

Distribusi Vertikal *Asplenium nidus* L. di Kawasan Hutan Imbowiari, Kepulauan Yapen, Papua

Vertical Distribution of Asplenium nidus L. in the Imbowiari Forest, Yapen Islands, Papua

Oleh:

Edoward Krisson Raunsay^{1*}, Maik Akobiarek¹, Marthinus Yohanis Ruamba²

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih. Jl. Raya Abepura-Sentani, Jayapura, 99224, Papua, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih. Jl. Raya Abepura-Sentani, Jayapura, 99224, Papua, Indonesia

*E-mail: edowardraunsay@gmail.com

ABSTRAK

Asplenium nidus L. memiliki peran penting sebagai salah satu bioindikator sarang burung cenderawasih dan banyak ditemukan di Kawasan Hutan Imbowiari, Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua. Hingga saat ini belum ada penelitian yang mendalam tentang distribusi secara vertikal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi *A. nidus* secara vertikal dan hubungannya dengan ketinggian pohon inang. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh *A. nidus* yang berada di Kawasan Hutan Imbowiari, sedangkan sampelnya adalah seluruh *A. nidus* yang terdapat dalam plot pengamatan. Penelitian ini menggunakan modifikasi metode jalur berpetak yang terdiri dari 3 transek yang di dalamnya terdapat 15 plot pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 63 individu *A. nidus* di Kawasan Hutan Imbowiari, dengan jumlah total pohon inang adalah 49 jenis. Hubungan *A. nidus* dan inangnya ditunjukkan oleh persamaan $Y = 0,014X + 1,016$ dengan $R^2 = 0,058$. Tidak ada pengaruh antara tinggi pohon inang dan distribusi *A. nidus* secara vertikal.

Kata Kunci: *Asplenium nidus*, distribusi vertikal, Hutan Imbowiari

ABSTRACT

Asplenium nidus L. has an important role as one of the bio-indicators of the cenderawasih bird nest and is massively found in the Imbowiari Forest, Yapen Islands Regency, Papua. Until now, there is no study on the investigation of their vertical distribution. This study aimed to identify the vertical distribution of *A. nidus* and the relationship with the height of the host trees. The population and samples of this study were all *A. nidus* existing in the Imbowiari Forest, and the samples were all *A. nidus* that is in the observation plot. This study employed a track path method consisting of 3 transects containing 15 observation plots. The results revealed 63 *A. nidus* in the area of Imbowiari Forest with the total number of host trees of 49. The *A. nidus* and host tree relationship was shown by the equation $Y = 0,014X + 1,016$ with $R^2 = 0,058$. There was no correlation between the height of host trees and the vertical distribution of *A. nidus*.

Keywords: *Asplenium nidus*, Imbowiari Forest, vertical distribution

PENDAHULUAN

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) hidup tersebar luas dari tropika yang lembab sampai melampaui lingkaran Artika (Tjitrosoepomo 2020). Jumlah yang teramat besar dijumpai di hutan-hutan hujan tropik dan juga tumbuh dengan subur di daerah beriklim sedang, di hutan-hutan, padang rumput yang lembab, serta di sepanjang sisi jalan dan sungai (Tjitrosoepomo 2020). Cara tumbuh paku-pakuan amat heterogen, baik ditinjau dari segi habitus maupun dari cara hidupnya. Terdapat jenis paku-pakuan yang kecil dengan daun yang kecil dan struktur yang masih sangat sederhana, ada pula yang besar dengan daun mencapai ukuran panjang sampai 2 m atau lebih. Ditinjau dari cara hidupnya, tumbuhan paku ada yang hidup di air (hidrofit), hidup di tempat lembab (higrofit), hidup menempel pada tumbuhan lain (epifit) dan ada yang hidup pada sisa-sisa tumbuhan lain (saprofit) (Hutasuhut dan Febriani 2019).

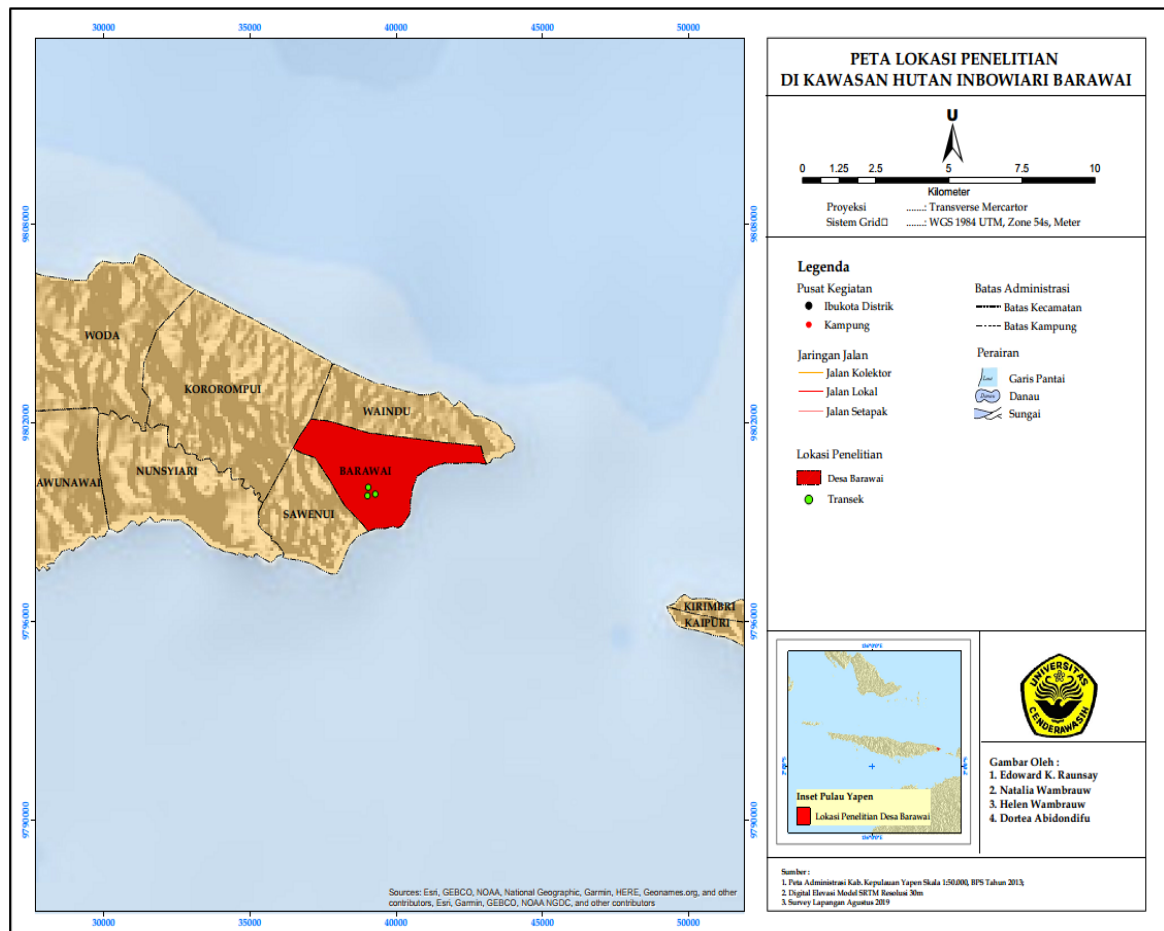
Tumbuhan paku telah memiliki sistem pembuluh sejati (kormus) tetapi tidak menghasilkan biji untuk reproduksinya, kelompok tumbuhan ini masih menggunakan spora sebagai alat perbanyakan secara generatif (Tjitrosoepomo 2020). Menurut tempat hidupnya, tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi paku terestrial (paku tanah), paku epifit, dan paku air (Prihanta 2004). Keanekaragaman jenis tumbuhan paku tertinggi terdapat pada kawasan yang beriklim tropis dan memiliki hutan pegunungan. Indonesia memiliki jumlah *Pteridophyta* yang melimpah karena memiliki iklim yang mendukung pertumbuhan (Fatahillah et al. 2018). Keanekaragaman jenis tumbuhan paku di hutan pegunungan sangat tinggi dan menunjukkan variasi antar jenis (interspesies) dalam satu marga (Hutasuhut dan Febriani 2019; Yuliasuti et al. 2014). Salah satu contoh *Pteridofita* adalah famili *Aspleniaceae*. *Aspleniaceae* merupakan famili terbesar dan di kawasan Malaya ditemukan 27 spesies (Dita et al. 2018). Persebaran *Aspleniaceae* tidak terlepas dari hidupnya yang beragam. Contoh genus tumbuhan paku yang hidup epifit adalah *Asplenium*. Salah satu contoh spesies dari genus *Asplenium* adalah *A. nidus* L. (Lashin 2012).

Kabupaten Kepulauan Yapen merupakan Kabupaten penghasil keanekaragaman hayati bagi hutan Papua. Kawasan Hutan Imbowiari termasuk dalam hutan hujan tropis primer, karena kawasan ini memiliki berbagai macam keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna, salah satunya adalah *A. nidus*. Tumbuhan tersebut mendominasi Kawasan Hutan Imbowiari dan merupakan jenis epifit pada pohon. *A. nidus* memiliki bentuk seperti sebuah sarang dan ditemukan pada ketinggian yang berbeda-beda, namun hingga saat ini belum ada penelitian mendalam tentang distribusi secara vertikal. *A. nidus* juga memiliki peran penting sebagai salah satu sarang burung cenderawasih. Paku epifit ini banyak ditemukan di berbagai pohon dalam Kawasan Hutan Imbowiari. Pada satu pohon inang terdapat 1-5 individu *A. nidus* yang menempel pada daerah bebas biasanya ternaungi oleh pohon-pohon besar di kawasan hutan (Wazaraka et al. 2019). Hal ini juga sejalan dengan penelitian Mansur et al. (2004) di Taman Nasional Halimun Salak yang menemukan bahwa *A. nidus* dapat menempel pada batang atau cabang tumbuhan inang dan dengan jumlah terendah 1 individu dan terbanyak 11 individu. *A. nidus* menarik untuk diteliti karena proses hidupnya sangat unik terutama distribusinya secara vertikal. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi *A. nidus* secara vertikal dan hubungannya dengan ketinggian inang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Hutan Imbowiari, Kepulauan Yapen, Provinsi Papua pada bulan Juli 2018. Ketinggian tempat lokasi penelitian adalah antara 8 mdpl- 40 mdpl. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, parang sabel, camera, *handy cam*, teropong, papan lapangan, pensil 2B, bolpoin, alkohol 70% dan perlengkapan herbarium. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *A. nidus* yang berada di Kawasan Hutan

Imbowiari, sedangkan sampelnya adalah seluruh *A. nidus* yang terdapat dalam plot pengamatan.



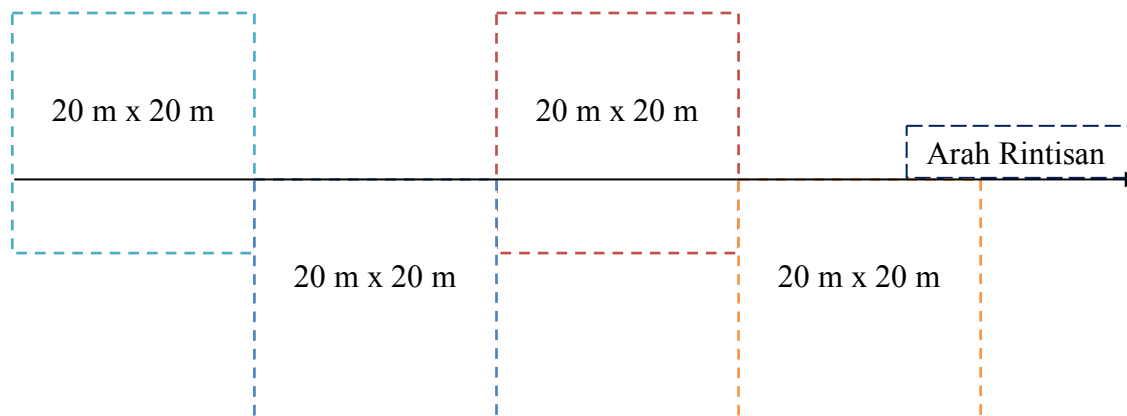
Gambar 1. Lokasi penelitian, tanda warna merah pada gambar

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan modifikasi metode jalur berpetak (Hasibuan et al. 2013; Indriyanto 2006; Sayfulloh et al. 2020; Windarni et al. 2018). Metode ini digunakan untuk melihat distribusi *A. nidus* dengan cara melakukan pengukuran ketinggian spesies pada inangnya melalui analisis vegetasi dengan menggunakan metode petak plot, dimana terdapat 3 transek pengamatan dan di dalamnya terdapat 15 plot.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Survey lapangan dengan penjelajahan (eksploratif) dimulai dari Kawasan Hutan Imbowiari dengan melakukan pengamatan *A. nidus* pada inangnya pada daerah yang masih bervegetasi primer.
2. Membuat 3 garis transek yang memotong garis kontur atau berlawanan arah. Masing-masing transek terdiri dari 5 plot pengamatan dengan total plot adalah 15 yang berukuran 20 m x 20 m (Gambar 2). Plot 20 m x 20 m dimodifikasi dan mengacu pada (Sundra 2016).
3. Lalu memulai dengan pengambilan data jumlah *A. nidus*, tinggi pohon inang, pembuatan sampel herbarium pohon inang.
4. Mencatat jumlah *A. nidus* yang terdapat pada inangnya, ketinggian dari permukaan tanah dan diameter inangnya.



Gambar 2. Bagan pengambilan sampel dengan metode transek dan metode petak plot yang memotong garis kontur.

Analisis Data

Data distribusi vertikal *A. nidus* dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Deskriptif kualitatif dilakukan untuk mencatat jumlah individu *A. nidus* dan melakukan pengukuran ketinggian pohon serta membuat herbarium kering untuk kepentingan identifikasi nama jenis pohon inang. Proses identifikasi tumbuhan inang dilakukan oleh staf herbarium di Herbarium Manokwariense di Universitas Negeri Papua Manokwari.

Analisis kuantitatif dilakukan untuk mencari hubungan antara ketinggian pohon dengan jumlah individu *A. nidus* menggunakan analisis regresi sederhana. Analisis regresi sederhana dilakukan untuk menguji sejauh mana hubungan antara jumlah *A. nidus* sebagai variabel terikat dan ketinggian pohon inang sebagai variabel bebas. Model persamaan regresi linear sederhana adalah seperti berikut (Harlan 2018):

$$Y = a + bX$$

Dimana:

- Y = variabel terikat (*A. nidus*)
- X = variabel bebas (ketinggian pohon inang)
- a = konstanta
- b = koefisien regresi (kemiringan);

Nilai-nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Pohon Inang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pohon inang *A. nidus* tercatat ada 49 jenis dalam 26 famili. Jumlah *A. nidus* yang terdapat pada Kawasan Hutan Imbowiari adalah sebanyak 63 individu (Tabel 1). Ketinggian *A. nidus* pada pohon inang sangat bervariasi mulai dari 1 m – 50 m dari atas permukaan tanah. Berdasarkan data penelitian, terdapat 1-5 individu *A. nidus* epifit pada batang atau cabang pohon inang. Pohon inang yang memiliki jumlah individu lebih dari satu *A. nidus* adalah *Myristica subalulata* Miq., *Pimeleodendron amboinicum* Hassk., *Intsia palembanica* Miq., dan *Medusanthera laxiflora* Miers.

Tabel 1. Jumlah *A.nidus* pada pohon inang

No	Famili	Nama Latin	Jumlah
1	Apocynaceae	<i>Lepinopsister natensis</i> Valetton.	1
2	Apocynaceae	<i>Cerbera manghas</i>	2
3	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i> sp. L.	1
4	Arecaceae	<i>Areca microcarpa</i> L.	1
5	Arecaceae	<i>Arenga microcarpa</i> Becc.	1
6	Arecaceae	<i>Areca macrocalyc</i> L.	1
7	Anonaceae	<i>Monnon congregata</i>	1
8	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i> sp. L.	1
9	Burseraceae	<i>Canarium hirsutum</i> Willd.	2
10	Combretaceae	<i>Terminalia complanata</i> K. Schum	1
11	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i> sp. L.	1
12	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> K. Shum	1
13	Euphorbiaceae	<i>Pimeleodendron amboinicum</i> Hassk.	5
14	Euphorbiaceae	<i>Pothostemon javensis</i> Blume.	1
15	Fabaceae	<i>Intsia palembanica</i> Miq.	3
16	Fabaceae	<i>Intsia bijuga</i> Colebr.	1
17	Hernandiaceae	<i>Hernandia peltata</i> Meisn	1
18	Icacinaceae	<i>Medusanthera</i> sp.	1
19	Icacinaceae	<i>Gonocaryum litorale</i> Miq.	1
20	Icacinaceae	<i>Medusanthera laxiflora</i> Miers.	3
21	Icacinaceae	<i>Pometia pinnata</i> J.R. Forst.	1
22	Lauraceae	<i>Litsea odolifera</i> Valetton.	1
23	Lauraceae	<i>Litsea tuberculata</i> Boerl.	1
24	Lauraceae	<i>Litsea aglutinosa</i> Lour.	1
25	Lauraceae	<i>Litsea</i> sp. Lam.	2
26	Melastomataceae	<i>Memecylon</i> sp. L.	1
27	Meliaceae	<i>Aglaiia culculata</i> Roxb.	1
28	Moraceae	<i>Prairie papuana</i> Becc.	1
29	Moraceae	<i>Ficus</i> sp. L.	1
30	Moraceae	<i>Ficus annulata</i> Blume.	1
31	Myristicaceae	<i>Myristica longipes</i> Warb.	1
32	Myristicaceae	<i>Horsifieldia irya</i> Willd.	1
33	Myristicaceae	<i>Knema</i> sp. Lour.	1
34	Myristicaceae	<i>Knemato mentola</i> Warb.	1
35	Myristicaceae	<i>Myristica subalulata</i> Miq.	3
36	Myristicaceae	<i>Myristica</i> sp. Gronov	1
37	Maesaceae	<i>Maesa</i> sp. Forssk.	1
38	Nyctaginaceae	<i>Pisonia</i> sp. L.	2
39	Pittospraceae	<i>Pittosporum</i> sp. Banks ex sol.	1
40	Phyllantaceae	<i>Pticosperma macarturi</i>	1
41	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp. Danbula.	1
42	Rubiaceae	<i>Nauclea</i> sp. L.	1
44	Rubiaceae	<i>Neonauclea papuana</i> Blume.	1
44	Sapindaceae	<i>Pometia acumminata</i> Hookf.	1
45	Sapotaceae	<i>Palaquim</i> sp. Blanco.	1
46	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp. Aubl.	1
47	Saxifragaceae	<i>Fagrae aracemosa</i> Jack. ex. Wall.	1
48	Theaceae	<i>Gordonia</i> sp. Ellis.	1
49	Tiliaceae	<i>Althofia</i> sp. L.	1

Keberadaan jumlah individu *A. nidus* pada batang atau cabang pohon inang sesuai dengan pendapat (Mansur et al. 2004) bahwa tercatat terendah 1 (satu) individu dan tertinggi

11 individu. Jumlah individu terbanyak tercatat pada ketinggian pohon inang 5 – 10 m (43%) dan terkecil pada ketinggian 2 – 4 m (10%).

Jumlah jenis dan banyaknya individu tiap jenis yang ditemukan pada suatu pohon menunjukkan bahwa pohon tersebut merupakan tempat yang cocok untuk dijadikan sebagai inang. Hal ini berkaitan dengan spora tumbuhan epifit yang jatuh pada tempat yang cocok akan mampu berkecambah dan tumbuh membentuk individu epifit yang baru (Darma et al. 2018). Pohon inang yang disenangi oleh tumbuhan paku epifit pada umumnya memiliki tekstur kulit tebal, beralur maupun berserabut dan memiliki kulit batang yang keras dan diduga merupakan faktor yang mempengaruhi asosiasi antara tumbuhan inang (*phoropyte*) dengan epifitnya (Darma et al. 2018; Fitrah et al. 2014).

Ketergantungan antara *A. nidus* dengan pohon inang dipengaruhi juga oleh kelembaban udara. Faktor ini mendukung proses perkecambahan spora *A. nidus*. Kelembaban berkaitan erat dengan suhu dimana kelembaban udara akan menjadi rendah dengan menurunnya suhu. Imaniar et al. (2017) menyatakan bahwa tumbuhan paku yang tumbuh di daerah tropis pada umumnya menghendaki kisaran suhu 21-27°C untuk pertumbuhannya. Temperatur yang sesuai menyebabkan jumlah dan penyebaran jenis tumbuhan paku banyak di kawasan hutan tropis.

Karakteristik Pohon Inang

Karakteristik pohon inang dapat mempengaruhi jumlah individu *A. nidus*. Karakteristik pohon inang sangat mempengaruhi jumlah individu *A. nidus* yang menempel dan tekstur batang merupakan karakter penting yang mempengaruhi banyaknya jumlah individu yang menempel (Simbolo 2007). Banyaknya individu yang ditemukan pada suatu pohon menunjukkan bahwa faktor fisik pohon seperti tekstur batang dan kulit yang kasar merupakan tempat yang cocok untuk dijadikan sebagai inang (Sirami 2019; Sukarsa et al. 2011).

Menurut Sirami (2019), pada umumnya paku epifit menyukai batang yang kasar agar mudah menancapkan akar serabutnya. Hal ini sesuai dengan Darma et al. (2018) bahwa kulit pohon inang yang mempunyai alur dan celah menjadikan tumbuhan paku (*A. nidus*) tumbuh dengan subur dibandingkan dengan pohon inang yang memiliki kulit agak licin. Tumbuhan ini juga menyukai batang pohon yang tinggi (Hartini 2006). Menurut Darma et al. (2018), 86% paku epifit tumbuh pada pohon inang dengan kulit yang keras karena lebih mampu dan stabil menahan berat paku epifit. Nawawi et al. (2014) menambahkan bahwa, pada umumnya pohon inang yang disukai oleh paku epifit adalah jenis inang yang memiliki tekstur kulit tebal, beralur maupun berserabut dan memiliki kulit yang keras dan diduga merupakan faktor yang mempengaruhi asosiasi antara pohon inang (*phoropyte*) dengan epifitnya. Tumbuhan paku epifit di kawasan hutan Bukit Pengelengan, Tapak, dan Lesung umumnya tumbuh pada pohon inang dengan kulit pohon kasar dan sudah tua (Darma et al. 2018).

Tinggi Pohon Inang

Selain faktor fisik pohon inang, ketinggian pohon memberikan pengaruh terhadap distribusi vertikal *A. nidus* dan dapat ditunjukkan pada Tabel 2. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari (2018) bahwa tinggi pohon inang merupakan faktor yang mempengaruhi banyaknya tumbuhan paku epifit pada suatu pohon salah satunya adalah *A. nidus*.

Lapisan stratum yang dicirikan dengan ketinggian pohon inang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi jumlah *A. nidus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stratum yang paling baik untuk distribusi dan jumlah *A. nidus* adalah pada stratum A dan C (Tabel 2). Namun jika dilihat dari banyaknya individu *A. nidus* pada tinggi pohon inang yang baik adalah pada pohon dengan ketinggian 6-8 m dan lebih dari 30 m (Gambar 3). Selain itu, jumlah *A. nidus* pada ketinggian dan stratum tertentu sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan kelembaban udara pada lokasi penelitian. Stratum C menjadi lapisan dimana penyebaran *A. nidus* paling banyak. Pada stratum ini, kelembaban udara dan intensitas cahaya dapat dikatakan

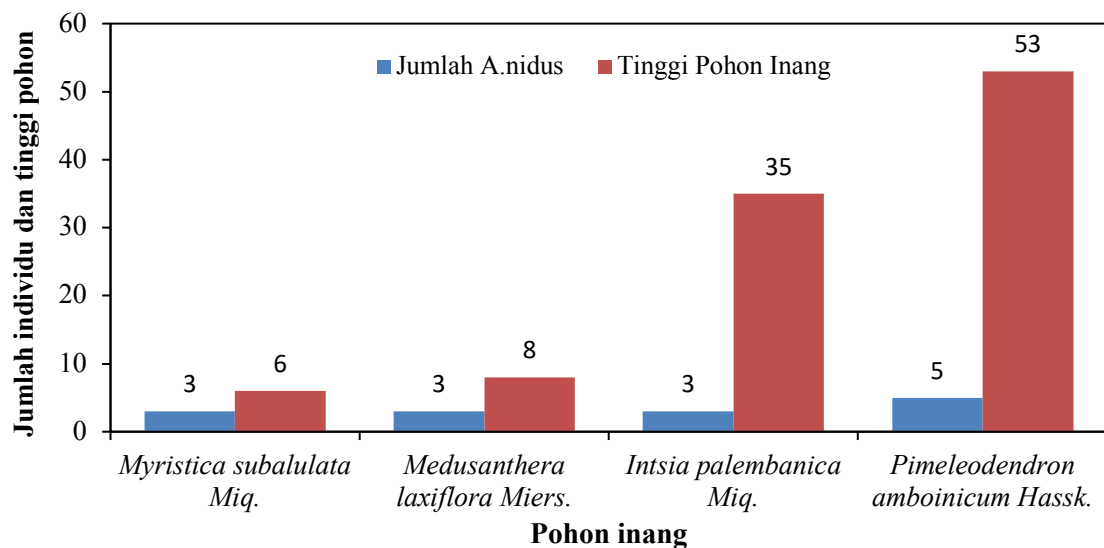
tinggi. Distribusi pohon inang yang merata pada stratum ini di lokasi penelitian juga menjadi faktor penentu melimpahnya *A. nidus*.

Tabel 2. Ketinggian, jumlah individu dan presentase *A. nidus*

Interval Ketinggian (m)	Jumlah Individu	Persentase (%)
1-4	6	10
5-20	27	43
21-30	13	21
>30	17	27
Jumlah	63	100

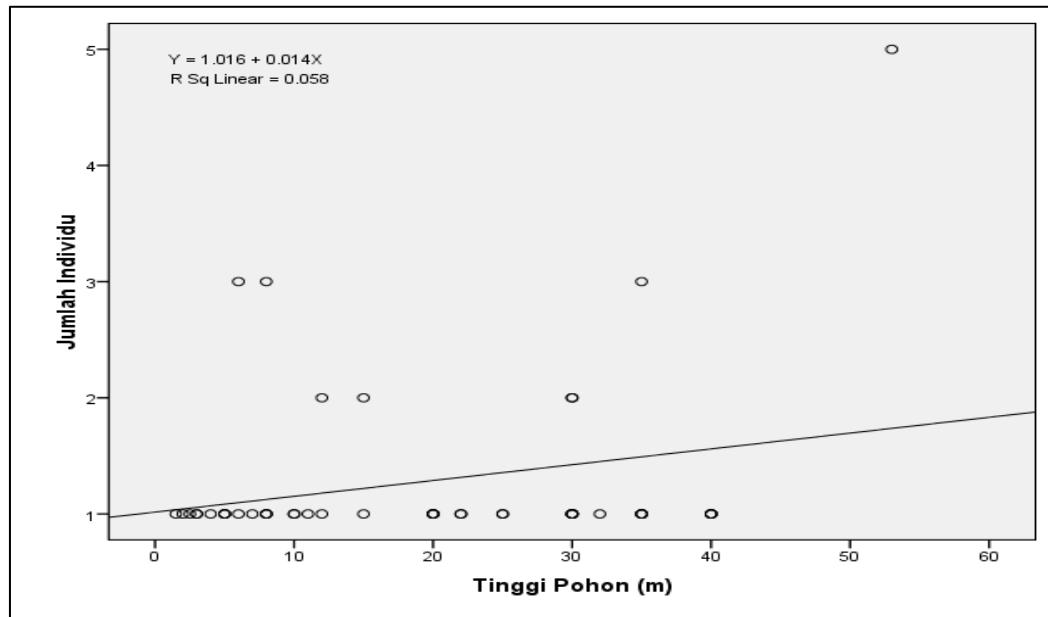
Distribusi dan Jumlah *A. nidus*

Ketinggian dominan penyebaran *A. nidus* secara vertikal antara 5-20 m atau berada pada stratum C dengan 27 individu. Sementara stratum D ketinggian antara 2-4 merupakan stratum dimana penyebaran *A. nidus* lebih sedikit ditemukan atau 6 individu dan dapat ditunjukkan pada Tabel 2. Pohon inang yang memiliki penyebaran *A. nidus* terbanyak adalah *M. sabalulata*, *M. laxiflora*, *I. palembanica* masing-masing (3 individu), dan *P. amboinicum* (5 individu) dan dapat ditunjukkan pada Gambar 3. *A. nidus* memiliki tingkat kesukaan dan dominan terhadap pohon inang *A. nidus* tertentu. Hal ini sejalan dengan pendapat Sirami (2019) bahwa distribusi pohon inang yang merata dalam kawasan hutan memudahkan jenis pohon inang tertentu dapat tumbuh dekat dengan jangkauan penyebaran spora oleh angin, terutama ketika selesai hujan dan batang pohon masih basah.



Gambar 3. Penyebaran *A. nidus* tertinggi pada pohon inang.

Tidak ada hubungan yang signifikan antara tinggi pohon inang *A. nidus* dengan jumlah individu dan ditunjukkan berdasarkan persamaan berikut ini $Y = 0.014X + 1.016$ dengan $R^2 = 0,058$ atau pengaruh tinggi pohon inang *A. nidus* terhadap jumlah individu adalah sebesar 5,8% dan dapat ditunjukkan pada Gambar 4. Hubungan antara ketinggian pohon *A. nidus* dengan jumlah individu tidak linear dan penambahan jumlah individu cenderung sedikit dengan semakin tingginya pohon *A. nidus*. Hal ini sejalan dengan pendapat Hasanah (2017), yang menyatakan bahwa ketinggian pertama dan kedua (pohon inang) menyebar tidak normal dan memberi pengaruh tidak nyata terhadap jumlah spesies paku epifit pada taraf nyata 5%. Dengan demikian rencana jangka panjang dalam pengelolaan *A. nidus* perlu dikelola secara horizontal sehingga secara jangka panjang dapat bermanfaat bagi satwa dalam habitat terutama burung cenderawasih.



Gambar 4. Korelasi antara tinggi pohon inang dan jumlah individu *A. nidus*.

SIMPULAN

Analisis vegetasi di Kawasan Hutan Imbowiari, Kepulauan Yapen, Papua menunjukkan bahwa jumlah individu *A. nidus* dan jenis pohon inang dikategorikan melimpah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara tinggi pohon inang dan distribusi *A. nidus* secara vertikal.

SANWACANA

Ucapan terima kasih diberikan kepada pimpinan Universitas Cenderawasih, pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih, Kepala Kampung Barawai dan seluruh anggota kelompok Pencinta Burung Cenderawasih Dorey Jaya yang telah memberikan kesempatan dan membantu peneliti dalam melaksanakan penelitiannya sehingga dapat berlangsung dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Darma, I. D. P., Lestari, W. S., Priyadi, A., and Iryadi, R. 2018. Paku Epifit dan Pohon Inangnya di Bukit Pengelengan, Tapak dan Lesung, Bedugul, Bali. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 15(1): 41–50. DOI: 10.20886/jphka.2018.15.1.41-50
- Dita, K. H., Arbain, A., and Mildawati. 2018. Tumbuhan Paku Epifit Famili Polypodiaceae pada Hutan Konservasi Soemitro Djojohadikusumo PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatera Barat. *Jurnal Metamorfosa* 5(2): 238–243. DOI: 10.24843/metamorfosa.2018.v05.i02.p16
- Fatahillah, I., Lestari, I. F., Salsabila, K., Pratiwi, R., Amalia, T., Septiyaningsih, A., Kulsum, U., Ristanto, R. H., and Sedayu, A. 2018. Inventarisasi Tumbuhan Paku di Jalur Ciwalen Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi* 6(1): 43–51. DOI: 10.24252/bio.v6i1.4023

- Fitrah, H., Arbain, A., and Mildawati. 2014. Jenis-Jenis Paku Sarang (Asplenium): Aspleniaceae di Gunung Singgalang Sumatera Barat Asplenium Fern (Aspleniaceae) in Singgalang Mountain West Sumatra. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 3(2): 141–146.
- Harlan, J. 2018. *Analisis Regresi Linier*. Gunadarma, Depok.
- Hartini, S. 2006. Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang, Sumatera Barat dan Aklimatisasinya di Kebun Raya Bogor. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity* 7(3): 230–236. DOI: 10.13057/biodiv/d070307
- Hasanah, U. 2017. Komposisi, Struktur Komunitas Dan Distribusi Vertikal Paku Epifit Pada *Cyathea Junghuhniana* (Kunze) Copel. Di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. Bogor Agricultural University (IPB), Bogor.
- Hasibuan, M., Indriyanto, and Riniarti, M. 2013. Inventarisasi Pohon Plus dalam Blok Koleksi di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 9–16. DOI: 10.23960/jsl119-16
- Hutasuhut, M. A., and Febriani, H. 2019. Keanekaragaman Paku-Pakuan Terrestrial di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-Cike. *Jurnal Biolokus* 2(1): 146–157. DOI: 10.30821/biolokus.v2i1.441
- Imaniar, R., Pujiastuti, P., and Murdiyah, S. 2017. Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet. *Jurnal Pendidikan Biologi* 6(3): 337–345. DOI: 10.24114/jpb.v6i3.7901
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara, Jakarta, Indonesia.
- Lashin, G. M. A. 2012. Palynological Studies of Some Species of Aspleniaceae-Pteridophyta. *American Journal of Plant Sciences* 3(3): 397–402. DOI: 10.4236/ajps.2012.33048
- Lestari, S. 2018. Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (Filicinae) Epifit di Gunung Pesagi Kabupaten Lampung Barat. Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung.
- Mansur, M., Kohyama, T., Simbolon, H., Partomihardjo, T., and Tani, T. 2004. Distribusi Vertikal dan Horizontal *Asplenium Nidus* L. di Taman Nasional Gunung Halimun, Jawa Barat. *Berita Biologi* 7(1): 81–86.
- Nawawi, G. R. N., Indriyanto, and Duryat. 2014. Identifikasi Jenis Epifit dan Tumbuhan yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari* 2(3): 39–48. DOI: 10.23960/jsl3239-48
- Prihanta, W. 2004. Identifikasi Pteridophyta Sebagai Database Kekayaan Hayati di Lereng Gunung Arjuno. *Jurnal Biologi*.
- Sayfulloh, A., Riniarti, M., and Santoso, T. 2020. Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif di Resort Sukaraja Atas, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 109–120. DOI: 10.23960/jsl18109-120
- Simbolo, H. 2007. Epifit dan Liana pada Pohon di Hutan Pamah Primer dan Bekas Terbakar Kalimantan Timur, Indonesia. *Berita Biologi* 8(4): 249–261. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004
- Sirami, E. 2019. Tingkat dan Tipe Asosiasi Enam Jenis Paku Epifit dengan Pohon Inang di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia* 1(1): 18–27. DOI: 10.46703/jurnalpapuasiasia.vol1.iss1.25
- Sukarsa, S., Hidayah, H. A., and Chasanah, T. 2011. Diversitas Spesies Tumbuhan Paku Hias dalam Upaya Melestarikan Sumberdaya Hayati Kebun Raya Baturraden. *Biosfera* 28(1): 23–31.
- Sundra, I. K. 2016. *Metode dan Teknik Analisis Flora dan Fauna Darat*. Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
- Tjitrosoepomo, G. 2020. *Morfologi Tumbuhan*. UGM Press, Yogyakarta.
- Wazaraka, Z. A., Raunsay, E. K., and Kameubun, K. M. B. 2019. Ketersediaan Vegetasi Bahan Dasar Pembuatan Sarang Burung Cenderawasih Kuning Kecil di Kepulauan

- Yapen, Papua. *Jurnal Syla Lestari* 7(2): 186–194. DOI: 10.23960/jsl27174-185
- Windarni, C., Setiawan, A., and Rusita. 2018. Estimasi Karbon Tersimpan Pada Hutan Mangrove Di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Syla Lestari* 6(1): 66–74. DOI: 10.23960/jsl1667-75
- Yuliasuti, E., Herawatiningsih, R., and Dina, W. 2014. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Desa Bemban Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari* 2(2): 198–206.