

**KOMPOSISI, STRUKTUR KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI  
VERTIKAL PAKU EPIFIT PADA *Cyathea junghuhniana*  
(Kunze) Copel. DI TAMAN NASIONAL  
GUNUNG GEDE-PANGRANGO**

**USWATUN HASANAH**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2017**

**BBTNGGP**

**P1**

**0209**

**KOMPOSISI, STRUKTUR KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI  
VERTIKAL PAKU EPIFIT PADA *Cyathea junghuhniana*  
(Kunze) Copel. DI TAMAN NASIONAL  
GUNUNG GEDE-PANGRANGO**

**USWATUN HASANAH**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2017**

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Komposisi, Struktur Komunitas dan Distribusi Vertikal Paku Epifit pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Februari 2017

*Uswatun Hasanah*  
NIM G34120008



## ABSTRAK

USWATUN HASANAH. Komposisi, Struktur Komunitas dan Distribusi Vertikal Paku Epifit pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. Dibimbing oleh HADISUNARSO dan TITIEN NGATINEM PRAPTOSUWIRYO.

Tumbuhan paku epifit merupakan bagian penting dari keanekaragaman hutan tropik. Penelitian paku epifit pada *Cyathea junghuhniana* di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis, struktur komunitas, dan distribusi vertikal paku epifit di kawasan hutan tersebut. Kerja lapang dilakukan pada bulan Maret-Agustus 2016. Metode yang digunakan adalah *purposive random sampling*. Sejumlah 35 *C. junghuhniana* dengan ketinggian minimal tiga meter dipilih secara acak terstruktur, yaitu dengan menyusuri jalur pendakian menuju air terjun Cibeureum ( $106^{\circ}59'57''$  BT dan  $06^{\circ}44'71''$  LS sampai  $106^{\circ}57'28''$  BT dan  $06^{\circ}50'23''$  LS). Setiap batang dibagi dalam interval satu meter dari permukaan tanah sampai ketinggian tiga meter, sehingga diperoleh total 105 interval komunitas paku epifit. Total paku epifit yang ditemukan sebanyak 12 spesies yang tercakup dalam sembilan marga yang mewakili enam suku. Spesies paku epifit yang paling dominan adalah *Nephrolepis davalliodes* (Sw.) Kunze dengan Indeks Nilai Penting 1.237%. Nilai Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) berkisar 1.124-1.496. Indeks Dominansi ( $C$ ) dan Indeks Kemerataan Pielou ( $E$ ) secara berturut-turut berkisar 0.022-0.042 dan 0.170-0.225. Satu spesies, yaitu *Dryopteris hirtipes*, hanya ditemukan pada meter pertama. Jumlah spesies paku epifit yang ditemukan pada interval ke-2 tidak berbeda dari interval ke-3, yaitu sebelas spesies. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai seri data dasar untuk pengamatan langsung jangka panjang mengenai dinamika dalam komunitas epifit yang beragam di masa depan.

Kata Kunci: *Cyathea junghuhniana*, distribusi vertikal, struktur komunitas, paku epifit, Gunung Gede-Pangrango

## ABSTRACT

USWATUN HASANAH. Composition, Community Structure and Vertical Distribution of Epiphytic Ferns on *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. in Mount Gede-Pangrango National Park. Supervised by HADISUNARSO and TITIEN NGATINEM PRAPTOSUWIRYO.

Epiphytic ferns are an important part of the plant diversity of tropical forests. This study of epiphytic ferns species growing on tree fern *Cyathea junghuhniana* in Gede-Pangrango National Park aimed to determine the species composition, abundance, community structure, and vertical distribution of ferns growing as epiphytes upon the tree fern *C. junghuhniana* in the forest area. Field work was conducted in March-August 2016 by exploration. A total of 35 *C. junghuhniana* trees at least three metres in height were chosen using purposive random sampling along the hiking trail to the Cibeureum waterfall (106°59'578" East and 06°44'713" South until 106°57'28" East dan 06°50'23" South). Each tree fern was divided into one-meter from ground level to a height of three meter, thus obtaining 105 one-meter high samplings of intervals of epiphytic fern community growing on the tree ferns along the hiking trail. Twelve species of epiphytic ferns were found, belongs to nine genera representing six families. The most common epiphytic ferns encountered was *Nephrolepis davallioides* (Sw.) Kunze, with Important Value Index 1.237%. Diversity Index Values ( $H'$ ) ranged from 1.124 to 1.496. Dominance Index ( $C$ ) ranged from 0.022 to 0.042 and Evenness Index Pielou ( $E$ ) ranged from 0.170 to 0.225. One of the species, *Dryopteris hirtipes*, only occur in the first one-meter. For the other eleven species, there was no difference in the species number between the second interval and the thrid. The result of this study can be used in the future as baseline data for assessing the long-term dynamics of the diverse fern community in the national park.

Keywords: *Cyathea junghuhniana*, vertical distribution, community structure, epiphytic ferns, Gede-Pangrango National Park

**KOMPOSISI, STRUKTUR KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI  
VERTIKAL PAKU EPIFIT PADA *Cyathea junghuhniana*  
(Kunze) Copel. DI TAMAN NASIONAL  
GUNUNG GEDE-PANGRANGO**

**USWATUN HASANAH**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains  
pada  
Departemen Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2017**



Judul Skripsi : Komposisi, Struktur Komunitas dan Distribusi Vertikal Paku  
Epifit pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. di Taman  
Nama : Uswatun Hasanah  
NIM : G34120008

Disetujui oleh



Ir Hadisunarso, MSi  
Pembimbing I



Dr Titien Ngatinem Praptosuwiryo, MSi  
Pembimbing II



Diketahui oleh

Dr Ir Iman Rusmana, MSi  
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: **20 FEB 2017**

## PRAKATA

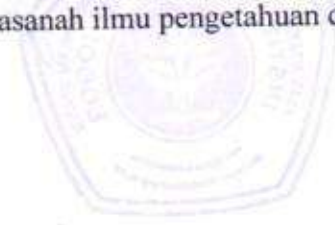
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala limpahan rahmat, karunia, dan kasih sayang-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. dan semoga syafaat beliau sampai kepada kita di hari akhir kelak. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2016 ini ialah paku epifit, dengan judul "Komposisi, Struktur Komunitas dan Distribusi Vertikal Paku Epifit pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango".

Ungkapan terima kasih secara tulus ikhlas penulis ucapkan kepada Bapak Ir Hadisunarso, MSi selaku pembimbing pertama dan Ibu Dr Titien Ngatinem Praptosuwiryo, MSi selaku pembimbing kedua atas bimbingan, nasehat, saran, dan waktu yang diberikan selama penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini. Banyak sekali ilmu yang penulis dapatkan dari kedua pembimbing. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberikan kesehatan dan rezeki yang berkah oleh Allah SWT. Ungkapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Dr Ir Ibnul Qayim selaku dosen penguji dan kepada Dra Taruni Sri Prawasti, MSi selaku dosen peninjau naskah yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua atas kasih sayangnya, atas doa yang tak pernah putus kepada penulis. Selain itu, terimakasih penulis sampaikan kepada Kepala Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango dan staf terkait yang telah mempermudah dalam perizinan dan bantuan teknisi lapang untuk melakukan penelitian di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. Terimakasih juga disampaikan kepada Rahmasari Inayah atas bantuannya dalam pengolahan data statistika, kepada Syifa Rosyanah dan Suci Safari yang telah menemani penulis di lapangan, dan Sahabat Biologi 49 (Yuan, Deni, Nurlaela Safitri, Fernanda, Rohayati, Nur Halimah, Mia Sumiati, dan Sharah Komariyah), serta segenap keluarga besar Biologi 49 atas semangat dan dukungannya sehingga karya ilmiah ini bisa diselesaikan. Semoga kita semua sukses dunia dan akhirat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidaklah sempurna. Mudah-mudahan karya tulis ilmiah ini memberikan manfaat kepada pembaca terutama kepada penulis dan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan di negeri tercinta ini.

Bogor, Januari 2017

Uswatun Hasanah



50 FEB 2017



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
METODE PENELITIAN	2
Waktu dan Tempat	2
Alat dan Bahan	3
Metode	3
Studi Lokasi	3
Studi Takson	4
Pengamatan dan Pengumpulan Data	5
Identifikasi Tumbuhan Paku Epifit	5
Analisis Data	5
HASIL DAN PEMBAHASAN	8
Komposisi dan Kekayaan Jenis Tumbuhan Paku Epifit pada <i>Cyathea junghuhniana</i>	8
Estimasi Kekayaan Jenis	9
Struktur Komunitas Paku Epifit pada <i>Cyathea junghuhniana</i>	12
Distribusi Vertikal Jenis-jenis Tumbuhan Paku Epifit pada <i>Cyathea junghuhniana</i>	13
Persentase Penutupan Jenis Paku Epifit	14
Analisis Indeks Ekologi Paku Epifit	16
Uji Analisis Statistika	16
SIMPULAN DAN SARAN	17
Simpulan	17
Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	21
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	25

## DAFTAR TABEL

1 Famili dan spesies paku epifit yang ditemukan pada <i>Cyathea junghuhniana</i> (Kunze) Copel. beserta kategori ekologi	9
2 Indeks Nilai Penting setiap spesies paku epifit	12
3 Rata-rata persentase penutupan (%) paku epifit pada <i>Cyathea junghuhniana</i>	15
4 Hasil analisis indeks ekologi paku epifit	16

## DAFTAR GAMBAR

1 Peta Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango dan arah jalur pengambilan sampel	4
2 Ciri morfologi <i>Cyathea junghuhniana</i>	5
3 Estimasi kekayaan jenis paku epifit pada <i>Cyathea junghuhniana</i>	10
4 Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada <i>C. junghuhniana</i> di TNGGP	10
5 Kelimpahan paku epifit pada <i>Cyathea junghuhniana</i> berdasarkan familinya	14

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Matriks data komposisi floristik tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada paku pohon <i>Cyathea junghuhniana</i>	21
2 Jumlah individu paku epifit yang tumbuh pada paku pohon <i>Cyathea junghuhniana</i>	22
3 Hasil Uji Statistika dengan menggunakan SPSS 16.0	23



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tumbuhan paku (Pteridophyta), paku sejati (*ferns*) dan paku likofit (*lycophytes*), merupakan tumbuhan berpembuluh yang menghasilkan spora sebagai alat penyebaran keturunannya (Pryer 2008). Paku sejati dan paku likofit dibedakan dari kelompok utama tumbuhan lain dengan siklus hidup yang menggambarkan fase gametofit dan sporofit yang bebas sepenuhnya, dengan sporofit yang mendominasi. Spora diproduksi dalam jumlah banyak, berukuran mikroskopik dan terbentuk dalam kantong spora (sporangium). Sporangium dapat tersebar di permukaan abaksial daun, berkumpul membentuk sori dalam berbagai bentuk, atau terdapat di tempat spesifik seperti di ujung cabang atau tepi daun (Wee 2005).

Keberadaan tumbuhan paku pada suatu ekosistem berkontribusi penting dalam menyumbang keragaman hayati suatu kawasan. Di seluruh dunia, diperkirakan terdapat sekitar 12.000 jenis tumbuhan paku dan sekitar 4.500 jenis ada di Asia Tenggara (Moran 2008). Keanekaragaman tumbuhan paku di Indonesia diperkirakan terdapat sekitar 1.250 jenis (Dayat 2000).

Epifit adalah tumbuhan yang berkecambah dan tumbuh secara eksklusif pada tumbuhan lain, tetapi tidak parasit pada inangnya (Zotz 2013). Epifit membutuhkan tumbuhan inang mereka hanya sebagai substrat untuk menempel (Fedrowitz 2008). Epifit dapat diklasifikasikan berdasarkan waktu mereka selama siklus hidup. Berdasarkan siklus hidupnya epifit dapat dikelompokkan menjadi dua kelas, yaitu holoepifit dan hemiepifit. Holoepifit merupakan epifit sejati, seluruh siklus hidup mereka epifit. Hemiepifit menghabiskan beberapa siklus hidup mereka sebagai epifit sampai akar udara mereka terhubung ke tanah. Kelompok hemiepifit yang lain berkecambah di dalam tanah, namun setelah kontak dengan porofit bagian basal akan mengalami degenerasi. Holoepifit lebih umum ditemukan pada bagian tertentu dari jenis pohon yang mempunyai volume besar (Hirata *et al.* 2009; Burns dan Zotz 2010).

Tumbuhan epifit merupakan komponen dominan dari kanopi biota hutan hujan tropis. Tumbuhan tersebut mewakili proporsi yang signifikan dari biomassa tajuk tumbuhan dan keragaman hayati, memainkan peran kunci dalam siklus hara, dan sebagai habitat yang baik untuk komunitas hewan (Fayle *et al.* 2009). Kurang lebih 50% tumbuhan epifit terdistribusi di ekosistem pegunungan dan sekitar 10-20% terdistribusi di hutan dataran rendah (Zotz dan Schultz 2008). Di seluruh dunia, diketahui sebanyak 27.614 spesies epifit vaskular yang tercakup dalam 913 marga dalam 73 suku, sekitar 9% dari keragaman tumbuhan vaskular yang masih ada (Zotz 2013). Tumbuhan paku termasuk yang dominan di antara tumbuhan epifit lainnya (Fayle *et al.* 2008), dengan Polypodiaceae sebagai suku penting, menyumbang sekitar 50% dari semua spesies paku epifit (Zotz 2013).

Tumbuhan paku epifit merupakan bagian penting dari keanekaragaman hutan tropik dan mereka juga menyajikan sumber pangan dan habitat mikro bagi fauna tertentu dari kanopi hutan. Paku epifit merupakan habitat yang penting bagi keanekaragaman avertebrata di kanopi hutan tropis (Ellwood dan Foster 2004; Fayle *et al.* 2008). Paku sarang burung, *Asplenium nidus*, merupakan penyumbang



keanekaragaman hayati yang penting di dalam kanopi hutan. Spesies ini menjadi tempat hidup bagi berbagai jenis serangga dan juga dapat menjadi penyangga iklim mikro (Scheffers *et al.* 2014).

Di hutan tropis, paku pohon merupakan inang bagi kemunculan dan keberadaan spesies epifit (Schneider dan Schmitt 2011). Paku pohon bersisik, *Cyathea*, merupakan salah satu inang yang sangat baik bagi beragam flora epifit, termasuk Bryophytes dan tumbuhan vaskular (paku dan angiosperma), terutama pada bagian batangnya (Moran *et al.* 2003). *Alsophila setosa* Kaulf. yang tumbuh di hutan semi gugur merupakan inang berbagai spesies tumbuhan paku, ada 14 spesies yang termasuk dalam sepuluh marga dan lima suku tumbuh dari batang bagian bawah sampai atas (Schneider and Schmitt 2011).

*Cyathea* dapat tumbuh mencapai tinggi 15 m. *Cyathea* tumbuh dengan baik di tempat yang teduh dan lembap di hutan pegunungan dan seringkali terbatas di hutan-hutan primer pada puncak-puncak gunung tropis yang terisolasi (Tanner 1983). Sebagian besar jenis paku pohon dipanen secara ilegal dari habitat alaminya sehingga mengakibatkan penurunan populasinya walaupun sebenarnya tumbuhan ini telah tercantum pada *National Red List* dan secara internasional dilindungi oleh CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*) atau Konvensi Perdagangan Internasional Spesies Langka (Rybczyński dan Anna 2010). Paku pohon dimanfaatkan terutama sebagai media tanam hortikultura, bahan kerajinan tangan, dekorasi dan lanskap pertamanan di berbagai negara, seperti di Indonesia, India, Cina, Jepang, Taiwan dan Selandia Baru. Selain itu, populasinya juga menurun karena pembabatan hutan untuk pembuatan papan kayu dan pengalihan fungsi lahan untuk merumput atau pertanian (Schmitt dan Windisch 2005). Menurunnya populasi *Cyathea* akan berdampak pada menurunnya kelimpahan dan kekayaan jenis tumbuhan epifit, termasuk paku epifitnya.

Beberapa penelitian terkait dengan struktur komunitas dan distribusi vertikal pada tumbuhan paku di luar kawasan Malesia telah dilakukan, di antaranya oleh Schmitt *et al.* (2005), Fraga *et al.* (2008), Schneider dan Schmitt (2011) di Brazil. Penelitian tentang komposisi, struktur komunitas, dan distribusi vertikal tumbuhan epifit yang tumbuh pada *Cyathea*, khususnya di pulau Jawa dan di Indonesia pada umumnya belum pernah dilaporkan dalam pustaka.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi, struktur komunitas dan distribusi vertikal dari tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada paku pohon *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. di dalam kawasan Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian lapang dilakukan pada bulan Maret-Agustus 2016 di dalam kawasan Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango, Cianjur, Jawa Barat.



Penanganan spesimen dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Sistemika Tumbuhan, Departemen Biologi, Institut Pertanian Bogor. Pengamatan dan identifikasi spesimen bukti dilakukan di Herbarium Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor (BOHB). Spesimen bukti disimpan di Herbarium Laboratorium Ekologi dan Sistemika Tumbuhan, Departemen Biologi, Institut Pertanian Bogor.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah buku identifikasi Holttum (1966) dan Hovenkamp *et al.* (1998), buku lapangan, peralatan untuk membuat herbarium, kamera digital Nikon Coolpix S2900, GPS 60° Garmin, 4 in 1 *Environment meter*. Bahan yang digunakan adalah *C. junghuhniana* beserta tumbuhan epifit yang menempel pada *C. junghuhniana*.

### Metode

#### Studi Lokasi

Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango (TNGGP) merupakan kawasan konservasi ekosistem hutan hujan tropis pegunungan yang terletak pada posisi geografi 106°50'-07°02' BT dan 06°41'-06°51' LS. Kawasan ini terletak di dalam tiga wilayah kabupaten di Provinsi Jawa Barat, yaitu: Kab. Bogor, Kab. Cianjur dan Kab. Sukabumi (Gambar 1). TNGGP merupakan kawasan perwakilan ekosistem hutan hujan pegunungan di Pulau Jawa (Ditjen PHKA 2008).

Gunung Gede-Pangrango, berdasarkan ketinggian tempat, dibagi menjadi lima zona, yaitu: Zona Lowland (5-500 m dpl), Zona Collin (500-1000 m dpl), Zona Submontana (1000-1500 m dpl), Zona Montana (1500-2400 m dpl) dan Zona Subalpin (2400-3019 m dpl). Berdasarkan karakteristik, sensitivitas kawasan, dan penggunaannya, zonasi pada Gunung Gede-Pangrango dibagi menjadi tujuh zona yaitu: zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan, zona tradisional, zona rehabilitasi, zona konservasi owa jawa, dan zona khusus (Mulyana *et al.* 2015).

Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt-Ferguson, kawasan TNGGP termasuk dalam Tipe A (Nilai  $Q = 0 < Q < 0.143$ ). Curah hujan tahunan rata-rata 3.000-4.200 mm. Suhu udara rata-rata di puncak Gunung Gede dan Gunung Pangrango berkisar 5-10 °C dan di Cibodas berkisar 10-18 °C, namun pada musim kemarau suhunya bisa mencapai 0 °C. Kelembapan udara kawasan ini tinggi, sekitar 80-90%. Angin yang bertiup di kawasan ini merupakan angin monsun yang berubah arah menurut musim. Angin bertiup dari arah Barat Daya dengan kencang pada musim hujan, sehingga sering mengakibatkan tumbang pepohonan, sedangkan pada musim kemarau angin bertiup dari arah Timur Laut dengan kecepatan rendah (Mulyana *et al.* 2015).

TNGGP mempunyai area dengan luas sekitar 22.851,03 hektar. Beraneka ragam tumbuhan hidup di dalamnya. Tumbuhan yang hidup pada ketinggian 1000-2000 m dpl antara lain: *Annonaceae*, *Apocynaceae*, *Araceae*, *Asclepiadaceae*, *Connaraceae*, *Cucurbitaceae*, *Euphorbiaceae*, *Leguminosaceae*,



*Menispermaceae*, *Myristicaceae*, *Palmaceae*, *Rhamnaceae*, *Sapindaceae*, *Thymelaeaceae*, *Vitaceae*, *Zingiberaceae*, dan *Cyatheaceae* (van Steenis 1972). Jenis-jenis tumbuhan paku pohon dari marga *Cyathea* merupakan salah satu komponen penting pembentuk komposisi vegetasi dari hutan Gunung Gede-Pangrango.



Gambar 1 Peta Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango dan arah jalur pengambilan sampel

Sumber: <http://zonalibur.com/jalur-pendakian-gunung-gede-pangrango/>

### Studi Takson

*Cyathea junghuhniana* mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: batang setinggi dua meter atau lebih, berwarna hitam, dalam satu pohon terdapat 2-9 cabang tunas, memiliki akar udara, diameter berkisar antara 25-50 cm; pangkal tangkai daun berduri 1.5-2.5 mm, bersisik; sisik kokoh, mengkilat dengan pinggiran tipis yang mudah pecah; pneumatoda panjangnya 5-14 mm, dalam baris ganda dua atau ganda tiga; permukaan bawah kosta tidak seluruhnya bersisik; pinnule (anak daun ke-2) umumnya berukuran 10 cm panjangnya dengan ujung melancip; kostul bersisik berjendolan; segmen berukuran 1-2 mm; urat segmen 10-12 pasang. Sori dekat kostul, berwarna merah kecoklatan, berindusia. Indusia tidak berbentuk cawan, tidak menutupi sorus, melekat hanya pada sisi kostul dan sering tidak nyata (*Inconvensius*) (Holttum 1966). Ciri-ciri yang dapat dilihat secara kasat mata dari *C. junghuhniana* dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2 Ciri morfologi *Cyathea junghuhniana*. (a) Bagian tengah dari lembaran daun (Lamina); (b) Bagian basal dari anak daun pertama (Pinna), menunjukkan anak daun kedua (Pinnule); (c) Bagian basal dari tangkai daun (Stipe), menunjukkan duri-duri

### Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan paku epifit pada *C. junghuhniana* dilakukan di dalam zona submontana di kawasan Resort Mandalawangi, yaitu pada jalur pendakian air terjun Cibeureum pada ketinggian 1380-1625 m dpl. Pengambilan contoh *C. junghuhniana* ditentukan dengan jarak antar pohon sekitar sepuluh meter, dengan metode *purposive random sampling* (Partomihardjo dan Rahajoe 2004). Sejumlah 35 *C. junghuhniana* dengan ketinggian minimal tiga meter dipilih secara acak terstruktur, yaitu dengan menyusuri jalur pendakian menuju air terjun Cibeureum. Setiap pohon dibagi dalam interval satu meter dari permukaan tanah sampai ketinggian tiga meter, sehingga diperoleh total 105 interval komunitas paku epifit.

Pengamatan kondisi lingkungan di lokasi pengamatan dilakukan dengan menggunakan alat *4 in 1 environment meter* dan GPS. Keadaan lingkungan yang diamati berupa iklim mikro dan kondisi fisik lingkungan di setiap lokasi pengamatan, yaitu meliputi suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), kelembapan udara (% RH), intensitas cahaya (lux), kecepatan angin (km/s), dan ketinggian tempat (m dpl). Formulir pengamatan dan pengumpulan data dapat dilihat pada Lampiran 1.

### Identifikasi Tumbuhan Paku Epifit

Tumbuhan paku epifit yang menempel pada *C. junghuhniana* dikumpulkan dan dibuat herbarium menurut metode standar untuk tumbuhan paku. Pengeringan herbarium dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Sistematis Tumbuhan, Departemen Biologi, Institut Pertanian Bogor. Spesimen paku diidentifikasi dengan menggunakan *Flora of Malaya Vol. II Ferns of Malaya* (Holtum 1966) dan *Flora Malesiana Seri II* (Hovenkamp *et al.* 1998) di BOHB. Sistem klasifikasi mengikuti Smith *et al.* (2006).

### Analisis Data

Data dianalisis secara statistik dan deskriptif, selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Perbedaan kelimpahan spesies paku epifit antara



ketinggian interval pengamatan dianalisis menggunakan uji statistik *One-way ANOVA* dengan bantuan paket program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 16.0 pada selang kepercayaan 5% untuk melihat sejauh mana ketinggian berpengaruh terhadap paku epifit yang tumbuh. Hasil dari analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 3. Berikut beberapa analisis data lainnya yang dilakukan:

**Estimasi Kekayaan Jenis.** Kurva estimasi kekayaan spesies paku epifit pada *C. junghuhniana* dilakukan dengan menggambarannya dalam bentuk kurva akumulasi spesies dengan Microsoft Excell 97-2003. Kurva ini adalah kurva spesies-area yang menjelaskan bahwa dengan bertambahnya area pengamatan (jumlah contoh pohon inang), maka spesies yang ditemukan akan lebih banyak. Kurva akumulasi spesies diasumsikan bahwa dengan bertambahnya contoh (pengulangan), maka spesies yang ditemukan akan bertambah sampai pada suatu waktu tidak ada penambahan lagi dan kurva akan mendatar. Bentuk kurva yang mendatar dapat diartikan bahwa secara relatif semua spesies yang ada di daerah tersebut telah ditemukan.

Guna menggambarkan kurva tersebut maka jumlah contoh pohon inang dinyatakan dalam aksis X dan jumlah spesies paku epifit yang tumbuh pada sejumlah inang *C. junghuhniana* dinyatakan dalam aksis Y. Data disajikan dalam bentuk diagram tebar dengan pilihan garis kecenderungan bersifat logaritma (Gambar 3).

**Struktur Komunitas.** Struktur komunitas adalah salah satu kajian ekologi yang mempelajari suatu ekosistem dan hubungannya dengan lingkungan. Struktur komunitas dapat dipelajari melalui komposisi, ukuran dan keanekaragaman spesies dengan menghitung Frekuensi Absolut (FA) dan Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Absolut (KA) dan Kerapatan Relatif (KR) dari tiap interval dan pohon menurut Waechter (1998), kemudian dihitung Nilai Indeks Pentingnya.

Cara untuk menghitung frekuensi absolut adalah dengan menghitung jumlah paku pohon yang ditemukan suatu spesies dibagi keseluruhan paku pohon yang diamati. Frekuensi relatif dapat dihitung dengan menghitung frekuensi spesies A dibagi dengan frekuensi total spesies kemudian dikalikan 100%. Cara untuk menghitung kerapatan absolut suatu spesies yaitu dengan menghitung jumlah individu spesies A dibagi dengan luas permukaan batang paku pohon yang diamati. Luas permukaan batang paku pohon yang diamati dapat diperoleh dari keliling lingkaran dikali dengan ketinggian batang paku pohon, yaitu sebesar 3 meter. Kerapatan relatif dapat dihitung dengan kerapatan spesies A dibagi dengan kerapatan total spesies kemudian dikalikan 100%.

$$\text{Frekuensi Absolut (FA)} = \frac{\text{Jumlah paku pohon ditemukan suatu spesies}}{\text{Jumlah total paku pohon}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi spesies A}}{\text{Frekuensi total spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Kerapatan Absolut (KA)} = \frac{\text{Jumlah individu spesies A}}{\text{Luas batang paku pohon}}$$



$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan spesies A}}{\text{Kerapatan total spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{FR} + \text{KR}$$

**Distribusi Vertikal.** Persentase kejadian dari suatu spesies dianalisis untuk tiga interval. Setiap interval diamati dan dicatat paku epifit apa saja yang tumbuh.

**Persentase Penutupan.** Tutupan untuk tiap jenis pada interval diestimasi dengan mengikuti skala gradasi: 1 (<20%), 2 (≥20-40%), 3 (≥40-60%), 4 (≥60-80%) dan 5 (≥80-100%) (Schneider dan Schmitt 2011). Berdasarkan jumlah gradasi tutupan tersebut, tutupan relatif untuk tiap spesies dihitung.

**Analisis Indeks Ekologi.** Indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, dan indeks dominansi merupakan indeks yang sering digunakan untuk menggambarkan keadaan lingkungan berdasarkan kondisi biologinya (Lusi dan Allo 2009).

(a) Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $H'$ ) dengan rumus:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i, \text{ dengan } P_i = \frac{N_i}{N}$$

Keterangan:

- $H'$  = Indeks Diversitas Shannon-Wiener
- $P_i$  = Proporsi jenis ke- $i$
- $N_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$
- $N$  = Jumlah individu total seluruh jenis

Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $H'$ ) dapat dihitung dari minus jumlah  $P_i$  (yaitu jumlah individu jenis ke- $i$  dibagi jumlah individu total seluruh spesies pada setiap interval ketinggian), kemudian dikalikan  $\ln$  dari  $P_i$ . Setelah itu, hasil setiap interval dijumlahkan, maka akan didapatkan Indeks Diversitas Shannon secara keseluruhan dalam masing-masing interval ketinggian.

(b) Indeks Pielou (Kemerataan)

Indeks Kemerataan Jenis ( $E$ ) menunjukkan tingkat kemerataan individu per jenis. Jika nilai  $E$  semakin mendekati 1, maka nilai kemerataannya semakin tinggi. Nilai  $E$  (Pielou dalam Magurran 1988) dihitung menggunakan rumus matematis sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan:

$E$  = Indeks Kemerataan Jenis

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Jenis

$S$  = Jumlah individu seluruh jenis

Indeks Kemerataan Jenis dicari setelah menghitung Indeks Diversitas Shannon-Wiener ( $H'$ ) setiap interval, kemudian hasilnya dibagi dengan  $\ln S$ , dimana  $S$  adalah jumlah seluruh individu spesies yang ditemukan yaitu sebesar 760 individu.



## (c) Indeks Margalef (Dominansi)

Indeks Dominansi Jenis (C) bertujuan untuk mengetahui pemusatan atau penguasaan suatu jenis pada suatu areal yang menggunakan rumus matematis (Misra 1980) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^n \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominansi Jenis

$n_i$  = Kerapatan ke-i

N = Total Kerapatan

Indeks Dominansi Jenis dapat dihitung dari kerapatan jenis ke-i kemudian dibagi dengan total seluruh kerapatan, setelah itu hasilnya dikuadratkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi dan Kekayaan Jenis Tumbuhan Paku Epifit pada *Cyathea junghuhniana*

Keseluruhan tumbuhan paku epifit yang ditemukan tumbuh pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango yaitu sebanyak 760 individu (Lampiran 2), yang tercakup ke dalam 12 spesies, sembilan marga dan mewakili enam suku. Hasil penelitian tentang kekayaan jenis paku epifit pada paku pohon jenis lain yaitu *Alsophila setosa* Kaulf. di Brazil yang dilakukan oleh Schneider dan Schmitt (2011), dari 35 pohon dan tiga interval, dengan selang interval sama (satu meter), diperoleh sebelas spesies yang mewakili sembilan marga dan lima suku. Hal ini menunjukkan bahwa kelimpahan paku epifit di Indonesia tidak berbeda dibandingkan kelimpahan paku epifit di Brazil.

Dua suku paku epifit yang anggota spesiesnya banyak tumbuh pada *C. junghuhniana* adalah Polypodiaceae dan Aspleniaceae, masing-masing lima dan tiga spesies (Tabel 1). Kejadian yang sama dilaporkan oleh Schneider dan Schmitt (2011) pada *Alsophila setosa* Kaulf. di hutan musim semi gugur di Morro Reuter, Brazil. Schneider dan Schmitt (2011) melaporkan bahwa pada 71.43% spesies paku epifit yang tumbuh pada paku pohon tersebut termasuk dalam suku Aspleniaceae dan Polypodiaceae. Dua suku tersebut merupakan suku tumbuhan paku yang paling melimpah di dunia (Benzing 1990). Suku Polypodiaceae memiliki strategi distribusi yang menguntungkan karena dapat mengumpulkan humus pada bagian organ tertentu, serta terjadi simbiosis mutualisme bagi semut-tumbuhan (Dubuisson *et al.* 2008).

Spesies tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada batang *C. junghuhniana* sebagian besar termasuk kategori holoepifit, yakni sebesar 92%. Hasil yang selaras dengan penelitian ini juga dilaporkan oleh Schmitt *et al.* (2005) dan Fraga *et al.* (2008) pada *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) di Brazil Selatan. Holoepifit lebih umum ditemukan pada bagian tertentu dari jenis pohon yang mempunyai volume besar (Hirata *et al.* 2009; Burns dan Zotz 2010).

Spesies *Dryopteris hirtipes* (Bl.) Kuntze. yang biasanya tumbuh secara terestrial (Price 1977), pada penelitian ini ditemukan hanya tumbuh pada meter pertama pada batang *C. junghuhniana*. *Dryopteris hirtipes* memiliki ciri morfologi batang berupa rhizoma tegak dengan ketebalan mencapai 15 cm, sori sebanyak dua atau tiga pasang terdapat di bagian tengah vena terbawah pada



pinna yang tidak berlobus. Hal tersebut memungkinkan spora terbawa oleh angin atau polinator lainnya, sehingga spora tersebut menempel dan tumbuh pada batang *C. junghuhniana* terutama pada meter pertama (Manicam dan Irudayaraj 1992). *Dryopteris hirtipes* banyak tumbuh di hutan pegunungan pada ketinggian 1350-2650 m dpl (Price 1977) dan sesuai pada ketinggian tempat penelitian di TNGGP.

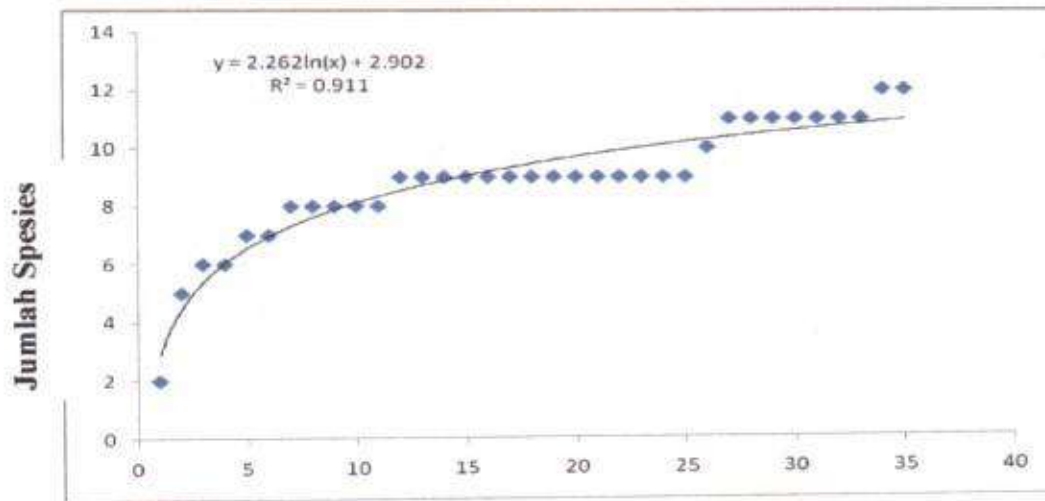
Tabel 1 Famili dan spesies paku epifit yang ditemukan pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel. beserta kategori ekologi

Spesies	Akronim	Kategori ekologi
<b>Aspleniaceae</b>		
<i>Asplenium nidus</i> L.	Asni	Holoepifit
<i>Asplenium sublaserpitifulium</i> Ching.	Assub	Holoepifit
<i>Asplenium tenerum</i> G. Forst, var. <i>pallidum</i> (Blume) Veldk. & Wardani.	Astepal	Holoepifit
<i>Asplenium tenerum</i> var. <i>tenerum</i> G. Forst.	Aste	Holoepifit
<b>Davalliaceae</b>		
<i>Davallia solida</i> (G. Forst.) Sw.	Daso	Holoepifit
<b>Dryopteridaceae</b>		
<i>Dryopteris hirtipes</i> (Bl.) Kuntze.	Dryhi	Hemiepifit
<b>Nephrolepidaceae</b>		
<i>Nephrolepis davallioides</i> (Sw.) Kunze.	Nepda	Holoepifit
<b>Polypodiaceae</b>		
<i>Belvisia spicata</i> (L.F.) Copel.	Belspi	Holoepifit
<i>Goniophlebium subauriculatum</i> (Bl.) Presl.	Gonsub	Holoepifit
<i>Goniophlebium persicifolium</i> (Desv.) Bedd.	Gonper	Holoepifit
<i>Microsorium</i> sp.	Micro	Holoepifit
<i>Prosaptia obliquata</i> (Bl.) Mett.	Prosob	Holoepifit
<b>Vittariaceae</b>		
<i>Vittaria elongata</i> Sw., Sy. Fil.	Vittel	Holoepifit

### Estimasi Kekayaan Jenis

Hasil analisis diperoleh grafik pada Gambar 3 dengan persamaan  $Y = 2.262\ln(X) + 2.902$  dengan  $R^2 = 0.911$ . Grafik tersebut menggambarkan bahwa pertambahan jumlah spesies secara signifikan terjadi pada saat jumlah contoh pohon inang antara 5-27, yaitu dari tujuh spesies menjadi sebelas spesies. Garis yang hampir mendatar yang terjadi di antara jumlah contoh 30-35 menunjukkan bahwa jumlah contoh sebanyak 35 inang sudah cukup untuk menggambarkan kekayaan spesies paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana* di jalur pendakian Air Terjun Cibeureum, Taman Nasional Gunung

Gede-Pangrango, dari ketinggian 1380-1625 m dpl. Perubahan jumlah spesies dari jumlah contoh sebanyak 30 sampai 35 hanya memberikan tambahan sebanyak satu spesies. Pertambahan contoh menjadi 50 inang tidak akan memberikan pertambahan jumlah jenis secara signifikan. Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana* di TNGGP dapat dilihat pada Gambar 4.



#### Jumlah contoh pohon inang

Gambar 3 Estimasi kekayaan jenis paku epifit pada *Cyathea junghuhniana*



Gambar 4 Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana* di TNGGP: (a) *Asplenium nidus*, (b) *Asplenium sublaserpitifulum*, (c) *Asplenium tenerum* var. *tenerum*, (d) *Asplenium tenerum* var. *pallidum*



Lanjutan



Gambar 4 Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana* di TNGGP: (e) *Belvisia spicata*, (f) *Davallia solida*, (g) *Dryopteris hirtipes*, (h) *Nephrolepis davallioides*, (i) *Goniophlebium subauriculatum*, (j) *Goniophlebium persicifolium*, (k) *Microsorium sp.*, (l) *Prosaptia obliquata*, (m) *Vittaria elongata*



### Struktur Komunitas Paku Epifit pada *Cyathea junghuhniana*

Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk menggambarkan tingkat penguasaan yang diberikan oleh suatu spesies terhadap komunitas pada suatu area, semakin besar nilai INP suatu spesies semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan sebaliknya (Soegianto 1994). Berikut disajikan Indeks nilai penting setiap jenis paku epifit pada *Cyathea junghuhniana* (Kunze) Copel.

Tabel 2 Indeks Nilai Penting setiap spesies paku epifit

Spesies	Jumlah individu	FA	FR (%)	KA	KR (%)	INP (%)
<i>Asplenium nidus</i> L.	36	0.314	0.105	0.016	0.006	0.111
<i>Asplenium sublaserpitifolium</i> Ching.	22	0.171	0.057	0.017	0.006	0.064
<i>Asplenium tenerum</i> G. Forst, var. <i>pallidum</i> (Blume) Veldk. & Wardani.	9	0.086	0.029	0.016	0.006	0.035
<i>Asplenium tenerum</i> var. <i>tenerum</i> G. Forst.	8	0.057	0.019	0.014	0.005	0.025
<i>Davallia solida</i> (G. Forst.) Sw.	65	0.314	0.105	0.029	0.011	0.116
<i>Dryopteris hirtipes</i> (Bl.) Kuntze.	8	0.086	0.029	0.007	0.003	0.031
<i>Nephrolepis davallioides</i> (Sw.) Kunze.	478	0.971	0.324	2.358	0.914	1.238
<i>Belvisia spicata</i> (L.F.) Copel.	16	0.114	0.038	0.031	0.012	0.050
<i>Goniophlebium subauriculatum</i> (Bl.) Presl.	34	0.371	0.124	0.012	0.005	0.129
<i>Goniophlebium persicifolium</i> (Desv.) Bedd	27	0.200	0.067	0.020	0.008	0.074
<i>Microsorium</i> sp.	4	0.086	0.029	0.006	0.002	0.031
<i>Prosaptia obliquata</i> (Bl.) Mett.	5	0.029	0.010	0.022	0.009	0.018
<i>Vittaria elongata</i> Sw., Sy. Fil	52	0.200	0.067	0.032	0.012	0.079
Jumlah Individu	760	3.000	1.000	2.851	1.000	2.000

Keterangan: FA = Frekuensi Absolut; FR = Frekuensi Relatif; KA = Kerapatan Absolut

KR = Kerapatan Relatif; INP = Indeks Nilai Penting



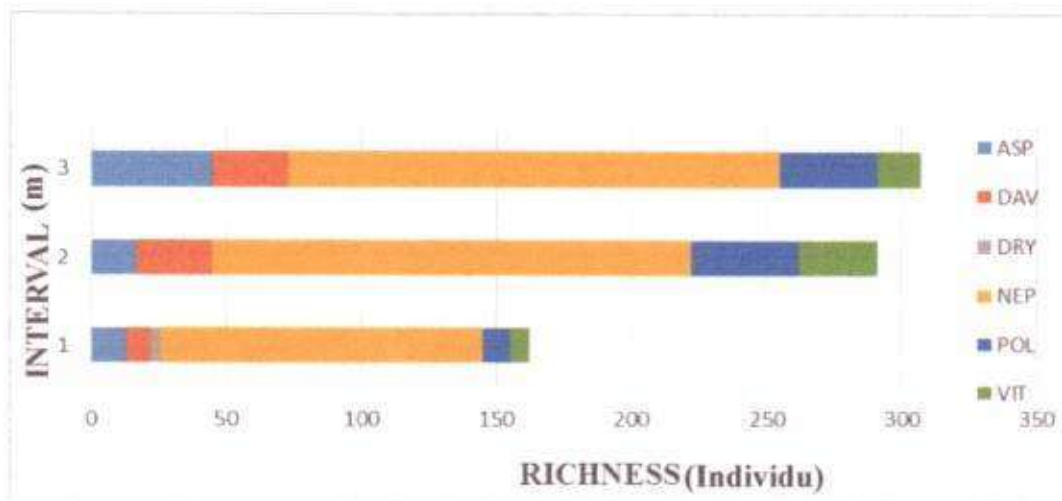
Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa tingkat penguasaan tiap spesies tidak sama. Indeks nilai penting (INP) yang diperoleh spesies yang mendominasi adalah *Nephrolepis davalliodes* dengan nilai 1.238%. Spesies yang memiliki nilai indeks penting intermediet (pertengahan) adalah *Goniophlebium subauriculatum* (0.129%), *Davallia solida* (0.116%), dan *Asplenium nidus* (0.111%), sedangkan spesies yang memiliki INP terendah yaitu *Prosaptia obliquata* dengan nilai sebesar 0.018%. *Nephrolepis davalliodes* (Sw.) Kunze memiliki tingkat penguasaan tertinggi terhadap komunitas pada kawasan hutan TNGGP. *Nephrolepis davalliodes* sering dikenal dengan paku pedang karena memiliki ental (daun) yang panjang. Sorinya subur yang terdapat pada bagian tepi daunnya. *Nephrolepis* mudah beradaptasi, karena memiliki akar yang menjalar dan tahan terhadap kekeringan. *Nephrolepis* terdistribusi di seluruh bagian tropis di seluruh dunia, dan paling banyak ditemukan di Asia Tenggara (Kramer dan Green 1990).

#### **Distribusi Vertikal Jenis-jenis Tumbuhan Paku Epifit pada *Cyathea junghuhniana***

Distribusi vertikal paku epifit sebagian besar dipengaruhi oleh cahaya dan ketersediaan air (ter Steege dan Cornelissen 1989). Cahaya dan air yang masuk melalui sela-sela kanopi hutan dipengaruhi oleh bentuk atau pola percabangan kanopi dari sebuah pohon (Zotz 2007). Ketersediaan substrat yang cocok juga mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan epifit dalam menentukan distribusi vertikal mereka (Nieder *et al.* 2000). Jenis pohon yang berbeda akan menyediakan substrat yang berbeda, karena terkait dengan tekstur, porositas terhadap air, pH, kandungan nutrien, karakter serasah dan tutupan lumut pada pohon tersebut. Selain itu, faktor fisika dan kimia tetap memiliki peran penting dalam mempengaruhi distribusi dan kelimpahan tumbuhan epifit vaskular (Zotz dan Schultz 2008).

Distribusi vertikal paku epifit pada *C. junghuhniana* dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengamatan, paku epifit lebih banyak tumbuh pada interval meter ketiga dibandingkan dengan interval lainnya. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Schneider dan Schmitt (2011) di Brazil, bahwa interval meter ketiga lebih banyak ditumbuhi oleh paku epifit. Kelimpahan spesies tertinggi pada interval ke-2 dan ke-3 berkaitan dengan strategi yang digunakan oleh paku epifit untuk beradaptasi pada kelembapan rendah dan ketersediaan cahaya yang tinggi. Banyaknya lapisan tumbuhan akan menjadikan pohon bagian bawah lebih lembap karena intensitas cahaya yang menembus bagian tersebut relatif sedikit. Batang bagian bawah memiliki kelembapan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan batang bagian atas, sementara intensitas cahaya lebih rendah pada bagian pangkal pohon dibandingkan dengan bagian tajuk (Sporn *et al.* 2010). Pengukuran iklim mikro pada penelitian ini hanya dilakukan secara umum, belum dilakukan pengukuran per interval, sehingga belum diketahui sejauh mana iklim mikro mempengaruhi keberadaan paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana*.





Gambar 5 Kelimpahan paku epifit pada *Cyathea junghuhniana* berdasarkan familinya. ASP = Aspleniaceae; DAV = Davalliaceae; DRY = Dryopteridaceae; NEP = Nephrolepidaceae; POL = Polypodiaceae; VIT = Vittariaceae

Berdasarkan gambar di atas, spesies paku epifit yang paling melimpah jumlahnya adalah dari suku Nephrolepidaceae pada setiap interval *C. junghuhniana* (Kunze) Copel. Suku Nephrolepidaceae mudah beradaptasi, dapat membentuk koloni dalam jumlah yang besar, karena dalam satu individu terdapat beberapa anakan, mempunyai rhizom sekulen, dan daun memiliki trikoma yang dapat menggantikan fungsi penyerapan akar (Muller *et al.* 1981). Keberadaan pohon yang menjulang dan kelembapan yang tinggi, menjadikan hutan tersebut lebih melimpah tumbuhan epifit vaskularnya dari pada hutan yang tidak ada pohon menjulang dan kelembapannya rendah. Pengaruh komposisi penyusun hutan dapat berupa ukuran dan jenis pohon. Banyaknya pohon dengan diameter yang besar menjadikan hutan kaya tumbuhan epifit vaskular. Diameter yang besar dari pohon memberikan tempat bagi tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang. Pohon yang berdiameter besar lebih banyak ditemukan tumbuhan epifit yang berlimpah dan beragam, dari pada pohon yang berdiameter kecil. Diameter *C. junghuhniana* yang diamati berkisar antara 20-35 cm.

#### Persentase Penutupan Jenis Paku Epifit

Berdasarkan rata-rata persentase penutupan spesies paku epifit pada *C. junghuhniana*, diperoleh hasil yang berbeda-beda (Tabel 3). *Nephrolepis davalliodes* (Sw.) Kunze. memiliki persen penutupan yang paling tinggi pada setiap interval ketinggian dan juga merupakan paling tinggi di antara spesies yang lainnya. Total rata-rata persentase penutupan *Nephrolepis davalliodes* hampir mencapai 50% yaitu sekitar 43.49%. *Asplenium nidus* memiliki total persen penutupan kedua tertinggi setelah *Nephrolepis davalliodes*. *Asplenium nidus* banyak ditemukan pada interval ketinggian meter ketiga dengan persen penutupan paling banyak di antara interval lainnya. *Nephrolepis davalliodes* dan *Asplenium nidus* memiliki ukuran daun yang lebar dan panjang sehingga menjadi spesies



yang menguasai tempat. Spesies yang memiliki persen penutupan paling rendah adalah *Microsorium* sp. dengan nilai 2%.

Tabel 3 Rata-rata persentase penutupan (%) paku epifit pada *Cyathea junghuhniana*

Spesies	m1 (%)	m2 (%)	m3 (%)	Total (%)
<i>Asplenium nidus</i>	0.00	2.20	18.70	20.90
<i>Asplenium sublaserpitifolium</i>	2.33	1.17	1.33	4.83
<i>Asplenium tenerum</i> var. <i>tenerum</i>	0.00	0.00	12.50	12.50
<i>Asplenium tenerum</i> var. <i>pallidum</i>	2.00	0.33	3.33	5.67
<i>Davallia solida</i>	1.00	2.64	2.60	6.24
<i>Dryopteris hirtipes</i>	3.00	0.00	0.00	3.00
<i>Nephrolepis davallioides</i>	6.79	12.56	24.15	43.49
<i>Belvisia spicata</i>	0.00	8.88	8.00	16.88
<i>Microsorium</i> sp.	0.67	1.00	0.33	2.00
<i>Goniophlebium subauriculatum</i>	0.46	1.75	1.15	3.37
<i>Goniophlebium persicifolium</i>	1.57	2.00	3.57	7.14
<i>Prosaptia obliquata</i>	0.50	2.00	0.00	2.50
<i>Vittaria elongata</i>	0.67	7.00	4.14	11.81

Keterangan: m1 = meter ke-1; m2 = meter ke-2; m3 = meter ke-3

Pakis sarang burung (*Asplenium nidus*) merupakan spesies penting di kanopi hutan hujan. Spesies ini berperan dalam menjaga keseimbangan iklim mikro di kawasan hutan dan mereka merupakan salah satu epifit terdistribusikan paling banyak dan memiliki peran ekologis penting dalam Paleotropik (Ellwood dan Foster 2004). *Asplenium nidus* merupakan habitat yang sangat cocok untuk perkembangbiakan dari beberapa hewan invertebrata seperti katak, semut, rayap, kecoa, lipan dan beragam arthropoda lainnya (Ellwood dan Foster 2004; Beaulieu *et al.* 2010).

Kerapatan vegetasi akan mempengaruhi persentase penutupan kanopi. Persentase penutupan kanopi mempengaruhi kondisi iklim mikro di bawahnya (Haliingback 2008), terutama menentukan intensitas cahaya yang menembus lantai hutan (Ariyanti dan Sulistijorini 2011). Jumlah jenis akan meningkat dengan meningkatnya penutupan lapisan semak dan kerapatan pohon (Friedel *et al.* 2006). Pengukuran iklim mikro pada penelitian hanya dilakukan secara umum, belum dilakukan pengukuran per interval, sehingga belum diketahui sejauh mana iklim mikro mempengaruhi keberadaan paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana*. Beberapa penelitian melaporkan terdapat perbedaan struktur komunitas paku epifit pada beberapa tipe habitat dengan persentase penutupan kanopi yang berbeda (Ariyanti *et al.* 2008, Sporn *et al.* 2010). Sebagian besar paku epifit di hutan lebih menyukai kondisi yang ternaungi (Friedel *et al.* 2006).

### Analisis Indeks Ekologi Paku Epifit

Berikut ini adalah hasil analisis indeks ekologi paku epifit pada tiga interval ketinggian *C. junghuhniana* (Kunze) Copel. di TNGGP. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) untuk total sampel berkisar antara 1.124-1.496 (Tabel 4). Indeks dominansi Margalef ( $C$ ) diperoleh nilai sebesar 0.022-0.042 dan Indeks kemerataan Pielou ( $E$ ) pada hasil pengamatan diperoleh nilai sebesar 0.170-0.225. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, Indeks dominansi, dan Indeks kemerataan pada penelitian ini lebih rendah daripada yang ditemukan oleh Schneider dan Schmitt (2011) di Brazil ( $H = 1.766$ ;  $E = 0.737$ ) dalam komunitas paku epifit pada *Alsophila setosa* Kaulf. yang tumbuh di hutan semi gugur di Brazil Selatan.

Tabel 4 Hasil analisis indeks ekologi paku epifit

Interval	S Average $\pm$ SD	$H'$	$C$	$E$
1 m	4.543 $\pm$ 4.201	1.124	0.022	0.170
2 m	8.314 $\pm$ 5.284	1.438	0.034	0.217
3 m	8.571 $\pm$ 4.282	1.496	0.042	0.225

Keterangan: SD = Standar Deviasi;  $H'$  = Indeks Shannon Wiener;  $C$  = Indeks Dominasi Margalef;  $E$  = Indeks Pielou (Kemerataan)

### Uji Analisis Statistika

Berdasarkan uji analisis statistika dengan *One-Way* ANOVA (Lampiran 3) terhadap jumlah spesies, hasil uji normalitas menyatakan bahwa data ketinggian pertama dan kedua menyebar tidak normal, karena nilai signifikansi yang didapat lebih kecil dari taraf nyata yang digunakan, yaitu  $<0.05$ . Data ketinggian meter pertama dan kedua tidak normal, sehingga digunakan uji non parametrik. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa interval ketinggian 1 dan 2, 1 dan 3 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah spesies paku epifit yang tumbuh. Nilai signifikansi pada ketinggian 2 dan 3 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah spesies pada taraf nyata 5%.

Hasil uji normalitas pada persen penutupan menyatakan bahwa data pada setiap ketinggian menyebar tidak normal, karena nilai signifikansi yang didapat lebih kecil dari taraf nyata yang digunakan, yaitu  $<0.05$ . Data dari setiap ketinggian tidak normal, sehingga digunakan uji non parametrik. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa interval ketinggian 1 dan 2, 1 dan 3, 2 dan 3 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persen tutupan spesies yang tumbuh pada taraf nyata 5%.

Hasil uji normalitas pada kelimpahan spesies paku epifit yang tumbuh menyatakan bahwa data pada setiap ketinggian menyebar tidak normal, karena nilai signifikansi yang didapat lebih kecil dari taraf nyata yang digunakan, yaitu  $<0.05$ . Data dari setiap ketinggian tidak normal, sehingga digunakan uji non



parametrik. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa interval ketinggian 1 dan 2, 1 dan 3 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kelimpahan spesies paku epifit yang tumbuh. Nilai signifikansi pada ketinggian 2 dan 3 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kelimpahan spesies pada taraf nyata 5%.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

*Cyathea junghuhniana* merupakan inang yang sangat cocok bagi tumbuhan paku epifit. Jumlah total paku epifit yang ditemukan pada *C. junghuhniana* adalah 12 spesies yang tercakup dalam sembilan marga dan enam suku. Tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada *C. junghuhniana* ini dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu holoepifit (dominan) dan hemiepifit.

Spesies paku epifit yang paling dominan adalah *Nephrolepis davalliodes* (Sw.) Kunze dengan Indeks Nilai Penting 1.237%. Dilihat dari segi kekayaan spesies, interval meter ke-2 dan ke-3 dari permukaan tanah lebih banyak ditumbuhi paku epifit, namun keduanya tidak berbeda, ditumbuhi oleh sebelas spesies. Interval meter ke-3 paling banyak ditumbuhi oleh paku epifit dilihat dari segi kelimpahan.

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu perlu dilakukan pengamatan keanekaragaman spesies tumbuhan paku epifit pada *Cyathea junghuhniana* di kawasan TNGGP dengan pengaruh ketinggian yang berbeda. Selain itu, perlu dilakukan pengamatan pengaruh intensitas cahaya terhadap kelimpahan paku epifit per interval.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti NS, Merijin MB, Kuswata K, Tjitrosoedirdjo SS, Guhardja E, Gradstein SR. 2008. Bryophytes on tree trunks in natural forest, selectively logged forest and cacao agroforests in Central Sulawesi, Indonesia. *Biol Conserv.* 141:2516-2527. doi:10.1016/j.biocon.2008.07.012.
- Ariyanti NS, Sulistijorini. 2011. Contrasting arboreal and terrestrial bryophyte communities of the Mount Halimun Salak National Park, West Java. *Biotropia*. 2:81-93.
- Beaulieu F, Walter DE, Proctor HC, Kitching RL. 2010. The canopy starts at 0.5 m: predatory mites (Acari: Mesostigmata) differ between rain forest floor soil and suspended soil at any height. *Biotropia*. 42:704-709.
- Benzing DH. 1990. *Vascular Epiphytes*. Cambridge (GB): Cambridge Univ Pr.



- Burns KC, Zotz G. 2010. A hierarchical framework for investigating epiphyte assemblages: networks, meta-communities, and scale. *Ecology*. 91:377–385.
- Dayat E. 2000. Studi floristik tumbuhan paku (Pteridophyta) di Hutan Lindung Gunung Dempo Sumatera Selatan. [Tesis]. Program Pascasarjana. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [Ditjen PHKA] Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2008. *Buku Informasi 50 Taman Nasional di Indonesia*. Bogor (ID): Sub Direktorat Informasi Konservasi Alam.
- Dubuisson JY, Harald S, Sabine H. 2008. Epiphytism in ferns: diversity and history. *CR Biologies*. 332:120–128.
- Ellwood MDF, Foster WA. 2004. Doubling the estimate of invertebrate biomass in a rainforest canopy. *Nature*. 429:549–551.
- Fayle TM, Ellwood MDF, Turner EC, Snaddon JL, Yusah KM, Foster WA. 2008. Bird's nest ferns: islands of biodiversity in the rainforest canopy. *Antenna*. 32:34–37.
- Fayle T M, Turner EC, Snaddon J L, Khen V, Chung AY C, Eggleton P, Foster WA. 2009. Oil palm expansion into rain forest greatly reduces ant biodiversity in canopy, epiphytes and leaf-litter. *Basic Appl Ecol*. 11:337–345. doi:10.1016/j.baae.2009.12.009.
- Fedrowitz K. 2008. *Epiphyte Metacommunity Dynamics*. Uppsala (SE): Sveriges lantbruksuniversitet.
- Fraga LL, Silva LB, Schmitt JL. 2008. Composicao e distribuicao vertical de pteridofitas epifiticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em floresta ombrofi la mista no sul do Brasil. *Biota Neotrop*. 8(4):123–129.
- Friedel A, Oheimb GV, Dengler J, Härdtle W. 2006. Species diversity and species composition of epiphytic bryophytes and lichens—a comparison of managed and unmanaged beech forests in NE Germany. *Feddes Repertorium*. 117(1–2):172–185. doi: 10.1002/fedr.200511084.
- Hallingback T. 2008. Bryophytes and the Global Plant Conservation Strategy. Di dalam: Mohamed H, Baki BB, Nasrulhaq-Boyce A, Lee PKY, editor. *Bryology in the New Millenium, Proceedings of the World Bryology Conference 2007 Kuala Lumpur Malaysia*; 2007 Jul 23–27. Petaling Jaya. Kuala Lumpur. Univ of Malaya. hlm 405–424.
- Hirata A, Takashi K, Satoshi S. 2009. Host trait preferences and distribution of vascular epiphytes in a warm-temperate forest. *Plant Ecol*. 201:247–254. doi: 10.1007/s11258-008-9519-6
- Holttum RE. 1966. *Flora of Malaya Volume II (Ferns of Malaya)*. Singapore (SG): Government Printing Office.
- Hovenkamp PH, Bosman MTM, Hennipman E, Nooteboom HP, Rödl-Linder G, Roos MC. 1998. Polypodiaceae. Di dalam: Kalkman C. *et al.* (eds). *Flora Malesiana, Series II, Ferns and Fern Allies*. 3:1–234. The Netherland (NL): Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden.
- Kramer KU, Green PS, editor. 1990. *Pteridophytes and Gymnosperms*. New York (US): Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



- Lusi IALSP, Allo MK. 2009. Degradasi keanekaragaman hayati Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 6(2):169-194.
- Magurran AE. 1988. *Measuring Biological Diversity*. United Kingdom (GB): TJ International, Padstow, Cornwall.
- ManickamVS, Irudayaraj V.1992. *Pteridophyta Flora of Western Ghats-South India*. New Delhi (IN): B.I. Publication.
- Misra KC. 1980. *Manual of Plant Ecology* (second edition). New Delhi (IN): Oxford and IBH Publishing Co.
- Moran RC, Klimas S, Carlsen M. 2003. Low-trunk epiphytic ferns on tree-ferns versus angiosperms in Costa Rica. *Biotropia*. 35:48-56.
- Moran RC. 2008. Diversity, biogeography, and floristics. Di dalam: Ranker TA and Haufler CH, (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. pp. 367-394. New York (US): Cambridge Univ Pr.
- Muller L, Starnecker G, Winkler S. 1981. Zur Okologie epiphytischer Farne in Sudbrasilien. I. Saugschuppen. *Flora*. 171:55-63.
- Mulyana A, Didin S, Heri S. 2015. Selayang Pandang Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. Cibodas (ID): Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango.
- Nieder J, Engwald S, Klawun M, Barthlott W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian rain forest (Surumoni Crane plot) of southern Venezuela. *Biotropia*. 32(3):385-396.
- Odum EP. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta (ID): UGM Pr.
- Partomihardjo T, Rahajoe JS. 2004. *Pengumpulan Data Ekologi Tumbuhan*. Bogor (ID): Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Price MG. 1977. Philippine *Dryopteris*. *Gardens' Bulletin Singapore*. 30:239-250.
- Pryer. 2008. Fern Phylogeny. Di dalam: Rankers TA and Haufler CH, (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge (GB): Cambridge Univ Pr.
- Rybczyński JJ, Anna M. 2010. *Tree Ferns Biotechnology: From Spores to Sporophytes*. New York (US): Springer. hlm 135-147.
- Scheffers BR, Phillips BL, Shoof LP. 2014. *Asplenium* bird's nest ferns in rainforest canopies are climate-contingent refuges for frogs. *Glob Ecol Conserv*. 2:37-46.
- Schmitt JL, Budke JC, Windisch PG. 2005. Aspectos florísticos et ecológicos de Pteridofitas epifíticas em caudices de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae), Sao Francisco de Paula RS, Brasil. *Pesquisas, Botanica*. 56: 161-172.
- Schmitt JL, Windisch PG. 2005. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do sul, Brasil. *Acta Bot Bras*. 19(4):861-867.
- Schneider PH, Schmitt JL. 2011. Composition, community structure and vertical distribution of epiphytic ferns on *Alsophila setosa* Kaulf. in Semideciduous Seasonal Forest, Morro Reuter, RS, Brazil. *Acta Bot Bras*. 25(3):557-565.
- Smith AR, Pryer KM, Schuettpelz E, Korall P, Schneider H, Wolf PG. 2006. A classification for extant fern. *Taxon*. 55: 705-731.

- Soegianto A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya (ID): Usaha Nasional.
- Sporn SG, Bos MM, Kessler M, Gradstein SR. 2010. Vertical distribution of epiphytic bryophytes in an Indonesian rainforest. *Biodivers Conserv.* 19(3):745–760. doi: 10.1007/s10531.009.9731.2.
- Tanner EVJ. 1983. Leaf demography and growth of the tree fern *Cyathea pubescens*. *Bot J Linn Soc.* 87:213–227.
- Ter Steege H, Cornelissen JHC. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*. 21(4):331–339.
- Van Steenis CGGJ. 1972. *The Mountain Flora of Java*. Leiden (NL): E.J. Brill.
- Waechter JL. 1998. O epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Rev Ciênc Nat.* 20(4):43–66.
- Wee YC. 2005. *Ferns of the Tropics*. Singapura (SG): Marshall Cavendish Int.
- Zotz G. 2007. Johansson revisited: the spatial structure of epiphyte assemblages. *J Veg Sci.* 18:123–130.
- Zotz G, Schultz S. 2008. The vascular epiphytes of a lowland forest in Panama—species composition and spatial structure. *Plant Ecol.* 195:131–141.
- Zotz G. 2013. The systematic distribution of vascular epiphytes—a critical update. *Bot J Linn Soc.* 171:453–481.



## LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks data komposisi floristik tumbuhan paku epifit yang tumbuh pada paku pohon *Cyathea junghuhniana*

Lokasi :  
Desa :  
Kecamatan :  
Kabupaten :  
Propinsi :  
Altitude :

Hari/ Tanggal :

Identitas Pengambil Data:

Nomor Taging <i>Cyathea junghuhniana</i> dan data lingkungan	Spesies Paku Epifit	Interval					
		I		II		III	
		$\Sigma$ indiv.	Tutupan %	$\Sigma$ indiv	Tutupan %	$\Sigma$ indiv	Tutup an %
UH 01  - Tinggi pohon : - Diameter pohon : - Intensitas cahaya : - Suhu : - Kelembapan : - Kecepatan angin :							
Catatan:							

Lampiran 2 Jumlah individu paku epifit yang tumbuh pada paku pohon *Cyathea junghuhniana*

<i>Cyathea junghuhniana</i> Ke-	M1	M2	M3
1	2	2	4
2	2	11	15
3	10	18	10
4	2	9	12
5	4	6	1
6	0	5	3
7	0	4	4
8	4	2	10
9	1	11	19
10	19	7	12
11	8	7	10
12	1	3	9
13	3	7	13
14	3	3	8
15	3	12	12
16	1	17	9
17	3	5	10
18	2	7	9
19	3	9	10
20	3	9	14
21	11	12	8
22	2	2	4
23	1	5	9
24	0	2	3
25	3	7	18
26	7	10	9
27	6	16	10
28	4	8	5
29	3	5	2
30	7	3	8
31	8	3	4
32	14	9	9
33	6	22	9
34	7	18	7
35	9	15	8
Total	162	291	307

Keterangan : M1 = meter pertama; M2 = meter ke-2; M3 = meter ke-3



### Lampiran 3 Hasil Uji Statistika dengan menggunakan SPSS 16.0

#### A. JUMLAH SPESIES

##### UJI NORMALITAS

Pengujian dilakukan dengan koefisien Saphiro-Wilk.

Hasil uji normalitas menyatakan bahwa data ketinggian pertama dan kedua menyebar tidak normal, karena nilai signifikansi yang didapat lebih kecil dari taraf nyata yang digunakan, yaitu  $< 0.05$ .

KETINGGIAN KE-	STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI
1	0,844	0,000
2	0,915	0,011
3	0,948	0,102

Karena data ketinggian meter pertama dan kedua tidak normal, maka digunakan uji non parametrik. Uji non parametrik ini meliputi:

1. Uji Kruskal-Wallis untuk menguji data secara keseluruhan
2. Uji Mann-Whitney untuk menguji lanjut perbandingan pada masing-masing perlakuan

##### UJI KRUSKAL-WALLIS

STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI
20,761	0,000

##### UJI MANN-WHITNEY

KETINGGIAN KE-	STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI	
1 & 2	-3,382	0,001	1
1 & 3	-4,324	0,000	2
2 & 3	-0,961	0,336	3

#### B. Persen Tutupan

##### UJI NORMALITAS

KETINGGIAN KE-	STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI
1	0,482	0,000
2	0,474	0,000
3	0,741	0,000

**UJI KRUSKAL-WALLIS**

STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI
26,278	0,000

**UJI MANN-WHITNEY**

KETINGGIAN KE-	STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI	
1 & 2	-3,304	0,001	1
1 & 3	-4,825	0,000	2
2 & 3	-2,291	0,022	3

**C. Kelimpahan Jenis****UJI NORMALITAS**

Pengujian dilakukan dengan koefisien Saphiro-Wilk

KETINGGIAN KE-	STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI
1	0,826	0,000
2	0,855	0,000
3	0,810	0,000

**UJI KRUSKAL-WALLIS**

STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI
11,161	0,004

**UJI MANN-WHITNEY**

KETINGGIAN KE-	STATISTIK UJI	NILAI SIGNIFIKANSI	
1 & 2	-2,954	0,003	1
1 & 3	-2,870	0,004	2
2 & 3	-0,025	0,980	3



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 15 Oktober 1993. Penulis merupakan anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Tamrin dan Ibu Masitoh. Penulis menyelesaikan pendidikan di SMAN 1 Kalirejo pada tahun 2012 dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor pada mayor Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam melalui jalur Undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis juga telah menyelesaikan program minor komunikasi di Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor.

Selama menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor, penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Biologi Dasar pada tahun ajaran 2015/2016 selama dua semester, serta menjadi asisten responsi pada mata kuliah Pendidikan Agama Islam (PAI) pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016. Penulis juga aktif pada kegiatan organisasi keagamaan di IPB yaitu Forum Silaturahmi Dewan Mushalla Asrama (FSDMA) TPB tahun 2013/2014 dan Lembaga Dakwah Kampus (LDK) Al-Hurriyyah IPB (periode 2014-2016). Selain itu, penulis juga terlibat dalam beberapa kegiatan kepanitiaan yaitu Open House Mahasiswa Baru Angkatan 2013, Masa Perkenalan Fakultas (MPF) tahun 2014, Masa Perkenalan Departemen (MPD) MORFOLOGI angkatan 50 tahun 2014, Festival Ilmuwan Muslim Nasional tahun 2013-2015, Pesta Sains Nasional tahun 2013-2014, IPB Islamic Festival 2014-2015, dan Panitia Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke-29 di Institut Pertanian Bogor pada tahun 2016. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah melaksanakan kegiatan praktik lapangan yaitu pada bulan Juli-Agustus 2015 dengan judul laporan "Manajemen Pengelolaan Kina (*Cinchona sp.*) di Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Bandung, Jawa Barat" yang dibimbing oleh Dr Ir Ibnul Qayim dan Dr Joko Santoso.