



HASIL PENELITIAN

- | | | |
|--|---|---------|
| Analisis Vegetasi Keanekaragaman Paku-Pakuan (<i>Pteridophyta</i>) Epifit Pada Hutan Bekas Tebangan Di Hutan Penelitian Malinau (Hpm-Cifor Seturan)
<i>Vegetation Diversity Analysis on The Pteridophytes Epiphyte at The Logged Over Area at Malinau Forest Research (MRF) - CIFOR Seturan</i> | Akas Pinarangan Sujalu | 1 - 10 |
| Economic Analysis Of Farm Management Agroforestry System In Boyolali District | Wahyu Andayani | 11 - 15 |
| Perubahan Penutupan Lahan Hutan Lindung Bontang Berdasarkan Interpretasi Citra Landsat
<i>Change of Land Cover At Bontang Protected Forest Area Based on The Landsat Image Interpretation</i> | Djumanſi Derita & Suharyono | 16 - 24 |
| Potensi dan Prospek Pengembangan Usaha Perlebaran di Kalimantan Timur
<i>Potential and prospect of Developing of Bee Keeping in East Kalimantan</i> | Harmonis, Maman Sutisna, Djumali Mardji & R.E. Iskandar | 25 - 34 |
| Penilaian Tingkat Kerusakan Daerah Aliran Sungai Pada Sub-Sub DAS Bayur di Sub DAS Karang Mumus
<i>Assessment of Degraded Watersheed Level on the Sub-sub Watersheed of Bayur in Karang Mumus Sub Watershed</i> | Ismail | 35 - 42 |
| Pertumbuhan Tanaman Jati (<i>Tectona grandis</i> L.f) Pada Beberapa Sistem Lahan Di Kalimantan Timur
<i>Growth of Teak (Tectona Grandis L.F) At Some Land Systems in East Kalimantan</i> | Marjenah | 43 - 50 |
| Akumulasi Karbon Pada Beberapa Jenis Pionir Pada Hutan Sekunder dan Hutan Tanaman Industri di Kalimantan Timur
<i>Carbon Stock of Fast Growing Species in Secondary Forest and Timber Estate in East Kalimantan</i> | Rita Diana | 51 - 55 |
| Nilai Emisi Formaldehida Papan Serat Produksi Pt. Canang Indah, Medan
<i>Formaldehyde Emission Value of Fiberboard by PT. Canang Indah Production, Medan</i> | Sahwalita & Datuk Imamul Hakim | 56 - 61 |
| Penggunaan Jumlah Chainsaw yang Tepat dan Efisien Pada Penebangan : Studi Kasus Di Satu Perusahaan Hutan Di Kalimantan Timur
<i>The Use Of Optimum Number of Chainsaw Required on Felling : A Case Study at a Forest Company in East Kalimantan</i> | Sona Suhartana, Yuniawati & Rahmat | 62 - 66 |
| Kajian Degradasi Lahan dan Air di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sengata, Kalimantan Timur
<i>Study on Degraded Land and Water in Sengata Watershed, East Kalimantan</i> | Rudy Triascahyo Koesnandar & Sigit Hardwinarto | 67 - 75 |



Analisis Vegetasi Keanekaragaman Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Epifit Pada Hutan Bekas Tebangan Di Hutan Penelitian Malinau (Hpm-Cifor Seturan)

(Vegetation Diversity Analysis on The Pteridophytes Epiphyte at The Logged Over Area at Malinau Forest Research (MRF) – CIFOR Seturan

AKAS PINARINGAN SUJALU

*Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945
Jl Ir. H. Juanda 80 – Samarinda*

ABSTRACT

The aim of this research is to find out the types of Pteridophytes epiphytes and its porophyte at the logged over area of Malinau Research Forest (MRF-CIFOR) Seturan – district of Long Loreh of regency of Malinau. In the Area 50 species with 2993 individuals or 4,9 individual Pteridophytes epiphytes each Phorophyte was found. The family of Polypodiaceae dominated Pteridophytes epiphytes at the crown, the at bark and at the bole trees. The dominant Index of Species (C) at the crown was 0.006002, the bark 0.099353 and at the at bole 0.086840. The various Index of Species (H) at the crown 1.4633, at the bark 0.9649 and at the bole 1.30026. The similirity Index of spesicies from Shørensen (ISs) at the crown 22,8, at the boles trees 24,6, and at the bark was 18,4.

Key Words: *Pteridophytes epiphyte, diversity, log over area, dominant index of species*

Diterima tanggal: 12 Maret 2007 ; Disetujui tanggal 1 Mei 2007

PENDAHULUAN

Tumbuhan epifit merupakan bagian signifikan dari seluruh jenis tumbuhan yang dapat dijumpai di hutan tropis. Meskipun hanya suatu kelompok kecil tumbuhan, tetapi memegang peranan yang sangat penting dalam pencirian tipe hutan tropis, termasuk dalam sistem pendauran hara berbagai tipe ekosistem hutan. Ukurannya bervariasi mulai dari yang sangat kecil (mikro epifit) sampai berbentuk koloni yang beratnya dapat mencapai beberapa ton dan membungkus hampir seluruh bagian tumbuhan inangnya.

Epifit merupakan salah satu kelompok tumbuhan penyusun komunitas hutan yang kehadirannya hampir tidak mendapat perhatian, jenisnya sangat beraneka ragam mulai dari algae, lumut, jamur, paku-pakuan, anggrek hingga tumbuhan berkayu. Keberadaan epifit dianggap sebagai pesaing tidak langsung dalam pemanfaatan unsur dan menghambat pertumbuhan atau bahkan merusak pertumbuhan pohon inangnya. Karena tumbuhan ini berbeda dengan tumbuhan lainnya, epifit mempunyai habitat yang bersifat khusus berupa tumbuhan hidup. Epifit dapat berkecambah dan tumbuh dalam rimbunnya tajuk pohon, hidup berada di lingkungan yang didominasi tutupan tajuk dengan sistem perakaran yang hanya menempel atau menggumpal pada pohon dan tidak mencapai tanah sehingga tidak mengambil apapun dari dari tumbuhan inangnya.

Menurut Mitchell (1989) dan Benzing (1981) yang mengutip dari Madison (1977) jumlah jenis

tumbuhan yang dapat hidup sebagai epifit mencapai ± 30.000 jenis yang merupakan sekitar 10% dari seluruh jenis tumbuhan berpembuluh di muka bumi yang terbagi dalam 850 marga dan 65 suku. Jumlah jenis epifit terbanyak datang dari suku Orchidaceae yang mencakup ± 25.000 jenis, dari kelompok paku-pakuan terdapat ± 3.000 jenis, dan kelas Dikotiledonae sekitar 3.000 jenis, dan banyak lagi dari tumbuhan yang termasuk Gymnospermae.

Adanya keanekaragaman paku-pakuan epifit pada berbagai jenis pohon, tingkat pertumbuhan dan bagian-bagian pohon yang menjadi inang karena ketergantungannya pada kondisi iklim mikro tegakan hutan. Hal itu menyebabkan keberadaan sejumlah koloni paku-pakuan epifit hanya dapat dijumpai pada jenis pohon tertentu atau pada bagian pohon tertentu saja, sebaliknya koloni epifit lainnya dapat dijumpai pada setiap jenis pohon dan pada setiap bagian pohon. Untuk itu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman paku-pakuan epifit.

METODE PENELITIAN

A. Petak dan Plot Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di hutan bekas tebangan pada Malinau Research Forest (MRF-CIFOR) Seturan-kecamatan Long Loreh di Kabupaten Malinau. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 110 m dpl, dengan posisi geografis di antara 2°45'12,38" – 3°21'3,76" LU dan 116°34'2,79" BT.

Pengamatan dilakukan menggunakan Analisis Vegetasi Metode Petak Tunggal pada Plot Sampel Permanen (PSP) sebanyak 12 plot. Masing-masing plot berukuran 10.000 m² (1 ha), setiap PSP dipisahkan oleh hutan dengan jarak 50 m sebagai kawasan penyangga (buffer zone). Pengamatan dilakukan terhadap paku-pakuan epifit pada setiap pohon meliputi identifikasi jenis paku-pakuan epifit dan penyebarannya pada setiap pohon. Contoh herbarium paku-pakuan epifit identifikasinya dilakukan berdasarkan Anonim (1990) dan Herbarium Bogoriensa.

B. Analisis Data

Analisis keanekaragaman dimaksudkan untuk mengetahui dan menentukan komposisi jenis vegetasi, jumlah individu, keanekaragaman dan dominansi jenis pada habitat mikro di tajuk, batang bebas cabang dan pangkal batang. Adapun analisa yang dilakukan mencakup:

a. Indeks Keanekaragaman Jenis (H)

Indeks keanekaragaman jenis dihitung untuk menentukan keanekaragaman jenis yang juga menunjukkan tingkat kestabilan dari vegetasi. Bratawinata (1998) yang mengutip dari Odum (1993) menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Jenis dari Shanon dan Wiener (1949) sebagai berikut:

$$H = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \text{Log} \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan : H = Indeks Keanekaragaman jenis

ni = jumlah individu tiap jenis
N = jumlah individu seluruh jenis

b. Indeks Dominansi Jenis (C)

Untuk menentukan kehadiran jenis-jenis tertentu lebih terpusatkan pada satu atau beberapa jenis dari suatu jenis. Bratawinata (1998) yang mengutip dari Odum (1993) menggunakan rumus Indeks Dominansi Jenis (C) dari Shimpson (1949) sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

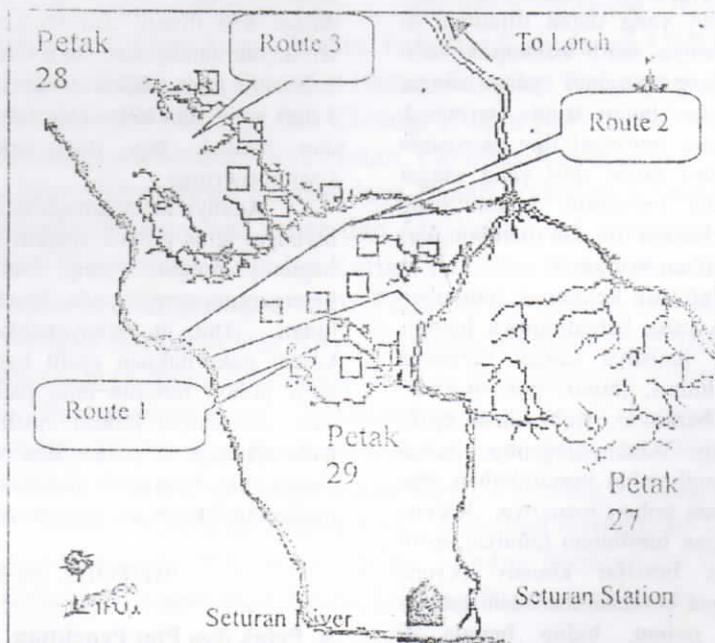
Keterangan: C = Indeks Dominansi Jenis
ni = jumlah individu tiap jenis
N = jumlah individu seluruh jenis

c. Indeks Kesamaan Jenis (ISs) dari Shørensøn

Untuk menentukan kesamaan atau ketidaksamaan jenis antara 2 komunitas atau habitat Bratawinata (1998) yang mengutip dari Odum (1993) menggunakan rumus Indeks Kesamaan Jenis dari Shørensøn (1949) sebagai berikut:

$$ISs = \frac{2C}{A + B}$$

Keterangan : A = jumlah jenis dalam plot/habitat A
B = Jumlah jenis dalam plot/habitat B
C = Jumlah jenis yang sama dalam plot A dan Plot B



Gambar 1.

0 50 100 150 Meter CIFOR

B. K...
yang...
seban...
atau 4...
jenis...
1).
tumbu...
dari s...
dari...
paku...
dalam...
vertika...
dan pa...
dilihat...
Tabel...
H...
Tajuk P...
Batang...
Cabang...
Pangkal...
Ju...

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Wilayah

Luas keseluruhan areal MRF-CIFOR tersebut sekitar 321.000 ha (Machfud, 2001a dan 2001b), sebagian besar (97,84%) merupakan hutan primer. Kawasan tersebut merupakan areal konsesi hutan INHUTANI I, INHUTANI II dan PT Sarana Trirasa Bhakti yang dibentuk berdasarkan SK MENHUT No. 35/Kpts-II/1996 Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Fergusson (1951), iklim daerah ini termasuk tipe iklim A, dengan periode bulan kering 2 bulan dan bulan basah > 9 bulan, curah hujan rata-rata tahunan tercatat sekitar 3.790 mm tahun⁻¹. Suhu udara tertinggi bulanan di tercatat 27,5°C dan terendah 23,5°C, dengan kelembapan udara (Rh) rata-rata harian bervariasi antara 75% - 98%.

Kawasan MRF-CIFOR Seturan dilalui oleh 3 sungai besar yaitu sungai Malinau, sungai Tubu (keduanya bergabung di sungai Sesayap) dan sungai Bahau. Oleh karena itu kawasan ini dikelompokkan menjadi 3 wilayah DAS, yaitu DAS Malinau (44,09%), DAS Tubu/Mentarang (36,04%) dan DAS Bahau (19,86%).

Hutan Dipiterocarpaceae dataran rendah pada kawasan MRF-CIFOR Seturan merupakan tipe hutan utama yang sangat kaya dengan pohon-pohon yang tingginya antara 35 - 40 m. Sebelum dilakukan pembalakan, kawasan hutan ini mempunyai rata-rata basal area 30,04 m² ha⁻¹ dan kerapatan 253 pohon ha⁻¹. Kawasan ini didominasi oleh vegetasi suku Dipterocarpaceae (27% dari kerapatan pohon dan 40% basal area) terutama Meranti (*Shorea sp.*), Keruing (*Dipterocarpus sp.*), Merawan (*Hopea sp.*), *Agathis borneensis* dan *Kompassia excelsa*.

B. Keanekaragaman Paku-pakuan Epifit

Secara keseluruhan jumlah paku-pakuan epifit yang dijumpai di hutan bekas tebangan seluas 12 hektar sebanyak 2.993 individu atau 249,4 individu per hektar atau 4,9 individu per pohon inang, yang terdiri dari 50 jenis dari 29 marga termasuk dalam 10 suku (Lampiran 1). Jenis paku-pakuan yang paling banyak dijumpai tumbuh pada tajuk, batang dan pangkal batang terutama dari suku Polypodiaceae, yang mencakup 23 jenis dan dari suku Vittariaceae yang mencakup 6 jenis. Paku-pakuan epifit tersebut, baik yang hidup tunggal maupun dalam bentuk koloni dapat dijumpai hidup tersebar vertikal pada tajuk (73,5%), batang bebas cabang (4,8%) dan pangkal batang (21,7%) yang masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Habitat Paku-Pakuan dan Sebarannya Secara Vertikal Pada Pohon Inang di Hutan Bekas Tebangan Seluas 12 Hektar.

Habitat	Jmlh Individu	%	Jenis	Marga	Suku
Tajuk Pohon	2200	73,5	44	29	10
Batang Bebas Cabang	144	4,8	13	13	6
Pangkal Batang	649	21,7	25	17	7
Jumlah	2993	100	50	29	10

Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian dari Partomihardjo (1991) pada plot seluas 6 ha di hutan sekunder Wanariset Samboja yang menunjukkan bahwa paku-pakuan epifit merupakan jenis yang mudah dijumpai, kaya jenis, tersebar, dan paling melimpah. Hal yang serupa juga disampaikan oleh Walter (1971), Oosting (1971), dan Migenis (1993) bahwa kehadiran dan penyebaran epifit umumnya melimpah di bagian tajuk (dahan dan cabang), terutama yang tumbuh relatif mendatar atau miring pada berbagai ketinggian tajuk pohon.

Dari seluruh jenis paku-pakuan epifit yang dijumpai, diperoleh informasi adanya 7 jenis dari 4 suku yang dijumpai dalam tumbuh dengan baik pada habitat di tajuk, batang dan pangkal sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Enam Jenis Paku-Pakuan Epifit Yang Dijumpai Hidup Di Tajuk, Batang Bebas Cabang dan Pangkal Batang Pada Hutan Bekas Tebangan Seluas 12 Hektar

Jenis	Marga	Suku
<i>Ctenopteris alata</i>	<i>Ctenopteris</i>	Graminatidaceae
<i>Xiphopteris sparsisifilosa</i> (C.Chr.) Holtt	<i>Xiphopteris</i>	
<i>Trichomanes proliferum</i> Bl.	<i>Trichomanes</i>	Hymenophyllaceae
<i>Lycopodium sp.</i>	<i>Lycopodium</i>	Lycopodiaceae
<i>Drymoglossum pilloselloides</i> (L.) Bresl.	<i>Drymoglossum</i>	Polypodiaceae
<i>Selliguea lima</i> (v.A.v.R.) Holt.	<i>Selliguea</i>	
<i>Antrophyllum callifolium</i> Bp.	<i>Antrophyllum</i>	Vittariaceae

Khusus untuk jenis *Lycopodium sp.* dan *Selliguea lima* (v.A.v.R) Holt tidak pernah dijumpai dalam bentuk tunggal, tetapi selalu berbentuk koloni-koloni (tumpukan) yang berukuran besar dan tebal. Epifit jenis ini dapat hidup pada semua bagian pohon inangnya pada semua tingkat pertumbuhan termasuk pada semak belukar. Oleh karena itu sebagian besar paku-pakuan epifit jenis lain yang hidup di tajuk pohon tumbuh pada koloni epifit jenis *Selliguea lima* (v.A.v.R) Holt dan *Lycopodium sp.* hal itu sering digunakan sebagai indikator yang menunjukkan daerah tersebut lingkungannya sangat lembab dan sering berkabut.

Paku-pakuan epifit yang tumbuh dengan baik pada tajuk pohon sebagian besar dalam bentuk koloni yang berukuran besar (tumpukan atau mosses) dengan *Selliguea lima* (v.A.v.R) Holt dan *Lycopodium sp.* Sebaliknya paku-pakuan epifit yang hidup pada batang bebas cabang tidak pernah dijumpai tumbuh dalam bentuk koloni, tetapi bergerombol dalam bekas cabang-cabang atau dahan yang patah dan penuh seresah atau menempel pada retakan-retakan kulit batang. Paku-pakuan epifit tidak pernah dijumpai hidup pada bagian batang yang tidak memiliki kulit luar, sekalipun batang tersebut sudah lapuk. Sedangkan paku-pakuan epifit yang hidup di pangkal batang sebagian besar hidup pada gumpalan-gumpalan sarang serangga dan retakan kulit yang penuh seresah sekaligus sebagai sarang serangga (terutama semut).

Penyebab terjadinya perbedaan komposisi dan penyebaran epifit secara vertikal pada setiap jenis pohon sangat luas dan kompleks, sehingga stratifikasi epifit vertikal pada suatu jenis pohon sulit untuk dikelompokkan. Menurut **Richards (1952)** yang mengutip **Partomihardjo (1991)** stratifikasi vertikal dan penyebaran berbagai jenis epifit secara vertikal serta keanekaragamannya pada suatu jenis pohon atau berbagai jenis pohon lebih banyak dipengaruhi oleh faktor sinar matahari daripada faktor kelembaban.

Tabel 3. Tiga Jenis Paku-Pakuan Epifit Yang Paling Banyak Ditemukan Pada Setiap Strata Vertikal di Hutan Bekas Tebangan Seluas 12 Hektar

Habitat Mikro	Jenis	Marga	Suku	Jumlah Individu	%
Tajuk	<i>Nephrolepis acutifolia</i> (Desv.) Chrst.	<i>Nephrolepis</i>	Nephrolepidaceae	176	8
	<i>Nephrolepis davaloides</i>	<i>Nephrolepis</i>	Nephrolepidaceae	169	7,6
	<i>Lycopodium</i> sp	<i>Lycopodium</i>	Lycopodiaceae	169	7,6
Batang	<i>Schohoenorchiis juncifolia</i> Bl. Ex Reinw	<i>Schohoenorchiis</i>	Polypodiaceae	29	20
	<i>Belvisia revulata</i> (Bl.) Copel.	<i>Belvisia</i>	Polypodiaceae	26	18
	<i>Pyrrhosia angustata</i> (Sw.) Ching.	<i>Pyrrhosia</i>	Polypodiaceae	15	10
Pangkal	<i>Vittaria ensofermis</i> Sw.	<i>Vittaria</i>	Vittariaceae	119	18
	<i>Vittaria elongata</i> Sw.	<i>Vittaria</i>	Vittariaceae	101	16
	<i>Belvisia revulata</i> (Bl.) Copel.	<i>Belvisia</i>	Polypodiaceae	48	7

C. Indeks Keanekaragaman Jenis (H)

Berdasar hasil analisa Indeks Keanekaragaman Jenis (H) sebagaimana terdapat pada Lampiran 1, ditunjukkan bahwa sebaran pertumbuhan paku-pakuan epifit secara vertikal di hutan bekas tebangan tidak merata (Tabel 1). Sehingga mikro habitat secara vertikal pada pohon menunjukkan bahwa nilai H pada tajuk (1.4633) lebih tinggi dibandingkan pada pangkal pohon (1.30026) dan batang bebas cabang (0.9649). Kondisi itu dapat dipahami karena jumlah jenis, marga dan suku epifit yang dijumpai pada tajuk paling beragam dibandingkan 2 habitat mikro lainnya.

Hal itu telah dijelaskan oleh **Odum (1993, 1998)** bahwa pada suatu habitat yang memiliki jumlah jenis yang lebih banyak atau lebih beragam cenderung akan memiliki nilai Indeks Keanekaragaman Jenis yang juga lebih tinggi. Dan hal ini menunjukkan bahwa habitat tersebut lebih stabil, mantap dan dinamis dibandingkan habitat lain yang memiliki nilai Indeks Keanekaragaman Jenis yang lebih rendah. Suatu komunitas pada lingkungan yang mantap dan stabil seperti ekosistem hutan tropis akan mempunyai keanekaragaman lebih tinggi dibandingkan dengan komunitas-komunitas yang telah dipengaruhi gangguan-gangguan yang terjadi baik secara musiman ataupun periodik oleh manusia maupun alami.

Menurut **Brown (1991)** hutan-hutan di daerah tropis yang mempunyai bentuk dan struktur tajuk seperti payung yang sangat kompleks, sangat memungkinkan setiap perubahan posisi secara vertikal pada suatu pohon yang sejenis ataupun berbeda jenis seringkali juga diikuti perubahan komposisi vegetasinya. Selanjutnya **Parker (1995)** menjelaskan bahwa struktur vertikal suatu tegakan hutan akan menghasilkan variasi struktur pohon yang mencakup bentuk tajuk dan tinggi

D. Indeks Dominansi Jenis (C)

Berdasarkan hasil analisis Indeks Dominansi Jenis (C) sebagaimana terdapat pada Lampiran 1, menunjukkan bahwa pada hutan bekas tebangan terdapat beberapa jenis yang bersifat dominan atau dalam jumlah paling banyak (Tabel 3). Sehingga mikro habitat secara vertikal pada pohon menunjukkan bahwa nilai C pada batang bebas cabang lebih tinggi (0.099353) dibanding pada tajuk (0.006002) dan pangkal pohon (0.086840).

pohon, pola percabangan dan kelimpahan berbagai bentuk hidup vegetasi. Karena bagi vegetasi epifit, kondisi tersebut identik dengan keberadaan jenis-jenis vegetasi yang hidup pada pohon tersebut dan kelangsungan hidupnya. Hal inilah yang dapat membedakan dengan penggambaran eksistensi struktur vertikal tegakan hutan secara umum dengan struktur vertikal suatu pohon.

E. Indeks Kesamaan Jenis (ISs) dari Shørensens

Berdasarkan data vegetasi paku-pakuan epifit pada Lampiran 1, dapat diperoleh informasi tentang adanya kesamaan jenis yang hadir pada tajuk, batang maupun pangkal batang, paku-pakuan epifit tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Kesamaan Jenis Paku-Pakuan Epifit Menurut Shørensens (ISs) di Hutan Bekas Tebangan Seluas 12 Hektar

Perbandingan Habitat Vertikal	∑ Jenis Sama	ISs (%)
Tajuk - Batang Bebas Cabang	13	22,8
Tajuk - Pangkal Pohon	17	24,6
Batang Bebas cabang - Pangkal Pohon	7	18,4

Hasil analisa itu menunjukkan bahwa paku-pakuan yang hidup di pangkal batang atau pohon memiliki banyak persamaan dengan jenis paku-pakuan yang tumbuh di tajuk pohon (24,6%), sedangkan paku-pakuan yang hidup di batang bebas cabang memiliki banyak persamaan dengan jenis paku-pakuan yang tumbuh di tajuk (22,8%). Kondisi itu diperjelas dengan dapat

dijumpainya 6 jenis epifit yang dapat tumbuh dengan baik pada habitat tajuk, batang dan pangkal pohon (Tabel 2).

Menurut Odum (1993, 1998) bahwa kondisi kehadiran jenis-jenis epifit secara vertikal pada suatu tegakan di hutan bekas tebangan, menunjukkan kecenderungan yang semakin tidak sama. Kondisi ini disebabkan oleh adanya persyaratan-persyaratan kondisi lingkungan yang sesuai untuk berbagai jenis epifit juga tidak selalu sama. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Whitemore (1975) bahwa perbedaan dalam kebutuhan akan kondisi lingkungan atau toleransi epifit terhadap lingkungan baik berupa tinggi letaknya menempel pada pohon inang ataupun perbedaan dari pohon ke pohon yang lain sangat beranekaragam, sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis epifit dan pohon inangnya. Pada saat yang sama persyaratan kondisi lingkungan yang cukup toleran menyebabkan beberapa jenis epifit dapat hidup di seluruh bagian pohon, hal ini akan lebih jelas dengan mencermati kondisi iklim mikro hutan bekas tebangan (Tabel 5).

F. Kondisi Iklim Mikro Pada Hutan Bekas Tebangan

Pengamatan unsur iklim mikro secara vertikal dilakukan dengan menggunakan peralatan digital Data Logger dengan merk Licor. Peralatan tersebut di letakan/digantung pada tajuk pohon, batang dan pada pangkal pohon setinggi dada, dan dilakukan pada pohon inang dari suku Dipterocarpaceae, yang ditumbuhi paku-pakuan terbanyak dan terdapat pada tajuk dan batang pohonnya.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dapat diperoleh informasi sebagai berikut.

Tabel 5. Kisaran Kondisi Iklim Mikro Hutan Bekas Tebangan

Unsur Iklim (harian)	Tajuk	Batang	Pangkal Batang
Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	24 - 28	26 - 29	23 - 30
Kelembaban Udara (%)	83 - 91	84 - 90	85 - 99
Penyinaran ($\mu\text{mol cm}^{-2}$)	60 - 109	62 - 91	23 - 31

Kondisi iklim mikro tersebut sesuai dengan pendapat Walsh (1952) dan Geiger (1959) keduanya mengutip oleh Sujalu (1999) bahwa kondisi iklim mikro sebagian besar tipe hutan hujan sangat berbeda dan sangat bervariasi secara vertikal dari tajuk sampai ke lantai hutan, dan secara horisontal dari lokasi ke lokasi lain dalam suatu payung tajuk hutan. Pada hutan hujan, intensitas cahaya yang sampai di lantai hutan dan suhu udara lebih rendah dibandingkan dengan puncak tajuk. Sebaliknya kelembaban udara di lantai hutan akan selalu lebih tinggi di bandingkan dengan di puncak tajuk.

Kondisi unsur-unsur iklim mikro secara vertikal tersaebut sangat menentukan keanekaragaman bentuk kehidupan lainnya yang terdapat pada pohon. Keanekaragaman vegetasi pada struktur vertikal tegakan hutan ataupun pada suatu pohon terbentuk karena diatur oleh ketersediaan pencahayaan secara vertikal. Komposisi dan distribusi vertikal epifit terutama

ditentukan oleh variabilitas mikro habitat sedangkan karakteristiknya ditentukan oleh kelembaban bawah tajuk dan pencahayaan (Benzing, 1991, Malcolm, 1995 dan Freiberg, 1996).

Kegiatan pembalakan hutan dapat mempengaruhi keberadaan epifit melalui perubahan dan penyusutan penutupan tajuk, yang akan mengakibatkan kondisi unsur-unsur iklim mikro interior hutan berubah secara mendadak dan berlangsung dalam waktu yang lama terutama penetrasi cahaya matahari, suhu udara dan kelembapan udara, yang secara potensial akan sangat mengurangi keberadaan dan penyebaran jenis epifit (Wolf, 1994 dan Hazell, 1998).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan studi pustaka yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Indeks Keanekaragaman Jenis paku-pakuan epifit tertinggi dimiliki oleh habitat tajuk pohon, sedangkan Indeks Dominansi Jenis yang tertinggi dimiliki oleh habitat batang bebas cabang.
2. Paku-pakuan epifit jenis *Lycopodium* sp dan *Selliguea lima* (v.A.v.R)Holt dapat dijumpai pada seluruh bagian pohon inang (tajuk, batang dan pangkal pohon) di hutan
3. Paku-pakuan epifit dari marga suku Polypodiaceae, merupakan paku-pakuan epifit yang paling banyak dijumpai tumbuh di hutan bekas tebangan.

SARAN

1. Pengambilan spesimen epifit sebaiknya dilakukan dalam jumlah yang banyak dengan bantuan perlengkapan pemanjat yang baik dan memadai sekaligus tenaga ahli panjat yang handal.
2. Pengamatan unsur-unsur iklim mikro interior hutan sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu panjang dengan jumlah alat maupun pohon inang yang lebih banyak dan mewakili berbagai arsitektur pohon.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1990. Illustration of Tropical Ferns. 2nd Ed. JICA. The Underground Press. Japan.
- Benzing, D.H. 1981. Bark Surfaces And the Origin And Maintenance Of Diversity Among Angiosperm Epiphytes: An Hypothesis. Selbyana 5 (h. 248-255).
- Bratawinata, A. A. (1998). Ekologi Hutan Hujan Tropis dan metode Analisis Hutan. Laboratorium Ekologi dan Dendrologi Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman.
- Hazell, P., O. Kellner., H. Rydin, and J. Gustaffson. 1998. Presence and Abundance of Four Epiphytic Bryophytes in Relation to Density of Alpen And Other Stand Characteristic. Forest Ecology and management 107. (h. 482-501).

- Malcolm, J. R. 1995. Forest Structure and the Abundance and Diversity of neotropical Mammals. *Dalam* M.D. Lowman and N.M. Nadkarni (eds.) *Forest Canopies*. H 179-197. Academic Press. California.
- Mitchell, A. 1989. Between The Trees-The Canopy Community. *Dalam* Silcock, L. 1989. *The Rainforest: A Celebration. The Living Earth Foundation*. H. 153-157. Cresset Press. London.
- Machfudh, K. Kartawinata, H. Priyadi, dan D. Sheil. 2001. *Fields Guide To The CIFOR'S permanent Sample Plots: Conventional Impact Logging Treatments (Plot's 28 dan 29)*. Bulungan Research Forest Field Guide Series No. 2. CIFOR-Bogor.
- Machfudh, dan K. Kartawinata. 2001. *A Guide To The Bulungan/Malinau Research Forest*. Bulungan Research Forest Field Guide Series No. 3. CIFOR-Bogor.
- Migenis, L. E. and J. D. Ackerman. 1993. Orchid-Phorop[h]ytes Relationships in a Forest Watershed in Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology* 9: (231-234).
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Ed 4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oosting, H. J. 1971. *The Study of Plant Communities*. 3rd Ed. And Introduction to Plant ecology. W. H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Partomihardjo, T. 1991. Kajian Komunitas Epifit di Hutan Dipterocarpaceae Lahan Pamah, Wanariset - Kalimantan Timur Sebelum Kebakaran Hutan. *Media Konservasi* Vol. III No. 3. h. 57-66. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan-Fakultas Kehutanan- IPB. Bogor.
- Sujalu, A. P. 1999. *Iklim Mikro Hutan*. Makalah Pendidikan dan Latihan Perlindungan & Konservasi Hutan Tropis. Tgl. 12 s/d 25 Maret 1999. kerjasama antara Dirjen PHPA dan Fakultas Kehutanan UNMUL. Samarinda.
- Walter, H. 1971. *Vegetation Of The Earth in Relation to Climate and Ecophysiological Condition*. The English University Press, Ltd. London.
- Wolf, J. H. D. 1994. Factors Controlling The Distributions of Vascular and Non-Vascular Epiphytic In The Northern Andes. *Vegetation* 112 (h. 15-28).