

## IDENTIFIKASI KERUSAKAN TUMBUHAN DI KEBUN RAYA BALI OLEH BENALU

Sunaryo, Erlin Rachman dan Tahan Uji

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi  
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

### **Abstract**

*The mistletoes of Dendrophthoe pentandra, Helixanthera cylindrica, Scurrula parasitica and Scurrula atropurpurea growing on several plants collection in Bali Botanical Gardens. The research was carried out in June 2007 found about 114 branches/twigs of 105 tree collections had been attacked by several mistletoes. The attacked trees consisted of 51 species belong to 24 genera. The tree collections of genus Syzygium, Familie Moraceae were the most frequent tree species being attacked by the mistletoes. Dendrophthoe pentandra was the most frequent mistletoe attacking the botanic gardens plant collections and caused the biggest damaging effect. The damaging effect of the parasitic mistletoes generally occurred on the distal part of infected branches or twigs of the host plants.*

**Keywords:** Mistletoe, host plants, damage, Bali Botanical Gardens.

### 1. PENDAHULUAN

Benalu merupakan kelompok tumbuhan parasit yang dapat menyerang berbagai jenis tumbuhan lain. Meskipun tergolong dalam kelompok hemiparasit atau parasit fakultatif, yaitu kelompok parasit yang mampu melakukan proses fotosintesa melalui keberadaan hijau daunnya, namun ketergantungan benalu terhadap tumbuhan yang diparasitinya (tumbuhan inang) sangatlah tinggi. Kelompok ini sepanjang siklus hidupnya, dimulai dari proses perkecambahan biji hingga mencapai fase generatifnya, berinteraksi dengan tumbuhan inangnya. Mampu memarasiti berbagai jenis tumbuhan semak dan umumnya adalah jenis pohon. Jenis tumbuhan inangnya cukup beragam, mulai dari tanaman hortikultura (Pitojo, 1996) hingga tumbuhan non budidaya yang terdapat di hutan-hutan.

Dengan demikian parasit benalu tidak memarasiti jenis inang yang spesifik/tertentu saja, melainkan memiliki rentang jenis tumbuhan inang yang cukup luas.

Interaksi antara pamarasit benalu dan tumbuhan inang cukup menarik diperhatikan, karena melalui proses interaksi tersebut benalu mampu mengambil keuntungan dari tumbuhan yang diparasitinya. Pemasaritan benalu pada akhirnya akan menimbulkan kerusakan pada tumbuhan inangnya. Kerusakan yang ditimbulkan akan sangat merugikan apabila yang diparasiti adalah jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nilai ekonomi, ekologi, maupun estetika.

Di dalam interaksinya, jenis-jenis parasit benalu lebih banyak menempel pada bagian-bagian ranting dan cabang tumbuhan inangnya dan jarang ditemukan memarasiti

yang lengket karena mengandung zat kimia 'viscin'.

Kebun Raya Eka Karya Bali sebagai areal konservasi, yang didalamnya terdapat berbagai jenis tumbuhan dari daerah Indonesia bagian Timur yang berpegunungan dan lembab. Jumlah tumbuhan yang ditanam di Kebun Raya ini mencapai kurang lebih 1420 jenis yang dikelompokkan kedalam 677 marga dan 160 suku (Siregar et al, 2004). Sebagai kawasan yang didalamnya ditanam berbagai jenis tumbuhan maka Kebun Raya Bali juga merupakan tempat yang dimungkinkan terjadinya penyerangan dan penyebaran jenis-jenis benalu. Sementara keberadaan benalu sendiri sebagai jenis tumbuhan tingkat tinggi hampir tidak pernah diinventarisir, diidentifikasi, maupun dicatat sebagai bagian dari kekayaan koleksi suatu Kebun Raya. Hal tersebut kemungkinan disebabkan keberadaan benalu di suatu tempat dan waktu tidak cukup menetap.

Penelitian yang dilakukan pada bulan Juni 2006 ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis benalu yang menyerang tumbuhan di Kebun Raya Bali, mengidentifikasi kerusakan yang ditimbulkannya, serta menentukan frekuensi kehadirannya.

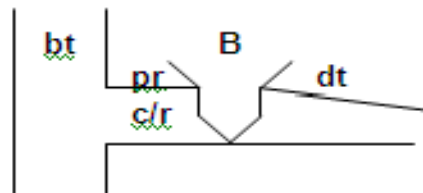
## 2. METODOLOGI

### 2.1 Identifikasi jenis parasit

Pengambilan contoh spesimen tumbuhan benalu dilakukan dengan metode jelajah (Rugayah et al, 2004), yaitu dengan melakukan penjelajahan di setiap vak. di lokasi Kebun Raya Bali. Setiap jenis tumbuhan benalu yang dijumpai diambil contoh herbariumnya, diberi nomor koleksi, dan dicatat ciri-ciri morfologinya. Khusus untuk jenis-jenis tumbuhan inang yang tidak diketahui nama jenisnya maka spesimen herbariumnya dikoleksi untuk diidentifikasi di Herbarium Bogoriense.

### 2.2 Identifikasi kerusakan inang

Untuk mengidentifikasi kerusakan tumbuhan inang dilakukan pengukuran di lapangan terhadap hilang atau berkurangnya bagian tumbuhan inang akibat keparasitan benalu. Pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan antara pertumbuhan bagian proksimal, yaitu bagian cabang/ranting dimana aliran nutrisi masih belum mengalami gangguan oleh keberadaan benalu, dengan pertumbuhan bagian distal, yaitu bagian cabang/ranting yang sudah mengalami gangguan. Selisih keliling diantara kedua bagian tersebut yang cukup signifikan merupakan nilai hilangnya massa pertumbuhan.



Keterangan:

- bt : batang tumbuhan inang
- c/r : cabang/ranting terinfeksi
- P : Benalu
- pr : bagian proksimal
- dt : bagian distal

### 2.3 Frekuensi kehadiran

Dilakukan penghitungan tentang frekuensi kehadiran benalu (yang dihitung berdasarkan skoring dari kehadiran seluruh jenis benalu), dan frekuensi kerusakan tumbuhan inang (yang dihitung dari jumlah cabang/ranting yang mati oleh tiap jenis benalu). Dengan asumsi bahwa semakin tinggi frekuensi kehadiran suatu jenis benalu maka makin tinggi sifat agresivitasnya dan sebagai konsekuensinya semakin besar pula kerusakan tumbuhan inang yang ditimbulkannya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Identifikasi Benalu.

Dari hasil identifikasi sebanyak 144 sampel benalu yang menyerang berbagai jenis tumbuhan di Kebun Raya Bali diketahui ada 4 jenis benalu yang termasuk ke dalam suku Loranthaceae. Jenis-jenis tersebut adalah:

1. *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.
2. *Helixanthera cylindrica* (Jack.) Dans.
3. *Scurrula parasitica* L.
4. *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans.

Dibandingkan dengan data penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Uji et al, (2006) di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur, menunjukkan adanya dua jenis yang sama yang ditemukan di kedua Kebun Raya tersebut, yaitu *D. pentandra* dan *S. atropurpurea*. Adapun jenis tumbuhan inang yang banyak terserang benalu di KR Purwodadi, Jawa Timur adalah jenis-jenis *Ficus*, yaitu tumbuhan yang masuk ke dalam suku Moraceae. Sedangkan jenis benalu yang paling banyak menyerang tumbuhan, baik yang terdapat di KR Purwodadi maupun di KR Bali, adalah jenis *Dendrophthoe pentandra*.

### 3.2. Identifikasi kerusakan inang

Frekuensi tumbuhan inang yang terserang paling tinggi adalah dari suku Myrtaceae (jambu-jambuan), khususnya dari jenis-jenis *Syzygium*. Sementara penelitian sebelumnya yang dilakukan di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur menunjukkan jenis tumbuhan inang yang paling banyak terserang adalah jenis-jenis *Ficus* yang termasuk dalam suku Moraceae (Sunaryo et al, 2006)

Kerusakan tumbuhan inang yang diparasiti oleh benalu terutama terjadi pada bagian cabang/ranting terinfeksi. Dengan melakukan pengukuran-pengukuran keliling bagian proksimal dan distal dari cabang-cabang/ranting yang terserang benalu maka diketahui adanya selisih diantara kedua bagian tersebut yang cukup signifikan. Selisih angka tersebut merupakan bagian cabang/ ranting yang hilang/rusak akibat

dari pemarkasitan benalu. Hasil-hasil pengukuran terdapat pada Tabel-1.

Pengukuran-pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan ukuran antara bagian proksimal (bagian cabang/ranting yang menuju titik infeksi) dan bagian distal (bagian cabang/ranting yang meninggalkan titik infeksi). Dari data pada tabel 1 terlihat bahwa cabang/ ranting bagian proksimal lebih besar dari pada ukuran cabang/ranting bagian distal. Secara fisiologis hal tersebut disebabkan karena aliran fotosintat dan hara yang datang dari arah proksimal hanya sebagian atau bahkan tidak lagi tersalur ke arah distal, tetapi dibelokkan ke arah benalu untuk keperluan pertumbuhannya (Sunaryo, 2000). Dengan keadaan seperti itu, pertumbuhan cabang/ ranting bagian distal menjadi terhambat.

Pada beberapa cabang/ranting inang yang terserang benalu bagian distalnya mengalami kematian, terutama apabila benalu menunjukkan pertumbuhan yang dominan. Kematian cabang/ranting pada bagian distal ditandai dengan proses pengeringan terlebih dahulu. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan parasit benalu telah menghambat pertumbuhan bagian distal dari cabang/ranting yang diparasitinya. Apabila ranting bagian distal mengalami kekeringan dan kemudian mati dan gugur, maka ranting tersebut tidak lagi memiliki bagian distal. Keadaan semacam ini akan memberikan suatu gambaran seakan-akan parasit benalu tumbuh pada bagian ujung cabang atau ranting tumbuhan inangnya. Gangguan yang berlanjut dengan kematian pada bagian distal dari cabang/ ranting terinfeksi merupakan rangkaian dari kerusakan-kerusakan morfologis, anatomis dan fisiologis pada tumbuhan inang.

Didalam relung ekologi benalu memarasiti tumbuhan koleksi pada bagian-bagian cabang atau ranting. Pada pengamatan ini tidak dijumpai adanya jenis benalu yang menempel pada bagian batang pokok. Benalu dijumpai memarasiti mulai

Tabel-1. Hasil pengukuran kerusakan jenis tumbuhan di KR Bali oleh benalu.

No.	Nama Tumbuhan Inang (Nama Suku)	Cabang ke	Jenis Benalu	Proks. (cm)	Dist. (cm)	P-D (cm)
1. a.	<i>Decaspermum fruticosum</i> (MYRTACEAE)	III	Dp	2,5	1,8	0,7
b.	Individu yang sama	III	Dp	1,5	1,0	0,5
2. a.	<i>Decaspermum fruticosum</i> (MYRTACEAE)	IV	Dp	1,6	1,0	0,6
b.	Individu yang sama	III	Dp	2,0	0,0	2,0
c.	Individu yang sama	IV	Dp	2,5	2,5	0,0
d.	Individu yang sama	III	Dp	1,7	1,4	0,3
e.	Individu yang sama	IV	Dp	3,2	2,7	0,5
f.	Individu yang sama	IV	Dp	2,4	1,8	0,6
3.a.	<i>Leptospermum flavescens</i> (MYRTACEAE)	III	Dp	4,5	3,2	1,3
b.	Individu yang sama	III	Dp	5,0	4,6	0,4
4.a.	<i>Syzygium acuminatisimum</i> (MYRTACEAE)	IV	Dp	6,3	4,0	2,3
b.	Individu yang sama	IV	Hc	9,9	4,2	5,7
c.	Individu yang sama	V	Hc	20,7	5,0	15,7
5.	<i>Syzygium microcarpum</i> (MYRTACEAE)	IV	Dp	4,7	0,0	4,7
6.a.	<i>Syzygium polyanthum</i> (MYRTACEAE)	III	Dp	8,8	0,0	8,8
b.	Individu yang sama	IV	Sp	9,0	6,0	3,0
c.	Individu yang sama	V	Sp	7,3	0,0	7,3
d.	Individu yang sama	IV	Dp	6,8	0,0	6,8
7.a.	<i>Syzygium polyanthum</i> (MYRTACEAE)	IV	Sp	11,5	11,3	0,2
b.	Individu yang sama	III	Sp	16,2	11,0	5,2
c.	Individu yang sama	II	Sp	28,0	22,8	5,2
d.	Individu yang sama	III	Dp	5,4	2,8	2,6
8.	<i>Syzygium polycephalum</i> (MYRTACEAE)	V	Dp	5,0	0,0	5,0
9.a.	<i>Syzygium polycephalum</i> (MYRTACEAE)	VI	Dp	6,0	0,0	6,0
b.	Individu yang sama	IV	Dp	6,0	0,0	6,0
10.a.	<i>Syzygium racemosum</i> (MYRTACEAE)	IV	Dp	8,2	0,0	8,2
b.	Individu yang sama	IV	Dp	4,0	0,0	4,0
c.	Individu yang sama	V	Dp	3,5	0,0	3,5
d.	Individu yang sama	V	Dp	5,0	0,0	5,0
e.	Individu yang sama	IV	Dp	5,0	0,0	5,0
11.a.	<i>Syzygium zippelianum</i>	IV	Sa	4,4	4,1	0,3

	(MYRTACEAE)					
b.	Individu yang sama	V	Sa	5,0	2,5	2,5
12.a.	<i>Syzygium zollingerianum</i> (MYRTACEAE)	V	Dp	6,0	0,0	6,0
b.	Individu yang sama	V	Dp	10,0	9,2	0,8
c.	Individu yang sama	IV	Dp	12,2	11,8	0,4
13.a.	<i>Acalypha caturus</i> (EUPHORBIACEAE)	V	Dp	6,0	0,0	6,0
b.	Individu yang sama	IV	Dp	4,8	4,0	0,8
c.	Individu yang sama	IV	Dp	4,4	3,8	0,6
d.	Individu yang sama	V	Dp	3,0	0,0	3,0
e.	Individu yang sama	V	Dp	4,0	4,0	0,0
f.	Individu yang sama	V	Dp	7,5	0,0	7,5
g.	Individu yang sama	V	Dp	8,5	6,2	2,3
h.	Individu yang sama	V	Dp	6,0	0,0	6,0
i.	Individu yang sama	V	Dp	6,0	0,0	6,0
14.a.	<i>Antidesma tetrandrum</i> (EUPHORBIACEAE)	IV	Dp	2,7	1,8	0,9
b.	Individu yang sama	IV	Sa	3,0	0,0	3,0
c.	Individu yang sama	III	Sa	3,2	1,8	1,4
d.	Individu yang sama	IV	Sa	9,0	5,5	3,5
e.	Individu yang sama	IV	Dp	2,6	0,0	2,6
f.	Individu yang sama	IV	Sa	4,6	3,3	1,3
g.	Individu yang sama	IV	Dp	2,0	0,0	2,0
15.a.	<i>Bischofia javanica</i> (EUPHORBIACEAE)	III	Sp	7,0	0,0	7,0
b.	Individu yang sama	IV	Sp	6,0	0,0	6,0
c.	Individu yang sama	IV	Dp	6,7	6,5	0,2
d.	Individu yang sama	IV	Dp	7,7	5,2	2,5
e.	Individu yang sama	IV	Sa	5,0	4,0	1,0
f.	Individu yang sama	V	Sa	6,0	4,4	1,6
16.a.	<i>Glochidion rubrum</i> (EUPHORBIACEAE)	V	Sp	6,6	4,9	1,7
b.	Individu yang sama	V	Sp	4,5	3,6	0,9
c.	Individu yang sama	IV	Dp	7,6	4,6	3,0
d.	Individu yang sama	V	Sp	4	3,2	0,8
e.	Individu yang sama	V	Dp	2,0	1,6	0,4
f.	Individu yang sama	VI	Dp	8,0	5,0	3,0
g.	Individu yang sama	VI	Sp	5,9	4,0	1,9
17.a.	<i>Pittosporum ferrugineum</i> (PITTOSPORACEAE)	IV	Dp	4,8	0,0	4,8
b.	Individu yang sama	IV	Sp	4,3	3,0	1,3
c.	Individu yang sama	V	Sp	3,5	3,0	0,5
18.	<i>Pittosporum moluccanum</i> (PITTOSPORACEAE)	V	Dp	5,8	0,0	5,8
19.a.	<i>Pittosporum tobira</i> (PITTOSPORACEAE)	IV	Dp	8,9	3,8	5,1

b.	Individu yang sama	V	Dp	6,6	3,0	3,6
c.	Individu yang sama	V	Dp	6,4	3,8	2,6
d.	Individu yang sama	V	Dp	7,0	3,8	3,2
e.	Individu yang sama	IV	Dp	8,6	3,5	5,1
f.	Individu yang sama	IV	Dp	5,0	4,0	1,0
20.	<i>Cinnamomum burmanii</i> (LAURACEAE)	II	Dp	8,0	6,2	1,8
21.a.	<i>Persea americana</i> (LAURACEAE)	III	Hc	15,2	11,0	4,2
b.	Individu yang sama	III	Hc	14,0	9,8	4,2
c.	Individu yang sama	II	Sp	9,3	7,8	1,5
d.	Individu yang sama	IV	Hc	4,6	3,5	1,1
e.	Individu yang sama	III	Hc	11,6	10,4	1,2
22.a.	<i>Flacourtia rukam</i> (FLACOURTIACEAE)	V	Dp	9,9	0,0	9,9
b.	Individu yang sama	IV	Dp	11,5	7,6	3,9
c.	Individu yang sama	VII	Dp	7,7	7,4	0,3
d.	Individu yang sama	VI	Dp	4,0	3,6	0,4
e.	Individu yang sama	VII	Dp	10,0	6,8	3,2
23.a.	<i>Myrica rubra</i> (MYRICACEAE)	V	Dp	7,7	3,0	4,7
b.	Individu yang sama	VII	Dp	7,0	3,2	3,8
c.	Individu yang sama	VII	Dp	3,4	0,0	3,4
d.	Individu yang sama	VI	Dp	5,6	0,0	5,6
e.	Individu yang sama	VI	Sa	11,0	3,3	7,7
f.	Individu yang sama	V	Dp	5,9	2,0	3,9
24.a.	<i>Calliandra haematocephala</i> (FABACEAE)	V	Dp	3,4	3,0	0,4
b.	Individu yang sama	VI	Sa	2,0	1,8	0,2
c.	Individu yang sama	VI	Sp	2,5	2,0	0,5
d.	Individu yang sama	V	Dp	3,4	3,3	0,1
25.a.	<i>Toona sureni</i> (MELIACEAE)	III	Hc	8,0	6,5	1,5
b.	Individu yang sama	IV	Dp	8,0	0,0	8,0
c.	Individu yang sama	II	Dp	6,0	0,0	6,0
d.	Individu yang sama	II	Hc	9,6	4,0	5,6
26.	<i>Ficus glaberrima</i> (MORACEAE)	V	Dp	7,6	5,0	2,6
27.	<i>Camellia sinensis</i> (THEACEAE)	IV	Dp	3,5	2,8	0,7
28.a.	<i>Largerstroemia indica</i> (LYTHRACEAE)	IV	Dp	3,4	0,0	3,4
b.	Individu yang sama	III	Dp	3,8	0,0	3,8
c.	Individu yang sama	III	Dp	3,8	3,0	0,8
d.	Individu yang sama	IV	Sa	4,2	3,6	0,6

e.	Individu yang sama	II	Sa	7,6	7,9	0,0
29.a.	<i>Saurauria reinwardtiana</i> (SAURAUACEAE)	III	Dp	6,5	3,0	3,5
b.	Individu yang sama	III	Sa	5,5	3,0	2,5
c.	Individu yang sama	IV	Sa	6,0	3,5	2,5
d.	Individu yang sama	IV	Sa	5,7	3,7	2,0
30.	<i>Rhododendron mucronatum</i> (ERICACEAE)	II	Dp	4,2	4,0	0,2
31.	<i>Acronychia trifoliata</i> (RUTACEAE)	IV	Dp	9,7	0,0	9,7
32.a.	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (MALVACEAE)	II	Dp	2,4	0,0	2,4
b.	Individu yang sama	II	Sa	4,0	2,3	1,7

Keterangan:

Dp = *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.

Hc = *Helixanthera cylindrica* (Jack.) Dans.

Sp = *Scurrula parasitica* L.

Sa = *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans.

dari cabang tingkat II hingga cabang/ ranting tingkat VII (tabel 2). Pemasaran benalu pada relung ekologi tumbuhan inang tersebut lebih terkait pada tipe percabangan tumbuhan inangnya, dari pada jenis benalu yang memarasitinya. Artinya, jenis-jenis benalu yang ditemukan dapat memarasiti bagian cabang/ranting manapun dari tumbuhan inang.

Cabang atau ranting yang terinfeksi oleh parasit terlihat semakin bertambah membengkak seiring dengan bertambahnya umur benalu. Pembengkakan ini merupakan reaksi pertumbuhan dari bagian inang akibat adanya perasukan, yang selanjutnya diikuti dengan perkembangan haustorium pada bagian tersebut.

### 3.3. Frekuensi Kehadiran Benalu dan Kerusakan Tumbuhan Inang

Dari keempat jenis benalu yang memarasiti tumbuhan di KR Bali maka frekuensi kehadiran jenis *D. pentandra* menunjukkan persentase yang paling tinggi, yaitu 65.78 %, yang kemudian diikuti jenis-

jenis *S. atropurpurea*, *S. parasitica* dan terakhir *H. cylindrica* (tabel 3). Sebanyak 114 cabang/ ranting tumbuhan inang yang diukur menunjukkan 35 cabang/ranting diantaranya mengalami kekeringan/mati (30.7%). Cabang/ranting yang mengalami kekeringan/kematian lingkaran distalnya adalah nol, sehingga nilai lingkaran proksimal dianggap sebagai selisih angka antara lingkaran proksimal dan lingkaran distal. Frekuensi kematian cabang/ranting oleh pemasaran benalu bervariasi dan tergantung jenis benalunya. Frekuensi tertinggi ditimbulkan oleh benalu *D. pentandra*, yaitu 27.19 %.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

- Telah diidentifikasi 5 (lima) jenis benalu yang menyerang tumbuhan koleksi Kebun Raya Eka Karya Bali, yaitu: *Dendrophthoe pentandra*, *Helixanthera cylindrica*, *Scurrula parasitica* dan *Scurrula atropurpurea*.
- Benalu yang menunjukkan agresivitas pemasaran paling tinggi adalah jenis *Dendrophthoe pentandra*. Hal ini ditandai oleh frekuensi kehadirannya yang paling tinggi.
- Jenis tumbuhan koleksi KR Bali yang terserang benalu dengan frekuensi



Tabel-2. Jenis tumbuhan parasit dan preferensi tingkat cabang yang diserang.

Jenis tumbuhan parasit	Cabang ke						Total
	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Dendrophthoe pentandra</i>	5	9	29	21	4	3	80
<i>Helixanthera cylindrica</i>	4	6	4	1	-	-	18
<i>Scurrula parasitica</i>	-	1	5	5	2	-	13
<i>Scurrula atropurpurea</i>	1	1	2	-	-	-	4
<b>Jumlah</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>115</b>

Tabel-3. Frekuensi kehadiran benalu dan kerusakan yang ditimbulkan (dari Tabel 1)

No.	Jenis Banalu	Frekuensi Kehadiran (%)	Frekuensi kerusakan yang ditimbulkan (%)
1.	<i>Dendrophthoe pentandra</i>	65.78	27.19
2.	<i>Helixanthera cylindrica</i>	7.02	0.0
3.	<i>Scurrula parasitica</i>	13.16	2.63
4.	<i>Scurrula atropurpurea</i>	14.04	0.87

paling tinggi adalah dari suku Myrtaceae (jambu-jambuan), khususnya dari marga *Syzygium*.

- Dari keempat jenis benalu yang teramati menunjukkan tidak adanya inang spesifik yang diparasiti setiap jenis benalu.
- Pengamatan terhadap kerusakan tumbuhan inang karena pemarkasitan benalu terutama terjadi pada bagian distal/ujung dari cabang/ranting terinfeksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Asaat, P.R., 1983. Host parasite interactions in higher plants. In: Lange, O.L., P.S. Nobel, C.B. Osmond and H. Zieger (eds.), *Physiological Plant Ecology III. Encyclopedia Pl. Physiol.* 12 c. p. 519-535.
2. Pitojo, S., 1996. *Benalu hortikultura: Pengendalian dan Pemanfaatan*. Ungaran: Trubus Agriwidya. 70 hal.
3. Rugayah, E.A. Widjaja dan Pratiwi, 2004. *Pedoman pengumpulan data keanekaragaman flora*. Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Bogor, 144 hal.
4. Sallé, G., A. Raynal-Roques dan C. Tuquet, 1987. Field identification of some Loranthaceae parasitizing *Butyrospermum paradoxum* (Gaertn f.) Hepper (Sapotaceae) in Mali and Burkina Faso. In: Weber, H. Chr. and W. Forstreuter (eds.), *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium on Parasitic Flowering Plants*. Marburg, Germany, p. 715-717.
5. Siregar, M., I.N. Lugrayasa, I.B.K. Arinasa, dan D. Mudiana, 2004. *An Alphabetical List of Plant Species cultivated in 'Eka Karya' Bali Botanic Garden*. Bali Botanic Garden Catalogue, 205 hal.
6. Sunaryo, 1998. Identifikasi kerusakan-kerusakan tumbuhan inang oleh parasit *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. (Loranthaceae): Sebuah studi kasus di Tahura Bengkulu. *Berita Biologi* 4(2): 80-85.
7. Sunaryo, 1999. Relung ekologi dan strategi nutrisi tumbuhan parasit di Indonesia. *Seminar Nasional VII. PERSADA*. Bogor, 6 Desember 1999.
8. Sunaryo, 2000. Pendekatan terhadap konsep aliran nutrisi pada tumbuhan parasit melalui penelitian anatomi. Dalam: Pratiwi, R. dan T.R. Nuringtyas



- (ed). Prosisiding 1 Seminar Ilmiah Nasional, Aplikasi Biologi dalam peningkatan kesejahteraan manusia dan kualitas lingkungan. Fak. Biologi UGM, Yogyakarta, 22 September 2000, hal. 43-49.
9. Sunaryo, E. Rachman dan T. Uji, 2006. Kerusakan Morfologi Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Purwodadi oleh Benalu (Loranthaceae dan Viscaceae). *Berita Biologi* 8(2): 129-139.
10. Uji, T., Sunaryo dan E. Rachman, 2006. Keanekaragaman Jenis Benalu Parasit pada Tanaman Koleksi di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur. *J. Tek. Ling. Edisi Khusus*: 223-231.
11. Van Leeuwen, W.M. 1954. On the biology of some javanese Loranthaceae and the role birds play in their life history. *Beaufortia* 4(41): 103-207.