 | 0.88 | 1.25 |
| 29 | <i>Sterculia cochinchinensis</i> Roxb. | Sterculiaceae | 300 | 0.36 | 0.08 | 0.88 | 1.25 |
| 30 | <i>Antidesma stipulare</i> | Euphorbiaceae | 300 | 0.36 | 0.08 | 0.88 | 1.25 |
| 31 | <i>Lasianthus rhinocerotis</i> | Rubiaceae | 200 | 0.24 | 0.08 | 0.88 | 1.13 |
| 32 | <i>Disoxylum nutans</i> (Bl.) Miq. | Meliaceae | 200 | 0.24 | 0.08 | 0.88 | 1.13 |
| 33 | <i>Pangium edule</i> Reinw. | Flacourtiaceae | 200 | 0.24 | 0.08 | 0.88 | 1.13 |
| 34 | <i>Smilax</i> sp. | Smilacaceae | 200 | 0.24 | 0.08 | 0.88 | 1.13 |
| 35 | <i>Disoxylum densiflorum</i> Miq. | Meliaceae | 200 | 0.24 | 0.08 | 0.88 | 1.13 |
| 36 | <i>Nephrolepis biserrata</i> | Nephrolepidaceae | 500 | 0.61 | 0.04 | 0.44 | 1.05 |
| 37 | <i>Cyrtandra</i> sp. | Gesneriaceae | 500 | 0.61 | 0.04 | 0.44 | 1.05 |
| 38 | <i>Mycetia cauliflora</i> Reinw. | Rubiaceae | 300 | 0.36 | 0.04 | 0.44 | 0.81 |
| 39 | <i>Maclura amboinesis</i> | Moraceae | 300 | 0.36 | 0.04 | 0.44 | 0.81 |
| 40 | <i>Piper</i> sp. | Piperaceae | 200 | 0.24 | 0.04 | 0.44 | 0.69 |
| 41 | <i>Celtis rigescens</i> (Miq.) Planch | Ulmaceae | 200 | 0.24 | 0.04 | 0.44 | 0.69 |
| 42 | <i>Ficus stipulare</i> | Moraceae | 200 | 0.24 | 0.04 | 0.44 | 0.69 |
| 43 | <i>Cyathea contaminan</i> (Hook.) Copel | Cyatheaceae | 200 | 0.24 | 0.04 | 0.44 | 0.69 |
| 44 | <i>Pothos roxburgii</i> de Vriese | Araceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 45 | <i>Leea aequata</i> | Vitaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 8 |
|--------|---|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 46 | <i>Artocarpus vriesiana</i> | Moraceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 47 | <i>Zizhipus angustifolius</i> (Miq.) | Rhamnaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 48 | <i>Knema cf. cinerea</i> | Myristicaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 49 | <i>Calamus minahassae</i> Becc. | Arecaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 50 | <i>Goodyera sp.</i> | Orchidaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 51 | <i>Ficus obscura</i> | Moraceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 52 | <i>Impatiens sp.</i> | Balsaminaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 53 | <i>Litsea cf. firma</i> (Bl.) | Lauraceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 54 | <i>Staurogyne elongata</i> (Blume) O'Ktze | Acanthaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 55 | <i>Alpinia galanga</i> | Zingiberaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 56 | <i>Chionanthus nitens</i> Koord. & Valetton | Oleaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| 57 | <i>Goniothalamus brevicuspis</i> Miq. | Annonaceae | 100 | 0.12 | 0.04 | 0.44 | 0.56 |
| Jumlah | | | 82300 | 100.00 | 9.04 | 100.00 | 200.00 |

Keterangan: KM = Kerapatan Mutlak FM = Frekwensi Mutlak INP = Indeks Nilai Penting
KR = Kerapatan Relatif FR = Frekwensi Relatif

Lampiran 2 . Jenis Tumbuhan Bawah, KM, KR, FM, FR dan INP di Tipe "Pangale"

| No. | Nama Jenis | Suku | Kerapatan | | Frekwensi | | INP (%) |
|-----|--|-----------------|-----------|-------|-----------|-------|---------|
| | | | KM | KR(%) | FM | FR(%) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | <i>Diplazium angustipinna</i> Holtt. | Athyriaceae | 13800 | 26.19 | 0.80 | 10.81 | 37.00 |
| 2 | <i>Zizhipus sp.</i> | Rhamnaceae | 12300 | 23.34 | 0.88 | 11.89 | 35.23 |
| 3 | <i>Freycinetia angustifolia</i> | Pandanaceae | 2000 | 3.80 | 0.48 | 6.49 | 10.28 |
| 4 | <i>Costus sp.</i> | Zingiberaceae | 1700 | 3.23 | 0.40 | 5.41 | 8.63 |
| 5 | <i>Magnolia sp</i> | Magnoliaceae | 2100 | 3.98 | 0.32 | 4.32 | 8.31 |
| 6 | <i>Antidesma stipulare</i> | Euphorbiaceae | 2300 | 4.36 | 0.28 | 3.78 | 8.15 |
| 7 | <i>Sterculia oblongata</i> R.Br. | Sterculiaceae | 1200 | 2.28 | 0.36 | 4.86 | 7.14 |
| 8 | <i>Dracaena sp</i> | Liliaceae | 1000 | 1.90 | 0.36 | 4.86 | 6.76 |
| 9 | <i>Calophyllum souletri</i> Burm.f. | Clusiaceae | 1200 | 2.28 | 0.28 | 3.78 | 6.06 |
| 10 | <i>Korstalsia celebica</i> | Arecaceae | 900 | 1.71 | 0.28 | 3.78 | 5.49 |
| 11 | <i>Areca vestiaria</i> Giseke | Arecaceae | 800 | 1.52 | 0.24 | 3.24 | 4.76 |
| 12 | <i>Palaquium quercifolium</i> de Vriese | Sapotaceae | 800 | 1.52 | 0.24 | 3.24 | 4.76 |
| 13 | <i>Rapidophora korthalsii</i> Shott | Araceae | 800 | 1.52 | 0.20 | 2.70 | 4.22 |
| 14 | <i>Ardisia forbesii</i> S. Moore | Mysinaceae | 1000 | 1.90 | 0.16 | 2.16 | 4.06 |
| 15 | <i>Christella dentata</i> (Forsk) | | 700 | 1.33 | 0.16 | 2.16 | 3.49 |
| 16 | <i>Cyperus sp.</i> | Cyperaceae | 900 | 1.71 | 0.12 | 1.62 | 3.33 |
| 17 | <i>Curculigo ochrimoides</i> Gaerth | Amarylilidaceae | 1100 | 2.09 | 0.08 | 1.08 | 3.17 |
| 18 | <i>Smilax sp.</i> | Smilacaceae | 700 | 1.33 | 0.12 | 1.62 | 2.95 |
| 19 | <i>Paku 1</i> | | 700 | 1.33 | 0.12 | 1.62 | 2.95 |
| 20 | <i>Asplenium sp1</i> | Aspleniaceae | 700 | 1.33 | 0.12 | 1.62 | 2.95 |
| 21 | <i>Calamus ornatus var celebicus</i> Becc. | Arecaceae | 400 | 0.76 | 0.16 | 2.16 | 2.92 |
| 22 | <i>Asplenium nidus</i> | Aspleniaceae | 400 | 0.76 | 0.16 | 2.16 | 2.92 |
| 23 | <i>Tetragigma sp.</i> | Dilleniaceae | 500 | 0.95 | 0.12 | 1.62 | 2.57 |
| 24 | <i>Selaginella sp.</i> | Selaginellaceae | 1000 | 1.90 | 0.04 | 0.54 | 2.44 |
| 25 | <i>Pandanus sp</i> | Pandanaceae | 600 | 1.14 | 0.08 | 1.08 | 2.22 |
| 26 | <i>Calamus zollingerii</i> Becc. | Arecaceae | 300 | 0.57 | 0.12 | 1.62 | 2.19 |
| 27 | <i>Piper sp.</i> | Piperaceae | 400 | 0.76 | 0.08 | 1.08 | 1.84 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|--|-----------------|--------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 28 | <i>Nuclaea sp.</i> | Rubiaceae | 300 | 0.57 | 0.08 | 1.08 | 1.65 |
| 29 | <i>Disoxyllum alliaceum</i> | Meliaceae | 300 | 0.57 | 0.08 | 1.08 | 1.65 |
| 30 | <i>Amischolotype marginata</i> (Blume) | Commelinaceae | 500 | 0.95 | 0.04 | 0.54 | 1.49 |
| 31 | <i>Pothos roxburgii</i> de Vriese | Araceae | 200 | 0.38 | 0.04 | 0.54 | 0.92 |
| 32 | <i>Asplenium sp 2</i> | Aspleniaceae | 200 | 0.38 | 0.04 | 0.54 | 0.92 |
| 33 | <i>Meliosma sumatrana</i> (Jack) Walp. | Sabiaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 34 | <i>Litsea cf. firma</i> | Lauraceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 35 | <i>Castanopsis accuminassima</i> | Fagaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 36 | <i>Googyera sp.</i> | Orchidaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 37 | <i>Staurogyne elongata</i> (Blume) | Acanthaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 38 | <i>Astronia sp.</i> | Melastomataceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 39 | <i>Pinanga aurantiaca spec. nov.</i> | Arecaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 40 | <i>Cyathea contaminant</i> (Hook) | Cyatheaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| 41 | <i>Hedyotis sp</i> | Rubiaceae | 100 | 0.19 | 0.04 | 0.54 | 0.73 |
| Jumlah | | | 52700 | 100.00 | 7.40 | 100.00 | 200.00 |

Keterangan: KM = Kerapatan Mutlak FM = Frekwensi Mutlak INP = Indeks Nilai Penting
KR = Kerapatan Relatif FR = Frekwensi Relatif