KARAKTERISTIK HABITAT MIKRO TABAT BARITO
(*Ficus deltoidea* Jack) PADA TUMBUHAN INANGNYA (*Characteristics of Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack) Microhabitat on Their Host Plants*)*

Anisa Agustina¹, Ervizar A.M. Zuhud² dan/and Latifah K. Darusman³

¹BLU-Pusat P2H, Sekretariat Jenderal Kementerian Kehutanan
Gedung Manggala Wanabhakti Blok I Lt. 2, Jl. Gatot Subroto, Jakarta.

²Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB
Jl. Raya Darmaga, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680; Telp. 0251-8628448, 8622961.

³Pusat Studi Biofarmaka IPB
Jl. Taman Kencana No.3 Bogor 16128; Telp: 0251-8374839.
E-mail : nisa_a@gmail.com¹; ervizar_amzu@yahoo.com²; bfarmaka@gmail.com³

*Diterima : 28 Mei 2014; Disetujui : 10 Maret 2015

ABSTRACT

Tabat barito (Ficus deltoidea Jack.) is a potential medicinal plant species distributed in Indonesia throughout West Java, Central Java, Sumatra, Kalimantan and Sulawesi. In Mandalawangi Resort, Mount Gede Pangrango National Park, tabat barito grow as an epiphyte plant, which is a potential valuable germplasm for cultivation purposes. The aim of this research was to obtain information on the characteristics of tabat barito microhabitats in Mandalawangi Resort. The result showed that the distribution of tabat barito in Mandalawangi Resort can be found up to elevation of 1800 m asl. The study obtained 178 individual of tabat barito from 100 host plants. Characteristic of tabat barito habitat in Resort Mandalawangi are as follows: air temperature range between 18,3°C-23,1°C, relative humidity between 80%-84% and slope 4%- 24 % in various direction. A variety of host plants species of tabat barito hold similar bark characteristics i.e: rough surface, flaking and grooving. Growing media of tabat barito on the host plants are varied, ranging from roots attached directly to stem bark up to accumulated decaying debris

Key words : Ficus deltoidea Jack, epiphyte, microhabitat characteristics

ABSTRAK

Tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack.) merupakan tumbuhan yang berpotensi sebagai obat dan memiliki sebaran luas di Indonesia, meliputi Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi. Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP), tabat barito tumbuh sebagai epifit yang berpotensi sebagai sumber plasma nutfah bagi tujuan pengembangan budidaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang karakteristik habitat mikro tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran tabat barito hingga elevasi 1.800 m dpl. Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil, yaitu 178 individu tabat barito yang berasal dari 100 individu tumbuhan inang. Tabat barito terletak pada kisaran suhu 18,3°C-23,1°C, kelembaban udara relatif 80-84% dan keterlereng 4%-24% dengan arah lereng bervariasi. Tumbuhan inang memiliki karakteristik fisik yang bervariasi dalam hal tinggi pohon, diameter batang maupun luas tajuknya, namun memiliki persamaan dalam hal karakteristik kulit batangnya, yaitu memiliki permukaan yang kasar dengan kulit batang yang mengelupas maupun beralur. Media tumbuh tabat barito pada tumbuhan inang bervariasi, mulai dari akar yang menempel langsung pada kulit batang hingga media tumbuh berupa hasil dekomposisi

Kata kunci : *Ficus deltoidea* Jack, epifit, karakteristik habitat mikro

I. PENDAHULUAN

Tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack) merupakan salah satu tumbuhan obat yang digunakan sebagai afrodisiak bagi wanita (Kristina 2007). Secara tra-

disional, tabat barito digunakan sebagai anti mikroba alami, khususnya untuk organewanitaan (Kustiawan 2007). Tabat barito juga dipercaya dapat mengobati radang paru-paru, diabetes, hipertensi, diare dan asam urat (Musa 2006; Adam *et*

al. 2009; Draman *et al.* 2012). Khasiat ekstrak tabat barito sebagai anti tumor telah mendapatkan nomor paten P00200200385 (Darusman *et al.* 2003). Selain itu, tabat barito memiliki potensi sebagai anti kanker, karena senyawa-senyawa flavonoid, steroid, alkaloid dan triterpenoid yang dimilikinya mempunyai berbagai aktivitas bioaktif termasuk anti kanker (Kurz & Constabel 1998).

Tabat barito belum banyak dibudidayakan oleh masyarakat, sehingga pemenuhan permintaan pasar masih bergantung pada pemanenan dari alam. Kondisi tersebut dikhawatirkan akan mengakibatkan kelangkaan. Selain itu, penelitian yang dilakukan terhadap tabat barito lebih terfokus pada aspek farmakologi. Penelitian yang terkait aspek ekologi untuk mendukung upaya pelestarian dan pengembangan tumbuhan tabat barito belum banyak dilakukan. Zuhud (1994) menyatakan bahwa fokus penelitian tumbuhan obat lebih pada aspek farmakologi/fitokimia, namun lemah pada aspek lainnya seperti, ekologi, budidaya, sosial ekonomi, teknologi pasca panen dan pemasaran, sehingga perhatian terhadap kelestarian tumbuhan obat tergolong rendah.

Untuk mendukung upaya pengelolaan dan pemanfaatan tumbuhan tabat barito secara berkelanjutan, penelitian terhadap karakteristik bioekologi tumbuhan ini di habitat alamnya merupakan syarat mutlak bagi keberhasilan pengembangannya baik secara *in-situ* maupun *ex-situ*. Salah satu stimulus alami dari tabat barito yang tumbuh sebagai epifit yaitu adanya berbagai karakteristik habitat mikro pada tumbuhan inang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang karakteristik habitat mikro tabat barito di Resort Mandalawangi, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP). Penelitian terhadap potensi tabat barito secara detail dan menyeluruh dari berbagai aspek dapat menjadi dasar bagi upaya pelestarian dan pemanfaatan secara berkelanjutan

dari tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP.

Karakteristik habitat mikro tabat barito meliputi aspek sebaran, tumbuhan inang, posisi tabat barito terhadap tumbuhan inangnya, media tumbuh, suhu dan kelembaban relatif, kelerengan dan arah lereng. Data dan informasi yang diperoleh bermanfaat pula sebagai acuan untuk mengatur faktor-faktor lingkungan dalam upaya pengembangan tabat barito melalui budidaya.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu Dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan di Resort Mandalawangi TNGGP pada bulan Desember 2013, Februari 2014 dan Maret 2014. Resort Mandalawangi seluas 1.476,02 ha pengelolannya di bawah Seksi Pengelolaan Taman Nasional (PTN) Wilayah I Cibodas, Bidang Pengelolaan Taman Nasional (PTN) Wilayah I Cianjur. Taman Nasional Gunung Gede Pangrango mempunyai arti penting bagi konservasi di Indonesia karena merupakan kawasan yang ditetapkan pertama kali sebagai cikal bakal cagar alam di Indonesia serta merupakan kawasan perwakilan ekosistem hutan hujan pegunungan di Pulau Jawa (BBTNGGP 2009).

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama penelitian ini berupa tumbuhan epifit tabat barito dan berbagai spesies tumbuhan inangnya. Adapun peralatan yang digunakan berupa perlengkapan untuk eksplorasi dan pengukuran komponen fisik lingkungan, yaitu kompas, GPS, termometer, hygrometer, clinometer, kamera digital, binokuler, pita meter, tali rafia, *tally sheet* dan alat tulis.

C. Metode Penelitian

1. Prosedur Penelitian

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara eksplorasi stratifikasi pada elevasi 1.300-2.500 m dpl. Pada setiap 100 m dpl dilakukan eksplorasi untuk mencari tabat barito yang merupakan tumbuhan epifit dari 20 individu tumbuhan inang, selanjutnya dilakukan pengukuran karakteristik habitat mikro.

Karakteristik habitat mikro tabat barito yang diamati meliputi :

- Pohon inang (nama jenis, tinggi pohon, tinggi bebas cabang, diameter batang, luas tajuk).
- Ketinggian tabat barito dari permukaan tanah.
- Jumlah individu tabat barito dalam setiap pohon inang.
- Penyebaran tabat barito pada setiap pohon (pada bagian batang, cabang atau ranting).
- Media tumbuh tabat barito pada tumbuhan inangnya.
- Sistem perakaran tabat barito.
- Suhu, kelembaban, arah lereng dan ke-lerengan.

2. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan data hasil eksplorasi terkait karakteristik habitat mikro tabat barito. Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya individu tabat barito yang menempel pada tumbuhan inangnya. Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan regresi linier berganda, dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Banyaknya individu tabat barito yang menempel pada suatu tumbuhan tidak dipengaruhi oleh karakteristik habitat mikronya.

H_1 : Banyaknya individu tabat barito yang menempel pada suatu tum-

buhan dipengaruhi oleh karakteristik habitat mikronya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sebaran Tabat Barito di Resort Mandalawangi TNGGP

Tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP merupakan tumbuhan epifit yang ditemukan pada berbagai spesies tumbuhan inang. Penyebaran tabat barito berdasarkan hasil eksplorasi pada elevasi 1.300-2.500 m dpl dapat dijumpai hingga elevasi 1.800 m dpl. Kondisi tersebut diduga karena karakteristik lingkungan pada elevasi di atas 1.800 m dpl tidak mampu mendukung biji tabat barito untuk berkecambah dan bertahan hidup. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pepohonan pada elevasi di atas 1.800 m dpl memiliki karakteristik kulit batang yang hampir merata ditumbuhi lumut, yang didukung oleh tingkat kelembaban yang semakin tinggi. Hal ini menyebabkan biji tabat barito yang dijatuhkan oleh organisme penyebar biji, baik dengan cara dimuntahkan maupun dikeluarkan melalui kotoran, tidak dapat menempel baik di antara kulit-kulit batang maupun diantara batang dan percabangan. Sementara itu, pada saat biji jatuh ke tanah, kebutuhan sinar matahari untuk membantu perkecambahannya kurang terpenuhi, sehingga biji tabat barito tidak mampu bertahan hidup. Menurut Shukla dan Chandel (1977), pada saat biji dari tumbuhan epifit jatuh pada tempat yang cocok dalam karakteristik lingkungan yang mendukung, biji tersebut akan berkecambah dan tumbuh membentuk individu epifit yang baru. Beberapa jenis tumbuhan pada elevasi di atas 1.800 m dpl disajikan pada Gambar 1.

Daerah jelajah organisme penyebar biji diduga menjadi faktor yang ikut mempengaruhi penyebaran tabat barito. Penyebaran suatu spesies pada habitat yang sesuai banyak dipengaruhi perilaku

Gambar (Figure) 1. Batang pohon dari berbagai spesies tumbuhan yang ada pada elevasi antara 1.800-2.500 m dpl (Stems from a variety of plants species at elevation between 1.800 to 2.500 m asl)

pergerakan dari satwa penyebar biji (Wenny & Levey 1998; Gomez 2003). Tabat barito yang ditemukan pada elevasi 1.300-1.500 m dpl diduga didukung oleh keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi di zona sub montana (1.000-1.500 m dpl) dengan tiga strata tajuk sebagai penyedia sumber pakan bagi satwa. Tabat barito yang juga dijumpai pada elevasi 1.500-1.800 m dpl yang termasuk dalam zona montana (1.500-2.400 m dpl) diduga karena pada elevasi tersebut masih merupakan zona peralihan dari ekosistem sub montana ke montana, sehingga memiliki struktur vegetasi yang relatif sama dan masih termasuk dalam daerah jelajah jenis-jenis burung dan kelelawar penyebar biji tabat barito. BBTNGGP (2009) menyebutkan bahwa hampir 90% jenis burung hidup di ekosistem sub montana (1.000-1.500 m dpl).

Biji tabat barito diketahui disebarkan oleh jenis-jenis burung berukuran kecil dan kelelawar (Suharnanto 1992). Menurut Coates-Estrada dan Estrada (1986) dan Estrada *et al.* (1984) dalam Jacomassa dan Pizo (2010), buah dari genus *Cecropia* dan *Ficus* banyak dimakan oleh burung dan kelelawar. Sementara itu, kelelawar pemakan buah dan nektar memainkan peranan penting dari segi ekologi sebagai penyebar biji dan penyerbuk (Dumont dan Reilly 2004). Pemencaran biji tabat barito oleh burung dan

kelelawar sangat penting bagi kelestarian keanekaragaman genetik serta meningkatkan peluang untuk beradaptasi dan berkembang pada habitat yang sesuai. Selain berperan penting dalam penyebaran biji, satwa juga mempengaruhi perkecambahan dari biji yang dijatuhkannya (Jacomassa & Pizo 2010).

Buah *Ficus* spp. termasuk jenis pakan yang sering dimakan oleh burung (Corlett 1998). Jenis-jenis burung di Resort Mandalawangi TNGGP yang diduga memakan buah tabat barito dan berperan dalam pemencaran biji, yaitu takur tenggeret (*Megalaima australis*), madu sriganti (*Nectarinia jugularis*), kacamata biasa (*Zosterops palpetrosus*), cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dan merbah cerukcuk (*Pycnonotus plumosus*). Berdasarkan hasil penelitian Soegardjito dan G.G. Hambali (1982) dalam Suharnanto (1992), jenis-jenis burung yang berperan dalam pemencaran *Ficus* spp. antara lain *Criniger bres*, *Megalaima* sp. dan *Pycnonotus* sp. Menurut Jordano (1995), burung penyebar biji sejati adalah burung yang menelan keseluruhan buah, memuntahkan atau mendefekasikan bijinya setelah meninggalkan tumbuhan induknya. Burung yang berperan sebagai penyebar biji adalah burung pemakan buah, tetapi tidak semua burung pemakan buah merupakan penyebar biji.

Hasil eksplorasi pada elevasi 1.300-1.800 m dpl memperoleh 178 individu tabat barito. Pada setiap 100 m dpl dilakukan eksplorasi untuk mencari tabat barito pada 20 individu tumbuhan inang, sehingga terdapat 100 individu tumbuhan inang yang ditemukan, dengan total jumlah spesies tumbuhan inang sebanyak 31 spesies. Keragaman spesies tumbuhan inang yang paling bervariasi dijumpai pada elevasi 1.500-1.600 m dpl, yaitu sebanyak 17 spesies dari 20 individu tumbuhan inang yang ditemukan. Data mengenai jumlah spesies tumbuhan inang dan jumlah individu tabat barito disajikan pada Gambar 2.

Tabat barito paling banyak ditemukan pada elevasi 1.600-1.700 m dpl sebanyak 48 individu yang terdapat pada 20 individu tumbuhan inang yang berasal dari sembilan spesies. Tumbuhan yang paling banyak dijumpai sebagai inang dari tabat barito pada elevasi 1.600-1.700 m dpl adalah puspa (*Schima wallichii*), yaitu sebanyak delapan pohon dari 20 tumbuhan inang yang ditemukan. Jumlah spesies tumbuhan inang yang lebih bervariasi dijumpai pada elevasi 1.500-1.600 m dpl, yaitu sebanyak 17 spesies tumbuhan inang dari 20 individu tumbuhan inang

yang ditemukan. Beberapa foto tabat barito pada tumbuhan inangnya disajikan pada Gambar 3.

Habitat mikro tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP ada pada elevasi 1.300-1.800 m dpl. Berdasarkan zonasi iklim utama Jawa (Van Steenis 2006), habitat mikro tabat barito termasuk ke dalam zona sub montana (1.000-1.500 m dpl) dan zona montana (1.500-2.400 m dpl). Zona sub montana merupakan kawasan yang memiliki keanekaragaman hayati paling tinggi dengan berbagai kelas pohon, perdu, liana, epifit dan anggrek, yang didukung oleh curah hujan di atas 3.000 mm per tahun, intensitas cahaya matahari yang baik serta kelembaban yang sangat cocok untuk kelas epifit dan anggrek (BBTNGGP 2009). Bervariasinya spesies tumbuhan inang dari tabat barito pada elevasi 1.500-1.600 m dpl, diduga karena pada kawasan tersebut merupakan zona peralihan, dengan karakteristiknya yang tidak jauh berbeda dengan zona sub montana. Menurut Van Steenis (2006), vegetasi merupakan suatu keberlanjutan, namun zona transisi selalu ada, sehingga tidak ada aturan yang pasti dalam penentuan struktur hutan pada suatu wilayah.

Gambar (Figure) 2. Jumlah spesies tumbuhan inang dan jumlah individu tabat barito hasil eksplorasi di Resort Mandalawangi TNGGP (Number of species host plant and number of individual tabat barito from the exploration results in Resort Mandalawangi MGNP)

a. Tabat barito pada puspa
(*Tabat barito on puspa*)

b. Tabat barito pada jamuju
(*Tabat barito on jamuju*)

c. Tabat barito pada kihujan
(*Tabat barito on kihujan*)

d. Tabat barito pada saninten
(*Tabat barito on saninten*)

Gambar (Figure) 3. Tabat barito pada berbagai spesies tumbuhan inang (*Tabat barito on the various species of host plants*)

B. Tumbuhan Inang Dari Tabat Barito

Terdapat 31 spesies tumbuhan inang dari tabat barito ditemukan di Resort Mandalawangi TNGGP. Jenis-jenis tumbuhan inang yang ditemukan dari hasil eksplorasi disajikan pada Tabel 1. Tumbuhan yang paling banyak dijumpai sebagai inang dari tabat barito adalah puspa (*Schima wallichii*), yaitu sebanyak 20 individu atau 20% dari keseluruhan 100 individu tumbuhan inang yang ditemukan, dengan jumlah individu tabat barito yang menempel sebanyak 36 individu. Kondisi tersebut didukung oleh karakteristik kulit batang puspa yang beralur dangkal dengan permukaannya yang mengelupas, sehingga memungkinkan bagi biji tabat barito untuk bertahan hidup, tumbuh dan berkembang.

Saninten (*Castanopsis argentea*) dengan karakteristik kulit batang yang kasar dan mengelupas besar disertai adanya

alur-alur memanjang pada batang juga menjadi tempat yang sesuai bagi pertumbuhan tabat barito, karena memungkinkan bagi biji tabat barito untuk menempel baik di sela-sela kulit batang maupun di antara percabangannya. Terdapat 14 individu saninten atau 14% dari keseluruhan 100 tumbuhan inang yang ditemukan, dengan jumlah individu tabat barito yang menempel sebanyak 26 individu.

Kihujan (*Engelhardia serrata*) menjadi tumbuhan inang dengan jumlah individu tabat barito yang menempel pada setiap pohonnya cukup banyak. Dari enam individu kihujan yang ditemukan sebagai inang, terdapat 29 individu tabat barito yang ditemukan. Kondisi tersebut didukung oleh karakteristik dari kihujan yang memiliki banyak percabangan dan kulit batangnya yang kasar dan terdapat alur halus vertikal.

Tabel (Table) 1. Tumbuhan-tumbuhan inang dari tabat barito yang ditemukan di Resort Mandalawangi TNGGP (*Host plants of tabat barito found at Resort Mandalawangi MGPNP*)

No.	Spesies tumbuhan inang (<i>Host plants species</i>)	Nama latin (<i>Scientific name</i>)	Σ Individu tumbuhan inang (<i>Number of individual host plants</i>)						Σ Individu tabat barito pada tumbuhan inang (<i>Number of individual tabat barito on the host plants</i>)					
			1	2	3	4	5	Σ	1	2	3	4	5	Σ
1	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	1	-	1	8	10	20	1	-	1	14	20	36
2	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i>	7	6	1	-	-	14	13	9	4	-	-	26
3	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	4	3	-	-	-	7	6	4	-	-	-	10
4	Kiracun	<i>Macropanax dispermum</i>	-	4	3	-	-	7	-	4	6	-	-	10
5	Kihujan	<i>Engelhardia serrata</i>	-	-	-	4	2	6	-	-	-	22	7	29
6	Jamuju	<i>Dacrydium imbricatum</i>	-	-	2	1	2	5	-	-	2	3	2	7
7	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i>	3	-	1	-	1	5	3	-	3	-	1	7
8	Kiracun bodas	<i>Macropanax concinnus</i>	-	-	-	1	3	4	-	-	-	2	4	6
9	Huru beas	<i>Acer laurinum</i>	-	2	1	-	1	4	-	3	1	-	1	5
10	Pasang kayang	<i>Lithocarpus pseudomoluccus</i>	1	-	-	2	-	3	1	-	-	3	-	4
11	Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	1	-	-	1	-	2	1	-	-	1	-	2
12	Kijebug	<i>Polyosma integrifolia</i>	-	-	1	1	-	2	-	-	1	1	-	2
13	Huru leueur	<i>Persia rimosa</i>	-	-	1	1	-	2	-	-	1	1	-	2
14	Suren	<i>Toona sureni</i>	1	1	-	-	-	2	1	1	-	-	-	2
15	Paku siur	<i>Cyathea latebrosa</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	5	-	-	5
16	Kikeuyeup	<i>Evonymus javanicus</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	3	-	-	3
17	Huru batu	<i>Neolitsea cassiaefolia</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	3	-	-	3
18	Pasang batu	<i>Lithocarpus indutus</i>	-	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	2
19	Kiseueur	<i>Antidesma tetrandum</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	2
20	Huru kina	<i>Wendlandia glabrata</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	2
21	Nangsi	<i>Villebrunea rubescens</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	2
22	Cangcaratan	<i>Nauclea obtusa</i> BI	-	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	2
23	Pasang bodas	<i>Lithocarpus korthalsii</i>	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
24	Kisireum	<i>Syzygium gracile</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1
25	Kimerak leutik	<i>Eurya acuminata</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1
26	Paku tiang hideung	<i>Cyathea junghunii</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1
27	Janitri	<i>Elaeocarpus pierrei</i>	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
28	Ganitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i>	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
29	Janitri badak	<i>Elaeocarpus stipularis</i>	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
30	Kibangkong	<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1
31	Kawoyang	<i>Prunus grisea</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
Total			20	20	20	20	20	100	28	27	39	48	36	178

Keterangan (*Remarks*) :

1 = 1.300-1.400 m dpl; 2 = 1.400-1.500 m dpl; 3 = 1.500-1.600 m dpl; 4 = 1.600-1.700 m dpl; 5 = 1.700-1.800 m dpl

C. Posisi Tabat Barito pada Tumbuhan Inangnya

Tabat barito banyak ditemukan pada batang dan percabangan tumbuhan inangnya. Dari 100 individu tumbuhan inang dengan total 178 individu tabat barito, 41% individu tabat barito ditemukan pada batang tumbuhan inangnya, 40% pada percabangan dan 19% diantara ba-

tang dan cabang tumbuhan inangnya (Gambar 4).

Banyaknya tabat barito yang tumbuh pada batang tanaman inang didukung oleh tumbuhan inangnya yang memiliki kulit batang kasar, beralur dan mengelupas. Kondisi tersebut memungkinkan biji tabat barito untuk menempel dan bertahan hidup pada batang tanaman. Tabat barito juga banyak dijumpai di

Gambar (Figure) 4. Posisi tabat barito pada tumbuhan inangnya (Tabat barito positions on their host plants)

Gambar (Figure) 5. Tabat barito yang tumbuh pada batang, percabangan serta di antara batang dan cabang inangnya (Tabat barito grow on the trunk, branches and between the trunk and branches of host plants)

percabangan pohon, yang memungkinkan untuk mendapatkan hara dari deposit yang berasal dari aliran batang atau cabang. Menurut Indriyanto (2008), epifit sangat bergantung pada presipitasi dan deposit hara yang terbawa oleh presipitasi, sehingga lebih banyak dijumpai di cabang-cabang pohon dibandingkan di ranting-ranting yang horizontal dan halus. Gambar 5 memperlihatkan beberapa individu tabat barito yang tumbuh pada batang, percabangan serta diantara batang dan cabang tumbuhan inang.

D. Media Tumbuh Tabat Barito Pada Tumbuhan Inangnya

Tabat barito sebagian besar (66 individu) atau sebesar 37% dijumpai melekat pada kulit batang tumbuhan inangnya. Kondisi tersebut didukung oleh karakteristik sebagian besar tumbuhan inang yang memiliki kulit batang yang kasar, beralur dan mengelupas, sehingga memungkinkan bagi biji tabat barito untuk

bertahan hidup dan berkembang pada media tersebut (Gambar 6).

Sebagian tabat barito (28%) memiliki media tumbuh berupa bahan organik yang melapuk dalam jumlah yang sedikit. Tabat barito dengan karakteristik tempat tumbuh tersebut, 40 individu tumbuh berdiri sendiri dan hanya 11 individu yang tumbuh bersama tumbuhan epifit lainnya. Tumbuhan epifit yang tumbuh bersamaan dengan tabat barito, yaitu kadaka (*Asplenium nidus*), anggrek epifit, paku ular dan paku areuy.

Tabat barito dengan media tumbuh berupa bahan organik yang melapuk dalam jumlah yang banyak, baik yang berdiri sendiri maupun bergabung dengan tumbuhan epifit lainnya, memiliki pertumbuhan yang baik yang dapat dilihat dari daunnya yang lebat dan batangnya yang semakin besar. Menurut Van Steenis (2006), debu dari udara, detritus dari bagian tumbuhan jatuh, kadang-kadang tanah yang dibawa rayap atau se-

Gambar (Figure) 6. Media tumbuh tabat barito pada tumbuhan inangnya (*Growing media of tabat barito on host plants*)

Keterangan (Remarks) :

- A = Kulit batang/kulit cabang (*Stem bark/branch bark*)
- B = Sedikit bahan organik yang melapuk pada kulit batang/kulit cabang (*Decaying organic matter in small quantities on the bark of the stem or branch*)
- C = Banyak bahan organik yang melapuk di kulit batang/kulit cabang (*Decaying organic matter in large quantities on the bark of the stem or branch*)
- D = Banyak bahan organik yang melapuk di kulit batang/cabang yang juga menjadi tempat tumbuh epifit lainnya (*Decaying organic matter in large quantities on the bark of the stem or branch that also be growing media for other epiphytes*)
- E = Sedikit bahan organik yang melapuk di kulit batang/kulit cabang yang juga menjadi tempat tumbuh epifit lainnya (*Decaying organic matter in small quantities on the bark of the stem or branch that also be growing media for other epiphytes*)
- F = Akar mencapai tanah (*Root reach the ground*)

mut dan kotoran burung merupakan sumber hara bagi epifit, yang juga diperkaya oleh nitrogen yang turun bersama air hujan selama badai.

Kondisi tersebut berbeda dengan tabat barito yang menempel baik pada kulit batang maupun yang tumbuh pada sedikit bahan organik, yaitu pada umumnya memiliki diameter batang kecil dengan sedikit daun. Hasil eksplorasi, dijumpai pula tabat barito dengan akar yang mencapai tanah. Tabat barito tersebut menempel pada batang saninten (*Castanopsis argentea*) pada ketinggian tiga meter dari tanah. Berbagai media tumbuh tabat barito pada tumbuhan inangnya disajikan pada Gambar 7.

Tabat barito yang sebagian besar dijumpai melekat pada kulit batang tumbuhan inang merupakan suatu fenomena alam yang menarik. Went (1931;1940) dalam Van Steenis (2006) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang nyata an-

tara epifit dengan pepagan/kulit batang tumbuhan inangnya. Hubungan tersebut berupa adanya bahan-bahan kimia yang larut dalam air pada pepagan yang berpengaruh terhadap tumbuhan, meskipun belum yakin apakah langsung berpengaruh terhadap tumbuhan atau berpengaruh pada saat perkecambahan melalui mikoriza.

Tumbuhan epifit merupakan tumbuhan autotropik yang berfotosintesis untuk memproduksi makanannya sendiri. Epifit menyerap kelembaban dari udara dan nutrisi-nutrisi mineral dari kulit kayu tumbuhan inangnya yang lapuk. Epifit berbeda dengan parasit karena nutrisi dan air yang diambilnya tidak berasal dari bagian yang hidup dari tumbuhan inangnya (Shukla & Chandel 1977). Hasil pengamatan menunjukkan akar tabat barito menembus ke arah vertikal pada permukaan kulit batang tumbuhan inang (Gambar 8).

Gambar (Figure) 7. Berbagai media tumbuh tabat barito pada tumbuhan inangnya (*Various growing media of tabat barito on the host plants*)

Keterangan (Remarks) :

- A = Kulit batang/kulit cabang (*Stem bark/branch bark*)
- B = Sedikit bahan organik (*Decaying organic matter in small quantities*)
- C = Banyak bahan organik (*Decaying organic matter in large quantities*)
- D = Banyak bahan organik yang melapuk di kulit batang/cabang yang juga menjadi tempat tumbuh epifit lainnya (*Decaying organic matter in large quantities on the bark of the stem or branch that also be growing media for other epiphytes*)
- E = Sedikit bahan organik yang juga menjadi tempat tumbuh epifit lainnya (*Decaying organic matter in small quantities that also be growing media for other epiphytes*)
- F = Akar mencapai tanah (*Root reach the ground*)

Gambar (Figure) 8. Sistem perakaran tabat barito (*Tabat barito root system*)

Menurut Shukla dan Chandel (1977), tumbuhan epifit memiliki sistem perakaran yang berkembang secara ekstensif. Terdapat tiga tipe sistem perakaran dari tumbuhan epifit, yaitu akar normal (*normal absorbing roots*), akar melekat (*clinging roots*) dan akar udara (*aerial roots*). Berdasarkan klasifikasi tipe per-

akaran tumbuhan epifit, tabat barito memiliki tipe sistem perakaran berupa *clinging roots*, dimana akar tabat barito menembus permukaan kulit batang serta melekat secara kuat pada permukaan dalam kulit batang tumbuhan inangnya. Tipe akar tersebut selain melekatkan tumbuhan epifit pada inang, juga menye-

rap nutrisi dari humus dan debu yang terakumulasi pada permukaan kulit batang (Shukla & Chandel 1977).

E. Suhu Dan Kelembaban Udara Relatif Habitat Mikro Dari Tabat Barito

Tempat tumbuh tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP berada pada kisaran suhu 18,3°C-23,1°C dan kelembaban udara relatif 80-84%. Besaran suhu dan kelembaban udara relatif dari habitat mikro tabat barito berdasarkan elevasi disajikan pada Tabel 2.

Hasil pengamatan terhadap suhu dan kelembaban udara pada habitat mikro tabat barito, semakin tinggi elevasi diperoleh nilai suhu yang relatif lebih rendah dengan kelembaban udara yang lebih tinggi. Menurut Braak (1923; 1925) dalam Van Steenis (2006), suhu rata-rata pada permukaan laut adalah 26,3°C dan berkurang sebanyak 0,61°C setiap ke-

naikan 100 m, menjadi 14,1°C pada elevasi 2.000 m dan selanjutnya berkurang 0,52°C setiap 100 m.

F. Kelerengan Dan Arah Lereng Habitat Mikro Dari Tabat Barito

Tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP ada pada kisaran kelerengan 4-24%. Berdasarkan klasifikasi kelas lereng Van Zuidam (1983), tabat barito hasil eksplorasi ada pada kelas lereng landai (2-7%), landai sampai curam (7-15%) dan curam (15-30%). Topografi dari habitat mikro tabat barito sebagian besar (46%) berada pada kelas lereng 7-15% (landai sampai curam). Persentase kelas lereng habitat mikro tabat barito disajikan pada Gambar 9. Tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP dijumpai pada arah lereng yang bervariasi. Persentase arah lereng habitat mikro tabat barito disajikan pada Gambar 10.

Tabel (Table) 2. Suhu dan kelembaban udara relatif pada habitat mikro dari tabat barito (*Temperature and relative humidity on the tabat barito microhabitats*)

Elevasi (Elevation) (m dpl)	Suhu udara (Air Temperature) (°C)				Kelembaban (Humidity)			
	07.30 WIB	13.30 WIB	17.00 WIB	Rerata	07.30 WIB	13.30 WIB	17.00 WIB	Rata-rata (Average)
1.300-1.400	22,6	24,0	23,0	23,1	78	80	83	80%
1.400-1.500	19,8	22,0	20,5	20,5	82	83	80	82%
1.500-1.600	18,7	21,6	20,5	19,9	80	87	85	83%
1.600- 1.700	17,6	21,0	18,3	18,6	83	84	80	82%
1.700-1.800	17,4	20,7	17,7	18,3	85	83	83	84%

Gambar (Figure) 9. Persentase kelas lereng dari habitat mikro tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP (*Slope classes percentage of tabat barito microhabitats in Resort Mandalawangi MGPNP*)

Gambar (Figure) 10. Persentase arah lereng dari habitat mikro tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP (Slope direction Percentage of tabat barito microhabitats in Resort Mandalawangi MGPNP)

Sebagian besar (39%) habitat mikro dari tabat barito memiliki arah lereng ke selatan. Menurut Van Steenis (2006), Jawa terletak pada 7° LS, sehingga sisi utara memperoleh lebih banyak cahaya matahari daripada sisi selatan. Kondisi arah lereng pada habitat mikro tabat barito yang cenderung bervariasi diduga karena posisi tabat barito pada tumbuhan inangnya sebagian besar terletak pada ketinggian di atas tujuh meter dari permukaan tanah, sehingga memungkinkannya memperoleh cahaya matahari untuk mendukung proses fotosintesis.

G. Analisis Komponen Utama Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Individu Tabat Barito Pada Tumbuhan Inang

Analisis faktor dengan metode *Principal Components Analysis* (PCA) menunjukkan bahwa Nilai Kaiser Meyer Olkin (KMO) *Measure of Sampling Adequacy* (Ukuran Kecukupan Sampel), yaitu sebesar 0,7555 dengan signifikansi sebesar 0,000. Nilai KMO yang diperoleh lebih besar dari 0,5 dan signifikansi jauh di bawah 0,05 menunjukkan bahwa variabel dan sampel yang digunakan sudah memadai untuk dilakukan analisis lebih lanjut (Santoso 2014). Terdapat delapan variabel karakteristik habitat mikro tabat barito yang digunakan dalam analisis faktor, yaitu (1) tinggi total tumbuhan

inang, (2) tinggi bebas cabang tumbuhan inang, (3) diameter pohon, (4) luas tajuk, (5) suhu, (6) kelembaban, (7) elevasi dan (8) kelerengan. Proses analisis yang dilakukan variabel kelerengan tidak dapat dianalisis lebih lanjut.

Tabel *Total Variance Explained* menunjukkan bahwa dari tujuh komponen yang mewakili jumlah variabel independen, hanya terdapat dua komponen yang terbentuk. Hal tersebut terlihat dari adanya dua faktor yang memiliki *eigenvalues* ≥ 1 , dimana total kedua faktor bisa menjelaskan 78,880 dari variabilitas ketujuh variabel yang ada. Dengan demikian, tujuh variabel direduksi menjadi dua faktor. Faktor-1 (faktor karakteristik tumbuhan inang) terdiri atas variabel tinggi total tumbuhan inang, tinggi bebas cabang tumbuhan inang, diameter pohon dan luas tajuk. Faktor-2 (faktor lingkungan habitat mikro) terdiri atas variabel suhu, kelembaban dan elevasi. Penempatan variabel-variabel dalam suatu faktor dilakukan berdasarkan *Rotated Component Matrix*, dengan menentukan nilai *factor loading* yang paling besar. Sebuah variabel akan mengelompok ke suatu faktor, apabila variabel tersebut berkorelasi dengan variabel lainnya yang masuk dalam kelompok faktor tertentu (Santoso 2014).

Hasil persamaan regresi yang diperoleh adalah sebagai berikut :

$$Y = -3,717 + 0,130 X_1 + 0,186 X_2$$

Model regresi tersebut memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,052, sehingga tidak dapat digunakan untuk memprediksi jumlah individu tabat barito yang menempel pada tumbuhan inangnya. Koefisien determinasi menunjukkan besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai 0,052 berarti menunjukkan bahwa variabel terikat (Y) hanya dipengaruhi 5,2% oleh variabel bebas sedangkan sisanya sebesar 94,8% belum dapat dijelaskan oleh variabel-variabel bebas tersebut.

Dari tabel Anova diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan nilai signifikansi sebesar $0,076 > \alpha (0,05)$, sehingga kesimpulan yang diambil adalah terima H_0 bahwa banyaknya individu tabat barito yang menempel pada individu tumbuhan inangnya tidak dipengaruhi oleh faktor karakteristik tumbuhan inang maupun faktor lingkungan habitat mikro.

Variabel-variabel yang diduga mempengaruhi banyaknya tabat barito yang menempel pada suatu tumbuhan inangnya yaitu, karakteristik kulit batang tumbuhan inang, daerah jelajah dan perilaku satwa dalam menyebarkan biji tabat barito serta komponen kuantitatif dan kualitatif penyebaran biji oleh satwa penyebar biji. Komponen kuantitatif pemencaran biji, yaitu banyaknya buah yang diambil dari tumbuhan untuk dimakan, sedangkan komponen kualitatif adalah kemampuan biji untuk berkecambah setelah dimuntahkan atau dikeluarkan melalui kotoran (defekasi) oleh satwa penyebar biji (Jacomassa & Pizo 2010).

Jenis-jenis burung kecil dan kelelawar yang menjadi penyebar biji tabat barito memiliki perilaku yang berbeda dalam proses pemencarannya. Burung biasanya mendefekasikan biji yang disebarkannya saat bertengger sedangkan kelelawar cenderung mendefekasikan biji selama terbang (Muscarella & Fleming 2007 dalam Jacomassa & Pizo 2010). Perilaku dari jenis-jenis burung pemakan buah tabat barito saat bertengger untuk mendefeka-

sikan biji diduga juga menjadi faktor yang memengaruhi banyaknya tabat barito yang dapat dijumpai pada suatu tumbuhan inang. Apabila burung cenderung tetap ada pada satu pohon saat bertengger dan mendefekasikan biji, maka peluang bagi biji tabat barito untuk jatuh dan menempel pada batang maupun percabangan tumbuhan menjadi lebih besar. Karakteristik dari kulit batang tumbuhan inang yang kasar, beralur dan mengelupas akan mendukung biji tabat barito yang jatuh untuk menempel, kemudian berkecambah dan tumbuh membentuk individu epifit yang baru.

Peluang bagi banyaknya jumlah biji tabat barito yang dijatuhkan pada tempat yang sesuai bagi perkecambahannya juga diduga dipengaruhi komponen kuantitatif penyebaran biji berupa banyaknya jumlah maksimum biji yang dapat disebarkan oleh burung dan kelelawar. Menurut Jordano (2000) dalam Partasasmita (2009), berat tubuh sangat menentukan banyaknya jumlah maksimum biji yang dapat disebarkan oleh burung pemakan buah. Terkait dengan komponen kualitatif penyebaran biji, terdapat dua aspek penting yang mempengaruhi hasil penyebaran biji oleh burung adalah perilaku penanganan biji baik *ingesti* (penanganan di paruh) maupun *digesti* (penanganan di pencernaan) dan waktu retensi (Jordano 2000 dalam Partasasmita 2009). Bentuk perilaku penanganan biji menentukan jumlah biji utuh yang disebarkan. Hal lain yang mempengaruhi biji tabat barito untuk berkecambah yaitu kandungan unsur hara yang terdapat pada media tumbuhnya. Loiselle (1990) mengatakan bahwa kombinasi spesifik dari penyebaran biji dalam feses burung pemakan buah berpengaruh langsung terhadap perkecambahan biji dan kemampuannya untuk bertahan hidup. Selain itu, menurut Went (1931;1940) dalam Van Steenis (2006), terdapatnya bahan-bahan kimia yang larut dalam air yang terdapat pada pepagan (kulit batang) yang berpengaruh terhadap tumbuhan.

H. Upaya Konservasi Tabat Barito

Tabat barito merupakan tumbuhan obat dengan permintaan pasar yang tinggi sebagai bahan baku industri jamu. Tumbuhan ini mengandung senyawa-senyawa flavonoid, steroid, alkaloid dan triterpenoid yang mempunyai berbagai aktivitas bioaktif termasuk anti kanker. Permintaan yang tinggi menjadikan tabat barito termasuk tumbuhan yang banyak diburu oleh masyarakat. Fokus pemenuhan permintaan pasar saat ini dilakukan dengan cara pemanenan dari alam, sehingga dikhawatirkan akan mengakibatkan kelangkaan.

Tabat barito yang terdapat di Resort Mandalawangi, Seksi PTN Wilayah I Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP), merupakan potensi plasma nutfah yang berharga bagi tujuan konservasi melalui pengembangan budidaya sebagai sumber bahan baku obat. Upaya konservasinya secara *in-situ* merupakan bagian integral dari tugas dan fungsi Resort Mandalawangi, Seksi PTN Wilayah I Cibodas.

Karakteristik habitat mikro tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP menunjukkan bahwa tumbuhan ini tidak memiliki tumbuhan inang yang spesifik, namun memiliki kesamaan dalam hal karakteristik kulit batang yakni memiliki permukaan yang kasar, mengelupas dan beralur. Pengembangan konservasi tabat barito secara *in-situ* di dalam kawasan taman nasional dapat dilakukan melalui kegiatan penyebaran dan penanaman biji tabat barito pada pohon-pohon inang dengan karakteristik kulit batang yang kasar, mengelupas dan beralur. Sebaiknya kegiatan ini turut melibatkan partisipasi dari masyarakat sekitar kawasan taman nasional.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Tabat barito di Resort Mandalawangi Taman Nasional Gunung Gede Pang-

rango (TNGGP) tidak memiliki spesies tumbuhan inang yang spesifik. Terdapat 31 spesies tumbuhan yang menjadi inang dari tabat barito dari 100 individu tumbuhan inang yang ditemukan. Tumbuhan inang memiliki karakteristik fisik yang bervariasi dalam hal tinggi pohon, diameter batang dan luas tajuk, namun memiliki kesamaan pada karakteristik kulit batang, yaitu permukaannya kasar dengan kulit batang yang mengelupas maupun beralur. Jumlah individu tabat barito yang menempel pada inang dipengaruhi oleh karakteristik kulit batang tumbuhan inang, daerah jelajah dan perilaku bertengger burung dan kelelawar pemakan buah tabat barito serta komponen kuantitatif dan kualitatif penyebaran biji.

2. Tabat barito di Resort Mandalawangi TNGGP ada pada zona submontana dan zona Montana. Tabat barito terdapat pada elevasi 1.300-1.800 m dpl, kisaran suhu 18,3°C-23,1°C, kelembaban udara relatif 80-84%. Sebagian besar dijumpai pada kelas lereng landai sampai curam (7-15%) dengan arah lereng yang bervariasi.

B. Saran

Untuk mendukung upaya pengelolaan dan pemanfaatan tabat barito secara berkelanjutan, beberapa hal yang disarankan untuk dilakukan yaitu :

1. Penelitian mengenai pengaruh berbagai spesies tumbuhan inang dan kandungan kimia media tumbuh di habitat alaminya terhadap kandungan bioaktif dari tabat barito, sehingga dapat ditetapkan kriteria-kriteria faktor lingkungan yang perlu dipenuhi dalam upaya budidayanya untuk menghasilkan tabat barito dengan produktivitas dan kandungan bioaktif yang tinggi.
2. Penelitian mengenai jenis-jenis burung dan kelelawar pemakan buah tabat barito dalam hal daerah

- jelajahnya, perilaku bertengger serta komponen kuantitatif dan kualitatif penyebaran biji.
3. Perlu ditingkatkan upaya konservasi tabat barito, baik secara *in-situ* maupun secara *ex-situ* melalui pemberdayaan masyarakat sekitar kawasan taman nasional untuk ikut terlibat dalam konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Z., Hamid, M., Ismail, A., & Khamis, S. (2009). Effect of *Ficus deltoidea* extracts on hepatic basal and insulin-stimulated glucose uptake. *Journal of Biological Sciences* 9 (8), 796-803.
- [BBTNGGP] Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. (2009). *Revisi zonasi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Kabupaten Cianjur, Kabupaten Sukabumi dan Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat*. Cibodas (ID) : BTNGGP.
- Corlett, R.T. (1998). Frugivory and seed dispersal by vertebrates in the Oriental (Indomalaya) region. *Biological Reviews* 73, 413-448.
- Darusman, L.K., Iswantini, D., Djauhari, E., & Heryanto, R. "penemu"; Institut Pertanian Bogor. 2003 Juli 30. *Ekstrak tabat barito berkhasiat anti tumor: kegunaan sebagai jamu, ekstrak terstandar dan bahan fitofarmaka*. Paten Indonesia ID P00200200385.
- Draman, S., Aris, M.A.M., Razman, Akter, S.F.U., Azlina, H., Nor, A.R., Muzaffar, Norazlan Shah, H., & Azian. (2012). Mas cotek (*Ficus deltoidea*) : a possible supplement for type II diabetes : (a pilot study). *Pertanika Journal Trop Agric Sci* 35 (1), 93-102.
- Dumont, E.R., & Reilly, O. (2004). Food hardness and feeding behavior in old world fruit bats (Pteropodidae). *Journal of Mammalogy* 85 (1), 8-14.
- Gomez, J.M. (2003). Spatial patterns in long-distance dispersal of *Quercus ilex* acorns by jays in a heterogeneous landscape. *Ecography* 26, 573-584.
- Indriyanto. (2008). *Ekologi hutan*. Jakarta (ID): PT. Bumi Aksara.
- Jacomassa, F.A.F., & Pizo MA. (2010). Birds and bats diverge in the qualitative and quantitative components of seed dispersal of a pioneer tree. *Acta Oecologica* 36, 493-496.
- Jordano, P. (1995). Frugivore-mediated selection on fruit and seed size : birds and ST. Lucie's cherry *Prunus mahaleb*. *Ecology* 76, 2627-2639.
- Kristina, N.N. (2007). Studi keberadaan tanaman tabat barito (*Ficus deltoidea*) dan penggunaannya oleh suku dayak Kalimantan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 13 (1), 29-31.
- Kurz, W.G.W., & Constabel, F. (1998). *Production of secondary metabolite*. Di dalam : Altman A, editor. *Agriculture Biotechnology*. (Ed). New York: Marcel Dekker Inc.
- Kustiawan, W. (2007). Medicinal plants of Kalimantan forest : a review. *Natural Life* 2 (1), 24-34.
- Loiselle, B.A. (1990). Seeds in droppings of tropical fruit-eating birds : importance of considering seed composition. *Oecologica* 82, 494-500.
- Musa, Y. (2006). Evaluation of growth performance and yield potential of selected emas cotek (*Ficus deltoidea*) accessions on bris soils. *J Trop Agric and Fd Sc* 34 (2), 229-235.
- Partasasmita, R. (2009). *Komunitas burung pemakan di Panaruban, Subang : ekologi makan dan penyebaran biji tumbuhan semak*. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor.
- Santoso, S. (2014). *Statistik multivariat edisi revisi : konsep dan aplikasi dengan SPSS*. Jakarta (ID) : PT. Elex Media Komputindo.

- Shukla, R.S., & Chandel, P.S. (1977). *Plant ecology*. New Delhi (IN) : S. Chand & Company Ltd.
- Suharnanto, H. (1992). *Kajian ekologis tabat barito (Ficus deltoidea Jack.) di pusat kajian hutan tropika PT. Siak Raya Timber Riau*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Van Steenis. (2006). *Flora pegunungan Jawa*. Kartawinata JA, penerjemah; Hamzah A, Toha M; editor. Bogor (ID) : LIPI. Terjemahan dari: *The mountain flora of Java*.
- Van Zuidam, R.A. (1983). *Guide to geomorphic aerial photographic interpretation and mapping*. Enschede (NL) : ITC.
- Wenny, D.G., & Levey, D.J. (1998). Directed seed dispersal by bellbirds in a tropical cloud forest. *Proc Natl Acad Sci* 95, 6204-6207.
- Zuhud, E.A.M. (1994). *Ruang lingkup pelestarian Pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan obat hutan tropika Indonesia*. Di dalam : Zuhud EAM, Haryanto, editor. *Pelestarian pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan obat hutan tropika Indonesia*. Bogor (ID) : IPB & LATIN.