



P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

Terakreditasi Peringkat 2

21/E/KPT/2018

Volume 17 Nomor 3, Desember 2018

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



Berita Biologi	Vol. 17	No. 3	Hlm. 225 - 349	Bogor, Desember 2018	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	----------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

BERITA BIOLOGI

Vol. 17 No. 3 Desember 2018

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Evi Triana
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Muhamad Ruslan, Fahmi

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarjo, Liana

Alamat (*Address*)

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id
jurnalberitabiologi@gmail.com

Keterangan foto cover depan: Populasi pakis pohon pada tingkat pancang di plot IV di Sumatera Utara
(*Notes of cover picture*): (*Population of sapling in plot IV in North Sumatra*) sesuai dengan halaman 313 (*as in page 313*).



P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018

Volume 17 Nomor 3, Desember 2018

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 17	No. 3	Hlm. 225 – 349	Bogor, Desember 2018	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	----------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
17(3) – Desember 2018

Prof. Dr. Ir. Yohanes Purwanto
(Etnobotani, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Rudhy Gustiano
(Pemuliaan dan Genetika, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar
dan Penyuluhan Perikanan - KKP)

Dr. Andria Augusta
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS
(Nutrisi Ikan, (FIKP), Universitas Hasanuddin)

Dr. Ir. Usman, M.Si
(Nutrisi dan Teknologi Pakan Ikan, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan
Penyuluhan Perikanan)

Dr. Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Deden Girmansyah, M.Si
(Taksonomi Tumbuhan (Begoniaceae), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Ir. Sri Wahyuni, MSi
(Tekologi Benih, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi)

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo
(Ekologi Hutan dan Biogeografi Pulau, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Titien Ngatinem Praptosuwiryo, M.Si.
(Ekologi dan Evolusi Biosistematika Tumbuhan (Pteridophyta),
Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – LIPI)

Tri Handayani, M.Sc.
(Ilmu Pemuliaan dan Geentika Tanaman, Balai Penelitian Tanaman Sayuran)

KAJIAN POTENSI PRODUKSI AKAR ADVENTIF PAKIS POHON *Cyathea contaminans* (CYATHEACEAE) DI JAWA BARAT DAN SUMATERA UTARA

[Study on Production Potential of Adventitious Root of the Scaly Tree Fern *Cyathea contaminans* (Cyatheaceae) in West Java and North Sumatra]

Wita Wardani✉

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong, Bogor, 16911
email: wita.wardani@lipi.go.id

ABSTRACT

Study on production potential of adventitious root of the scaly tree fern *Cyathea contaminans* was conducted in six locations in West Java and North Sumatra using 20 m x 50 m sampling plot. Data recorded in the study consisted of population density, individual heights and diameter, volume of adventitious roots and environmental factors. The highest population density was found in a population that consisted of saplings with the height of less than 2 m tall. While population with adult plants has the density of 26–36 individual/100 m². The highest average volume of adventitious root per individuals was found in a population that dominated by adult stands and lies on a gentle slope at 108,760.70 cm³/individuals, while the lowest was in a population that consisted of saplings. The result statistical analysis showed that production of adventitious root were significantly different in different habitat. Moreover, there was positive correlation between trunk diameter and individual height with the volume of adventitious root, and between the diameter with individual height.

Key words: population density, adventitious root, scaly tree fern, *Cyathea contaminans*

ABSTRAK

Pengkajian potensi produksi akar adventif pakis pohon *Cyathea contaminans* dilakukan pada 6 lokasi dengan petak pencuplikan 20 m x 50 m di beberapa lokasi di Jawa Barat dan Sumatra Utara. Data yang direkam meliputi kerapatan populasi, tinggi tegakan, diameter batang, ketebalan akar adventif, serta faktor lingkungan. Kerapatan tertinggi diperoleh dari plot yang terdiri dari individu pada tingkat pancang dengan tinggi tegakan kurang dari 2 m, sedangkan plot dengan tegakan dewasa memiliki kerapatan 26–36 individu/100 m². Rata-rata ketebalan akar adventif terbesar diperoleh dari populasi yang didominasi tegakan dewasa pada lahan terbuka berkemiringan sedang sebesar 108.760,70 cm³/individu, sedangkan rata-rata terkecil terdapat pada populasi yang terdiri dari individu pada tingkat pancang dengan tinggi tegakan kurang dari 2 m. Analisis statistik menunjukkan bahwa kondisi habitat secara signifikan mempengaruhi ketebalan akar adventif yang diproduksi. Selain itu, diketahui pula bahwa terdapat korelasi positif antara diameter batang dan ketinggian tegakan dengan ketebalan akar adventif, serta diameter batang dengan ketinggian tegakan.

Kata kunci: kerapatan populasi, akar adventif, pakis pohon, *Cyathea contaminans*

PENDAHULUAN

Cyathea adalah salah satu marga kelompok pakis pohon berbatang tegak dengan bagian dasar diselubungi oleh akar adventif berupa serat-serat kaku berwarna hitam (Ong, 2003). Batang pakis pohon tidak memiliki pertumbuhan sekunder seperti pada tumbuhan berkayu sehingga kehadiran akar adventif menjadi sangat vital bagi jenis-jenis yang berbatang tinggi untuk menopang pertumbuhan (Large dan Braggin, 2004). Pada beberapa jenis, akar adventif tersebut dapat membentuk tumpukan massa bervolume besar. Akar adventif ini banyak dimanfaatkan sebagai media tanam pada berbagai tanaman budidaya, terutama anggrek dan tanaman epifit (Sastrapradja *et al.*, 1979) dan telah menjadi komoditi perdagangan yang hingga kini masih dipanen dari tegakan yang tumbuh liar (Ong, 2003).

Selain dimanfaatkan secara lokal, komoditi ini

juga diperdagangkan secara internasional sehingga beberapa jenis telah termasuk ke dalam daftar apendiks CITES sejak tahun 1975 (UNEP WCMC, 2014). Indonesia termasuk salah satu negara pengekspor akar pakis terbesar pada rentang tahun 1994-2003 (Anugrah, 2007) dengan jenis yang tercatat adalah *Cyathea contaminans*. Jenis tersebut terdistribusi di seluruh kawasan Indonesia, mulai dari ketinggian 200 m dpl hingga 1600 m dpl, dapat tumbuh soliter atau berkelompok, terutama di tempat-tempat terbuka seperti tepian hutan dan lereng (Holttum, 1963). Jenis ini mudah dikenali dari bagian pangkal tangkai daun yang berwarna ungu-hitam, berduri tajam, bersisik pucat atau coklat keemasan, bagian bawah daun hijau keabuan tanpa indumentum, sorus terusun tanpa indusium, tinggi batang dapat mencapai lebih dari 10 m (Holttum 1963; Sastrapradja *et al.*, 1979). Kanopinya

*Diterima: 10 Oktober 2017 - Diperbaiki: 10 April 2018 - Disetujui: 15 November 2018

memerlukan paparan cahaya sedangkan akar adventif di dasar batang memerlukan naungan yang menahan kelembaban (Ong, 2003). Karena telah termasuk ke dalam daftar appendiks II CITES, maka ekspor produk-produk dari jenis ini harus dilandasi informasi yang memadai mengenai ketersediaannya di alam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi produksi massa akar adventif dan pengaruh diameter batang, tinggi tegakan serta kondisi habitat terhadap nilainya pada tingkat anakan, pancang dan dewasa. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat digunakan untuk menetapkan pengaturan pemanenan di kawasan sebaran pakis pohon lainnya.

BAHAN DAN CARA KERJA

Lokasi penelitian

Pengambilan data dilakukan pada enam lokasi di Jawa Barat pada bulan Maret 2008, dan empat lokasi di Sumatra Utara pada bulan November 2010. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan banyaknya tegakan pakis pohon yang ditemukan (Tabel 1).

Plot I terletak di bantaran sungai Lok Nga, Desa Sukamakmur, Kec. Sibolangit pada posisi 3° 16' 49" LU 98° 33' 45" BT dengan ketinggian 773 m dpl berupa lereng curam. Area ini merupakan tebing sungai yang pada beberapa bagian banyak ditumbuhi pakis pohon. Plot II berada di lahan masyarakat Desa Doulu, Kec. Brastagi pada posisi 3° 13' 38" LU 98° 32' 33" BT dengan ketinggian 1327 m dpl berupa lahan miring berlereng agak curam dengan vegetasi dominan berupa bambu dan pakis pohon. Plot III terletak di area Tahura Tongkoh, Kec. Brastagi pada posisi 3° 12' 51" LU 98° 30' 40" BT (Desa Lau Gumba) dengan ketinggian 1545 m dpl. Tegakan pakis pohon bergerombol pada rumpang sempit diantara pepohonan di dalam hutan sekunder. Plot IV berada di area hutan Lao Pandom, Kec.

Sumbul Pegagan, Kab. Dairi pada posisi 2° 45' 51" LU 98° 28' 19" BT dengan ketinggian 1454 m dpl. Populasi pakis pohon berada pada rumpang bekas penebangan di tengah hutan pinus. Curah hujan di area keempat plot ini (Brastagi-Dairi) pada bulan tersebut berkisar pada 200-300 mm. Plot V dan VI berada di area konservasi PPKA Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango pada posisi 6° 46' - 6° 47' LS 106° 51' - 106° 52' BT dengan ketinggian 760 m dpl yang berjarak 100 m satu sama lain. Tegakan pakis pohon berada pada lahan miring berlereng agak curam pada rumpang yang cukup luas di dalam hutan. Pohon-pohon *Maesopsis eminii* yang ditanam pada program reboisasi ditemukan di sekitar plot. Curah hujan di area ini pada bulan tersebut berkisar pada 200-400 mm.

Metoda pengambilan data

Data diambil dari setiap lokasi dengan petak studi berukuran 20 m x 50 m. Seluruh individu di dalam petak diukur tinggi tegakannya (*h*), tinggi akar adventif (*h_j*), diameter batang (*da*) dan diameter massa akar adventifnya (*db*), kemudian diberi label. Pengukuran diameter batang diperlukan untuk memperoleh nilai volume akar adventif dari setiap individu. Kerapatan populasi dinyatakan dalam jumlah individu per satuan luas.

Estimasi volume massa akar adventif diukur dengan perhitungan geometris sederhana sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1. Perhitungan volume massa akar adventif diuraikan sebagai berikut:

$$V_j = V_k - V_b - V_{ka}$$

$$V_k = \frac{1}{3} \pi r_b^2 h_i \quad ; \quad h_i = h_j \frac{r_b}{r_b - r_a}$$

$$V_b = \pi \left(\frac{2}{3} r_a \right)^2 h_j$$

$$V_{ka} = \frac{1}{3} \pi r_a^2 h_g \quad ; \quad h_g = h_i - h_j$$

Tabel 1. Pengelompokan plot penelitian berdasarkan kondisi habitat (*Plot grouping based on habitat*)

	1	2	3	4
Kelompok (<i>Group</i>)	Terbuka, kemiringan curam (<i>Open, steep slope</i>)	Terbuka, kemiringan sedang (<i>Open, gentle slope</i>)	Terbuka, datar (<i>Open, no slope</i>)	Ternaung, datar (<i>Shaded without slope</i>)
Nomor plot (<i>Plot number</i>)	I	II, V, VI	IV	III

- V_j = Volume tutupan akar adventif
- V_k = Volume kerucut (imajiner)
- V_b = Volume batang tengah
- V_{ka} = Volume kerucut atas (imajiner)
- r_a = jari-jari batang
- r_b = jari-jari dasar akar
- h_i = tinggi kerucut (imajiner)
- h_j = tinggi tutupan akar adventif

Pengalihan jari-jari batang dengan $2/3$ pada perhitungan volume batang dikarenakan lingkaran batang bawah yang tertutupi massa akar umumnya lebih kecil daripada batang yang terbuka. Hasil pengukuran diameter batang pada rentang tinggi tegakan 70–200 cm dari keseluruhan petak studi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan 1–5 cm pada diameter bagian bagian atas dengan bagian bawah. Batang terbuka di bawah tajuk umumnya menjadi lebih besar disebabkan tumpukan sisik dan sisa perlekatan tangkai daun. Hal ini mudah diamati pada individu pakis pohon dengan tinggi tegakan sekitar 2–3 m. Kategori tegakan individu terdiri dari anakan, yang merupakan individu tak berbatang, pancang yakni individu berbatang tidak lebih dari 2 m, dapat bermassa akar dan berspora atau tidak,

serta individu dewasa yang umumnya berbatang lebih dari 2 m, telah bermassa akar dan berspora (Tabel 2). Lingkup penelitian ini dilakukan pada kelompok pancang dan dewasa.

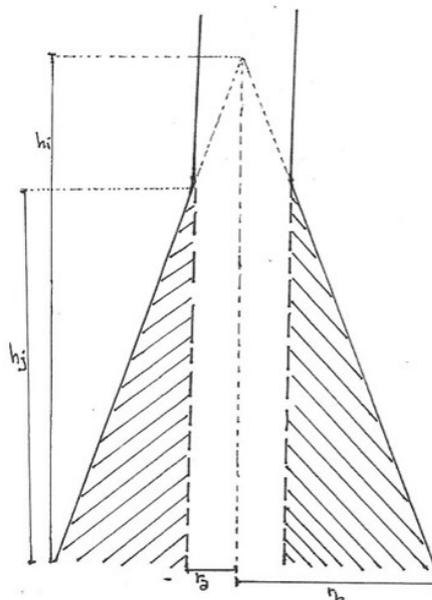
Analisis statistik

Uji Kruskal-Wallis dengan SPSS 16.0 (SPSS Inc. 2007) dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan volume massa akar adventif berdasarkan kategori kondisi habitat. Analisis korelasi *Pearson* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya keterkaitan antara faktor diameter batang, ketinggian tegakan dan volume massa akar

HASIL

Individu yang dicuplik pada penelitian ini berjumlah 199 individu (Tabel 3). Jumlah individu tertinggi terdapat di plot V yang berupa rumpang bekas penebangan di dalam hutan pinus dengan komposisi mayoritas pancang. Jumlah terendah terdapat di plot III yang terletak di dalam area Hutan Raya Tongkoh.

Rata-rata volume estimasi massa akar tertinggi diperoleh dari plot II yang merupakan lahan milik masyarakat bekas tebangan bambu di lahan miring



Gambar 1. Ilustrasi penghitungan volume akar adventif pakis pohon (*Illustration used in calculating volume of adventitious root*)

Tabel 2. Pengelompokan kategori tegakan individu pakis pohon (*Growth stages category*)

Kategori (Category)	Tinggi batang (<i>Trunk height</i>)	Tutupan massa akar (<i>Adventitious root-mass</i>)	Spora (<i>Spores</i>)
Anakan (<i>Seedling</i>)	Tidak berbatang	Tidak ada	Tidak ada
Pancang (<i>Sapling</i>)	Berbatang tidak lebih dari 2 m	Ada/tidak ada	Ada/tidak ada
Dewasa (<i>Adult</i>)	Berbatang lebih dari 2 m	Ada	Ada

berlereng agak curam dengan nilai 108.760,70 cm³/individu. Plot IV yang berada di rumpang bekas tebang dengan komposisi mayoritas pancang, memiliki rata-rata volume estimasi massa akar terendah. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan kelompok kondisi habitat (Tabel 2) memberikan pengaruh yang signifikan pada besaran volume massa akar adventif yang dihasilkan, ditunjukkan dengan $c^2(3) = 97,031, p < 0.05$ dan peringkat rata-rata (Tabel 4).

Diameter dengan tinggi tegakan, diameter dengan volume massa akar, serta tinggi tegakan dengan volume massa akar, memiliki korelasi positif satu sama lain (Gambar 2, Tabel 5). Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil penghitungan *P-value*, nilai *r* yang diperoleh kurang dari $\alpha = 0.05$ sehingga tergolong signifikan.

PEMBAHASAN

Kerapatan, komposisi tegakan dan produksi volume akar adventif

Kerapatan tertinggi sebesar 71 individu/100 m² tercatat berasal dari plot IV yang rata-rata tinggi tegakannya kurang dari 2 m. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat pancang ini kerapatan populasi dapat lebih tinggi daripada populasi dengan tegakan dewasa (Gambar 3). Kerapatan terendah berada di plot III yang terletak di dalam Tahura Tongkoh dengan areal berupa rumpang sempit yang ternaungi kanopi pohon-pohon tinggi di sekitarnya. *C. contaminans* dikenal sebagai jenis yang menyukai habitat terbuka (Holttum, 1963) memiliki pola pertumbuhan yang serupa dengan *C. spinulosa* di pulau Yakushima (Nagano dan Suzuki, 2007). Jenis semacam ini sering dijumpai pada lahan-lahan yang sedang mengalami suksesi atau hutan sekunder dalam jumlah yang relatif banyak. Seperti halnya

pada *C. pubescens* di Jamaica, perkecambah spora *C. contaminans* terindikasi memerlukan paparan cahaya yang memadai dan menerus, sedangkan transisi dari fase anakan (tanpa batang) menuju pancang (dengan batang) kemungkinan memerlukan lebih banyak paparan (Tanner, 1983). Hal tersebut yang menyebabkan kerapatan anakan dan pancang lebih besar daripada tegakan dewasa. Pengurangan penetrasi cahaya bagi tegakan pakis pohon menyebabkan jumlah dan panjang daun berangsur-angsur berkurang hingga akhirnya tegakan menjadi mati (Nagano dan Suzuki, 2007). Individu pancang yang lebih lambat tumbuh akan ternaungi tegakan yang lain sehingga mengalami kematian. Dengan demikian kerapatan individu berangsur-angsur menurun sejalan dengan pertumbuhan tinggi tegakan dan penambahan naungan.

Kerapatan terendah kedua berada pada plot I dengan kondisi habitatnya yang berupa lereng curam berbatu. Berdasarkan pengamatan, tidak banyak jenis tumbuhan yang ditemukan di areal ini dengan kondisi yang demikian ekstrim. Kehadiran pakis pohon *C. contaminans* menunjukkan rentang toleransi habitat yang cukup luas, serupa dengan *D. squarrosa* dari Selandia Baru yang dikenal kosmopolitan: dapat tumbuh baik pada lahan terbuka maupun ternaung, pada lahan kaya nutrisi maupun rendah (Bystriakova *et al.*, 2010).

Perolehan volume akar adventif terbesar berada pada plot II yang berlokasi di habitat dengan kategori terbuka dan keterangan agak curam, sedangkan perolehan terkecil berasal dari plot IV. Plot IV merupakan satu-satunya plot yang berada di habitat terbuka-datar (kelompok 3), yang seluruhnya terdiri dari tegakan pada tingkat pancang yang belum banyak memproduksi massa akar adventif.

Tabel 3. Hasil pengukuran faktor lingkungan dan penghitungan faktor-faktor pertumbuhan (*Result of environmental factor measurement and growth factors calculation*)

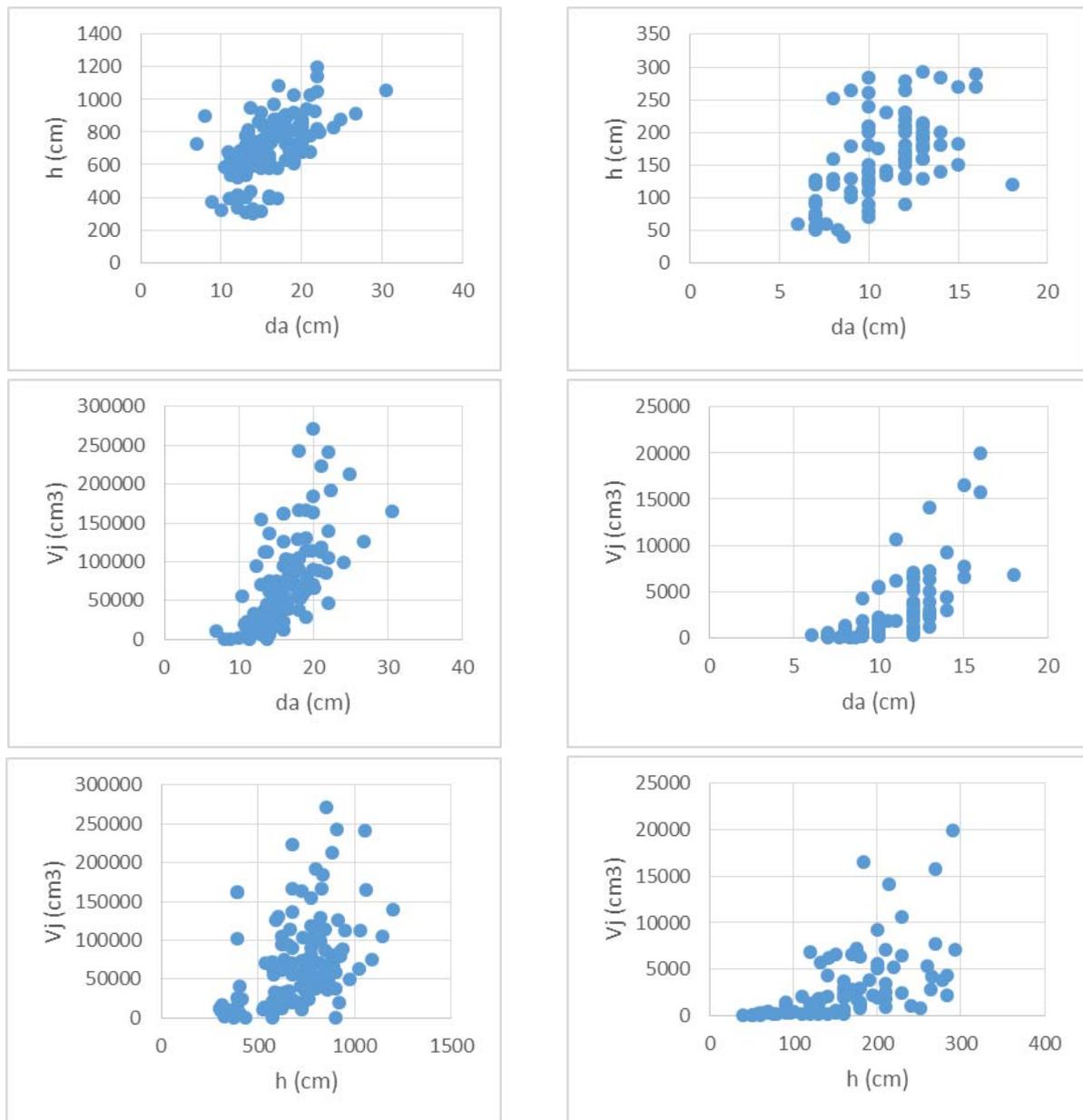
Kelompok (<i>Group</i>)	1	2	3	4		
	Terbuka kemiringan curam (<i>steep slope</i>)	Terbuka, kemiringan sedang (<i>gentle slope</i>)	Terbuka, datar (<i>no slope</i>)	Ternaung, datar (<i>shaded without slope</i>)		
Nomor plot (<i>Plot number</i>)	I	II	V	VI	IV	III
Kelembapan udara (<i>Air humidity</i>) (%)	78	65	68	71	62	67
pH tanah (<i>Soil pH</i>)	6,8	6,6	6,4	6,7	6,4	4,8
Kerapatan (<i>Density</i>) (individu/ 0.1 ha)	20	30	36	26	71	16
Rata-rata tinggi tegakan (<i>Average height</i>) (cm)	325,6 ± 179,8	745,17 ± 205,48	677,7 ± 279,3	766 ± 155,2	168,7 ± 65,4	635,9 ± 150,1
Rata-rata diameter tegakan (<i>Average diameter</i>) (cm)	12,10 ± 2,92	17,83 ± 3,63	15,24 ± 3,98	16,21 ± 5,14	11,09 ± 2,72	15,75 ± 3,4
Rata-rata volume akar adventif (<i>Average root volume</i>) (cm ³ /individu)	24.571,42 ± 47.908,8	108.760,70 ± 68.896,2	46.280,28 ± 32.698,3	69.946,23 ± 57.656	3.360,91 ± 4.040,92	71.785,72 ± 57.304,4

Tabel 4. Peringkat rata-rata volume massa akar adventif pada kategori habitat yang berbeda (*Mean ranks of adventitious root volume in different habitat*)

Habitat (<i>Habitat</i>)	N	Peringkat rata-rata (<i>Mean ranks</i>)
1	20	84.20
2	92	135.22
3	71	49.94
4	16	139.38
Total	199	

Tabel 5. Nilai koefisien Pearson *r* dan *P-value* (*The Pearson coefficient “r” and P-value*)

		<i>R</i>	<i>P-value</i>
Dewasa (<i>Adult</i>)	h – da	0.565271	4,35 x 10 ⁻¹¹
	V _j – da	0.641824	9,58 x 10 ⁻¹⁵
	V _j – h	0.414347	4,08 x 10 ⁻⁶
Pancang (<i>Sapling</i>)	h – da	0.540925	1,22 x 10 ⁻⁷



Gambar 2. Grafik korelasi antara diameter batang dengan ketinggian tegakan pada dewasa (a) dan tingkat pancang (b); diameter batang dengan volume akar pada dewasa (c) dan tingkat pancang (d), tinggi tegakan dengan volume akar pada dewasa (e) dan tingkat pancang (f) (*Correlation graphs between: diameter with height on adult individuals (a) and saplings (b); diameter with root volume on adult (c) and saplings (d); heights with root volume on adult (e) and saplings (f)*)



Gambar 3. Populasi pakis pohon pada tingkat pancang di plot IV di Sumatera Utara (*Population of sapling in plot IV in North Sumatra*)

Perbedaan kombinasi tingkat naungan dengan kemiringan lahan menimbulkan perbedaan perolehan volume massa akar adventif yang signifikan pada plot-plot yang didominasi individu dewasa. Pada habitat ternaung-datar (kelompok 4), plot IV dengan jumlah individu yang lebih sedikit, memiliki peringkat rata-rata volume massa akar adventif yang relatif lebih besar daripada peringkat plot V dan VI pada kelompok terbuka-curam (kelompok 2). Volume massa akar adventif paling sedikit diperoleh dari plot V pada lokasi yang terbuka-curam. Individu dengan bagian batang bawah tegakan terdedah angin dan cahaya, cenderung memiliki massa akar adventif yang bervolume kecil namun lebih padat (Gambar 4). Plot III memiliki jumlah individu lebih sedikit namun naungan di sekitar batang bawah tegakan pakis pohon relatif rapat sehingga memungkinkan massa akar adventif menebal secara masif. Pola serupa ini terjadi pada tumbuhan epifit yang tumbuh di kanopi pohon. Pembentukan akar dan rizoma tumbuhan epifit lebih banyak terjadi pada cabang pohon dibandingkan batang utama karena permukaan yang curam di batang utama menyebabkan akumulasi tutupan humus sangat sedikit (Nakanishi *et al.*, 2013). Tutupan humus disebut memungkinkan pertumbuhan akar dengan ketersediaan nutrisi dan air. Hal senada disebutkan pula oleh Ong (2003)

bahwa akar adventif pada pakis pohon memerlukan naungan untuk menahan kelembaban.

Korelasi antara tinggi tegakan, diameter batang dan volume akar adventif

Tegakan yang lebih tinggi atau dengan diameter yang lebih besar dapat memiliki ketebalan massa akar yang lebih besar. Hal ini diindikasikan dengan nilai r positif tidak mendekati 0 dengan P -value yang signifikan pada uji korelasi. Tegakan di plot I dan II dengan tinggi di bawah 5 m memiliki rata-rata volume massa akar adventif yang kecil (Tabel 2). Plot lain dengan rata-rata tinggi tegakan lebih dari 6 m terhitung memiliki rata-rata volume massa akar yang dua kali lipat lebih banyak atau lebih daripada kedua plot tersebut. Tegakan dewasa umumnya memiliki diameter batang yang lebih besar daripada pancang, sehingga demikian pula ketebalan massa akarnya. Batang pakis pohon tidak mengalami pertumbuhan sekunder (Large dan Braggins, 2004) sehingga ketika tegakan bertambah tinggi dan diameter lebih besar maka massa akar yang lebih tebal diperlukan untuk menopang tegakan. Namun, variasi ketebalan massa akar yang cukup tinggi terjadi pada tegakan dengan tinggi 5–10 m (Gambar 2 (e)) dan rentang diameter 12–22 cm pada tegakan dewasa (Gambar 2 (c))



Gambar 4. Bagian batang bawah yang ternaung (setelah naungan disingkap, kiri) dan terdedah (kanan dalam kotak merah) [*Basal trunk covered with undestorey plants (partly exposed intentionally, left) and exposed (right in the red box)*]

mengindikasikan adanya faktor-faktor lain yang mempengaruhi ketebalan tersebut. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, ketebalan massa akar secara signifikan dipengaruhi oleh naungan di bagian bawah batang yang menahan kelembaban.

Diameter batang berkorelasi positif dengan tinggi tegakan (Gambar 2 (a) dan (c)). Namun terdapat variasi tinggi tegakan dewasa pada rentang diameter 10–17 cm. Diameter batang sekitar tajuk, baik untuk tegakan tingkat pancang maupun dewasa, banyak dibesarkan oleh sisa pelekatan tangkai daun atau tumpukan sisik, sehingga sering kali lebih besar daripada diameter di bagian batang yang lebih jauh dari tajuk. Dengan demikian diameter pada tegakan di tingkat pancang dapat sama dengan tegakan dewasa yang umumnya memiliki tutupan massa akar adventif lebih besar. Secara umum dapat dinyatakan bahwa untuk rentang tinggi tegakan kurang dari 5 m akan memiliki diameter kurang dari 20 cm, sedangkan untuk tegakan di atas 5 m maka diameter batang umumnya tidak kurang dari 10 cm.

KESIMPULAN

Kerapatan populasi yang lebih besar berada pada area yang didominasi tingkat pancang dengan tinggi tegakannya kurang dari 2 m. Kerapatan yang rendah terjadi di areal berumpung sempit dengan penetrasi cahaya yang terbatas. Penetrasi cahaya menentukan tingkat kerapatan populasi. Ketebalan massa akar secara signifikan berbeda pada setiap kategori habitat berdasarkan kombinasi kecuraman dengan naungan kanopi. Namun kehadiran penahan kelembaban pada bagian bawah batang menjadi faktor penting dalam pembentukan massa akar adventif. Terdapat korelasi positif antara diameter batang dan tinggi tegakan dengan volume massa akar adventif, serta antara diameter dengan tinggi tegakan. Walaupun demikian, sebaran data serta pengamatan di lapangan mengindikasikan bahwa terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai-nilai tersebut. Pengkajian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan individual, pengaruh faktor lingkungan terutama iklim mikro terhadap produktifitas massa akar

dengan pengambilan data intensif pada plot permanen per satuan waktu, serta perkiraan potensi produksi secara lebih akurat di lokasi-lokasi lain di wilayah Indonesia dalam rangka pengaturan rotasi pengambilan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Titien Ng. Praptosuwiryo (PKT Kebun Raya Bogor, LIPI), Dr. Tika Dewi Atikah dan Sdr. Suhendra (Puslit Biologi LIPI). Kegiatan pencuplikan data di Sumatera Utara didanai oleh DIPA Puslit Biologi LIPI tahun 2010, sedangkan biaya pencuplikan data di Jawa Barat diambil dari dana pribadi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, N., 2007. The Population Status, Harvesting and The Trade of Blue Tree Fern (*Cyathea contaminans* (Wall.) Copel.) In Indonesia. *Thesis*. Universidad Internacional De Andalucia.
- Bystriakova, N., Bader, M. and Coomes, D.A., 2011. Long-term Tree Fern Dynamics Linked to Disturbance and Shade Tolerance. *Journal of Vegetation Science*, 22 (1), pp. 72–84.
- Holtum, R.E., 1963. Cyatheaceae. *Flora Malesiana Ser. II*. 1(2), pp. 65–176.
- Large, M.F. and Braggins, J.E., 2004. Tree Fern. Timber Press. Portland.
- Nagano, T. and Suzuki, E., 2007. Leaf demography and Growth pattern of the tree fern *Cyathea spinulosa* in Yakushima Island. *Tropics*, 16(1), pp. 47–57.
- Nakanishi, A., Sungpalee, W., Sri-ngernyuang, K. and Kanzaki, M., 2013. Determination of epiphyte biomass composition and distribution with a three-dimensional mapping method in a tropical montane forest in Northern Thailand. *Tropics*, 22(1), pp. 27–37.
- Ong, H.C. 2003. *Cyathea*. In: W.P. de Winter and Amoroso, V.B. (Eds.). *Cryptogams: Ferns and fern allies. Plant Resources of South-East Asia*. 15(2), pp. 82–87.
- Sastrapradja, S., Afriastini, J.J., Darnaedi, D. and Widjaja, E.A., 1978. *Jenis Paku Indonesia*, pp.77. Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- SPSS Inc. 2007. SPSS Base 16.0 User's Guide. SPSS Inc. Chicago.
- Tanner, E. V. J., 1983. Leaf demography and growth of the tree-fern *Cyathea pubescens* Mett. ex Kuhn in Jamaica. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 87(3), pp. 213–227.
- UNEP-WCMC, 2014. *History of CITES Listings*, pp. 164–166 CITES Secretariat, Geneva and UNEP-WCMC, Cambridge.

INDEKS PENGARANG

A

Abimanyu, A.A., 65
Adie, .M.M., 241
Agusta, A., 31
Agustiyani, D., 205
Andayani, D., 225
Antonius, S., 205
Amelia, M., 323
Aslianti, T., 9
Atikah, T.D., 335

B

Basuki, T., 21

D

Diana, N. E., 147
Djumali, 21, 147
Dwiyanti, D., 123

E

Efendy, O., 31
Ernawati, Y., 39

F

Febrianti, R., 65
Firmansyah, M.A., 103

G

Garsetiasih, R., 49

H

Hadiyanti, N., 135
Herawati, N., 91

I

Indriyani, S., 123

J

Jamaris, Z., 9

K

Koesrini, 265
Krisnawati, A., 241
Kusumawati, D., 9
Kusmini, I.I., 195
Kusumawati, A., 91
Kuswantoro, F., 283

L

Laili, N., 205
Lestari, P., 183
Lekatompessy, S.J.R., 273
Liana, T., 103
Lugrayasa, I.N., 283

M

Maftu'ah, E., 253
Mastur, 215
Mulyaningsih, S., 21
Mulyaningrum, S.R.H., 299
Muntadliroh, 283

N

Nugroho, K., 183
Nugroho, E., 85
Nurainas, 175
Nurtjahya, E., 255

P

Pardono, 135
Purwaningsih, 335
Putri, F.P., 195
Putera, S., 85

R

Radona., R., 157
Rachman, F., 273
Rahardjo, M.F., 39
Rahmaida, R., 323
Rahayu, W., 103
Rianti, A., 49
Rijzaani, H., 183
Royyani, M.F., 1, 31
Rustiami, H., 225

S

Sadili, A., 1
Santoso, A., 91
Septiana, E., 273
Setyowati, M., 215
Sihotang, V.B.L., 31
Simanjuntak, P., 273
Subositi, D., 115
Subagja, J., 157, 195
Sujarwo, W., 283
Sularto, 65
Suharyanto, 65
Sukiman, H.I., 273
Supriyadi, 135, 147
Susilawati, A., 253
Susilowati, D.N., 215
Syamsuardi, 175
Suwoyo, H.S., 299
Syah, R., 299

T

Takandjandji, M., 49
Tampubolon, P.A.R.P., 39
Terryana, RT., 183
Triana, E., 77
Tribudiarti, M., 175
Trimanto, 123

W

Wardani, W., 313
Widodo, H., 115

Z

Zein, M.S.A., 165

INDEKS SUBJEK

A

Adaptasi, 265,266,270,271,272
Akar adventif, 313,314,315,316,317,319,320
Aktivitas denitrifikasi, 205,206,207,208,209,212,213
Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.), 115
Analisis lintasan, 215,216,218,219,220
Anatomi, 123,124,125,130,132
Ampas tahu,
299,300,301,302,303,306,307,310,311,312

B

Barbonymus, 195
Barkoding DNA, 165,166
Belitung, 225,26,227,228,230,232,234,238,239
Bengkuang 241,242,243,246,247,248,249,250,251
Berat, 195,196,197,198,200,201,202
Bioleching, 253, 254
Buah lokal, 283,295
Bumbu masak, 283,284,286,287,289,280,293,296

C

Cabai, 183,184,185,186,187,188,189,191,192
Ciplukan, 135
Curcuma, 123,124,125,130, 131, 132
Curcuma longa, 273,274,271
Cyathea contaminans 313,321

D

Daucus carota L., 103
Database, 115,116
Dataran rendah, 103,104,105,113
Diversitas floristik, 335

F

Famili accipitridae. 165,166,167,168,169
Favonoid 135,136,137,142,143,144,145
Fekunditas 195,196,197,198,200,201
Fenotip 215,216,217,218,219
Frekuensi pakan, 157,159,161,162

G

Gas N₂O, 205,206,207,209,212,213
Glikosilasi, 91,92,95,97,98,100
Gunung Keneng, 335,336,33,338,339,348
Gunung Payung. 335,336,337,338,343,348,340,341

I

Identifikasi molekuler 273,275,276
Ikan nila, 299,300,301,302,303,305,306,307,
308,309,310,311,312
Indonesia, 195
Indonesia, 322,323,324,325,326,327,332
Inpara, 265,266,267,268,269,270,271,272
Inter Simple Sequence Repeats (ISSR) 115,116

K

Kacang tunggak, 215,216,217,218,219,220
Kajian entobotani, 175
Kapang endofit, 273,274,275,276,279,280,281
Kerajaan Rokan, 175,177,178
Karakter sekunder, 215,216,218,219,220
Keanekaragaman, 225,238,239
Keanekaragaman hayati, 322,232,332
Kearifan lokal, 283
Keragaman, 135,136,137,138,141,143,144,145
Keragaman genetik, 115,116,120,121
Keragaman Genetik 183,184,186,187,188,189,192
Kerapatan populasi, 313,314,316,320
Kolaborasi, 322,323,325,326,327,329,331
Kutipan, 322,323,324,325,326,327,329,331

L

Laju perkecambahan, 241, 244, 246, 247, 249,250
Lahan kering 147,148,150,151,152,153
Lahan rawa 265,266,268,270,271,272

M

Marka SSR, 183,184,185,186,187,188,189,191,192
Masakan tradisional, 175,176,178,181
Morfologi, 123,124,125,130,132
Morfologi, 135,136,137,141,143,144,145

N

NrS, 205,206,207,209,211,213
NosZ 205,206,207,209,211,213

P

Pachyrhizus erosus, 241, 251
Padi 253,254,255,257,258,259,260,261,262,263,264
Pakan, 299,300,301,302,303,306,307,308,309,310,311,312
Pakis pohon, 313,314,315,316,319

INDEKS SUBJEK

- Paket pemupukan, 103,104,107,109,111,113
Palem, 225,226,230, 234,236,238
Panjang, 195,196,197,198,200,201,202
Pasir Ipis, 335,336,337,338,339,340,341,343
Penicillium sp., 273,277,279,280,281
Pertumbuhan, 157,158,159,160, 161,162,163
Pertumbuhan 299,300,301,302,303,306,307,308,309,
310,311,312
Pichia pastoris, 91,92,100
Polimerisasi hem, 273,274,275,276,278,280,281
Potensi tumbuh maksimal, 241
Profitabilitas. 157,158,161,162,163
Pulau Mendanau, 225,226,227,228,238
Produksi, 147,148,149,150,151
Produktivitas lahan, 253, 254,263
Profil protein total, 135,136,137,141,144
Promoter AOX 91,94
Pupuk, 147,148,149,150,151,152,153,154,155
Publikasi ilmiah, 322,323,324,325,326,327,331
- R**
Rempah, 175,176,177,178,179,180,181
Rimpang, 123,124,125,130, 131, 132
- S**
Sayur lokal, 283
Scopus, 322,323,324
Sintasan, 157,158,159,160, 161,162,163
Sistem ekspresi, 91,92
Sitokrom c oksidase subunit I (COI), 165,166,167,168,
169,170,172
Struktur hutan, 335,339,343
Sulfat masam aktual, 253, 254, 256, 260,263
- T**
Tabanan 283,284,286,290,291,293,296
Tanah lempung liat berpasir 103,104,113
Tebu, 147,148,149,150,151,152,153,154,155
Tengadak, 195,196,197,198,199,200,201,202
Tor tambroides, 157,158,159,160, 161,162
- U**
Umur masak polong, 241,242,243, 244,250
use value. 175,176,179,180
- V**
vegetasi, 335,336,337,348,349
Vektor, 91,92,93,94,95
- Z**
Zingiberaceae 123,132

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

Berita Biologi adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput harus menampilkan aspek atau informasi baru.

Tipe naskah

1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)

Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.

2. Komunikasi pendek (*short communication*)

Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Artikel yang ditulis tidak lebih dari 10 halaman. Hasil dan pembahasan boleh digabung.

3. Tinjauan kembali (*review*)

Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran *'state of the art'*, meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

Struktur naskah

1. Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.

2. Judul

Judul diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin, Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*).

3. Abstrak

Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.

4. Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

5. Bahan dan cara kerja

Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.

6. Hasil

Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.

7. Pembahasan

Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.

8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

9. Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.

10. Daftar pustaka

Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

1. Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
2. Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
3. Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
4. Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAP), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
5. Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
6. Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakan berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
7. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
8. Tabel
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah.

8. **Gambar**
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
9. **Daftar Pustaka**
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing, New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Eschericia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan tidak sedang diterbitkan di tempat lain serta bebas dari konflik kepentingan.

Penelitian yang melibatkan hewan

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan 'ethical clearance approval' terkait animal welfare yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah proofs harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

Naskah cetak

Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan *reprint*. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*

Pengiriman naskah

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

Alamat kontak

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 17 (3)

Isi (*Content*)

Desember 2018

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

KEANEKARAGAMAN PALEM DI PULAU MENDANAU, BELITUNG [Palms Diversity in Mendanau Island, Belitung] <i>Deri Andayani, Eddy Nurtjahya dan Himmah Rustiami</i>	225 – 239
PENGARUH UMUR MASAK POLONG TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH BEBERAPA AKSESI BENGKUANG (<i>Pachyrhizus erosus</i>) [The Effect of Pod Maturity to Seed Viability and Vigor of Several Yam Bean Accessions] <i>Ayda Krisnawati dan M. Muchlish Adie</i>	241 – 251
BIOLEACHING UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN SULFAT MASAM AKTUAL UNTUK TANAMAN PADI [Bioleaching to Improve Productivity Actual of Acid Sulfate Soil for Rice Crop] <i>Eni Maftu'ah dan Ani Susilawati</i>	253 – 264
ADAPTASI DAN KERAGAAN HASIL PADI VARIETAS INPARA DI LAHAN RAWA [Adaptation and Yield Performance of Inpara Rice of Varieties on Swamp Lands] <i>Koesrini</i>	265 – 272
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG ENDOFIT ASAL AKAR TANAMAN KUNYIT (<i>Curcuma longa</i>) SEBAGAI ANTIMALARIA [Isolation and Identification of Endophytic Fungi from Turmeric Plant (<i>Curcuma longa</i>) Root as Antimalarial] <i>Eris Septiana, Fauzy Rachman, Sylvia J.R. Lekatompessy, Harmastini I. Sukiman dan Partomuan Simanjuntak</i>	273 – 282
STUDI ETNOBOTANI TIGA PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN TABANAN BALI [Etnobotanical Study of Three Traditional Markets in Tabanan Regency Bali] <i>Wawan Sujarwo, I Nyoman Lugrayasa dan Farid Kuswantoro</i>	283– 297
PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN PRODUKSI IKAN NILA MERAH (<i>Oreochromis niloticus</i>) YANG DIBERI KOMBINASI PAKAN KOMERSIL DAN AMPAS TAHU HASIL FERMENTASI [Growth, survival rate, and production of red Tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> fed combination of commercial feed and fermented tofu waste] <i>Hidayat Suryanto Suwoyo, Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum dan Rachman Syah</i>	299– 312
KAJIAN POTENSI PRODUKSI AKAR ADVENTIF PAKIS POHON <i>Cyathea contaminans</i> (CYATHEACEAE) DI JAWA BARAT DAN SUMATERA UTARA [Study on Production Potential of Adventitious Root of the Scaly Tree Fern <i>Cyathea contaminans</i> (Cyatheaceae) in West Java and Nort Sumatra] <i>Wita Wardani</i>	313 – 321
PENGARUH KOLABORASI TERHADAP KUALITAS PUBLIKASI PENELITIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA BERDASARKAN BASIS DATA SCOPUS (1990-2012) [Impact of Collaboration on Quality of Publications in Biodiversity Research from Indonesian Researchers based on Scopus Database (1990-2012)] <i>Rizka Rahmaida dan Mia Amelia</i>	323 – 334
DIVERSITAS FLORISTIK DAN STRUKTUR VEGETASI DI HUTAN GUNUNG PAYUNG, TAMAN NASIONAL UJUNG KULON [Floristic Diversity and Vegetation Structure in Mount Payung Forests, Ujung Kulon National Park] <i>Purwaningsih dan Tika D. Atikah</i>	335 – 349