

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI SERTA PERKEMBANGAN FIG
NYAWAI (*Ficus variegata* Blume) DI KEBUN RAYA CIBODAS**

*Morphological Characteristics and Development of Nyawai (Ficus variegata Blume)
Fig at Cibodas Botanical Gardens*

Agus Astho Pramono dan Evayusvita Rustam

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan

Jl. Pakuan Ciheuleut PO BOX 105 ; Telp 0251 - 8327768 Bogor, Indonesia

e-mail: agusastho@gmail.com

Naskah masuk: 21 September 2015; Naskah direvisi: 29 September 2015; Naskah diterima: 2 Desember 2015

ABSTRACT

Nyawai (Ficus variegata Blume) is one type of tree that has good prospects for forest plantations. Information about the biological aspects of its reproduction are limited. This study was aimed to determine the morphological characteristics of nyawai flower and fruit, as well as the stages of fig development. The study was conducted at Cibodas Botanical Gardens, West Java. Research activities include: 1) observation of morphology of flowers and fruit, and 2) observation of the development of flowers and fruit. The results showed that the morphological characteristics of the nyawai fig located at Cibodas Botanical Gardens, has a high variation in terms of size and color. Based on the morphological characteristics of flowers, we encountered two types of nyawai trees that characterized as a tree producing male flowers and female flowers. The differences among flower, young fruit, and mature fruit stages, cannot be standardized based on external morphological characteristics of fig. The level of nyawai fruit maturity can be determined by splitting the fig. Nyawai flower bud stage ended approximately 6-11 days the emergence of flower buds, and flower stage ended 11-26 days. The development of a flower bud to be a mature fruit took approximately 2-3 months. The observation suggested that seeds should not be collected from the small figs, although they have physical characteristics of ripe figs.

Keywords: *Ficus, fig, flower, fruit, synconia*

ABSTRAK

Nyawai (*Ficus variegata* Blume) merupakan salah satu jenis pohon yang memiliki prospek yang baik untuk hutan tanaman. Informasi tentang aspek biologi reproduksinya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi bunga dan buah nyawai, serta tahapan perkembangan *fig*. Penelitian dilakukan di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. Kegiatan penelitian meliputi: 1) pengamatan morfologi bunga dan buah, dan 2) pengamatan perkembangan *fig*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik morfologi *fig* nyawai yang dijumpai di Kebun Raya Cibodas, memiliki variasi yang tinggi dalam hal ukuran dan warna. Berdasarkan karakteristik morfologi bunga, secara individual ditemui dua tipe pohon yang mencirikan sebagai pohon menghasilkan bunga jantan dan penghasil bunga betina. Perbedaan antara tahap bunga, buah muda, dan buah matang tidak dapat dibakukan berdasarkan karakteristik morfologi eksternal dari *fig*. Tingkat kematangan buah nyawai dapat dilakukan dengan membelah *fig*. Nyawai tahap kuncup bunga berakhir sekitar 6-11 hari setelah munculnya tunas *fig*, dan tahap bunga berakhir 11-26 hari. Perkembangan kuncup bunga menjadi buah yang matang memakan waktu sekitar 2-3 bulan. Hasil penelitian menyarankan untuk tidak mengumpulkan benih dari *fig* yang berukuran kecil, meskipun mereka memiliki karakteristik fisik *fig* yang matang.

Kata kunci: *bunga, buah, Ficus, fig, synconia.*

I. PENDAHULUAN

Di dalam RPJMN 2015-2019, untuk mendukung pelaksanaan pembangunan sumber daya alam dan lingkungan hidup nasional yang berkelanjutan dalam kurun waktu lima tahun mendatang, terdapat sepuluh isu strategis yang akan ditangani. Salah satu isu adalah peningkatan produksi hasil hutan dan pengembangan jasa lingkungan, serta peningkatan konservasi dan tata kelola hutan serta pengelolaan DAS. *Ficus* merupakan tanaman yang dapat berperan penting dalam upaya peningkatan konservasi lingkungan maupun produktivitas hutan. *Ficus* adalah genus tanaman yang paling penting bagi kehidupan hewan tropis pemakan buah (Sreekar, *et al.* 2010, Shanahan *et al.* 2001). Sejumlah kecil reptil dan ikan, 1.274 spesies burung dan mamalia dalam 523 genera dan 92 famili yang menggunakan buah *Ficus* sebagai salah satu sumber makanannya. Penelitian Seraia *et al.* (2008) menunjukkan bahwa jenis-jenis *Ficus* juga dapat berperan untuk perbaikan lingkungan, karena kemampuannya dalam menyerap gas beracun.

Salah satu jenis *Ficus* yang memiliki prospek baik untuk dikembangkan adalah Nyawai (*Ficus variegata* Blume). Jenis ini tergolong ke dalam famili *Moraceae* (suku nangka-nangkaan) yang memiliki sinonim: *F. cordifolia* Blume, *F. subracemosa* Blume, *F. racemifera* Roxb. dan *Covellia racemifera* Miq (Chaudhary *et al.* 2012). Selain untuk konservasi, jenis ini juga dapat berperan penting dalam

rehabilitasi lahan karena ia termasuk golongan pionir dan mudah ditemui secara alami di hutan alam bekas kebakaran (Rusmana, 2013).

Untuk peningkatan produktivitas hutan, nyawai merupakan salah satu jenis alternatif yang dapat dikembangkan dalam bentuk hutan tanaman karena pohon ini termasuk tanaman tumbuh cepat (*fast growing species*) (Rusmana, 2013), dan kayunya dapat digunakan untuk kayu lapis, peti kemas, alat rumah tangga (Liu, *et al.* 1988), kayu pertukangan dan *face veneer* (Sumarni *et al.* 2009). Kayu nyawai memiliki corak kayu yang baik, berwarna cerah, kuning keputihan, serta mudah untuk perlakuan pengawetan (Sumarni *et al.* 2009). Hasil uji penanaman di Cikampek, Jawa Barat, jenis ini memiliki prospek pertumbuhan yang cukup baik. Pada umur dua tahun, rata-rata mencapai persen tumbuh 95%, diameter batang 7,22 cm, tinggi pohon 6,90 m dan luas tajuknya 12,90 m², dengan riap diameter sampai umur dua tahun sebesar 3,61 cm/tahun dan riap tinggi sebesar 3,45 m/tahun (Effendi, 2012).

Jenis yang belum lama dipopulerkan sebagai jenis alternatif untuk kayu pertukangan, ini, masih memiliki keterbatasan dalam pengembangannya, yaitu terbatasnya informasi tentang aspek biologi reproduksinya, khususnya berkaitan dengan karakteristik morfologi dan perkembangan bunga dan buahnya. Perkembangan bunga dan buah nyawai sulit untuk diamati karena bunga dan buah dari pohon *Ficus* berukuran sangat kecil dan tersusun sebagai bunga dan buah majemuk yang menempel di

bagian dalam dari suatu struktur mirip buah yang disebut dengan *fig*. Keterbatasan informasi tentang pembungaan dan pembuahan nyawai akan berpotensi menjadi kendala dalam upaya mendapatkan benih unggul penyerbukan terbuka ataupun penyerbukan terkendali. Pemahaman yang baik tentang biologi reproduksi juga sangat bermanfaat dalam kegiatan pengumpulan benih, maupun upaya peningkatan produksi dari suatu sumber benih atau klon-klon terpilih.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik morfologi bunga dan buah nyawai (*Ficus variegata*) serta tahap-tahap perkembangan *fig*.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

Sampel tegakan diperoleh di Kebun Raya Cibodas yang berada di bawah pengelolaan Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas. Secara administrasi, lokasi ini termasuk di dalam wilayah Desa Cimacan dan Desa Sindangjaya, Kecamatan Cipanas Kabupaten Cianjur. Lokasi berada di kaki Gunung Gede dan Gunung Pangrango, secara astronomis berada pada 06°44'32" LS dan 107°00'22" BT, tipe iklim A (Schmidt & Ferguson), kelembaban 80,82%, curah hujan 2.950 mm/tahun, ketinggian 1300–1425 m dpl, dan suhu rata-rata 20,06 °C.

B. Metode

1. Pengamatan morfologi bunga dan buah.

Untuk pengamatan morfologi bunga dan

buah, diambil *fig* dengan berbagai ukuran dan warna dari beberapa pohon yang terdapat di Kebun Raya Cibodas. *Fig* dicampur, kemudian dibagi rata menjadi 4 atau 5 kelas ukuran *fig*. Setiap kelas ukuran *fig* ini terwakili oleh 10-15 butir. Perlakuan diulang 3 atau 4 kali. Setiap *fig* diamati karakteristik morfologi bunga, buah dan benihnya. *Fig* dibelah membujur kemudian diamati tahap bunga dan tahap buah dengan menggunakan mikroskop binocular. Parameter yang diukur adalah panjang *fig*, lebar *fig*, serta ciri deskriptif lainnya seperti warna dan bentuk *fig*. *Fig* dibelah kemudian diamati struktur dalamnya dengan menggunakan mikroskop. Bagian-bagian bunga dan buah difoto untuk diidentifikasi organ-organ penyusun bunga dan buahnya.

2. Pengamatan perkembangan *fig*

Dilakukan pengamatan secara periodik tentang pertambahan diameter *fig* dari bunga hingga buah mencapai masak fisiologis. Pengamatan dilakukan pada 3 pohon induk. Pada setiap pohon sampel, pengamatan dilakukan pada 75-216 butir *fig* sampel. *Fig* yang telah memasuki tahap buah dibedakan menjadi 4 kategori berdasar ukuran dan warna *fig*. Analisis dilakukan secara deskriptif terhadap ciri morfologis yaitu warna dan ukuran *fig*. Dilakukan penghitungan perbedaan persentase *fig* yang telah berada pada tahap buah dan persentase *fig* dalam tahap bunga di dalam setiap kelas ukuran *fig*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

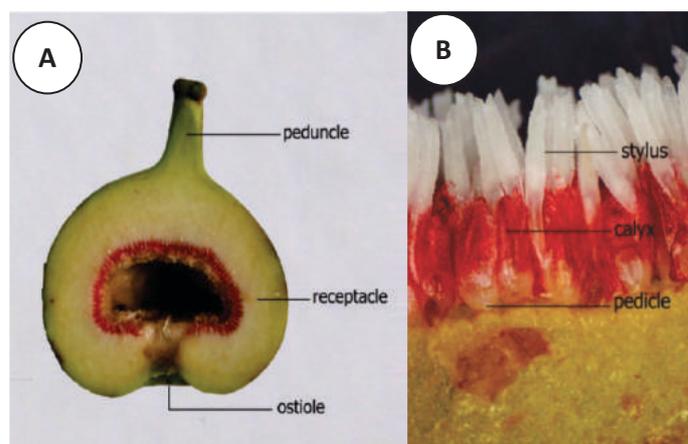
A. Karakteristik Morfologi Bunga dan Buah

Karakteristik *fig* nyawai yang berada di Kebun Raya Cibodas, secara morfologi bervariasi dalam hal ukuran maupun warnanya. Ditemukan beberapa ciri *fig* tua yaitu berwarna merah atau berwarna hijau kekuningan, *fig* berasa manis yang enak dimakan, dan *fig* yang tidak enak dimakan. Berdasarkan Pramono *et al.* (2011), perbedaan ukuran dan warna *fig* juga ditemukan di daerah Rimbo Panti Sumatera Barat dan di Kalimantan Timur. Di Rimbo Panti ditemukan *fig* muda berwarna hijau atau merah, dan *fig* tua yang warna hijau dan merah. Menurut Haryjanto dan Hadiyan (2014) variasi ukuran dan warna *fig* nyawai juga dijumpai di Long Hubung, Kabupaten Kutai Barat, dengan variasi warna hijau sampai merah dengan diameter berkisar 1-3 cm. Berdasarkan variasi morfologi *fig* di dalam lokasi yang sama, maupun antar lokasi, diduga bahwa species

Ficus variegata memiliki sub species, varietas, atau keragaman individu yang sangat tinggi.

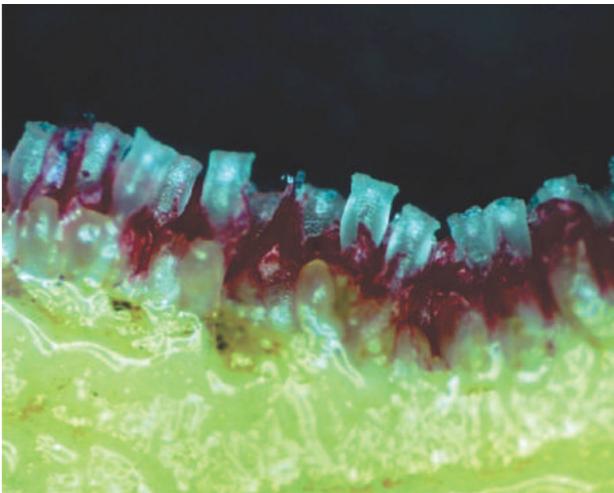
Bunga nyawai merupakan bunga majemuk yang tersusun berderet memenuhi permukaan rongga suatu struktur berdaging yang merupakan dasar bunga majemuk (*receptacle*) yang berbentuk bulat seperti buah. Struktur ini juga disebut sebagai *synconium* (Harrison *et al.*, 2000) atau *fig*. Di tengah *fig* bagian ujung (*apex*) terdapat lubang kecil (*ostiole*) yang merupakan sebuah lorong sempit, yang memungkinkan serangga penyerbuk memasuki rongga *synconium*. *Fig* dalam tahap bunga yang memiliki morfologi luarnya seperti buah ini secara umum sering salah disebut atau dikenali orang sebagai buah.

Bunga nyawai adalah unisexual dan berumah dua (*dioecious*). Struktur bunga betina dari nyawai terdiri dari tangkai putik (*stylus*) yang memanjang berwarna putih, ovarium, kelopak bunga (*calyx*) yang berwarna merah dan tangkai bunga (*pedicle*). Bentuk bunga nyawai ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar (Figure) 1. Bunga nyawai yang berada di dalam *synconium* yang dibelah membujur, dan bagian-bagian bunganya terdiri dari (a) *peduncle*, *receptacle*, *ostiole*, (b) *stylus*, *calyx* dan *pedicle*. (*Nyawai flowers inside a split lengthwise synconium, and the reproductive organs, namely (a) peduncle, receptacle, ostiole, (b) stylus, calyx and pedicle*)

Di Kebun Raya Cibodas dijumpai 2 tipe individu nyawai yaitu individu yang menghasilkan *fig* muda namun kemudian *fig* selalu rontok sebelum menjadi buah masak, dan individu yang menghasilkan buah masak. Kedua pohon ini menghasilkan *fig* yang dari penampilan luarnya secara morfologi tidak berbeda, namun ketika dibelah *fig* ini memiliki morfologi bunga yang berbeda. Bunga dari pohon yang *fig*nya selalu gugur, memiliki *stylus* dalam bentuk tabung yang lebih lebar dan lebih pendek dari pada bunga dari pohon penghasil buah masak. Tipe bunga ini seperti berdasarkan beberapa pustaka (Ganeshaiyah, 1995; Ware *et al.* 1993) merupakan ciri bunga jantan.

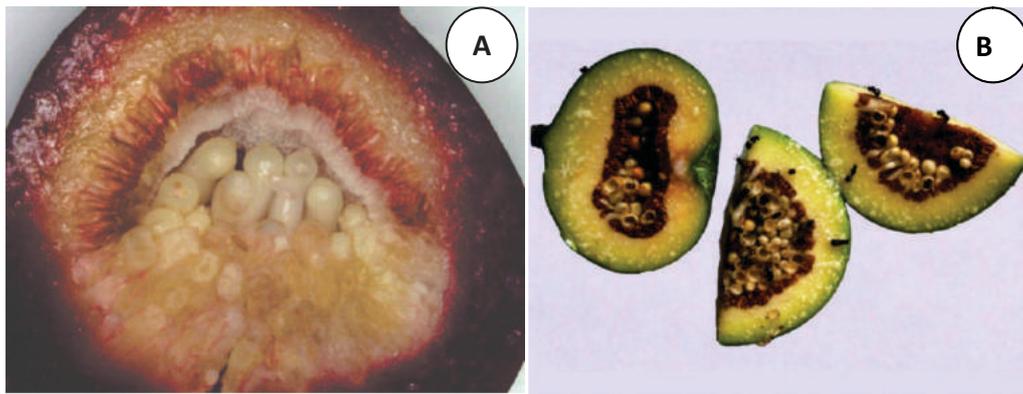


Gambar (Figure) 2. Bentuk bunga jantan yang berada di dalam fig (*The shape of male flowers inside the fig*)

Setiap jenis pohon *Ficus* sangat tergantung pada serangga spesifik untuk penyerbukan dan larva serangga tersebut hanya berkembang di ovul dari bunga *Ficus* sebagai tanaman inang

(Ware *et al.* 1993). *Ficus* memberi imbalan bagi penyerbuknya dengan mengalokasikan sebagian dari bunganya sebagai tempat bertelur (Ganeshaiyah, 1995). Sehingga tanaman *Ficus* memiliki 2 tipe bunga yaitu bunga untuk tempat bertelur penyerbuk yang memiliki *stylus* pendek dan bunga untuk produksi biji yang memiliki *stylus* panjang. Serangga penyerbuk hanya bisa menggunakan *stylus* pendek untuk meletakkan telurnya karena ovipositor mereka tidak dapat mencapai ovul pada bunga dengan *stylus* panjang. Bunga dengan *stylus* panjang akan menghasilkan biji, karena pada bunga dengan *stylus* panjang ovulnya tidak terinfeksi oleh telur serangga sehingga dapat berkembang menjadi benih (Ganeshaiyah, 1995). Bunga nyawai secara morfologi bersifat hermaphrodit karena semua bunga memiliki organ jantan dan organ betina, tetapi secara fungsional dapat dibedakan menjadi bunga jantan dan bunga betina. Kedua tipe bunga ini berada pada pohon yang terpisah, sehingga pohon tempat serangga bertelur, telur menetas dan larva makan berbeda dengan pohon tempat serangga menyerbuki bunga.

Hasil pengamatan mengindikasikan bahwa serangga meletakkan telurnya ketika *fig* masih berada dalam tahap awal bunga (Gambar 6). *Fig* jantan rontok sebelum masak dan tidak menghasilkan benih, karena rongga *fig* dipenuhi oleh kantung berbentuk bulat semacam *cocoon* yang berisi serangga muda Gambar 3. Menurut Tzeng *et al.* (2006) kantung seperti cocon tersebut adalah *gall flower* yang merupakan modifikasi dari perkembangan ovarium.



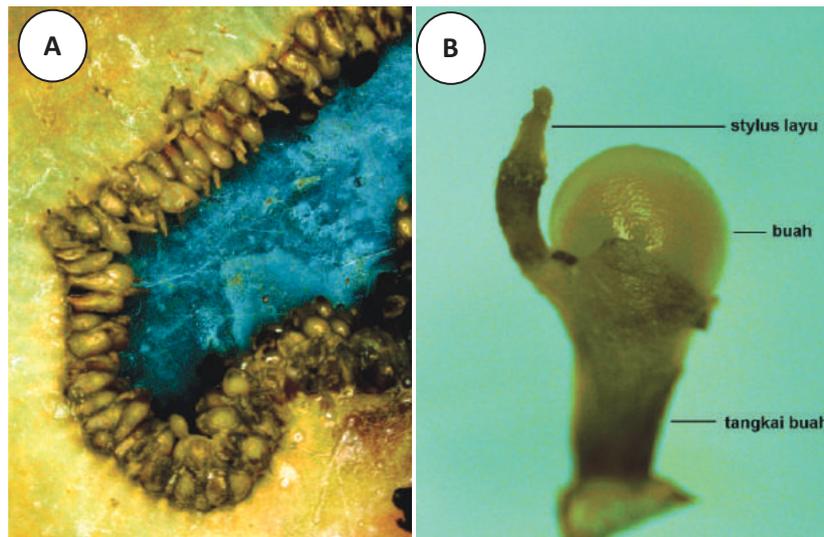
Gambar (Figure) 3. *Gall flower* pada fig muda (a) dan gall yang berisi pupa muda pada buah jantan (b).
(The gall flower inside young fig (a), and galls consisting young waps)

Hasil pengamatan terhadap *fig* di Kebun Raya Cibodas, ditemukan 2 tipe serangga pengujung bunga nyawai pada *fig* muda yang dibelah. Kedua tipe serangga ini diduga berperan sebagai pollinator dan sebagai hama. Serangga yang diduga berperan sebagai pollinator ditemukan pada saat bunga mekar pada *fig* betina (Gambar 4). Sedangkan serangga yang diduga sebagai hama memiliki ukuran besar dan menggunakan rongga *fig* sebagai tempat makan larva dan larva ini tidak berada di dalam *gall flower*.

Struktur bunga majemuk yang berbentuk seperti buah relatif tidak berubah bentuknya ketika berkembang menjadi buah. Setelah berkembang sebagai buah, *fig* merupakan suatu gabungan buah (*infructescence*), atau dikenal sebagai buah palsu atau *multiple fruit*. Buah berukuran kecil berderet di rongga *fig*. Masing-masing buah berisi benih nyawai yang berukuran halus berwarna coklat muda.



Gambar (Figure) 4. Serangga pengujung bunga yang diduga sebagai pollinator (a), sebagai hama (b)
(Insects suspected as pollinator (a), and pest)



Gambar (Figure) 5. Kumpulan buah berderet di dalam rongga synconium (a), struktur buah tunggal (b). (*Flowers that stick on the surface of the synconium cavity (a), the structure of individual flower (b)*)

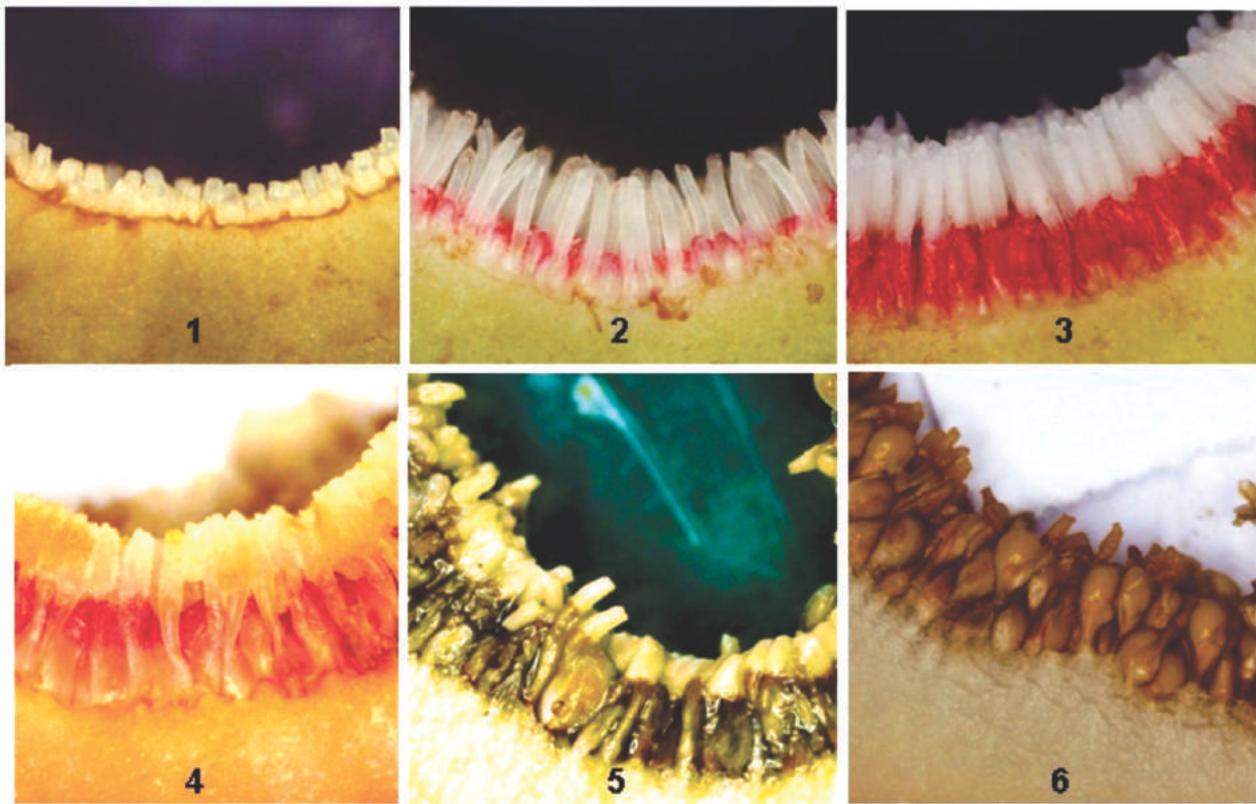
B. Perkembangan bunga dan buah nyawai

Berdasarkan pengamatan terhadap *fig* nyawai yang dibelah, tahap-tahap perkembangan bunga betina dan buah nyawai berturut-turut adalah: 1) tahap tunas bunga yang berwarna putih kehijauan, hingga *stylus* putih dan *calyx* putih kemerahan, 2) Tahap bunga dengan *stylus* putih cerah dan *calyx* merah, hingga *stylus* berwarna kecoklatan (diduga bunga telah terbuahi), 3) tahap perkembangan ovarium, 4) tahap buah berkembang penuh hingga masak (Gambar 6).

Hasil pengamatan terhadap beberapa pohon menunjukkan bahwa terdapat variasi yang tinggi dalam ukuran *fig* dan warna *fig*, sehingga kriteria *fig* yang berada pada tahap bunga dan *fig* pada tahap buah masak tidak dapat dibuat

standar umum berdasarkan ukuran dan warna *fig*. Penentuan tahap *fig* berdasarkan ukuran *fig* hanya bisa digunakan untuk masing-masing individu pohon.

Hasil pengamatan terhadap *fig* dari 3 pohon di Kebun Raya Cibodas terhadap 130 butir pada pohon sampel ke-1, 145 butir dari pohon sampel ke-2, dan 75 butir pada pohon sampel ke-3, diketahui bahwa ukuran *fig*, kecepatan perkembangan *fig*, dan waktu yang diperlukan untuk buah masak bervariasi antar pohon. Variasi ukuran *fig* tahap bunga dan ukuran *fig* ditampilkan pada Tabel 1. *Fig* yang berada tahap bunga semuanya berada pada ukuran diameter melintang kurang dari 26,21 mm pada pohon ke-1, 31,7 mm pada pohon ke-2 dan 33,7 mm pada pohon ke-3 (Tabel 1).



Gambar (Figure) 6. Tahap-tahap perkembangan bunga betina dan buah nyawai: a) Tunas bunga hingga bunga muda (1-2), b. bunga muda, bunga tua hingga bunga telah terbuahi (2-4), c). Buah muda (5), d). Buah masak (6) (*The stages of flower and fruit development of nyawai: a) Flower buds until young flowers (1-2), b). young flowers, receptived flowers until fertilized flowers (2-4), c) young fruits (5), and d) matured fruits (6)*)

Tabel (Table) 1. Ukuran fig tahap bunga dan buah pada 3 pohon sampel (*The size of fig at flower and fruit phases*)

Nomor pohon (Number of tree)	Diameter maksimal fig tahap bunga (<i>The maximum diameter of flower phase of fig</i>) (mm)		Diameter maksimal fig tahap buah (<i>The maximum diameter of fruit phase of fig</i>) (mm)	
	Membujur (<i>Longitudinal</i>)	Melintang (<i>Transversal</i>)	Membujur (<i>Longitudinal</i>)	Melintang (<i>Transversal</i>)
1 (n=130)	24,38	26,21	38,52	40,46
2 (n=145)	26,71	31,70	39,91	41,79
3 (n=75)	29,62	33,70	44,72	52,01

Untuk menentukan ciri masak buah, telah dicoba pengelompokan *fig* berdasarkan tahap perkembangannya. *Fig* yang berada tahap bunga, semuanya berada pada ukuran diameter melintang kurang dari 26,21 mm pada pohon

ke-1, kurang dari 31,7 mm pada pohon ke-2 dan kurang dari 33,7 mm pada pohon ke-3 (Tabel 1). Buah muda sebagian besar berada pada ukuran 20-34 mm. Jika pohon dikelompokkan berdasarkan ukuran *fig* maka pada pohon ke-1 *fig*

yang berukuran 12-13 mm, 87% nya adalah buah yang masih berada dalam tahap bunga, dan 12,5% *fig* dalam tahap buah muda. *Fig* yang berukuran > 34-40,5 mm sebagian besar (94,7%) merupakan *fig* yang mengandung buah masak dan 5,3% buah muda. Secara rinci persentase tahapan bunga pada berbagai ukuran *fig* dari masing-masing pohon ditampilkan pada Tabel 2.

Pohon ke-1 dan ke-2 memiliki *fig* dengan warna merah berbintik hijau atau hijau kemerahan dan tidak mengalami perubahan men-

colok sejak berukuran kecil hingga masak. Sedangkan pohon nyawai ke-3 menghasilkan *fig* yang memiliki perubahan warna yang jelas dalam perkembangannya. *Fig* yang paling muda berwarna hijau muda terang, kemudian berubah menjadi hijau tua, kemudian hijau kemerahan, merah kehijauan dan terakhir menjadi merah penuh (Gambar 7). Ternyata perubahan warna dan interaksi dengan ukurannya ini dapat dijadikan ciri perkembangan *fig*. Kaitan antara ukuran *fig* dengan perkembangan warna nyawai untuk pohon ke-3 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel (Table) 2. Persentase tahapan perkembangan bunga dan buah yang dijumpai pada berbagai kelas diameter *fig*, pada 3 pohon sampel (*The percentage of each flower and fruit development stages in the various fig diameter, for 3 sample trees*)

No Pohon (No tree)	Diameter membujur <i>fig</i> (Longitudinal diameter of <i>synconium</i>)	Persentase <i>fig</i> berada dalam tahap (<i>The percentage of fig in the phases</i>) (%)			
		Tunas bunga (<i>Flower buds</i>)	Bunga merah (<i>Red flower</i>)	Buah muda (<i>Young fruit</i>)	Buah masak (<i>Matured fruit</i>)
1 (n=182)	12-13 mm	0,0	87,5	12,5	0,0
	>13-20 mm	0,0	50,0	43,8	6,3
	>20-34 mm	0,0	0,0	32,2	67,8
	>34-40,5 mm	0,0	0,0	5,3	94,7
2 (n=130)	≤14 mm	97,5	2,5	0,0	0,0
	>14-15,5 mm	60,0	40,0	0,0	0,0
	>15,5-23,5 mm	0,0	100	0,0	0,0
	>23,5-32 mm	0,0	16,0	52,0	32,0
	>32-37,5 mm	0,0	0,0	34,5	65,5
	>37,5-42 mm	0,0	0,0	0,0	100
3 (n=216)	≤12 mm	100,0	0,0	0,0	0,0
	>12-17,5 mm	36,4	63,6	0,0	0,0
	>17,5-28 mm	0,0	75,0	25,0	0,0
	>28-35 mm	0,0	16,4	39,7	43,8
	>35-45,5 mm	0,0	1,0	23,2	75,8
	>45,5 mm	0,0	0,0	0,0	100



Gambar (Figure) 7. Perubahan warna fig (a), dan tampilan fig tahap buah yang dibelah (b), dari pohon sampel ke-3, di Kebun Raya Cibodas, Kabupaten Cianjur (*Fig color change (a), and the performance of split fruit phase fig (b), of the sample tree number 3, at Cibodas Botanical Gardens, Cianjur District*)

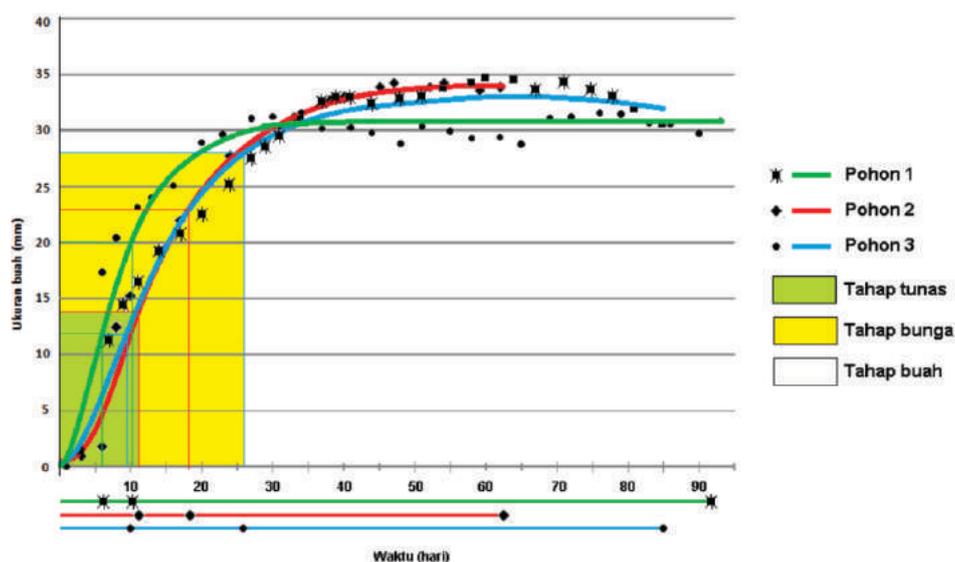
Tabel (Table) 3. Interaksi antara warna dan ukuran fig dalam perkembangan bunga dan buah *F. variegata*, pada pohon sampel ke-3 (*The interaction between colour and size on the maturation of F. variegata flowers and fruits, on sample tree number 3*)

Warna (Colour)	Ukuran (Size) (mm)	Persen jumlah synconium dalam fase (The percentage of fig in the phases) (%)			
		Bunga (Flower)	Bunga Terbuahi (Fertilized flower)	Buah muda (Young fruit)	Buah tua (Matured fruit)
Hijau muda (<i>Light green</i>)	<35	88,6	11,4	0,0	0,0
Hijau tua (<i>Dark green</i>)	24-46	1,0	0,0	40,4	58,7
Hijau kemerahan (<i>Reddish green</i>)	35-45,5	0,0	0,0	15,8	84,2
Merah kehijauan (<i>Greenish red</i>)	30,5-37,5	0,0	0,0	60,0	40,0
	>37,5-46,5	0,0	0,0	0,0	100
Merah (<i>Red</i>)	28,5-36,5	0,0	0,0	100	0,0
	>36,5-52	0,0	0,0	4,0	96,0

Pada pohon nyawai ke-3, *fig* kecil yang berwarna hijau muda terang selalu merupakan *fig* yang berada pada tahap bunga, sedangkan jika berwarna hijau tua menandakan bahwa *fig* telah berada pada tahap buah. *Fig* yang berwarna merah dan merah kehijauan tidak selalu berisi benih yang masak. Walaupun *fig* berwarna merah, jika berukuran kecil (< 36,5 mm) maka selalu berisi buah yang memiliki ciri seperti buah muda, yaitu ovarium tidak berkembang penuh atau cenderung membusuk. Diduga terjadi kegagalan pembuahan sehingga *fig* tidak berkembang membesar, tetapi tetap terjadi perubahan warna menjadi merah. Gejala ini juga terjadi pada pohon nomor 1 dan 2, *fig* yang telah tua tetapi berukuran kecil mungkin juga terjadi kegagalan pembuahan tetapi warna *fig*nya tidak berbeda dengan *fig* yang muda. Dengan demikian, disarankan agar dalam pengunduhan benih nyawai tidak mengumpulkan *fig* yang berukuran kecil walaupun secara fisik memiliki ciri

warna seperti *fig* masak, karena *fig* seperti ini diduga tidak menghasilkan benih.

Berdasarkan pengamatan terhadap berbagai ukuran bunga yang dibelah dan dikaitkan dengan hasil pengamatan diketahui bahwa *fig* pada tahap tunas sebagian besar terjadi pada ukuran < 12 mm (pohon 1), ≤ 14 mm (pohon ke-2) dan < 12 mm (pohon ke-3) dan *fig* pada fase bunga merah hingga menjadi buah muda sebagian besar terjadi ketika berdiameter sekitar <20 mm (pohon 1), <23,5 mm (pohon ke-2), <28 mm (pohon ke-3). Ukuran sebesar ini berdasarkan grafik perkembangan ukuran *fig* diketahui bahwa tahap tunas bunga berakhir sekitar 6-11 hari sejak munculnya tunas *fig*, dan tahap perkembangan bunga berakhir pada hari ke 11-26. Periode waktu untuk tahap perkembangan ovarium hingga tahap benih berkembang penuh sulit ditentukan karena bentuk peralihan antara kedua tahap tersebut sulit dibedakan, dan tidak terjadi perubahan ukuran *fig* yang jelas.



Gambar (Figure) 8. Grafik yang menggambarkan periode yang dibutuhkan untuk masing-masing tahap perkembangan synconium. (A graph illustrating the time required for each synconium development stages)

Secara umum untuk menentukan tingkat kemasakan buah nyawai dapat dilakukan dengan membelah *fig*. *Fig* masak ditandai dengan lapisan permukaan bagian dalam rongga telah berwarna coklat tua. Apabila pada lapisan ini masih berwarna coklat muda atau dijumpai adanya bintik-bintik warna putih maka buah masih muda.

IV. KESIMPULAN

Fig yang berada pada tahap bunga dan *fig* dalam tahap buah masak tidak dapat distandarkan berdasarkan ukuran dan warna *fig*, karena pohon nyawai menghasilkan *fig* yang memiliki warna dan ukuran yang bervariasi antar individu. *Fig* masak ditandai dengan lapisan permukaan bagian dalam rongga telah berwarna coklat tua dan tidak dijumpai adanya bintik-bintik warna putih. Dalam pengunduhan *fig* untuk menghasilkan benih yang berkualitas baik disarankan agar tidak dikumpulkan dari *fig* yang berukuran kecil, walaupun secara fisik memiliki ciri warna seperti *fig* masak, karena *fig* yang berukuran kecil tidak menghasilkan benih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak pengelola Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat yang telah memberikan ijin dan membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaudhary, L.B., Sudhakar, J.V, Kumar, A., Bajpai, O., Tiwari, R., and Murthy, G.V.S. 2012. Synopsis of the Genus *Ficus* L. (Moraceae) in India. *Taiwania*, 57(2): 193-216.
- Effendi, R. 2012. Kajian keberhasilan pertumbuhan tanaman nyawai (*Ficus variegata* Blume) di KHDTK Cikampek, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 9(2): 95-104.
- Ganeshaiyah, K.N., Kathuria P., Shaanker R.U., Vasudeva R., 1995. Evolution of style-length variability in figs and optimization of ovipositor length in their pollinator wasps: a coevolutionary model. *Journal of Genetics*, 74(1-2): 25-39.
- Haryjanto, L., dan Hadiyan, Y. 2014. Eksplorasi benih nyawai (*Ficus variegata* blume) di kecamatan long hubung, kabupaten kutai barat, Kalimantan Timur. *Wana Benih*. 15(2): 61-72.
- Harrison, R.D., Yamamura, N., and Inoue, T. 2000. Phenology of a common roadside fig in Sarawak. *Ecological Research*. 15: 47-61.
- Liu, P., Chen, F., Yang, J. 1988. *Identification, properties and uses of some Southeast Asian woods*. Yokohama, Japan: International Tropical Timber Organization; Beijing: Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry.
- Pramono, A.A, Rustam, E., Nurhasybi, Djam'an D.F., Ismiati, E., Abay. 2011. Kajian Ekologi dan Biologi Benih dan Bibit Nyawai (*Ficus variegata* Blume), Kayu Bawang (*Dysoxylum Mollisimum* Blume) dan Jelutung Rawa (*Dyera Lowii* Hook.F) Laporan Hasil Penelitian Sumber Dana DIPA BPTPTH Bogor.
- Rusmana. 2013. Teknik Produksi Bibit dan Prospek Pengembangan Hutan Tanaman Nyawai (*Ficus variegata* Blume.). Fokus Litbang 29 Januari 2013. Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru. <http://foreibanjarbaru.or.id/archives/471?cat=12>. Diakses 16 September 2015.
- Seraia A.S., Tsybulia N.V., Dul'tseva G.G. 2008. Role of some species of *Ficus* in amelioration of environment. *Aviakosm Ekolog Med*. 42(4): 66-70.
- Shanahan, M., So, S., Gompton, S.G., and Corlett, R. 2001. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. *Biological Reviews*. 76(4): 529-572.

- Sreekar, R., Le, N.T.P., and Harrison R.D. 2010. Vertebrate assemblage at a fruiting fig (*Ficus caulocarpa*) in Maliau basin, Malaysia. *Tropical Conservation Science*. 3(2): 218-227.
- Sumarni, G., Muslich, M., Hadjib, N., Krisdianto, Malik, D., Suprapti, S., Basri, E., Pari, G., Iskandar, M.I., dan Siagian, R.M. 2009. *Sifat dan Kegunaan Kayu: 15 Jenis Andalan Setempat Jawa Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Tzeng H.Y, Lu, F.Y, Ou C.H, Lu, K.C, and Tseng, L.J. 2006. Pollinational-mutualism strategy of *Ficus erecta* var. *beecheiana* and *Blastophaga nipponica* in seasonal Guandaushi Forest Ecosystem, Taiwan. *Botanical Studies*. 47: 307-318.
- Ware A.B., Kaye, P.T., Compton, S.G., Noort, S.V. 1993, Fig volatiles: Their role in attracting pollinators and maintaining pollinator specificity. *Plant Systematics and Evolution*. 186(3-4):147-156.