

KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta) DI OEHALA DESA OELEKAM TIMOR TENGAH SELATAN

Maria T. L. Ruma¹⁾

Dominggus Nomnafa²⁾

¹⁾ Jurusan Biologi, FST, UNDANA

²⁾ Program Studi Biologi, FKIP, UKAW

ABSTRACT

This research was conducted in Oehala, Oelekam village, Timor Tengah Selatan. The objectives are to make an pteridophytes species and diversity index species of pteridophytes in Oehala Oelekam village, Timor Tengah Selatan

The methods in this research is exploration method and descriptif method with place plot regulary.

Was found 10 species and has different diversity index. That is *Asplenium nidus* = 0,012; *Asplenium polyodon* = 0,022; *Amphineuron immersum* = 0,215; *Christella parasitica* = 0,289; *Davalia denticulata* = 0,001; *Pteris ensiformis* = 0,001; *Pteris vittata* = 0,089; *Tectaria crenata* = 0,198; *Tectaria paradoxa* = 0,288 dan *Selaginella plana* = 0,056. Diversity index for pteridophytes species in Oehala is low classified is 1,171.

Keywords : *pteridophytes, exploration, descriptif, diversity index.*

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang paling tinggi di dunia. Salah satu diantara kelompok tumbuhan yang kaya akan jenis tersebut adalah tumbuhan paku. Sampai saat ini kelompok tumbuhan ini masih kurang mendapat perhatian dibandingkan dengan kelompok tumbuhan lainnya. Meskipun banyak jenis dari kelompok tumbuhan paku sebenarnya memiliki fungsi ekologi yang sangat penting serta dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan lainnya. Tumbuhan paku umumnya lebih beragam didaerah pegunungan dari pada daerah dataran rendah, berbagai faktor lingkungan seperti; kelembaban yang tinggi, aliran air, adanya kabut dan curah hujan yang tinggi, dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku [Sastrapradja, dkk,1979].

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang secara keseluruhan warganya telah jelas mempunyai kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar, batang dan daun. Namun demikian, pada tumbuhan paku belum dihasilkan biji. Alat perkembangbiakan tumbuhan paku yang utama adalah spora. Oleh sebab itu taksonomi sementara membagi dunia tumbuhan dalam dua kelompok yang diberi

nama *Cryptogamae* dan *Phanerogamae* (tumbuhan biji). *Cryptogamae* (tumbuhan spora) meliputi *Schizophyta*, *Thallophyta*, *Bryophyta* dan *Pteridophyta* [Tjitrosoepomo, 1989].

Warga tumbuhan paku amat heterogen, baik ditinjau dari segi habitat maupun cara hidupnya, lebih-lebih bila diperhitungkan pula jenis paku yang telah punah. Ada jenis-jenis paku yang sangat kecil dengan daun-daun yang kecil dengan struktur yang masih sangat sederhana, ada pula yang besar dengan daun-daun mencapai ukuran panjang sampai 2 m atau lebih dengan struktur yang rumit. Tumbuhan paku purba ada yang mencapai tinggi 30 m dengan garis tengah batang 2 m. Dari segi cara hidupnya ada yang jenis-jenis paku yang hidup teresterial (paku tanah), ada paku epifit dan ada hidup di air. Jenis-jenis yang sekarang ada jumlahnya relatif kecil (lebih kecil bila dibandingkan dengan jumlah jenis tumbuhan lainnya) dapat dianggap sebagai relik (peninggalan) suatu tumbuhan yang dimasa jayanya pernah merajai bumi kita ini yaitu pada zaman paku (*Palaeozoicum*).

Tumbuhan paku lebih menyukai tempat-tempat yang teduh dengan derajat kelembaban yang tinggi, paling besar mencapai ukuran tinggi beberapa meter saja, seperti yang ada pada marga *Cyathea* dan *Alsophila*, yang warganya masih berhabilitas purba dan kita kenal di Indonesia sebagai paku tiang [Tjitrosoepomo, 1989].

Tumbuhan paku memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan mampu hidup dalam kondisi lingkungan yang bervariasi, tetapi beberapa jenis tertentu terancam kelestariannya karena rusaknya ekosistem akibat tekanan ekonomi dan teknologi. Sebagai gambaran tumbuhan paku yang hidup sebagai epifit kelangsungan hidupnya sangat tergantung pada pohon yang menjadi tempat hidupnya. Penebangan pohon-pohon yang menjadi habitat tumbuhan paku epifit ini secara tidak langsung juga berperan dalam proses punahnya tumbuhan paku khususnya paku epifit. Sama juga terjadi pada tumbuhan paku yang menyukai tempat-tempat yang teduh. Penebangan pohon-pohon yang memberinya keteduhan juga akan merusak habitat tumbuhan paku yang dinaunginya. Kerugian karena punahnya jenis-jenis tumbuhan paku tidak bisa dinilai dengan uang, karena diantaranya memiliki potensi untuk dikembangkan dimasa yang akan datang, baik sebagai sumber pangan, obat-obatan dan tanaman hias, serta perannya dalam menjaga keseimbangan ekologi [Hariyadi, 1982].

Tumbuhan paku mempunyai nilai ekologi dan nilai ekonomi bagi kehidupan manusia. Nilai ekologi dari tumbuhan paku adalah peranannya sebagai tumbuhan bawah dalam menjaga keseimbangan ekosistem hutan. Tumbuhan ini sangat penting dalam pengaturan tata air dan mencegah erosi. Sedangkan nilai ekonomi tumbuhan paku tidak kecil artinya. Pesona susunan daunnya yang memikat terutama suplir, menyebabkan banyak orang

menyukai dan memeliharanya sebagai hiasan, terutama dikota-kota besar. Tumbuhan paku juga bisa digunakan sebagai bahan makanan misalnya paku sayur yang dapat dibuat menjadi berbagai masakan sayuran. Ada juga obat-obatan tradisional yang menggunakan bahan tumbuhan paku untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Batang tumbuhan paku (paku tiang) dapat pula digunakan sebagai bahan pelapis dinding dan media tubuh angrek. Akhir-akhir ini banyak orang menggunakan tumbuhan paku sebagai bahan kerajinan tangan dan sebagai hiasan dekoratif.

Kondisi lingkungan kawasan Oehala desa Oelekam, sangat cocok sebagai tempat hidup tumbuhan paku. Adanya Daerah Aliran Sungai (DAS) di kawasan ini, serta memiliki kelembaban yang tinggi, mempunyai hutan yang terlindung, adanya kabut dan kadar humus yang tinggi, sangat mendukung untuk pertumbuhan jenis-jenis tumbuhan paku. .

Informasi tentang kekayaan flora tumbuhan paku di Oehala masih sangat kurang, hal ini disebabkan masih banyak tumbuhan paku yang belum diketahui, baik jenis maupun manfaatnya, di kawasan Oehala desa Oelekam Timor Tengah Selatan, maka masalah yang dikaji adalah jenis-jenis tumbuhan paku apa saja dan bagaimana indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam kabupaten Timor Tengah Selatan?

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku dan mengetahui indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam kabupaten Timor Tengah Selatan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Oehala desa Oelekam Timor Tengah Selatan.

Alat-alat

Kamera, meter rol, tali rafia, alat tulis menulis, parang, gunting stek, kertas label, loupe, kantung plastik berbagai ukuran, altimeter.

Bahan-bahan

Koran bekas, alkohol, serta tumbuhan paku yang ada di Oehala desa Oelekam Timor Tengah Selatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi dan deskriptif dengan penempatan plot secara teratur.

Prosedur

1. Tahap Persiapan

- a. Mengamati lokasi tempat penelitian untuk mendapatkan gambaran umum tentang kondisi di Oehala serta tumbuhan pakunya.
- b. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Tahap-tahap pelaksanaan

- a. Melakukan penjelajahan, jika ada tumbuhan paku di buat plot pengamatan.
- b. Lokasi yang banyak tumbuhan paku ditetapkan sebagai stasiun
- c. Lokasi penelitian tersebut dibagi dalam 5 stasiun, serta jarak antara stasiun yang satu dengan stasiun yang lainnya sama adalah 10 m.
- d. Untuk setiap stasiun diletakkan plot-plot pengamatan secara teratur.
- e. Ukuran setiap plot adalah 2 X 2 meter (paku terrestrial).
- f. Mengambil semua jenis tumbuhan paku yang ditemukan, pasang label, serta mencatat sifat-sifat yang teramati dari tumbuhan paku, disimpan dalam koran bekas dan dimasukkan ke dalam kantong plastik.

3. Tahap identifikasi

Untuk menentukan jenis tumbuhan paku dilakukan dengan cara :

- a. Mencocokkan ciri tumbuhan paku yang ditemukan dengan buku sumber, serta menggunakan buku kunci determinasi dengan buku Flora untuk sekolah di Indonesia (Van Steenis, 2005).
- b. Mencatat spesies dengan jumlah individu di setiap plot.
- c. Membuat herbarium.

Indeks keanekaragaman

Dalam menentukan keanekaragaman jenis tumbuhan paku menggunakan indeks Shannon-Wiener (Chox, 1976) adalah:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i = Proporsi semua individu dalam sampel yang dimiliki spesies I [jumlah individu suatu spesies (n_i) per jumlah individu seluruh spesies (N)]

Adapun standar indeks keanekaragaman menurut Hardjosoewarno (1993) adalah sebagai berikut:

1. $H' = 0$ tergolong sangat rendah (dalam komunitas hanya terdapat 1 spesies)
2. $H' < 3$ tergolong rendah.
3. $H' > 3$ sampai < 7 tergolong sedang.
4. $H' > 7$ tergolong tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di desa Oelekam, bagian utara berbatasan dengan desa Pika, selatan berbatasan dengan desa Noinbila, timur berbatasan dengan desa Polo dan barat berbatasan dengan desa Binaus.

Ketinggian dari permukaan laut (dpl) adalah 630 m. Di Oehala setiap hari liburan banyak masyarakat yang datang untuk rekreasi, sehingga banyak jenis tumbuhan paku yang diambil untuk ditanam sebagai tanaman hias atau dipatahkan atau diinjak-injak, karena masyarakat tidak tahu tentang manfaat tumbuhan paku, oleh karena itu, jumlah jenis tumbuhan paku yang ditemukan sangat sedikit.

Taksonomi

Tabel. 1. Jenis-jenis tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam Timor Tengah Selatan.

No.	Famili	Nama Spesies	Habitat
1.	<i>Aspleniaceae</i>	1 <i>Asplenium nidus</i> 2 <i>Asplenium polyodon</i>	Epifit Terrestrial
2.	<i>Thelypteridaceae</i>	1 <i>Amphineuron immersum</i> 2 <i>Christella parasitica</i>	Terrestrial Terrestrial
3.	<i>Davalliaceae</i>	1 <i>Davalia denticulata</i>	Epifit
4.	<i>Pteridaceae</i>	1 <i>Pteris ensiformis</i> 2 <i>Pteris vittata</i>	Terrestrial Terrestrial
5.	<i>Dryopteridaceae</i>	1 <i>Tectaria crenata</i> 2 <i>Tectaria paradoxa</i>	Terrestrial Terrestrial
6.	<i>Selaginellaceae</i>	1 <i>Selaginella Plana</i>	Terrestrial

1. Kunci identifikasi

Kunci genus dari pteridophyta yang ditemukan di Oehala desa Oelekam kecamatan Mollo Selatan kabupaten Timor Tengah Selatan.

1. a. Epifit 2
 b. Terrestrial 3
2. a. Daun sederhana dengan spora berbentuk garis *Asplenium*
 b. Daun majemuk dengan spora berbentuk bulat *Davallia*
3. a. Daun majemuk, dengan daunnya berbentuk kecil-kecil .. *Selaginella*
 b. Daun sederhana 4
4. a. Spora terdapat di sepanjang tepi daun *Pteris*
 b. Sporangia tidak demikian 5
5. a. Spora tersusun di dekat anak tulang daun *Tectaria*
 b. Spora tidak tersusun, di dekat anak tulang daun 6
6. a. Spora berbentuk bulat, terletak di lekukan tapi daun ... *Amphineuron*
 b. Spora bulat, terletak di samping tulang daun *Christella*

2. Deskripsi Jenis Tumbuhan Paku

1. *Asplenium*

Perbedaan antara jenis tumbuhan paku dari jenis yang satu dengan yang lain sebagai berikut:

- 1.a. Hidup secara epifit 1 *A. Nidus*
 b. Hidup secara teresterial 2 *A. Polyodon*

a. *Asplenium nidus* L

Akarnya rimpang tegak, berdaun tunggal dan mempunyai ukuran daun panjang 30 cm dan lebar 3,5 cm. Ujung daunnya meruncing, atau membulat, tepinya rata dengan permukaan yang berombak dan mengkilat. Warna daun bagian bawah lebih pucat dengan garis coklat sepanjang anak tulang daun. Tangkainya sangat pendek 3-5,5 cm serta panjang keseluruhan 36-42 cm, kadang-kadang tidak tampak karena tertutup oleh bulu-bulu halus. Letak daun tersusun pada batang yang sangat pendek, melingkar membentuk keranjang.

b. *Asplenium polyodon* G

Akarnya serabut, tangkai daunnya tegak, kuat dan agak keras yang warnanya kehitaman dengan ukuran panjang 38-42 cm. Helaihan daunnya sempit memanjang.

Panjangnya 2,9 cm dan lebar daun 1 cm. Spora berbentuk garis-garis lurus yang warnanya coklat kehitaman.



2. *Amphineuron*

c. *Amphineuron immersum* Bl

Akar berumpun, daunnya tunggal, yang letaknya agak berselang seling, bentuknya meruncing, panjangnya 5 cm dan lebar 1,5 cm. Tangkai daunnya rapat; panjangnya 30-45 cm. Spora terdapat di tepi daun bagian bawah, bentuknya hampir bulat yang berwarna coklat muda, letaknya berderet, jarak antara spora satu dengan yang lainnya berjauhan.



3. *Christella*

d. *Christella parasitica* L

Rimpang berumpun, tangkai daunnya berbulu lembut, sisik berwarna coklat, tangkai daun panjang 40-49 cm. Panjang daun 12 cm dan lebar 1,5 cm. Sporanya terdapat di tengah-tengah tulang daun, bentuk spora agak membulat dan berwarna coklat tua.

4. *Davalia*

e. *Davalia denticulata* Mett

Rimpang menjalar. Tangkainya kuat, berdaging, bila tumbuhan masih muda, panjang tangkainya 32,5-68,5 cm berwarna coklat gelap yang ditutupi oleh sisik-sisik yang padat yang berwarna coklat terang. Helaian daun berbentuk segitiga dengan tepi yang beringgit, daun ini kaku dan kuat, permukaan daunnya mengkilat, sehingga mudah sekali terlihat dengan jelas, panjang 1,7 cm dan lebar 0,5 cm. Spora terdapat di lekukan sepanjang tepi daun.

5. *Pteris*

1.a. Daun majemuk, letak spora di sepanjang tepi daun 6 *P. ensiformis*

b. Daun sederhana, letak spora di sepanjang tepi daun 7 *P. vittata*

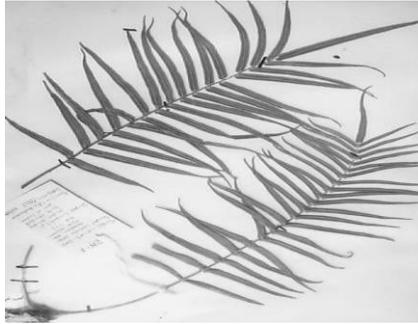
f. *Pteris ensiformis* Burm

Rimpang tegak atau merayap. Tangkainya ramping, tegak, bersisik berwarna coklat tua dan mengkilat, Panjang tangkai \pm 45-51 cm. Daunnya menyirip, kadang-kadang menyirip ganda tiga, panjang daun 10-25 cm dan lebar 0,6-1,5 cm, daunnya tipis tetapi kuat serta spora tersusun disepanjang tepi daun.



g. *Pteris vittata* L

Rimpang tegak, berumpun. Tangkainya berwarna hijau, panjang tangkai 36,5-45 cm, bersisik jarak dan berbulu terutama pada permukaan bagian bawahnya. Tekstur daun umumnya tipis, tepi bergigi tumpul dan halus, semakin keujung bergigi kasar dan melancip, panjang daun 9,6 cm dan lebar 0,6 cm. Spora yang terdapat di sepanjang tepi daun bagian bawah.



6. *Selaginella*

h. Selaginella plana Hieron

Rimpang menjalar, daun majemuk kecil-kecil dengan ukuran panjang 0,2 cm dan lebar 0,1 cm. Tersusun melingkari batang, susunannya pun lebih rapat. Batangnya terletak dipermukaan tanah dan kadang-kadang berakar membentuk tumbuhan baru panjangnya 15-40 cm. Serta panjang daun muda $\pm 0,6$ cm.



7. *Tectaria*

1.a. Spora tersebar di sepanjang anak tulang daun 9 *T. Crenata*

b. Spora terletak dilekukan atau di pinggir anak daun 10 *T. paradoxa*

i. Tectaria crenata Cavanilles

Rimpang menjalar berumpun. Panjang tangkai 14-30 cm, daunnya panjang 10-14 cm dan lebar 3,5-5,6 cm, pada ujung tangkai tumbuh daun yang terdiri atas 1-3 anak daun. Batangnya ditutupi sisik yang berwarna coklat dan bentuk spora bulat tersusun dalam satu deretan sepanjang anak-anak tulang daun.

j. Tectaria paradoxa Fee

Akarnya rimpang berumpun. Tangkai daun bagian atas beralur, kadang-kadang terdapat bulu, panjang tangkai 30-45 cm berwarna hijau. Panjang daun 4-14,5 cm dan lebar daun 0,6-2,8 cm. Lekukan anak daun 0,4-2,1 cm. Daun majemuk agak berdaging dan

warnanya agak hijau pucat. Sporanya terdapat dekat pangkal lekukan anak daun serta ada yang di pinggir anak daun dan warnanya coklat terang.

Keanekaragaman

Tabel 2 Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam Timor Tengah Selatan.

No	Famili	Nama Spesies	Jumlah individu	Indeks diversitas
1.	Aspleniaceae	1. <i>Asplinium nidus</i>	10	0,012
		2. <i>Asplenium polyodon</i>	21	0,022
2.	Thelypteridaceae	1. <i>Amphineuron immersum</i>	423	0,215
		2. <i>Christella parasitica</i>	2997	0,289
3.	Davalliaceae	1. <i>Davalia denticulata</i>	1	0,001
4.	Pteridaceae	1. <i>Pteris ensiformis</i>	1	0,001
		2. <i>Pteris vittata</i>	115	0,089
5.	Dryopteridaceae	1. <i>Tectaria crenata</i>	373	0,198
		2. <i>Tectaria paradoxa</i>	726	0,288
6.	Selaginellaceae	1. <i>Selaginella plana</i>	63	0,056
Jumlah			4730	1,171

Berdasarkan pada tabel 2 diatas, menunjukkan bahwa *Christella parasitica* memiliki indeks diversitas yang paling tinggi yaitu 0,289. *Christella parasitica* memiliki indeks diversitas paling tinggi karena jumlah individunya banyak yang tumbuh di Oehala, serta tidak ada kerusakan-kerusakan yang dapat berdampak negatif terhadap keberadaan tumbuhan paku. Kemungkinan juga didukung oleh faktor-faktor lingkungan seperti ada aliran air, kelembaban yang tinggi, sehingga jenis ini tumbuh dengan baik.

Menurut Rismunandar (1989) paku-pakuan pada umumnya tumbuh di daerah yang lembab, basah dan rindang, tanah yang banyak mengandung humus dan tetap lembab, namun tidak becek. Adapula yang menyukai tanah yang berbatu-batu dan tanah gembur di tepi-tepi sungai. Tumbuhan paku umumnya lebih beragam di daerah pegunungan dari pada dataran rendah. Beberapa faktor lingkungan seperti kelembaban yang tinggi, mempengaruhi jumlah tumbuhan paku yang tumbuh [Sastrapradja Dkk., 1979].

Davalia denticulata dan *Pteris ensiformis* memiliki indeks diversitas yang paling rendah yaitu 0,001. *Davalia denticulata* ini merupakan jenis paku epifit, yang tumbuh menempel pada tumbuhan lain dan *Pteris ensiformis* memiliki indeks keanekaragaman yang paling rendah karena jumlah individunya sedikit yang

ditemukan di Oehala, serta adanya kerusakan-kerusakan yang disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang datang untuk rekreasi, hal ini disebabkan pula oleh peralihan fungsi hutan dimana ada campur tangan manusia yang dapat merusak lingkungan setempat serta dapat menyebabkan tumbuhan paku epifit menjadi punah.

Di alam paku yang hidup secara epifit menggantungkan dirinya pada pohon tempat tumbuhnya, meskipun tidak mengambil makanan dari padanya. Dengan demikian bila pohon-pohon itu ditebang, tumbuhan paku yang hidup pada pohon tersebut juga ikut mati. Hal yang sama pula yang dialami oleh paku-paku yang menyenangi tempat-tempat yang teduh. Bila pohon-pohon yang memberinya keteduhan tidak ada lagi, paku pun akan mati karena tidak tahan terhadap sinar matahari langsung [Sastrapradja, 1979].

Dari nilai indeks keanekaragaman masing-masing spesies pada tabel 2 tersebut diatas maka total indeks diversitas tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam kabupaten Timor Tengah Selatan sebesar 1,171.

Berdasarkan standar indeks keanekaragaman Hardjosuwarno (1993), maka dapat disimpulkan bahwa spesies tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor antara lain adalah: (1) Faktor lingkungan yang kurang mendukung untuk tumbuhnya tumbuhan paku serta, kurangnya kesadaran masyarakat yang datang untuk rekreasi di lokasi tersebut, (2) adanya tempat pembuatan pembangkit tenaga listrik yang menggunakan air di lokasi penelitian.

SIMPULAN

1. Di Oehala desa Oelekam kabupaten Timor Tengah Selatan ditemukan 10 spesies tumbuhan paku yaitu: *Asplenium nidus* L, *Asplenium polyodon* G, *Amphineuron immersum* Bl, *Christella parasitica* L, *Davalia denticulata* Mett, *Pteris ensiformis* Burm, *Pteris vittata* L, *Selaginella plana* Hieron, *Tectaria crenata* Cavanilles dan *Tectaria paradoxa* Fee.
2. Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam kecamatan Mollo Selatan kabupaten Timor Tengah Selatan tergolong rendah yaitu 1,171.

Saran

1. Keanekaragaman tumbuhan paku di Oehala desa Oelekam sangat rendah akibat adanya kerusakan hutan serta adanya eksploitasi oleh manusia yang datang untuk berdamawisata, serta wawasan masyarakat tentang jenis tumbuhan paku. Mohon pengawasan yang serius dari instansi yang berwenang.
2. Kepada Dinas Kehutanan dan Dinas Pariwisata harus saling bekerja sama dalam menjaga kelestarian jenis tumbuhan paku dengan cara menginformasikan kepada masyarakat yang datang untuk rekreasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bidin, A. 1989. Tinjauan Flora dan Sitotaksonomi Paku – Pakis di Semenanjung Malaysia. *Penyelidikan Semasa Sain Hayat*. Kuala Lumpur.
- Dayat, E. 2000. *Studi Floristik Tumbuhan Paku di Hutan Lindung Gunung Dempo Sumatera Selatan*. IPB. Thesis Pasca Sarjana Tidak di Publikasikan. Bogor
- Elousie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. ITB. Bandung.
- Hardjosuwarno, S. 1993. *Metode Ekologi Tumbuhan*. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Hariyadi, B. 1982. *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Bukit Sari*. IPB. Jambi.
- Krebs, J.C. 1989. *Ecological Methodology*. University of British Columbia.
- Manichkam, V. S., dan V. Irudaygraj. 1991. *Pteridophyte Flora of the Western Ghats-South India*. B.I. Publications.
- Polunin Nicholas. 1990. *Pengantar Geologi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Gajah Mada. University Press. Yogyakarta.
- Rismunandar, E.M. 1989. *Tanaman Hias Paku-pakuan*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Sastrapradja, S.S. Adisoemarto., K. Kartawinata, M.A., Rifai. 1979. *Jenis Paku di Indonesia*. LIPI. Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. 1991. *Taksonomi Tumbuhan*. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 1989. *Taksonomi Tumbuhan (Schicophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Steenis, C.G.G.J., G. Den Hoed., Dr. S. Bloembergen., Dr. P. J. Eyma. 2005. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.