

**TINGKAT DAN TIPE ASOSIASI ENAM JENIS PAKU EPIFIT DENGAN
POHON INANG DI TAMAN WISATA ALAM GUNUNG MEJA MANOKWARI**
*(Levels and Type of Association Among Six Epiphytes Fern Species and Host in
Gunung Meja Natural Tourism Park of Manokwari)*

Elieser Y. I. V. Sirami

Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua Manokwari
Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari-Papua Barat
E-mail:siramieli@yahoo.co.id

Diterima: 27 April 2015 | Disetujui: 3 Juni 2015

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tipe dan tingkat asosiasi antara enam jenis paku epifit dengan pohon inang di TWA Gunung Meja Manokwari. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan teknik survei sampling. Teknik sampling yang digunakan adalah pengambilang contoh sistematis. Data yang dikumpulkan adalah jumlah individu enam jenis paku epifit, dan jenis dan jumlah individu pada pohon inang. Tingkat asosiasi ditentukan berdasarkan indeks *Jaccard* dan indeks *Dice*. Sedangkan tipe asosiasi ditentukan menggunakan tabel kontingensi 2 x 2 melalui perbandingan nilai harapan dan nilai pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat asosiasi antara paku epifit dan pohon inang bervariasi dari rendah sampai tinggi, dan sekitar 81,40% terjadi asosiasi positif dan 18,60% negatif. Asosiasi tertinggi terjadi antara *Asplenium nidus* L., dan *Pometia coreacea*, *Pometia acuminata*. *Pyrrosia numularifolia* dengan *Cerbera floribunda*, *Decaspermum fruticosum* dan *Dracontomelum dao*. *Psilotum complanatum* Sw., dengan *Spathiostemon javensis*. Faktor-faktor yang menentukan terjadinya asosiasi adalah distribusi pohon inang, tekstur batang, kekuatan batang dan alelopati.

Kata kunci: Tingkat Asosiasi, Tipe Asosiasi, Jenis Paku Epifit, Pohon Inang, TWA. Gunung Meja

Abstract

Purpose of this study is to know the levels and types of association among six epiphytes fern species and their host in Gunung Meja Natural Tourism Park of Manokwari. Method used was literature study based on the thesis by Yunita A. Y. Raubaba 2005 about association of climber fern species and epiphytes fern Species with some forest plants in Gunung Meja Natural Tourism Park of Manokwari by. Data collected were individuals of six epiphytes fern species, presence-absence frequency of ferns in the host, and number of host species. The association levels were identified using Jaccard index and Dice Index, while association type was identified using contingency tables by compared observation value (a) toward expectation value E(a). Research indicate that association levels of epiphytes fern with host were variously from low to high. About 81,40% association was positively and 18,60% was negative. Highest association among *Asplenium nidu* L., and *Pometia coreacea*, *Pometia acuminata*. *Pyrrosia numularifolia* with *Cerbera floribuda*, *Decaspermum fruticosum* and *Dracontomelum dao*. *Psilotum complanatum* Sw., with *Spathiostemon javensis*. Factors affected the association are abundance and distribution of tree host, bark texture, bark hardness and alelopaty.

Keywords: Association Levels, Association Types, Epiphytes Ferns Species, Gunung Meja.

PENDAHULUAN

Salah satu kelompok tumbuhan yang membentuk masyarakat tumbuh-tumbuhan dalam sebuah kawasan hutan adalah jenis-jenis Paku epifit. Paku epifit adalah sekumpulan jenis Paku yang tumbuh dengan cara menempel pada tumbuhan lain sebagai inang namun tidak berefek negatif pada inangnya, sehingga sangat rentan kerusakan. Agar dapat tumbuh dan berkembang sangat ditentukan oleh seberapa lama jenis inangnya tumbuh sampai kembali terdekomposisi menjadi tanah.

Sepertiga dari jenis Paku di dunia digolongkan sebagai epifit (Benzing, 1990). Genera Paku (paku-pakuan) yang bersifat epifit adalah *Asplenium*, *Colysis*, *Crypsinus*, *Davallia*, *Dictymia*, *Drynaria*, *Humata*, *Lemmaphyllum*, *Lepisorus*, *Microgramma*, *Microsorium*, *Nephrolepis*, *Niphidium*, *Phymatodes*, *Platyserium*, *Pleopeltis*, *Polypodium*, *Pyrrosia*, *Selliguea* (Hietzh, 2010). Pemanfaatan kekayaan tumbuhan epifit sangat terbatas karena manfaatnya belum banyak diungkap melalui hasil-hasil penelitian. Keanekaragaman tumbuhan epifit termasuk kelompok paku-pakuan pada tegakan pohon, dipengaruhi banyak faktor di antaranya iklim mikro dan ciri-ciri canopi setiap pohon inang (Setyawan, 2000).

Di hutan tropis basah, jenis-jenis Paku epifit biasanya dijumpai tumbuh pada tajuk hutan yang rapat dan sejuk. Berada dalam komunitas hutan yang padat memudahkan asosiasi dengan tumbuhan lain mudah terjadi dan merupakan cara hidup utama jenis-jenis Paku epifit.

Bagi jenis-jenis Paku epifit, asosiasi dengan tumbuhan inang adalah keharusan agar dapat bertahan hidup dan berkembang. Fenomena ini menunjukkan bahwa asosiasi adalah fungsi dari media untuk tumbuh sama dengan tanah bagi jenis-jenis Paku terestris. Asosiasi adalah suatu tipe komunitas yang khas, ditemukan dengan kondisi yang sama dan berulang di beberapa lokasi. Jika suatu jenis tumbuhan hadir secara bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya dan tidak akan terbentuk tanpa adanya jenis tumbuhan lainnya

disebut asosiasi positif, sedangkan jika suatu jenis tumbuhan tidak hadir secara bersamaan disebut asosiasi negatif (McNaughton dan Wolf, 1992 dalam Kurniawan *et al.*, 2008).

Mempelajari asosiasi antar jenis Paku epifit dengan pohon inang dalam hutan tropis, perlu memperhatikan tiga hal utama yaitu tipe dan tingkat asosiasi, karakteristik jenis Paku epifit dan karakteristik tumbuhan inang. Karakteristik jenis Paku meliputi bagaimana cara menyebar, bagaimana organ penyebarannya, apa vektornya adakah faktor biokimia berperan di sana atau faktor-faktor lainnya. Sedangkan parameter penting yang mudah diketahui dari tumbuhan inang adalah ada tidaknya unsur biokimia seperti alelopati, tekstur dan kekerasan kulit, tinggi dan diameter atau keliling batang, bentuk tajuk dan pada strata mana pohon inang berada.

Dalam kaitannya dengan fungsi kawasan TWA Gunung Meja, maka studi asosiasi jenis Paku epifit dan pohon inang dapat menjadi sebuah atraksi ekowisata potensial bagi pengembangan fungsi rekreasi dan fungsi pendidikan di kawasan tersebut. Di sisi lain hasil studi asosiasi dapat pula dijadikan dorongan bagi peningkatan pengamanan kawasan, dan salah satu bahan evaluasi keadaan struktur vegetasi.

Beberapa hasil penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa kelompok Paku epifit umumnya ditemukan dalam jumlah jenis yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan jenis Paku terestris. Mambrasar (2004) menjelaskan bahwa terdapat 13 Paku epifit di Pulau Yoopmios dalam kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Raubaba (2005) melaporkan bahwa terdapat enam jenis Paku epifit di TWA Gunung Meja. Di Arboretum Anggori terdapat delapan jenis yaitu *Platyserium bifurcatum*, *Pyrrosia* sp., *Microsorium diversifolium*, *Microsorium superficiale*, *Merynthosorus* sp., *Drynaria* sp., *Asplenium nidus*, *Nephrolepis acutifolia* (Ayer, 2009). Di hutan tanaman wanariset Anggresi ditemukan tujuh jenis yaitu *Asplenium nidus*, *Asplenium musifolium*, *Drynaria* sp., *Microsorium* sp¹.

Microsorium sp²., *Microsorium* sp³., dan *Pyrosia* sp. (Sawasemariay, 2011).

Epifit merupakan kelompok tumbuhan yang mengakomodasi sejumlah jenis fauna dan diduga sebagian besar atau kurang lebih 30.000.000 jenis serangga di seluruh dunia dapat dikaitkan dalam ukuran yang signifikan terhadap tempat tinggal dan makanan yang disediakan oleh komunitas epifit (Erwin, 1983 dalam Benzing, 1990). Menurut Andama *et al.*, (2003), Paku epifit berfungsi sebagai filter ekologis untuk membentuk kerapatan, struktur dan komposisi jenis serta mempengaruhi distribusi spasial permudaan jenis lain. Paku juga berfungsi menghilangkan logam berat seperti arsenik dari tanah dan menstabilkan tanah. Memiliki simbiosis dengan bakteri yang mengubah nitrogen dari atmosfer menjadi senyawa yang berguna bagi tumbuhan terutama famili rumput-rumputan serta menyediakan habitat bagi spesies lain.

Paku epifit menampung massa humus, menjadi tempat bersarang dari banyak spesies semut arboreal dan invertebrata lainnya. Paku epifit sangat sensitif terhadap kelembaban dan sinar matahari langsung. Perubahan iklim mikro di bawah tajuk hutan akibat perubahan tutupan kanopi karena penebangan atau kesehatan pohon yang buruk cenderung mempengaruhi distribusi Paku epifit pada pohon. Kepekaan tersebut menyebabkan kelompok Paku epifit sangat potensial sebagai indikator awal yang bisa mengingatkan para konservatoris hutan untuk mengambil tindakan. Ursula *et al.*, (1995) menjelaskan bahwa bahan kimia terlarut dalam air hujan terperangkap oleh akar epifit dan mengalir ke bawah kulit pohon inang. Akar epifit menghambat aliran sehingga mengurangi erosi air dan dengan demikian memungkinkan akumulasi jumlah reruntuhan ranting dan daun kering jumlah yang cukup besar. Hasil penelitian Kono *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa *A. nidus* L. dapat menjadi bioindikator potensial untuk mendeteksi kandungan merkuri di udara.

Bagaimana tingkat dan tipe asosiasi enam jenis Paku epifit dengan pohon inang di habitat alam di Taman Wisata Gunung

Meja merupakan masalah yang akan dijawab dalam kajian ini. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat dan tipe asosiasi antar enam jenis Paku epifit dengan pohon inang di Hutan Wisata Alam Gunung Meja. Hasil Penelitian ini diharapkan menjadi masukan penting bagi penelitian ekologi tumbuhan epifit dan pelestarian jenis-jenis Paku epifit di TWA Gunung Meja Manokwari.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat dan tipe asosiasi enam jenis paku epifit dengan pohon inang di Hutan Wisata Alam Gunung Meja. Hasil Penelitian ini diharapkan menjadi masukan penting bagi penelitian ekologi tumbuhan epifit dan pelestarian jenis-jenis paku epifit di TWA Gunung Meja Manokwari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari, pada bulan Mei 2005. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik survei lapangan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah *Systematic Line Sampling*. Jalur utama dibuat sejajar jalan dalam TWA Gunung Meja, sepanjang 2 Km. Anak jalur dibuat tegak lurus jalur utama dengan lebar 20 m ke arah Utara. Panjang anak jalur disesuaikan dengan bentuk tepi kawasan sehingga tidak semua anak jalur jaraknya sama. Jumlah anak jalur 100, intensitas sampling 10% sehingga jalur yang terpilih untuk diamati berjumlah 10 jalur dengan jarak antar jalur 180. Data-data yang dikumpulkan meliputi jenis-jenis paku epifit dan jumlah individu tiap jenis, jenis, jumlah individu, dan bagian pohon ditumbuhi paku epifit, tekstur kulit batang pohon inang. Variabel yang diamati adalah tingkat asosiasi dan tipe asosiasi jenis-jenis paku epifit dengan pohon inang.

Penentuan tingkat asosiasi antar jenis-jenis Paku epifit dan pohon inang menggunakan *Jaccard Index* dan *Dice Indeks*. Perhitungan diawali menggunakan data binari yaitu ada (*presence*) jenis Paku ke-*i* pada unit sampling ke-*n* dinyatakan dengan 1 dan bila tidak ada (*absence*) dinyatakan dengan 0. Parameter

perhitungan (Soegianto, 1994), namun dimodifikasi sesuai tipe unit sampling yang digunakan yaitu pohon inang.

Indeks Dice (DI) dan Indeks Jaccard (JI):

$$DI = \frac{2a}{2a+b+c} \quad JI = \frac{a}{a+b+c}$$

a = Frekwensi Paku epifit jenis ke-i tumbuh pada pohon inang jenis ke-j

b = Frekwensi Paku epifit jenis ke-i tumbuh pada pohon inang bukan jenis ke-j

c = Frekwensi Paku epifit bukan jenis ke-i tumbuh pada pohon inang jenis ke-j

Bila nilai DI dan JI sama dengan 0, maka tidak ada asosiasi antara Paku epifit jenis ke-i dengan pohon inang jenis ke-j. Bila nilai DI dan JI sama dengan 1 asosiasi maksimal, sebab itu dibuat interval kelas tingkat asosiasi yaitu rendah, sedang dan tinggi. Cara penentuan interval kelas asosiasi dimodifikasi dari penentuan indeks dominansi (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974).

$$Ik = \frac{IA_{\text{tertinggi}} - IA_{\text{terendah}}}{3}$$

Ik : Interval kelas asosiasi

Asosiasi rendah jika $IA < (IA_{\text{terendah}} + Ik)$

Asosiasi sedang jika $(IA_{\text{terendah}} + Ik) \leq IA \leq (IA_{\text{terendah}} + 2Ik)$

Asosiasi tinggi jika $IA > (IA_{\text{terendah}} + 2Ik)$

Penentuan tipe asosiasi antar jenis Paku epifit dan jenis pohon inang menggunakan data binari. Bila ada (*presence*) Paku epifit jenis Paku ke-i dalam unit sampling ke-n dinyatakan dengan 1 dan bila tidak ada (*absen*) dinyatakan dengan 0. Setiap pasangan disusun dalam tabel kontingensi 2 x 2 menurut penjelasan Soegianto (1994), namun dimodifikasi sesuai tipe unit sampling yang digunakan yaitu pohon inang.

	Pohon inang jenis ke-j			
	Ada	Tidak Ada	Jumlah	
Paku epifit jenis ke-i	Ada	a	b	a + b = m
	Tidak ada	c	d	c + d = n
	Jumlah	a + c = r	b + d = s	a + b + c + d = N

a = Frekwensi Paku epifit jenis ke-i tumbuh pada pohon inang jenis ke-j

b = Frekwensi Paku epifit jenis ke-i tumbuh pada pohon inang bukan jenis ke-j

c = Frekwensi Paku epifit bukan jenis ke-i tumbuh pada pohon inang jenis ke-j

d = Frekwensi Paku epifit bukan jenis ke-i tumbuh pada pohon inang bukan jenis ke-j

Nilai harapan E (a) terdapatnya Paku epifit jenis ke-i pada pohon inang jenis ke-j:

$$E(a) = \frac{r \times m}{N}$$

Jika nilai observasi a > nilai harapan E (a) maka tipe asosiasinya positif, yang artinya Paku epifit jenis ke-i lebih sering tumbuh pada pohon inang jenis ke-j. Bila nilai observasi a < nilai harapan E (a) maka tipe asosiasinya negatif, artinya Paku epifit jenis ke-i dan pohon inang jenis ke-j lebih sering tumbuh sendiri-sendiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pohon Inang dan Jenis Paku Epifit

Sebanyak 104 tegakan pohon dari 23 jenis, ditemukan sebagai inang dari enam jenis Paku epifit TWA Gunung Meja. Namun dari 23 jenis yang dimaksud, tidak semuanya memiliki keamatan hubungan atau asosiasi dengan setiap jenis Paku epifit. Masing-masing jenis Paku epifit menunjukkan tingkat keamatan dan preferensi yang berbeda-beda terhadap jenis-jenis pohon inang. Kenyataan yang ditemui bahwa sekalipun beberapa pohon dari jenis yang berbeda tumbuh saling berdekatan tidak semuanya menjadi inang dari Paku epifit.

Jenis-jenis pohon inang yang dimaksud adalah *Spathiostemon javensis*, *Pometia coreacea*, *Pometia acuminata*, *Palaquium amboinensis*, *Elaeocarpus spaericus*, *Aglaiia spectabilis*, *Dyospiros ebecarpa*, *Intsia bijuga*, *Dysoxylum molesimum*, *Pimelodendron amboinicum*, *Decaspermum fruticosum*, *Garcinia pycrorhyza*, *Alstonia spectabilis*, *Cerbera floribunda*, *Dracontomelum dao*, *Ficus* sp., *Haplolobus* sp., *Horsfieldia irya*, *Inocarpus vagifer*, *Knema tomentola*, *Myristica fatua*, *Octomeles sumatrana* dan *Zyzygium malacense*.

Enam jenis Paku epifit yang ditemukan di lokasi penelitian adalah yaitu *Asplenium nidus* L., *Drynaria sparsisora* Moore., *Microsorium* sp., *Psilotum complanatum* Sw., *Platynerium bifurcatum* C. Chr., dan *Pyrrosia numularifolia* (Sw.) Ching., (Raubaba, 2005).

Tipe Asosiasi Paku Epifit dengan Pohon Inang

Tipe asosiasi antara jenis Paku epifit dengan setiap pohon inang berbeda-beda. Tidak semua jenis pohon dari 23 jenis yang dijumpai dijadikan sebagai pohon oleh jenis paku epifit pada kawasan hutan TWA Gunung Meja (Tabel 1).

Paku *Asplenium nidus* L. memiliki 14 pohon sebagai inang, namun empat jenis berasosiasi negatif dan 10 jenis berasosiasi positif. 11 jenis pohon dijadikan inang diantaranya oleh *Drynaria sparsisora* Moore., namun hanya delapan jenis berasosiasi positif dan tiga jenis lain tipe asosiasinya negatif. *Microsorium* sp., tumbuh pada 7 (tujuh) jenis pohon, namun hanya enam jenis yang memiliki tipe asosiasi positif, sedangkan satu jenis berasosiasi negatif. *Platynerium bifurcatum* C. Chr. ditemukan hanya tumbuh pada empat jenis pohon inang dan asosiasinya positif. *Psilotum complanatum* Sw. berasosiasi positif dengan empat jenis pohon inang dari 23 jenis yang ditemukan dalam plot-plot pengamatan. *Pyrrosia numularifolia* (Sw.) Ching., hanya berasosiasi dengan tiga jenis pohon yang seluruhnya berasosiasi positif.

Hanya dijumpai 22 jenis pohon yang dijadikan pohon inang Paku epifit. Menurut

jumlah individu hanya 43 dari 104 tegakan yang ditumbuhi Paku epifit. Jenis paling banyak dijadikan inang adalah *Pometia coreacea*, *Palaquium amboinensis* dan *Aglaiia spectabilis* dijadikan pohon inang oleh empat jenis Paku epifit. *Elaeocarpus spaericus*, *Pometia acuminata* dan *Spathiostemon javensis*, dijadikan inang oleh tiga jenis Paku epifit. *Decaspermum fruticosum*, *Dyospiros ebecarpa*, *Garcinia pycrorhyza*, dan *Knema tomentola* dijadikan inang oleh dua jenis Paku epifit. Jenis pohon yang hanya dijadikan inang oleh satu jenis Paku epifit adalah *Alstonia spectabilis*, *Cerbera floribunda*, *Dracontomelum dao*, *Dysoxylum mollesimum*, *Ficus* sp., *Haplolobus* sp., *Horsfieldia irya*, *Inocarpuas vagifer*, *Intsia bijuga*, *Myristica fatua* dan *Octomeles sumatrana*.

Jenis pohon inang yang mempunyai tipe asosiasi berbeda dengan lebih dari satu jenis Paku epifit adalah *Elaeocarpus spaericus*. Jenis ini berasosiasi positif dengan *Psilotum complanatum* Sw., *Drynaria sparsisora* Moore., namun berasosiasi negatif dengan *Asplenium nidus* L. *Pimelodendron amboinicum* berasosiasi negatif dengan *Aplenium nidus* L., tetapi berasosiasi positif dengan *Drynaria sparsisora* Moore., *Platynerium bifurcatum* C. Chr., dan *Microsorium* sp.. *Spathiostemon javensis* berasosiasi positif dengan *Drynaria sparsisora* Moore., dan *Psilotum complanatum* Sw., namun asosiasinya negatif dengan *Asplenium nidus* L.. *Palaquium amboinensis*, berasosiasi negatif dengan *Asplenium nidus* L., dan *Drynaria sparsisora* Moore., namun berasosiasi positif dengan *Platynerium bifurcatum* C. Chr. dan *Microsorium* sp.. *Pometia coreacea* berasosiasi negatif dengan *Drynaria sparsisora* Moore., dan *Microsorium* sp., tetapi asosiasinya positif dengan *Asplenium nidus* L. dan *Psilotum complanatum* Sw. *Pometia acuminata* berasosiasi negatif dengan *Drynaria sparsisora* Moore., tetapi asosiasinya positif dengan *Asplenium nidus* L., dan *Platynerium bifurcatum* C. Chr.

Karakteristik asosiasi yang ditemukan adalah 18,60% terjadi asosiasi negatif dan 81,40% adalah positif. Terdapat

enam jenis pohon inang mempunyai dua tipe asosiasi yaitu positif dan negatif sedangkan 16 jenis yang lain hanya berasosiasi positif dengan Paku epifit.

Tingkat Asosiasi Paku Epifit dengan Pohon Inang

Sekalipun ditemukan terdapat jenis Paku epifit tumbuh pada salah satu jenis pohon inang, namun hasil analisis menunjukkan tingkat asosiasi yang rendah, karena tidak semuanya pohon dijadikan inang oleh keenam jenis Paku epifit (Tabel 2).

Berdasarkan indeks Jaccard asosiasi *Asplenium nidus* L. tertinggi terjadi dengan *Pometia coreacea* dan *Pometia acuminata*, asosiasi sedang dengan *Spathiostemon javensis* dan asosiasi rendah dengan 11 jenis yang lain. Sesuai indeks Dice, asosiasi tertinggi dengan *Pometia acuminata*, asosiasi sedang dengan *Pometia coreacea* dan *Intsia bijuga*. Keadaan berbeda ditunjukkan oleh *Drynaria sparsisora* Moore. dengan indeks Jaccard dan indeks Dice asosiasi yang terjadi rendah sampai sedang. *Microsorium* sp., memiliki indeks asosiasi yang digolongkan rendah. *Platyserium bifurcatum* C. Chr. indeks asosiasinya rendah sampai sedang. *Psilotum complanatum* Sw. memiliki indeks asosiasi tinggi hanya jenis *Spathiostemon javensis*, asosiasi sedang dengan *Elaeocarpus spaericus* dan *Aglaia spectabilis* dan asosiasinya rendah dengan *Pometia coreacea*. *Pyrrosia numularifolia* (Sw.) Ching., hanya berasosiasi dengan tiga jenis pohon namun asosiasinya tinggi.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat dan Tipe Asosiasi

Beberapa alasan ekologis yang mungkin dapat menjelaskan fenomena asosiasi adalah sifat epifitik jenis-jenis Paku, ciri morfologi dan faktor biokimia, distribusi pohon inang serta faktor ketidakteraturan hubungan dalam komunitas tumbuhan.

Distribusi pohon inang yang merata dalam kawasan hutan memudahkan jenis inang tertentu dapat tumbuh dekat dengan jangkauan penyebaran spora oleh angin, terutama ketika selesai hujan dan batang

pohon masih basah. Namun ada kemungkinan faktor biokimia seperti alelopati dapat menyebabkan mudah tidaknya spora untuk berkembang menjadi permudaan. Ciri morfologi batang seperti tekstur dan kekerasan kulit sangat karena menentukan lama tidaknya suatu jenis Paku epifit dapat bertahan pada batang pohon inang. Umumnya Paku epifit menyukai batang yang kasar agar mudah menancapkan akar serabutnya. Ewusie (1990) menjelaskan bahwa epifit tumbuh dengan subur pada kulit pohon inang yang mempunyai alur dan celah, tetapi akan sulit untuk melekat dan tumbuh pada pohon inang dengan kulit agak licin. Parameter lain dari kulit batang yang terpenting adalah kekerasan kulit, Shalihah (2010) menjelaskan bahwa 86% Paku epifit di taman hutan raya Ronggo Soeryo Cangar tumbuh pada pohon inang dengan kulit yang keras karena lebih mampu dan stabil menahan berat Paku epifit.

Keadaan di bawah tajuk pun sangat menentukan pertumbuhan Paku epifit untuk berkembang. Jika tajuk hutan memiliki iklim yang stabil dan sejuk maka perkembangan Paku epifit akan mudah terjadi, terutama ketika spora baru mulai menunjukkan bakal tumbuhan baru. Namun sampai sejauh ini jastifikasi mengenai faktor yang mempengaruhi sebaran maupun asosiasi Paku epifit pada pohon inang belum banyak terungkap karena setiap jenis mempunyai kepekaan ekologis dan genetik dalam memilih jenis inang. Misalnya Zhang *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa penyebaran *Asplenium nidus* L. di hutan dataran rendah semenanjung Malaysia lebih banyak menyebar di bawah tajuk, pada inang yang memiliki berbatang halus, dan percabangan yang relatif datar, namun faktor jenis dan ukuran diameter lebih berpengaruh besar. Dalam skala spasial *Asplenium nidus* L., berasosiasi positif dengan kawasan berawa dan negatif dengan kawasan berbukit. Tewaril *et al.*, (2009), menjelaskan bahwa secara umum kandungan air dalam kulit batang pohon inang sangat pendukung pertumbuhan Paku epifit. Dengan demikian kemungkinan ada korelasi antar rawa dan suplai air pada

batang bertekstur licin yang akhirnya mempengaruhi pertumbuhan Paku epifit.

KESIMPULAN

Tipe asosiasi antara paku epifit dengan pohon inang di kawasan TWA Gunung Meja 81,40% adalah positif dan 18,60% adalah negatif. Tingkat asosiasi antara paku epifit berkisar antara rendah sampai tinggi. Artinya bahwa terdapat epifit yang berasosiasi dengan lebih dari satu pohon inang tetapi ada juga jenis paku epifit hanya berasosiasi dengan satu jenis pohon inang. Asosiasi tertinggi terjadi antara *Asplenium nidus* L., dengan *Pometia coreacea* dan *Pometia acuminata*, antara *Pyrrosia numularifolia* dengan *Cerbera floribuda*, *Decaspermum fruticosum* dan *Dracontomelum dao*, *Psilotum complanatum* Sw., dengan *Spathiostemon javensis*. Faktor ekologis yang diduga mempengaruhi tipe dan tingkat asosiasi adalah kerapatan dan distribusi jenis pohon inang, ciri tekstur dan kekerasan kulit batang serta faktor biokimia seperti alelopati yang tidak bersifat inhibitor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada saudari Yunita Raubaba atas izin menggunakan sebagian data mentah yang dikumpulkan dalam rangka penelitian skripsi Mahasiswa Kehutanan di lokasi TWA Gunung Meja.

DAFTAR PUSTAKA

- Andama E. E., Michira C. M., and Luilo G. B., 2003. Studies on Epiphytic Ferns as Potential Indicators of Forest Disturbances. A paper submitted to The XII World Forestry Congress, Quebec City Canada.
- Ayer, R. K., 2009. Tingkat Asosiasi Tumbuhan Paku-pakuan (*Pteridophyta*) Epifitik pada Berbagai Jenis Pohon di Kawasan Arboretum Anggori. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Benzing D. H., 1990. Vascular Epiphytes: *General Biology and Related Biota*. Cambridge University Press. New York.
- Ewusie, J. Y., 1990. Pengantar Ekologi Tropika: *Membicarakan Alam Tropika Afrika, Asia, Pasifik, dan Dunia Baru*. (Terj: Usman Tanuwidjaja). Penerbit ITB Bandung.
- Hietz T., 2010. Fern Adaptations to Xeric Environments *In*. Mehlreter K., Walker L. R., Sharpe J. M. (Editors). *Fern Ecology*. Cambridge University Press. New York.
- Kono, Y., Rahajoe J. S., Hidyati N. Kodamatani, H. and T. Tomiyasu. 2012. Using Native Epiphytic Ferns to Estimate The Atmospheric Mercury Levels In A Small-Scale Gold Mining Area Of West Java, Indonesia. *Chemisphere*, 89 (3): 241–248.
- Kurniawan A., Undaharta NK. E dan Pendit IM. R. P., 2008. Asosiasi Jenis-jenis Pohon Dominan di Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Tangkoko, Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Biodiversitas* 9 (3): 199-203.
- Mambrasar R., 2004. Eksplorasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) di Pulau Yoopmios pada Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih Distrik Windesi Kabupaten Teluk Wondama. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- Raubaba N. A. Y., 2005. Asosiasi Jenis Tumbuhan Paku Pemanjat dan Paku Epifit dengan Beberapa Tumbuhan Hutan di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari. Skripsi. Jurusan Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Sawasemariay F. B. W., 2011. Jenis Paku-pakuan (pteridophyta) di Hutan Tanaman Wanariset Anggresi Distrik Manokwari Selatan Kabupaten

- manokwari. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Setyawan A. D., 2000. Tumbuhan Epifit pada Tegakan Pohon *Schima wallichii* (D.C.) Korth. di Gunung Lawu. Jurnal Biodiversitas 1 (1): 14-20.
- Shalihah M., 2010. Studi Tipe Morfologi Kulit Pohon Inang dan Jenis Paku Epifit dalam Upaya Menunjang Konservasi Paku Epifit yang Terdapat di Taman Hutan Raya Ronggo Soeryo Cangar. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Tewari, L. M., Tewari G., Naiwal T., and Y.P.S. Pangtey, 2009. Bark Factors Affecting the Distribution of Epiphytic Ferns Communities. Nature and Science. 7(5): 76-81.
- Ursula, H., Peter H., and Sergio G., 1995. Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearance in Southern Veracruz, Mexico. Biological Conservation, 75: 103-111.
- Zhang L., Nurvianto S. and Harrison R., 2010. Factors Affecting the Distribution and Abundance of *Asplenium nidus* L. in a Tropical Lowland Rain Forest in Peninsular Malaysia. Biotropica. 42 (4): 146-149.

Lampiran 1.

Tabel 1. Tipe asosiasi enam jenis Paku epifit dengan pohon inang di TWA Gunung Meja

No.	Pasangan Jenis	a	E (a)	Tipe Asosiasi
1.	<i>Asplenium nidus</i> L. >< <i>Elaeocarpus spaericus</i>	1	2.2	Negatif
2.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Pimelodendron amboinicum</i>	1	1.3	Negatif
3.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Spathiostemon javensis</i>	3	5.19	Negatif
4.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	3	3.84	Negatif
5.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Ficus</i> sp.	1	0.86	Positif
6.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Horsfieldia irya</i>	1	0.86	Positif
7.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Knema tomentola</i>	1	0.86	Positif
8.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Myristica fatua</i>	1	0.86	Positif
9.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Octomeles sumatrana</i>	1	0.86	Positif
10.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Garcinia pycrorhyza</i>	1	0.86	Positif
11.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Alstonia spectabilis</i>	1	0.43	Positif
12.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Intsia bijuga</i>	4	1.73	Positif
13.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Pometia coreacea</i>	7	3.78	Positif
14.	<i>A. nidus</i> L. >< <i>Pometia acuminata</i>	8	4.32	Positif
15.	<i>Drynaria sparsisora</i> Moore. >< <i>Pometia coreacea</i>	1	3.41	Negatif
16.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Pometia acuminata</i>	1	2.84	Negatif
17.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	1	2.56	Negatif
18.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Spathiostemon javensis</i>	4	3.58	Positif
19.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Elaeocarpus spaericus</i>	3	1.48	Positif
20.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Dyospiros ebecarpa</i>	3	1.19	Positif
21.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	2	1.14	Positif
22.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Pimelodendron amboinicum</i>	1	0.85	Positif
23.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Dysoxylum molesimum</i>	3	0.85	Positif
24.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Decaspermum fruticosum</i>	1	0.57	Positif
25.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Garcinia pycrorhyza</i>	1	0.57	Positif
26.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Pometia coreacea</i>	1	1.22	Negatif
27.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	2	1	Positif
28.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	1	0.44	Positif
29.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Dyospiros ebecarpa</i>	1	0.44	Positif
30.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Haplolobus</i> sp.	1	0.25	Positif
31.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Inocarpus vagifer</i>	1	0.25	Positif
32.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Knema tomentola</i>	1	0.25	Positif
33.	<i>Psilotum complanatum</i> Sw. >< <i>Pometia coreacea</i>	1	0.68	Positif
34.	<i>P. complanatum</i> Sw. >< <i>Spathiostemon javensis</i>	4	0.74	Positif
35.	<i>P. complanatum</i> Sw. >< <i>Elaeocarpus spaericus</i>	1	0.31	Positif
36.	<i>P. complanatum</i> Sw. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	1	0.25	Positif
37.	<i>Pyrrosia numularifolia</i> (Sw.) Ching. >< <i>Cerbera floribunda</i>	1	0.04	Positif
38.	<i>P. numularifolia</i> (Sw.) Ching. >< <i>Decaspermum fruticosum</i>	1	0.07	Positif
39.	<i>P. numularifolia</i> (Sw.) Ching. >< <i>Dracontomelum dao</i>	1	0.04	Positif
40.	<i>Platyterium bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Pometia acuminata</i>	1	0.56	Positif
41.	<i>P. bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	1	0.25	Positif
42.	<i>P. bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Pimelodendron amboinicum</i>	1	0.19	Positif
43.	<i>P. bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	2	0.56	Positif

Sumber: Data primer, 2014.

Keterangan: a = Frekwensi observasi Paku epifit jenis ke-i tumbuh pada inang ke-j, E (a) = nilai harapan Paku epifit jenis ke-i tumbuh pada inang ke-j

Lampiran 2.

Tabel 2. Tingkat asosiasi enam jenis Paku epifit dengan pohon inang

No.	Pasangan Jenis	Tingkat Asosiasi			
		Indeks Jaccard		Indeks Dice	
1.	<i>Asplenium nidus</i> L.>< <i>Spathiostemon javensis</i>	0.04	Sedang	0.13	Rendah
2.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Pometia coreacea</i>	0.09	Tinggi	0.33	Sedang
3.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Pometia acuminata</i>	0.11	Tinggi	0.36	Tinggi
4.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Palaquium amboinensis</i>	0.04	Sedang	0.14	Rendah
5.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Elaeocarpus spaericus</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
6.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Ficus</i> sp.	0.01	Rendah	0.05	Rendah
7.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Horsfieldia irya</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
8.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Knema tomentola</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
9.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Myristica fatua</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
10.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Octomeles sumatrana</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
11.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Intsia bijuga</i>	0.05	Sedang	0.21	Sedang
12.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Pimelodendron amboinicum</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
13.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Garcinia pycrorhyza</i>	0.01	Rendah	0.05	Rendah
14.	<i>A. nidus</i> L.>< <i>Alstonia spectabilis</i>	0.01	Rendah	0.06	Rendah
15.	<i>Drynaria sparsisora</i> Moore. >< <i>Spathiostemon javensis</i>	0.07	Sedang	0.29	Sedang
16.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Pometia coreacea</i>	0.01	Rendah	0.06	Rendah
17.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Pometia acuminata</i>	0.01	Rendah	0.06	Rendah
18.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	0.01	Rendah	0.06	Rendah
19.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Elaeocarpus spaericus</i>	0.04	Sedang	0.21	Sedang
20.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Dyospiros ebecarpa</i>	0.04	Sedang	0.21	Sedang
21.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	0.03	Rendah	0.15	Rendah
22.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Pimelodendron amboinicum</i>	0.01	Rendah	0.08	Rendah
23.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Dysoxylum molesimum</i>	0.04	Sedang	0.23	Sedang
24.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Decaspermum fruticosum</i>	0.01	Rendah	0.08	Rendah
25.	<i>D. sparsisora</i> Moore. >< <i>Garcinia pycrorhyza</i>	0.01	Rendah	0.08	Rendah
26.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Pometia coreacea</i>	0.01	Rendah	0.1	Rendah
27.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	0.03	Rendah	0.22	Sedang
28.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	0.01	Rendah	0.15	Rendah
29.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Dyospiros ebecarpa</i>	0.01	Rendah	0.15	Rendah
30.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Haplolobus</i> sp.	0.01	Rendah	0.17	Rendah
31.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Inocarpus vagifer</i>	0.01	Rendah	0.17	Rendah
32.	<i>Microsorium</i> sp. >< <i>Knema tomentola</i>	0.01	Rendah	0.17	Rendah
33.	<i>Platynerium bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Pometia acuminata</i>	0.01	Rendah	0.14	Rendah
34.	<i>P. bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Palaquium amboinensis</i>	0.03	Rendah	0.29	Sedang
35.	<i>P. bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	0.01	Rendah	0.22	Sedang
36.	<i>P. bifurcatum</i> C. Chr. >< <i>Pimelodendron amboinicum</i>	0.01	Rendah	0.25	Sedang
37.	<i>Psilotum complanatum</i> Sw. >< <i>Spathiostemon javensis</i>	0.05	Sedang	0.47	Tinggi
38.	<i>P. complanatum</i> Sw. >< <i>Pometia coreacea</i>	0.01	Rendah	0.13	Rendah
39.	<i>P. complanatum</i> Sw. >< <i>Elaeocarpus spaericus</i>	0.01	Rendah	0.2	Sedang
40.	<i>P. complanatum</i> Sw. >< <i>Aglaiia spectabilis</i>	0.01	Rendah	0.22	Sedang
41.	<i>Pyrrosia numularifolia</i> (Sw.) Ching. >< <i>Cerbera floribunda</i>	0.01	Rendah	0.5	Tinggi
42.	<i>P. numularifolia</i> (Sw.) Ching. >< <i>Decaspermum fruticosum</i>	0.01	Rendah	0.4	Tinggi
43.	<i>P. numularifolia</i> (Sw.) Ching. >< <i>Dracontomelum dao</i>	0.01	Rendah	0.5	Tinggi