

Dosen:

Prof. Dr. Ir. Rudy C Tarumingkeng (Penanggung Jawab)

Prof. Dr. Ir. Zahrial Coto

PERUBAHAN KOMPOSISI JENIS TUMBUHAN PAKU (PTERYDOPHYTA) DALAM KAWASAN HUTAN PRAFI DI MANOKWARI – PAPUA : SUATU GAMBARAN HILANGNYA BIODIVERSITAS.

Oleh:

Nurhaidah Iriany Sinaga

G361040051

irianysinaga@yahoo.com

PENDAHULUAN

Tumbuhan paku telah ada sejak Zaman Silur Akhir dan Devon dalam lapisan bumi yang amat tua (Tjitrosoepomo, 2000). Hal ini telah dibuktikan dengan berbagai penemuan fosil. Karakteristik dari paku purba yang telah menjadi fosil ternyata ditemukan juga pada beberapa paku-pakuan masa kini dengan demikian tumbuhan ini menjadi berbeda dengan tumbuhan lainnya dalam sistim klasifikasinya karena meliputi tidak saja tumbuhan paku yang ada sekarang tapi juga tumbuhan paku yang telah menjadi fosil. Ada 4 klas tumbuhan paku yakni paku purba atau Psilopitinae, paku kawat atau Lycopodinae, paku ekor kuda atau Equisetina dan paku benar atau paku sejati yakni Filicinae (Prosea, 2003).

Keberadaan Pterydophyta sejak dulu hingga sekarang juga memperlihatkan kemampuan dari kelompok tumbuhan ini untuk menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi pada lingkungan hidupnya. Banyak penelitian yang menunjukkan bagaimana kelompok tumbuhan ini menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan. Contohnya *Lepisorus thunbergianus* yang ditemukan di Jepang yang secara morfologi sama ternyata secara anatomi memiliki stomata, scale dan spora yang berbeda antara jenis diploid dan tetraploid. Catatan pada material herbarium memperlihatkan bahwa jenis diploid lebih sering ditemukan pada costal area, pada area dengan banyak sinar matahari dan kering sedangkan tetraploid lebih banyak pada inland area dan daerah yang lembab. Hasil penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa diploid *Lepisorus thunbergianus* dengan jumlah kromosom $2x = 50$ dominan pada area dengan iklim lebih hangat dan tetraploid $4x = 102$ dominan pada area dengan iklim lebih dingin (Nakato N, S. Masuyama and K. Mitui 1983). Perubahan ini akan menyebabkan

pemisahan karakter yang dalam waktu yang lama tanpa pencampuran populasi memunculkan variasi-variasi baru yang dapat sama sekali berbeda dengan tetuanya. Hal ini akan memberikan peluang bagi munculnya jenis-jenis baru.

Tumbuhan paku dapat hidup dimana saja, pada daerah yang terkena sinar matahari langsung hingga tempat-tempat yang tertutup canopy hutan yang rapat, ditemukan juga di dataran rendah hingga pegunungan, pada kondisi tanah berair hingga kering pada iklim tropis hingga sub tropis. Namun demikian tumbuhan paku lebih menyukai tempat-tempat yang sejuk dan memiliki kelembaban yang tinggi. Pada tempat semacam ini populasi paku-pakuan menjadi sangat tinggi. Hutan hujan tropis yang memiliki kelembaban yang sangat tinggi ternyata merupakan salah satu rumah yang terbaik bagi tumbuhan paku. Diduga hutan ini kaya akan berbagai jenis paku-pakuan.

Keragaman jenis paku-pakuan di dunia diduga sebesar 12.000 jenis dalam 225 genera (Prosea, 2003) dan di Indonesia diperkirakan terdapat sekitar 1250 jenis (Ministry of Development Planning, MDP, 1993). Sementara Papua dengan hutan hujan tropis yang sangat luas diduga menyimpan 187 genera yang memuat sebanyak 1700 – 1800 jenis bahkan dapat lebih dari 2000 jenis (Croft, J.R, 1999). Walaupun memuat jumlah jenis yang cukup banyak namun hingga kini informasi mengenai tumbuhan paku di Papua sangat terbatas. Beberapa penelitian telah mulai dilakukan namun terbatas pada daerah kepala burung.

Usaha-usaha untuk mengungkapkan keanekaragaman hayati ternyata kalah cepat dengan kegiatan eksploitasi sumber daya alam hal ini terjadi di banyak tempat di Indonesia bukan hanya di Papua. Hutan –hutan di Papua telah dibuka untuk berbagai kepentingan antar lain untuk konsesi hutan, untuk transmigrasi untuk perkebunan, pemekaran kota dan sebagainya. Selain pembukaan hutan yang legal yang memiliki dampak pada kekayaan biodiversity yang paling parah hutan – hutan ini telah menjadi sumber kegiatan illegal logging yang mengakibatkan kehancuran sumber-sumber kekayaan hayati sebelum dikenal secara ilmiah.

Tulisan ini disajikan untuk memberikan gambaran bagaimana perubahan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap perubahan komposisi jenis dan pengamatan dilakukan pada tumbuhan paku yang telah terbukti memiliki kemampuan beradaptasi. Penelitian berlangsung di hutan Prafi Manokwari yang telah dibuka untuk berbagai kepentingan seperti transmigrasi dan perkebunan kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan hutan Prafi dengan ketinggian ± 140 m dpl yaitu pada hutan Primer di sekitar kali Wariori dan hutan yang telah dikonversi menjadi kebun kelapa sawit di sebelah hutan primer tersebut serta hutan sekunder bekas areal perladangan di sekitar kedua lokasi tersebut. Penelitian dilanjutkan di herbarium Manokwariense Pusat Penelitian Keanekaragaman Hayati Universitas Papua untuk mengidentifikasi jenis tumbuhan paku tersebut. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2002 hingga Januari 2003.

Objek dan Alat Penelitian

Objek yang diamati dalam penelitian ini adalah jenis tumbuhan paku yang berada dalam kawasan hutan Prafi. Perlatan yang digunakan adalah peta kerja skala 1 : 500 cm, kompas, rol meter, kamera, tali plastik, alkohol 95 %, kantong spesimen, kertas koran, altimeter, binokuler, parang, gunting stek , lup dan alat tulis.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan tehnik observasi.

Pelaksanaan Penelitian

Pengumpulan data lapangan paku epifit dilakukan dengan membuat petak pengamatan 50 x 50 m dan untuk petak pengamatan paku teresterial digunakan petak 2 x 2 m. Petak pengamatan ditetapkan dalam garis transek. Petak pengamatan yang dibuat pada masing-masing lokasi berjumlah 10 petak untuk paku epifit dan 50 petak untuk paku teresterial. Variabel yang diamati meliputi karakter morfologi dan tempat tumbuh dari setiap jenis yang ada.

Analisa Data

Berdasarkan data morfologi dilakukan identikasi jenis dengan menggunakan beberapa buku panduan yaitu Foster 1959; Holttum 1966; Sastrapadja 1979; Croft, 1999 dan Prosea 2003. Data jenis disajikan dalam bentuk tabel dan dilakukan pengukuran terhadap koefisien kemasyarakatan untuk melihat perbandingan komposisi jenis antara ketiga lokasi penelitian yang relatif berdekatan.

Koefisien kemasyarakatan menggunakan rumus (Greigh-Smith, 1964) sebagai berikut:

$$C = \frac{2W}{a + b} \times 100 \%$$

Dimana:

C = Koefisien masyarakat

W = Jumlah nilai yang sama dan nilai yang terendah dari jenis-jenis yang terdapat dalam dua tegakan yang dibandingkan

a = Jumlah nilai kuantitatif dari semua jenis yang terdapat pada tegakan pertama

b = Jumlah nilai kuantitatif dari semua jenis yang terdapat pada tegakan kedua

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan Paku pada Hutan Primer Kali Wariori – Prafi Manokwari

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sejumlah 43 jenis paku dalam hutan primer yang berasal dari sejumlah 14 famili. Data selengkapnya disajikan dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Jenis Tumbuhan Paku pada Hutan Primer Sekitar Kali Wariori- Prafi Manokwari

No	Family	Genera	Species
1	2	3	4
	Klass Lycopodinae		
1		<i>Selaginella</i>	<i>S. willdenowii</i>
2	Selaginellaceae		<i>Selaginella sp1</i>
3			<i>Selaginella sp2</i>
4			<i>Selaginella sp3</i>
5			<i>Selaginella sp4</i>
6			<i>Selaginella sp5</i>
7			<i>Selaginella sp6</i>
8			<i>Selaginella sp7</i>
	Klass Filicinae		
9	Adiantaceae	<i>Adiantum</i>	<i>A. polyphyllum</i>
10	Athyriaceae	<i>Athyrium</i>	<i>A. accendes</i>
11			<i>A. esculentum</i>
12			<i>A. latisquamatum</i>
13		<i>Syngamma</i>	<i>S. cartilongides</i>
14	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>A. adiantoides</i>
15			<i>A. batuense</i>
16			<i>A. borneense</i>
17			<i>A. glaucophyllum</i>
18			<i>A. longisimum</i>
19			<i>A. pellucidum</i>
20			<i>A. salignum</i>
21			<i>Asplenium scolopendrioides</i>
22			<i>A. spathulinum</i>
23			<i>A. tenerum</i>
24	Blechnaceae	<i>Stenochlaena</i>	<i>S. palustris</i>
25	Cyatheaceae	<i>Chyatea</i>	<i>C. glabra</i>
26			<i>C. latebrosa</i>
27			<i>C. squamulata</i>
28	Davaliaceae	<i>Davalia</i>	<i>D. denticulate</i>
29			<i>Davalia sp1</i>
30	Lomariopsidaceae	<i>Bolbitis</i>	<i>B. aliena</i>
31			<i>B. seratifolia</i>
32			<i>B. heudelotii</i>
33			<i>B. heteroclita flagellifera</i>
34			<i>B. heteroclita</i>

			India
35	Marattiaceae	<i>Helminthostachys</i>	<i>H.zeylanica</i>
36	Oleandraceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>N. falcate</i>
37			<i>N.cardifolia</i>
38	Pteridaceae	<i>Pteridium</i>	<i>Pteridium sp1</i>
39	Plagiogyriaceae	<i>Drymoglossum</i>	<i>D. piloselloides</i>
40	Poplypoldiaceae	<i>Microsorium</i>	<i>M. insigne</i>
41		<i>Pyrrosia</i>	<i>P. angustata</i>
42			<i>P. varia</i>
43	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>T. unidentata</i>

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa *Sellaginella* dan *Asplenium* merupakan marga terbesar yang terdapat dalam hutan primer di sekitar kali Wariori dengan jumlah jenis masing-masing 8 dan 10 jenis. Hal ini terjadi karena hutan primer merupakan tempat yang cocok bagi kehidupan jenis paku dalam marga tersebut. Sebagaimana kita ketahui bahwa pada hutan primer terdapat pohon dalam jumlah yang berlimpah dengan demikian terdapat naungan yang diperlukan untuk perkembangan *Sellaginella* dan pohon-pohon ini juga merupakan habitat yang baik bagi kelompok paku *Asplenium* yang epifit. Secara visual terlihat bahwa jenis-jenis pohon dalam hutan ini didominasi oleh pohon berkulit kasar seperti *Myristica Spp* dan *Zizigium Spp* yang memungkinkan tertempelnya akar jenis paku epifit.

Tumbuhan Paku pada Kebun Kelapa Sawit Kali Wariori-Prafi Manokwari

Jumlah jenis paku yang terdapat dalam naungan kebun kelapa sawit pada areal sekitar kali Wariori Prafi menunjukkan jumlah jenis yang cukup banyak, yaitu terdapat sebanyak 34 jenis dari sejumlah 15 famili. Data selengkapnya disajikan dalam tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Jenis Tumbuhan Paku pada Kebun Kelapa Sawit Sekitar Kali Wariori- Prafi Manokwari

No	Family	Genera	Species
	Klass Lycopodinae		
1	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella sp4</i>
2			<i>Selaginella sp5</i>
3			<i>Selaginella sp 8</i>
4	Lycopodiacea	<i>Lycopodium</i>	<i>L. phlegmaria</i>
	Klass Filicinae		
5	Athyriaceae	<i>Athyrium</i>	<i>A. crenatoserratum</i>
6			<i>Athyrium sp</i>
7		<i>Pityrogramma</i>	<i>P. calomelanos</i>
8		<i>Vittaria</i>	<i>V. ensiformis</i>
9	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>A. batuense</i>
10			<i>A. macrophyllum</i>
11			<i>A. nidus</i>
12			<i>A. tenerum</i>
13			<i>Asplenium sp</i>

14	Blechnaceae	Blechnum	<i>B. orientale</i>
15	Cyatheaceae	<i>Chyatea</i>	<i>C. squamulata</i>
16	Davalliaceae	<i>Davalia</i>	<i>D. denticulate</i>
17			<i>D. divaricata</i>
18		<i>Leucostegia</i>	<i>L. pallida</i>
19	Lomariopciodeae	<i>Bolbitis</i>	<i>B. aliena</i>
20	Marattiaceae	<i>Helminthostachys</i>	<i>H. zeylanica</i>
21	Oleandroideae	<i>Nephrolepis</i>	<i>N. falcate</i>
22			<i>N. biserrata</i>
23	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum</i>	<i>O. pendulum</i>
24	Osmundaceae	<i>Angiopteris</i>	<i>A. evecta</i>
25	Polypodiaceae	<i>Colysis</i>	<i>C. acuminata</i>
26		<i>Microsorium</i>	<i>M. insignis</i>
27		<i>Polypodium</i>	<i>Polypodium sp 1</i>
28			<i>Polypodium sp2</i>
29		<i>Pyrosia</i>	<i>P. angustata</i>
30			<i>P. longifolia</i>
31			<i>P. varia</i>
32			<i>P. stigmosa</i>
33	Schizaeaceae	<i>Lygodium</i>	<i>L. flexuosum</i>
34	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>T. singalanensis</i>

Pada tabel 2. dapat dilihat bahwa jumlah jenis terbanyak masih dimiliki oleh *Asplenium* yaitu sebanyak 5 jenis dan disusul oleh *Pyrosia* sebanyak 4 jenis. Tanaman kelapa sawit memiliki kulit dengan bekas pelepah yang dapat menjadi media bagi penempelan paku pada pohon, dengan demikian untuk jenis epifit masih dapat ditemukan dengan jumlah yang banyak. Namun pengurangan jenis yang cukup besar terjadi pada *Selaginella* karena kondisi yang lebih terbuka tidak disukai oleh kelompok paku teresterial ini.

Tumbuhan Paku pada Hutan Sekunder Kampung Bogor – Prafi Manokwari

Jumlah jenis paku yang terdapat dalam hutan sekunder bekas perladangan penduduk di Kampung Bogor Prafi sangat rendah yakni hanya 10 jenis dalam 5 famili dan 2 klas. Data selengkapnya disajikan dalam tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Jenis Tumbuhan Paku pada Hutan Sekunder Kampung Bogor - Prafi Manokwari

No	Family	Genera	Species
	Klass Lycopodinae		
1.	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>S. plana</i>
2.			<i>S. willdenowi</i>
	Klass Filicinae		
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>A. nidus</i>
4.			<i>Asplenium sp</i>

5.	Dryopteridaceae	<i>Diplazium</i>	<i>Diplazium sp</i>
6.	Oleandraceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>N. biserrata</i>
7.			<i>N. hirsitula</i>
8.			<i>N. falcate</i>
9.			<i>N. cardifolia</i>
10	Thelypteridaceae	<i>Cylosorus</i>	<i>Cylosorus sp</i>

Tumbuhan paku pada hutan sekunder areal bekas perladangan penduduk tumbuh berlimpah membentuk beberapa semak yakni semak kelompok *Selaginella*, kelompok *Nephrolepis* dan semak *Cylosorus*. Namun demikian jumlah jenisnya telah merosot tajam menjadi hanya 10 jenis dan didominasi terutama oleh jenis-jenis yang membutuhkan sinar matahari penuh atau helofil.

Kesamaan Jenis

Pengujian kesamaan komposisi jenis pada ketiga habitat tersebut menggunakan perbandingan koefisien kemasyarakatan yang dikemukakan oleh Greigh dan Smith 1964. Data disajikan dalam tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Koefisien Kemasyarakatan pada Ketiga Lokasi Penelitian

Lokasi	Nilai C		
	Hutan Primer	Kebun Kelapa Sawit	Hutan Sekunder
Hutan Primer	-	28.57 %	7.75 %
Kebun Kelapa Sawit	28.57 %	-	13.63 %
Hutan Sekunder	7.75 %	13.63 %	-

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa derajat kesamaan yang ada sangat rendah yaitu 28.57 % untuk hutan primer vs kebun kelapa sawit dan menurun pada hutan sekunder vs kebun kelapa sawit yakni 13.63 % dan sangat menurun pada hutan primer vs hutan sekunder yaitu 7.75 %. Artinya jenis paku yang ditemukan pada ketiga hutan tersebut sangat berbeda. Kesamaan jenis pada hutan primer dan hutan sekunder sangat rendah dibandingkan dengan hutan primer dengan kebun kelapa sawit maupun kebun kelapa sawit dengan hutan sekunder.

Secara keseluruhan jumlah jenis paku pada lokasi di sekitar kali Wariori sebanyak 71 jenis namun 30 jenis hanya ada di hutan primer, 20 jenis hanya ditemukan di bawah tegakan kebun kelapa sawit dan ada 5 jenis yang hanya ditemukan di hutan sekunder. Sementara 11 jenis ditemukan terdapat dalam hutan primer dan kebun kelapa sawit, 3 jenis ada pada kebun kelapa sawit dan hutan sekunder serta 2 jenis yang ditemukan ada pada hutan primer maupun hutan sekunder. Jenis yang dapat hidup pada semua lokasi tidak ditemukan.

Hutan primer yang dibuka menjadi kebun kelapa sawit tetap memiliki jumlah jenis paku-pakuan yang banyak namun demikian komposisi tumbuhan paku pada kebun kelapa sawit telah mengalami perubahan. Kelompok *Selaginella* yang menghilang ini diduga merupakan jenis dengan relung ekologi yang sempit dan kemungkinan besar endemik karena beberapa jenis diantaranya dapat dipastikan belum pernah ditemukan dalam survey-survey di kepala burung dan beberapa tempat di Pantai Utara Papua. Sementara itu ada 8 jenis *Asplenium* dan 4 jenis *Bolbitis* yang tidak lagi ditemukan.

Meskipun batang Kelapa sawit adalah habitat yang cukup baik bagi epifit namun tidak cukup baik bagi kedelapan jenis *Asplenium* ini atau dapat juga karena persyaratan vital kehidupan yang tidak memadai misalnya kelembaban. Jenis *Bolbitis* diduga lenyap karena canopy kebun kelapa sawit tidak cukup rapat sebab diketahui bahwa jenis ini lebih suka hidup di bawah bayang-bayang hutan. Beberapa jenis lainnya seperti *Stenochlana palustris*, *Cyathea glabra* dan *C. latebrosa*, *Pteridium sp*, *Helminthostachys zeylanica*, *Drymoglossum piloselloides* dan *Thelypteris unidentata* tergolong jenis-jenis yang tidak tahan sinar matahari dan memerlukan kelembaban yang tinggi. Yang menarik adalah bahwa terdapat 20 jenis tumbuhan paku yang muncul menggantikan jenis yang hilang. Tumbuhan ini tergolong jenis tumbuhan paku dengan relung ekologi yang cukup luas. Untuk tumbuhan ini spora yang ringan mudah ditiup angin bermil-mil jauhnya dan bertebaran untuk kemudian jatuh kembali ke bumi dan apabila menemukan tempat yang sesuai untuk hidup akan tumbuh dan berkembangbiak. Bagaimanapun kebun kelapa sawit masih dapat menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku berbeda halnya dengan hutan sekunder bekas perladangan.

Ditinjau dari kekayaan biodiversitas kehilangan jenis endemik sungguh suatu kerugian. Selain itu belum ada penelitian lebih lanjut yang membuktikan bahwa jenis – jenis yang hilang dari hutan primer yang telah diidentifikasi tersebut benar sama dengan jenis yang memiliki nama yang sama contohnya *Cyathea glabra* dan *C. latebrosa* apakah betul sama dengan yang ada di tempat lain? Beberapa penelitian pada tumbuhan paku menunjukkan perbedaan tersebut misalnya pada genus *Lygodium* yang dilaporkan di seluruh dunia ada 40 jenis (Iwatsuki, 1992) dan memiliki base kromosom $x = 28$, $x = 29$ dan $x = 30$. Dari sebanyak 12 jenis di China *L. microstachyum* Desv. dan *L. scandens* (L.) Sw. dilaporkan memiliki kromosom $2n = 60$ dengan base $x = 30$. *L. scandens* dari Nepal dilaporkan memiliki jumlah kromosom yang sama tetapi *L. microstachyum* dari Taiwan memiliki dasar kromosom $x = 29$. Di Jepang *L. microstachyum* yang tersebar di Selatan Ryukyus memiliki kromosom dengan $2n = 58$, $x = 29$ telah dipertimbangkan sebagai varietas dari *L. japonicum*. Hal ini menyebabkan *L. microstachyum* dari Taiwan dipertanyakan apa pasti nama jenisnya demikian? (Lin S-J, H-R Zhuang, K. Iwatsuki dan H-S Lu, 2002).

Penelitian lebih lanjut untuk kelompok *Selaginella* akan membuktikan apakah jenis ini merupakan jenis yang sama dengan di tempat lain atautkah jenis-jenis yang baru? Jika terbukti jenis baru dan kawasan hutan primer Prafi telah diubah seluruhnya menjadi areal perkebunan kelapa sawit (sesuai dengan rencana pengembangan areal kebun) tidakkah hal ini menjadi suatu kerugian? Syukur bila jenis ini masih di temukan di tempat lain di utara Papua pada ketinggian yang sama yaitu 140 m dpl.

Dari uraian di atas terlihat bahwa tumbuhan paku hanya tumbuh pada habitat yang sesuai dan perubahan pada habitat akan merubah komposisi jenis yang ada. Itulah sebabnya pada paku-pakuan untuk tetap mempertahankan keragaman perlindungan haruslah dilakukan pada tingkat habitat atau ekosistem. Hal yang sama tentu berlaku untuk kekayaan biologi lainnya.

KESIMPULAN

Pterydophyta pada kawasan hutan sekitar kali Wariori Prafi berjumlah kurang lebih 71 jenis namun 30 jenis hanya ada di hutan primer, 20 jenis hanya ditemukan di

bawah tegakan kebun kelapa sawit dan hanya 5 jenis yang ditemukan di hutan sekunder. Sementara 11 jenis ditemukan terdapat dalam hutan primer dan kebun kelapa sawit, 3 jenis ada pada kebun kelapa sawit dan hutan sekunder serta 2 jenis yang ditemukan ada pada hutan primer maupun hutan sekunder. Jenis yang dapat hidup pada semua lokasi tidak ditemukan.

Hasil perhitungan kesamaan komposisi menunjukkan derajat kesamaan yang sangat rendah yaitu 28.57 % untuk hutan primer vs kebun kelapa sawit, 13.63 % untuk hutan sekunder vs kebun kelapa sawit dan 7.75 % untuk hutan primer vs hutan sekunder. Artinya jenis paku yang ditemukan pada ketiga hutan tersebut sangat berbeda. Pembukaan hutan Prafi menjadi kebun kelapa sawit telah menghilangkan jenis-jenis yang diduga endemik terutama dari kelompok *Selaginella*. Yang menarik adalah bahwa pada kebun kelapa sawit terdapat 20 jenis pendatang baru namun jenis-jenis ini didominasi oleh jenis dengan relung ekologi yang luas. Pada hutan sekunder masih ditemukan jenis tumbuhan paku dan seluruh jenis adalah paku helofil.

SARAN

Dalam mempertahankan biodiversitas pada era pembangunan sekarang ini bagi perkebunan-perkebunan besar yang membuka hutan primer untuk lahannya atau pihak-pihak yang melakukan kegiatan pembukaan wilayah hutan secara besar-besaran untuk tujuan tertentu perlu diwajibkan untuk menyisakan sebagian arealnya bagi perlindungan kekayaan hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Croft, J.R. 1999. Keys to The Pteridophytes of Papuasias. Australian National Herbarium.
- Foster, A.S. and E.M. Gifford, Jr. 1959. Comparative Morphological of Vascular Plants. Freeman and Company.
- Iwatsuki, K. 1992. Ferns and Fern Allies of Japan. Heibonsha. Tokyo.
- Holttum, R. E. 1966. A Revised Flora of Malaya. Volume 2 : Ferns of Malaya. Government Printing Office Singapore.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publisher, new York.
- Lin S-J, H-R Zhuang, K Iwatsuki and H-S Lu. 2002. Cytotaxonomic Study of ferns from China II. Species Fujian. J. Jpn. Bot. 77:129-138.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurements. Princeton University Press. New Jersey. 179 p.
- Michael, P. 1994. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Diterjemahkan oleh Y.R. Koestar dan S. Suharto. Penerbit Universitas Indonesia.
- Ministry of Development Planning/MDPA. 1993. Biodiversity, action for Indonesia Jakarta.
- Nakato N, S. Masuyama and K. Mitui. 1983. Studies on Interspecific Polyploids of The Fern *Lepisorus thunbergianus*. Their Distributional patterns in Kanto Districts and The Occurrence of New Cytotypes. J. Jpn. Bot. 58 (7): 195-205.
- Prosea. 2003. Cryptogams Ferns and Ferns Allies. Bogor Indonesia

- Sastrapadja, S., J.J. Afriastini, D. Daernaedi dan E. Wijaya. 1979. Jenis Paku Indonesia. Lembaga Biologi Nasional. LIPI. Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta dan Pteridophyta. UGM Press.