



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional

ISSN 0126-1754

Volume 8, Nomor 2, Agustus 2006

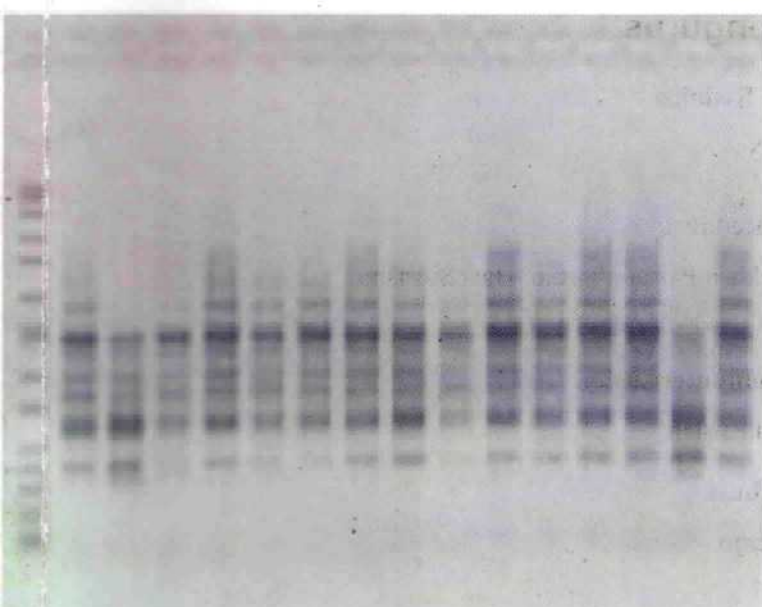


Terakreditasi Peringkat A

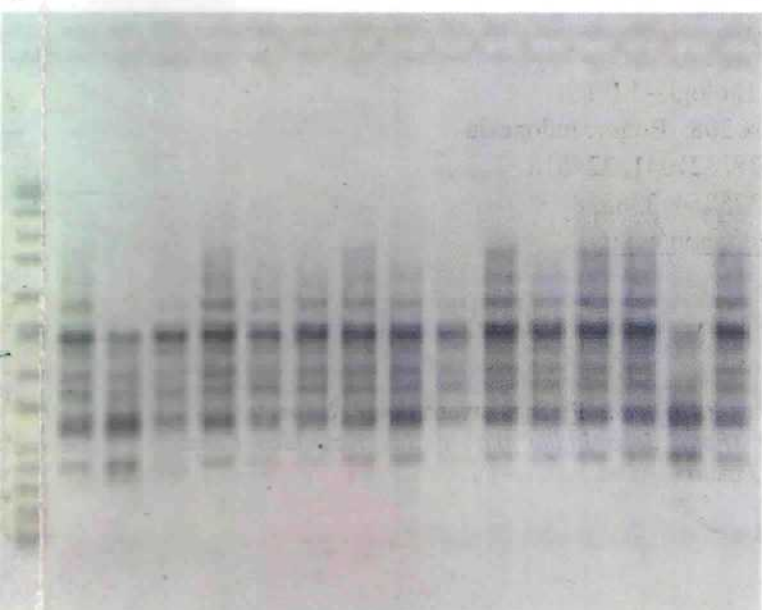
SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

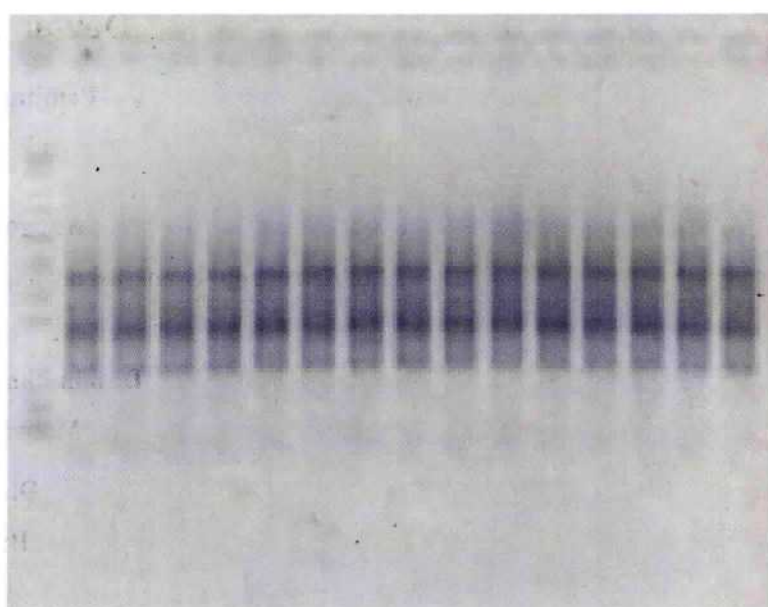
M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



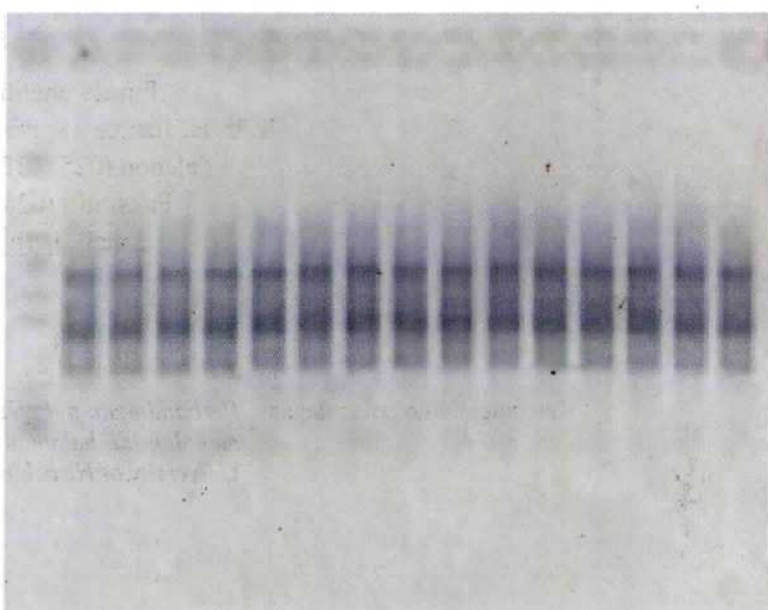
M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



**Diterbitkan Oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Berita Biologi merupakan Jurnal Umiah Nasional yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian dan karya pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi (dosen) maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun bulan April, Agustus dan Desember. Satu volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Iwan Saskiawan, Tukirin Partomihardjo, Hari Sutrisno

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan

Distribusi-

Budiarjo

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan dan surat-menyurat)

Enok

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Jl. Ir. H. Juanda 18, PO Box 208, Bogor, Indonesia

Telepon(0251)321038, 321041, 324616

Faksimili (0251) 325854; 336538

Email: herbogor@indo.net.id

Keterangan foto cover depan: *Perbandingan pola fragmen RAPD pada Pinanga javana dan P. coronata, sesuai makalah di halaman 91 (Foto: Joko Ridho Witono dan Katsuhiko Kondo, University of Hiroshima, Japan)*



LIPI

Berita

Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional

ISSN 0126-1754

Volume 8, Nomor 2, Agustus 2006

Terakreditasi Peringkat A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

KATA PENGANTAR

Jurnal Ilmiah "Berita Biologi" Nomor ini yang tampil sebagai Volume 8 Nomor 2, Agustus 2006, memuat berbagai bahasan terutama dari hasil penelitian maupun tinjauan ulang (review) para peneliti dari berbagai institusi.

Orasi pengukuhan Ahli Peneliti Utama (APU), kali ini kami pilih dari dunia samudera, yakni karya Dr. Ir. Ngurah Nyoman Wiadnyana yang disampaikan pada tanggal 15 September 2005. Peneliti Senior yang membangun karier penelitiannya di Lembaga Penelitian Oseanografi-LIPI ini mengayakan kita dengan suatu topik yang sangat menarik: plankton dan "red tide" di ekosistem perairan (marine) Indonesia. Pemrasaran secara jelas mengemukakan topik yang belum banyak diteliti di Indonesia. Selain pengayaan pengetahuan tentang plankton, meliputi klasifikasi dan peran ekologis serta manfaat, secara khusus dibahas tentang red tide: fenomena, penyebab dan dampak yang ditimbulkannya. Dr. Wiadnyana mengangkat sebuah tantangan, khususnya bagi para peneliti: akankah Indonesia menjadi lautan red tide?; yang jika tidak dikelola secara bijaksana pertanyaan ini mungkin saja dapat menjadi suatu realita di masa depan, karena permasalahan fenomena red tide, menurutnya tampak semakin meluas di perairan Indonesia. Sementara kita tahu bahwa kehidupan marine adalah juga kehidupan kita masa lalu, sekarang dan masa depan!. Pada salah satu bagian orasinya, ditulis ".....harapan saya semoga apa yang saya uraikan ini dapat dijadikan buah pemikiran dalam upaya terus mengembangkan ilmu planktonologi yang pada umumnya kurang mendapat minat dari para ilmuan muda....".

Masih dari Jepang, sebagai kelanjutan studi tentang *Pinanga*, dibahas aspek modifikasi protokol isolasi DNA dari jaringan daun yang dikeringkan dengan silica gel. Hasil penelitian ini merupakan bagian dari program doktor JRW di University of Hiroshima, Jepang. Sementara itu, informasi karakter kimia dari kekayaan keanekaragaman hayati Indonesia tercermin dalam hasil penelitian spesies *Hopea*. Laporan dari dunia hewan ternak tentang imunologi resistensi domba ekor tipis terhadap infeksi cacing hati. Pulau yang dikenal berpotensi sebagai tumbuhan obat dipelajari aspek kultur jaringannya, meliputi penyimpanan dan regenerasi. Selanjutnya masih dalam studi kultur jaringan, dilakukan terhadap jahe sebagai tanaman obat maupun industri, yakni pengaruh perlakuan-perlakuan spesifik terhadap induksi kalusnya. Studi tentang benalu memberikan gambaran ancaman potensial terhadap koleksi Kebun Raya. Suatu tinjauan ulang (review) membahas makluk hidup sebagai sumber obat anti-infeksi, dengan penekanan khusus pada aspek diversitas jalur biosintesis senyawa terpena.

Selamat membaca.

Salam Iptek,

Redaksi

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Berita Biologi

1. Karangan Ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunan (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan dan biologi laut, agrobiologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri. *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.

Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan.*
8. Pola penyusunan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; tidak diperkenankan mencantumkan lampiran.

Gambar dan foto: maksimum 4 buah dan harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta cina, berukuran kartu pos, foto berwarna akan dipertimbangkan; sebutkan programnya bila gambar dibuat dengan komputer. Versi terakhir (sesudah perbaikan berdasarkan rekomendasi para penilai/referee), harus disertai disket yang ditulis dengan program WP atau Microsoft Word 97 ke atas.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam): satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya.
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda **titik** pemisah.
 - a. Jurnal

Premachandra GS, Saneko H, Fujita K and Ogata S. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43,1559-1576.
 - b. Buku

Kramer PJ, 1983. *Plant Water Relationship*. Academic, New York, 76.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya

Hamzah MS dan Yusuf SA. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Sepioteuthis Lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M. Hasan, A. Mattimu, JG Nelwan dan M. Littay (Penyunting). Perhimpunan Biologi Indonesia, 769-777.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku

Leegood RC and Walker DA. 1993. Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohler Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Editor). Chapman and Hall. London, 268-282.
11. Kirimkan makalahnya ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya (E-mail).

Penilai (Referee) Nomor ini

BP Naiola

D Widyatmoko

D Siti Hazar Hoesen

Fadjar Satrija

Ika Mariska

DAFTAR ISI

ORASI PENGUKUHAN AHLI PENELITIAN UTAMA

PERANAN PLANKTON DALAM EKOSISTEM PERAIRAN: INDONESIA, LAUTAN RED TIDE?

[The Role of Plankton in Aquatic Ecosystem: Indonesia, Red Tide Ocean?]

Ngurah Nyoman Wiadnyana.....vii

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

MODIFICATION OF DNA ISOLATION PROTOCOL FROM SILICA GEL DRIED-LEAF TISSUES OF *Pinanga* (PALMAE)

Joko Ridho Witono and Katsuhiko Kondo.....91

MEKANISME IMUNOLOGI DARI RESISTENSI DOMBA EKOR TIPIS TERHADAP INFEKSI *Fasciola gigantica*

[Immunological Resistance of Indonesian Thin-Tailed Sheep (ITT) to *Fasciola gigantica*]

Ening Wiedosari.....99

KAJIAN FITOKIMIA *Hopea mengarawan* DAN IMPLIKASINYA PADA KEMOTAKSONOMI HOPEA

[Phytochemical Screening of *Hopea mengarawan* and Its Implication Against Chemotaxonomy
of *Hopea*]

Sahidin, Euis H Hakim, Yana M Syah, Lia D Juliawaty, Sjamsula Achmad,
Laily Bin Din, Jalifah Latip.....107

PENGARUH 2,4-D DAN BA TERHADAP INDUKSI KALUS EMBRIOGENIK PADA KULTUR MERISTEM JAHE (*Zingiber officinale* Rosc.)

[The Effect of 2,4-D and BA of Embryogenic Callus Induction of Meristem Culture
of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.)]

Rama Riana Sitinjak, Oti Rostiana, Karyono, dan Tiin Supriatun115

PENYIMPANAN DAN REGENERASI TANAMAN PULAI {*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.} MELALUI KULTUR *IN VITRO*

[Preservation and Regeneration of Pulai {*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.} Through *In Vitro* Culture] 121

Ragapadmi Purnamaningsih, flea Mariska dan SriHutami.....

KERUSAKAN MORFOLOGI TUMBUHAN KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI OLEH BENALU (LORANTHACEAE DAN VISCACEAE)

[Morphological Damage of Plants Collections in Purwodadi Botanic Gardens
by Mistletoe {Loranthaceae and Viscaceae}]

Sunaryo, Erlin Rachman dan Tahan Uji.....129

TINJAUAN ULANG:

DIVERSITAS JALUR BIOSINTESIS SENYAWA TERPENA PADA MAKHLUK HIDUP SEBAGAI TARGET OBAT ANTIINFEKTIF

[Diversity of the Terpene Biosynthetic Pathways in Living Organisms
as Antiinfective Drug Targets]

Andria Agusta.....141

KERUSAKAN MORFOLOGI TUMBUHAN KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI OLEH BENALU (LORANTHACEAE DAN VISCACEAE)

[Morphological Damage of Plants Collections in Purwodadi Botanic Gardens by Mistletoe (Loranthaceae and Viscaceae)]

Sunaryo[^], Erlin Rachman dan Tahan Uji
Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi - LIPI
Jl. Ir. H. Juanda No. 22 Bogor 16122

ABSTRACT

Purwodadi Botanic Gardens-LIPI (The Indonesian Institute of Sciences), East Java, is an *ex-situ* conservation area accommodating various living plant collections. Identification of the parasitic plants conducted in August 2008 found five species parasiting 105 trees belonging to 24 genera. The highest parasite frequency was found on *Ficus* (Moraceae). The mistletoes found in the study area were *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. (Loranthaceae), *Macrosolen tetragonus* (Bl.) Miq. (Loranthaceae), *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans. (Loranthaceae), *Viscum articulatum* Burm. f. (Viscaceae), and *Viscum ovalifolium* DC. (Viscaceae). The damaging effect of the parasitic mistletoes generally occurred on the distal part of branches or twigs of the host tree species.

Kata kunci: Benalu, tumbuhan inang, kerusakan morfologi, KR Purwodadi.

PENDAHULUAN

Benalu merupakan salah satu kelompok tumbuhan parasit yang termasuk ke dalam suku Loranthaceae. Beberapa autor membagi suku ini menjadi dua subfamili, yaitu Lorantheae dan Viscaceae, tetapi beberapa yang lain memisahnya menjadi dua suku tersendiri, yaitu Loranthaceae dan Viscaceae (Barlow, 1967). Kelompok ini terdiri atas tidak kurang dari 940 jenis, yang termasuk dalam 70 suku (Anonim, 2006); lebih kurang 600 jenis diantaranya merupakan anggota marga *Loranthus* (Heywood, 1978). Banyak nama jenis dan marga dari benalu masih belum valid, sehingga memerlukan kepastian mengenai status taksonominya.

Jenis-jenis parasit anggota suku Loranthaceae dan Viscaceae merupakan kelompok yang bersifat hemiparasit atau parasit fakultatif. Dua suku ini memiliki daun-daun dan hijau daun dalam setiap individunya, sehingga secara fisiologis kelompok parasit ini mampu mengadakan proses fotosintesa. Memarasiti berbagai jenis semak dan umumnya adalah pohon. Jenis inangnya cukup beragam, mulai dari tanaman hortikultura (Pitoyo, 1996) hingga tumbuhan yang terdapat di hutan-hutan. Dengan demikian parasit benalu tidak memarasiti jenis inang yang tertentu/spesifik.

Penyebaran biji-biji benalu sampai saat ini diketahui dilakukan oleh burung-burung pemakannya yang termasuk dalam suku Dicaeidae (Van Leeuwen, 1954), khususnya *Dicaeum* spp./ burung cabe (Pitoyo, 1996). Penyebarannya terjadi dari satu jenis inang ke jenis inang yang lain dan sangat terbantu oleh sifat biji-bijinya yang lengket karena mengandung zat kimia 'viscin'.

Di dalam relung ekologi, jenis-jenis parasit benalu lebih banyak memarasiti bagian-bagian ranting dan cabang tumbuhan inangnya dan jarang ditemukan memarasiti bagian batang (Sunaryo, 1999). Benalu dapat menetap selama bertahun-tahun untuk memarasiti berbagai jenis pohon berkayu (Asat, 1983; Sallé *et al*, 1987). Pohon-pohon yang diparasiti mungkin akan terganggu dan bisa mati, terutama jika jumlah benalnya cukup besar, karena bagian-bagian cabang atau ranting yang terserang akan mati (Sunaryo, 1998).

Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur, merupakan areal konservasi *ex-situ* yang di dalamnya terdapat koleksi hidup sebanyak 1294 jenis tumbuhan, yang terdiri dari 155 suku dan 777 marga (Soewilo *et al*, 1999). Kebun Raya merupakan salah satu tempat dimana penyebaran jenis-jenis benalu bisa terjadi. Keberadaan benalu sebagai salah satu kelompok tumbuhan tingkat tinggi sering tidak diinventarisir, diidentifikasi, maupun

dicatat sebagai bagian penting dari kekayaan koleksi Kebun Raya. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh sifat parasitisme dari benalu itu sendiri dan juga keberadaannya yang tidak permanen/menetap. Di suatu saat benalu dapat memarasiti jenis-jenis pohon, tetapi di saat lain ia akan menghilang seiring dengan matinya/dipangkasnya bagian-bagian cabang/ranting yang diparasitinya.

Persoalan lain yang perlu mendapat kajian lebih dalam adalah apakah keberadaan benalu cukup mengganggu kualitas koleksi tumbuhan hidup Kebun Raya?. Jika cukup mengganggu, sejauh mana kerusakan-kerusakan yang ditimbulkan cukup berpengaruh baik terhadap koleksi tumbuhan sebagai individu maupun Kebun Raya sebagai suatu ekosistem mikro ?. Jawaban terhadap pertanyaan tersebut dicoba untuk didekati melalui rangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur yang dilakukan selama 14 hari dari tanggal 4 sampai dengan 17 Agustus 2005. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mempelajari karakter dari benalu pemarkasit tumbuhan koleksi Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur, sekaligus mengevaluasi kerusakan-kerusakan yang ditimbulkannya.

BAHAN DAN METODE

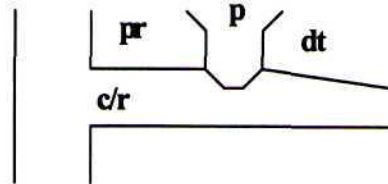
1. Identifikasi jenis parasit

Pengambilan contoh spesimen tumbuhan benalu dilakukan dengan metode jelajah (Rugayah *et al.*, 2004), yaitu dengan melakukan penjelajahan di setiap vak di lokasi Kebun Raya Purwodadi. 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 spesimen herbariumnya dikoleksi untuk diidentifikasi di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.

2. Identifikasi kerusakan inang

Untuk mengidentifikasi kerusakan tumbuhan inang dilakukan pengukuran di lapangan terhadap hilangnya/berkurangnya bagian tumbuhan inang akibat keparasitan benalu. Pengukuran dilakukan

dengan cara membandingkan antara pertumbuhan bagian proksimal, yaitu bagian cabang/ranting di mana aliran nutrisi masih belum mengalami gangguan oleh keberadaan benalu, dengan pertumbuhan bagian distal, yaitu bagian cabang/ranting yang sudah mengalami gangguan. Selisih keliling antara kedua bagian tersebut yang cukup signifikan merupakan nilai hilangnya massa pertumbuhan.



Keterangan:

- c/r : cabang/ranting terinfeksi
P : parasit/benalu
pr : bagian proksimal
dt : bagian distal

3. Karakterisasi parasit

Meliputi 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.

HASIL

1. Identifikasi Benalu.

Dari hasil studi lapangan di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur telah diidentifikasi sebanyak 301 individu benalu yang dibedakan ke dalam 5 jenis. Jenis-jenis tersebut adalah:

1. *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. (Loranthaceae)
2. *Macrosolen tetragonus* (Bl.) Miq. (Loranthaceae)
3. *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Dans. (Loranthaceae)
4. *Viscum articulatum* Burm. f. (Viscaceae)

5. *Viscum ovalifolium* DC. (Viscaceae)

Frekuensi tumbuhan inang yang terserang paling tinggi adalah dari suku Moraceae, khususnya dari jenis-jenis *Ficus*. Kerusakan tumbuhan inang yang diparasiti oleh benalu terutama terjadi pada bagian cabang/ranting terinfeksi. Pengukuran-pengukuran keliling cabang/ranting bagian distal dan proksimal yang terserang jenis-jenis benalu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengukuran kerusakan tumbuhan koleksi KR Purwodadi oleh tumbuhan parasit

No.	Nama suku dan jenis tanaman inang	Cab. ke	Jenis benalu	Prox. (cm)	Dist. (cm)	Prox-Dist (cm)	Karakter benalu
I. ANACARDIACEAE							
1	1. <i>Mangifera indica</i> L.	III	A	18	11,5	6,5	
2	Individu yang sama	III	A	11,5	5,1	6,4	
3	2. <i>M. indica</i> L.	-	E,A	2,5	mati	2,5	Hiperparasit
4	3. <i>M. indica</i> L. (var. <i>glenjek</i>)	III	A	7,7	mati	7,7	
5	4. <i>M. indica</i> L. (var. <i>kopyor</i>)	HI	A	8,5	4,2	4,3	
6	5. <i>M. indica</i> L. (var. <i>gadung</i>)	II	A	11	10,5	0,5	
7	Individu yang sama	II	A	12,6	11,4	1,2	
8	6. <i>M. indica</i> L. (var. <i>gadung</i>)	IV	B	11,2	8,1	3,1	
9	Individu yang sama	IV	B	6,4	mati	6,4	
10	7. <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	III	A	6,2	4,3	1,9	
11	Individu yang sama	III	A	7,5	6,2	1,3	
12	Individu yang sama	III	A	3,4	3,3	0,1	
II. ANNONACEAE							
13	8. <i>Saccopetalum horsfieldii</i> Benn.	III	A	9,9	mati	9,9	
14	Individu yang sama	II	A	5,2	mati	5,2	
15	9. <i>S. horsfieldii</i> Benn.	-	E,A	3,9	3,9	0,0	Hiperparasit
16	Individu yang sama	-	E,A	3,6	3,6	0,0	Hiperparasit
17	Individu yang sama	-	E,A	3,4	3,3	0,1	Hiperparasit
18	10. <i>S. horsfieldii</i> Benn.	II	A	8,4	7,9	0,5	
19	11. <i>Stelechocarpus burahol</i> (Bl.)	II	A	4,2	2,1	2,1	
20	Individu yang sama	III	A	3,2	mati	3,2	
21	Individu yang sama	HI	A	4,3	1	3,3	
22	Individu yang sama	I	A	3,9	mati	3,9	
23	Individu yang sama	II	A	3,7	1,8	1,9	
24	Individu yang sama	II	A	3,0	1	2,0	
25	Individu yang sama	I	A	5,0	2,2	2,8	
III. APOCYNACEAE							
26	12. <i>Kopsia arborea</i> Bl.	IV	A	6,4	4,0	2,4	
27	Individu yang sama	V	A	4,0	2,3	1,7	
28	Individu yang sama	IV	A	7,5	3,8	3,7	
29	Individu yang sama	V	A	4,4	3,9	0,5	
30	<i>U.K. arborea</i> Bl	III	A	5,5	mati	5,5	
IV. BOMBACACEAE							
31	14. <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	III	A	4,2	mati	4,2	
32	Individu yang sama	IV	A	8	mati	8,0	
V. BORAGINACEAE							
33	15. <i>Carmona retusa</i> (Vahl.) Mast.	II	A	3,0	2,4	0,6	
VI. CAESALPINIACEAE							
34	16. <i>Brownea ariza</i> Benth.	V	A	8,0	4	4,0	
35	17. <i>Saraca thaipingensis</i> Cantley	V	A	5,1	4,0	1,1	

2. Frekuensi Kehadiran Benalu dan Kerusakan Tumbuhan Inang

Dari jumlah individu tersebut maka frekuensi kehadiran jenis *D. pentandra* menunjukkan persentase yang paling tinggi, yaitu 65,4 %, yang kemudian diikuti jenis-jenis *M. tetragonus*, *V. articulatum*, *S. atropurpurea*, dan terakhir *V. ovalifolium*.

Sambungan...

36	Individu yang sama	VI	A	4,8	4,2	0,6	
37	Individu yang sama	V	B	4,8	4,1	0,7	
	VII. CLUSIACEAE						
38	18. <i>Garsinia dulcis</i> (Roxb) Kurz	IV	A	6,6	4,6	2,0	
39	Individu yang sama	V	A	4,6	4,0	0,6	
40	Individu yang sama	II	A	12,4	11,6	0,8	
41	Individu yang sama	-	E,A	7,5	6,8	0,7	Hiperparasit
42	19. <i>G. dulcis</i> (Roxb.) Kurz.	IV	A	3,4	3,0	0,4	
43	Individu yang sama	IV	A	3,1	2,9	0,2	
44	Individu yang sama	IV	A	4,2	3,8	0,4	
45	20. <i>Mammea odorata</i> (Rafin) Kos	III	A	3,4	2,6	0,8	
46	Individu yang sama	III	A	2,5	2,2	0,3	
47	Individu yang sama	II	A	6,0	2,9	3,1	
	VIII. DILLENIACEAE						
48	21. <i>Dillenia pentagyna</i> Roxb.	V	A	9,9	mati	9,9	
49	Individu yang sama	V	E,A	7,6	2,2	5,4	Hiperparasit
	IX. EBENACEAE						
50	22. <i>D. blancoi</i> A. DC.	III	A	4,4	3,5	0,9	
51	23. <i>D. blancoi</i> A. DC.	-	E,A	2,1	mati	2,1	Hiperparasit
52	24. <i>D. blancoi</i> A. DC.	-	E,A	3,4	mati	3,4	Hiperparasit
53	25. <i>D. celebica</i> Bakh.	II	A	1,8	1,2	0,6	
54	Individu yang sama	I	D	4,3	3,8	0,5	
55	Individu yang sama	II	D	3,7	2,9	0,8	
56	26. <i>D. malabarica</i> (Desr.) Kostel.	II	A	16,3	mati	16,3	
57	27. <i>D. malabarica</i> (Desr.) Kostel	II	A	2,7	2,6	0,1	
58	Individu yang sama	II	A	11,1	mati	11,1	
59	Individu yang sama	III	A	2,6	mati	2,6	
60	Individu yang sama	III	A	4,4	mati	4,4	
61	Individu yang sama	III	A	5,5	mati	5,5	
62	Individu yang sama	-	A	4,1	mati	4,1	
63	Individu yang sama	-	A	4,5	mati	4,5	
64	Individu yang sama	-	A	3,9	2,6	1,3	
65	28. <i>D. malabarica</i> (Desr.) Kostel	II	A	10,4	mati	10,4	
66	29. <i>D. malabarica</i> (Desr.) Kostel	-	E,A	5,3	mati	5,3	Hiperparasit
67	Individu yang sama	-	A	4	1,5	2,5	
	X. EUPHORBIACEAE						
68	30. <i>Antidesma montana</i> Bl.	VI	A	2,1	1,5	0,6	
69	Individu yang sama	VII	A	1,8	1,1	0,7	
70	Individu yang sama	VII	A	2	1,4	0,6	
71	Individu yang sama	VII	A	1,5	1,2	0,3	
72	Individu yang sama	V	A	4,2	2,9	1,3	
73	Individu yang sama	III	A	5,2	1,9	3,3	
74	Individu yang sama	II	A	7,1	5,7	1,4	
75	Individu yang sama	III	A	3,7	2,8	0,9	
76	31. <i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Bl.	I	A	8,5	6,4	2,1	
77	Individu yang sama	III	A	3,2	mati	3,2	
78	Individu yang sama	IV	A	3,1	2,9	0,2	
79	Individu yang sama	IV	A	4,0	3,7	0,3	
80	Individu yang sama	IV	A	3,2	mati	3,2	
81	Individu yang sama	IV	C	3,2	2,3	0,9	
82	32. <i>C. variegatum</i> (L.) Bl.	V	A	3,5	2,1	1,4	
83	Individu yang sama	V	A	3,3	2,8	0,5	
84	Individu yang sama	V	A	2,7	1,8	0,9	
85	Individu yang sama	VI	A	3,3	2,8	0,5	
86	Individu yang sama	VI	A	2,4	2,1	0,3	
87	Individu yang sama	VI	A	2,2	1,8	0,4	

Sambungan...

88	Individu yang sama	VII	A	1,5	1,4	0,1	
89	Individu yang sama	VII	A	3,0	3,0	0,0	
90	33. <i>Wetria macrophylla</i> J.J.S.	I	A	5,3	2,8	2,5	
XI. FABACEAE							
91	34. <i>Acacia auriculiformis</i> A. Cun.	IV	A	5	mati	5,0	
92	35. <i>Albizia chinensis</i> (Osb.) Merr.	IV	C	18,3	10,1	8,2	
93	Individu yang sama	IV	D	8,3	7,4	0,9	
94	Individu yang sama	V	D	5,5	5,4	0,1	
95	Individu yang sama	IV	D	7,1	6,9	0,2	
96	36. <i>Albizia prosera</i> (Roxb.) Benth	III	A	31	24	0,7	
97	37. <i>Cassia fistula</i> L.	III	A	10,2	10	0,2	
98	Individu yang sama	III	A	10,2	7,4	2,8	
99	Individu yang sama	IV	A	4,5	1,9	2,6	
100	Individu yang sama	III	A	10,3	8,2	2,1	
101	Individu yang sama	IV	A	5,0	mati	5,0	
102	38. <i>C. garretiana</i> Craib.	-	E,A	3,2	2,4	0,8	Hiperparasit
103	Individu yang sama	-	E,A	2,1	1,3	0,8	Hiperparasit
104	39. <i>C. garretiana</i> Craib.	V	A	4,7	mati	4,7	
105	Individu yang sama	V	A	11,2	mati	11,2	
106	40. <i>C. garretiana</i> Craib.	-	E,A	3,3	2,7	0,6	Hiperparasit
107	Individu yang sama	-	E,A	3,1	2,8	0,3	Hiperparasit
108	41. <i>C. garretiana</i> Craib.	V	A	7,5	mati	7,5	
109	42. <i>C. grandis</i> L. f.	V	A	4,5	2,5	2,0	
110	Individu yang sama	V	A	4,2	mati	4,2	
111	Individu yang sama	V	A	5,2	mati	5,2	
112	Individu yang sama	V	A	6	mati	6,0	
113	43. <i>Pithecellobium duke</i> Benth.	V	A	3,8	3,2	0,6	
114	44. <i>P. duke</i> (Roxb.) Benth.	-	E,A	2	1,9	0,1	Hiperparasit
115	45. <i>P. duke</i> (Roxb.) Benth.	V	A	5,7	2,1	3,6	
116	46. <i>P. duke</i> (Roxb.) Benth.	-	E,A	2,6	2,5	0,1	Hiperparasit
XII. FLACORTIACEAE							
117	47. <i>Homalium tomentosum</i> Benth.	I	B	15,2	14,3	0,9	
118	Individu yang sama	-	A	1,5	1,4	0,1	
119	48. <i>H. tomentosum</i> (Vent.) Benth.	IV	B	3	mati	3,0	
XIII. LAURACEAE							
120	49. <i>Cinnamomum</i> sp.	I	A	4,5	2,2	2,3	
XIV. LECYTHIDACEAE							
121	50. <i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kur	IV	A	17,2	11,3	5,9	
122	Individu yang sama	IV	A	3,5	3,3	0,2	
123	Individu yang sama	IV	A	13	8,8	4,2	
XV. LYTHRACEAE							
124	51. <i>L. floribunda</i> Jacq.	-	E,A	3,6	2,8	0,8	Hiperparasit
125	52. <i>L. indica</i> L.	II	B	4,4	4,1	0,3	
126	Individu yang sama	III	A	1,5	1,4	0,1	
127	Individu yang sama	III	A	2,8	2,3	0,5	
128	Individu yang sama	IV	A	2,2	1,5	0,7	
129	Individu yang sama	III	A	3,5	mati	3,5	
130	Individu yang sama	IV	A	2,3	1,8	0,5	
131	Individu yang sama	IV	A	2,1	0,5	1,6	
132	Individu yang sama	III	B	4	4	0,0	
133	53. <i>L. indica</i> L.	IV	A	2,6	mati	2,6	
134	Individu yang sama	IV	A	2,3	mati	2,3	
135	Individu yang sama	IV	B	4,6	mati	4,6	
136	54. <i>L. thorelii</i> Garnepe.	III	A	7	5,5	1,5	
137	Individu yang sama	II	A	6	2,4	3,6	

Sambungan...

	XVI. MALPHIGIACEAE						
138	55. <i>Malphigia glabra</i> L.	IV	A	2,9	mati	2,9	
139	Individu yang sama	V	A	2,9	mati	2,9	
140	Individu yang sama	V	A	3,5	2,0	1,5	
141	Individu yang sama	V	A	2,0	1,9	0,1	
	XVII. MALVACEAE						
142	56. <i>Hibiscus schizopetalum</i> Mast.	VII	A	4,0	mati	4,0	
143	Individu yang sama	VII	A	3,6	mati	3,6	
144	Individu yang sama	IX	A	12,4	11,6	0,8	
	XVm. MELIACEAE						
145	57. <i>Aglai odorata</i> Lour.	IV	A	4,2	2,4	1,8	
146	Individu yang sama	V	A	3	2,2	0,8	
147	Individu yang sama	HI	A	3,5	2,7	0,8	
148	Individu yang sama	IV	A	4,7	3,1	1,6	
149	Individu yang sama	IV	A	4,2	2,8	1,4	
150	Individu yang sama	IV	A	3,5	mati	3,5	
	XIV. MORACEAE						
151	58. <i>Ficus binnendijkii</i> (Miq.) Miq	II	A	15	mati	15,0	
152	Individu yang sama	II	A	15,7	12,3	3,4	
153	Individu yang sama	III	A	11,6	mati	11,6	
154	59. <i>F. binnendijkii</i> (Miq.) Miq.	III	B	5	mati	5,0	
155	60. <i>F. fistulosa</i> Reinw.	-	E,B	9,2	mati	9,2	Hiperparasit
156	61. <i>F. fistulosa</i> Reinw.	IV	B	3	mati	3,0	
157	Individu yang sama	IV	C	6	4	2,0	
158	62. <i>F. grandis</i> Simonet	IV	A	5	mati	5,0	
159	Individu yang sama	V	A	4,1	4	0,1	
160	Individu yang sama	V	B	5	5	0,0	
161	Individu yang sama	V	A	6,4	mati	6,4	
162	Individu yang sama	V	A	8,5	6,2	2,3	
163	63. <i>F. hispida</i> L. f.	III	B	12,5	mati	12,5	
164	Individu yang sama	IV	B	10,9	mati	10,9	
165	64. <i>F. hispida</i> L. f.	III	B	9,5	mati	9,5	
166	Individu yang sama	III	B	8,5	7,8	0,7	
167	65. <i>F. hispida</i> L. f.	II	B	7,6	mati	7,6	
168	Individu yang sama	II	B	13,5	7,1	6,4	
169	Individu yang sama	III	B	7,5	6	1,5	
170	Individu yang sama	IV	B	2	mati	2,0	
171	Individu yang sama	III	B	9,4	5,1	4,3	
172	66. <i>F. microcarpa</i> L. f.	IV	B	2,8	mati	2,8	
173	Individu yang sama	IV	B	2,9	mati	2,9	
174	Individu yang sama	IV	B	6	3,2	2,8	
175	Individu yang sama	III	A	3,6	2,2	1,4	
176	67. <i>F. microcarpa</i> L. f.	III	B	5,3	mati	5,3	
111	Individu yang sama	V	B	8,1	mati	8,1	
178	Individu yang sama	IV	B	10,4	mati	10,4	
179	Individu yang sama	IV	B	6,1	4,7	1,4	
180	Individu yang sama	III	B	5,7	3,9	1,8	
181	68. <i>F. microcarpa</i> L. f.	-	E,B	2,8	2,7	0,1	Hiperparasit
182	69. <i>F. parietalis</i> Bl.	II	A	2,2	1,9	0,3	
183	70. <i>F. parietalis</i> Bl.	-	E,A	3,5	mati	3,5	Hiperparasit
184	71. <i>F. racemosa</i> L.	IV	B	6	mai	6,0	
185	Individu yang sama	IV	B	4,4	mati	4,4	
186	72. <i>F. racemosa</i> L.	IV	B	6,3	mati	6,3	
187	Individu yang sama	V	B	4	2,7	1,3	
188	73. <i>F. religiosa</i> Linn.	III	A	7,4	mati	7,4	
189	Individu yang sama	III	A	8	mati	8,0	

Sambungan...

190	Individu yang sama	II	A	17,5	mati	17,5	
191	Individu yang sama	III	A	8,6	mati	8,6	
192	Individu yang sama	III	A	9,3	mati	9,3	
193	Individu yang sama	V	A	3,8	mati	3,8	
194	74. <i>F. superba</i> Miq.	-	E, A	2,6	2,2	0,4	Hiperparasit
195	Individu yang sama	-	E, A	2,6	2,5	0,1	Hiperparasit
196	75. <i>F. superba</i> Miq.	II	A	12,5	mati	12,5	
197	76. <i>F. superba</i> Miq.	-	E, A	3,3	1,8	1,5	Hiperparasit
198	Individu yang sama	-	E, A	3,5	3	0,5	Hiperparasit
199	Individu yang sama		E, A	2	1,7	0,3	Hiperparasit
200	77. <i>F. villosa</i> Bl.	-	E, A	2,4	1,6	0,8	Hiperparasit
201	78. <i>F. villosa</i> Bl.	II	B	7	mati	7,0	
202	79. <i>Moms alba</i> L.	IV	A	4,3	2,2	1,1	
203	Individu yang sama	III	B	4,7	3,2	1,5	
204	Individu yang sama	III	B	3,8	2,7	1,1	
205	Individu yang sama	III	A	2,7	2,3	0,4	
206	Individu yang sama	III	B	3,5	2,9	0,6	
207	Individu yang sama	III	B	5,1	3,5	1,6	
208	Individu yang sama	III	B	5,2	2,3	2,9	
209	Individu yang sama	II	A	8,6	6,5	2,1	
210	Individu yang sama	III	B	4,5	3,5	1,0	
211	Individu yang sama	III	A	4,8	2,7	2,1	
212	Individu yang sama	IV	B	6	3,6	2,4	
213	Individu yang sama	IV	B	2,7	2,1	0,6	
214	Individu yang sama	IV	B	3,4	mati	3,4	
215	80. <i>Streblus spinosus</i> (Bl.) Comer	IV	A	1,6	1,1	0,5	
216	Individu yang sama	IV	B	1,5	1,4	0,1	
217	81.5. <i>asper</i> Lour.	IV	B	6,8	mati	6,8	
218	Individu yang sama	II	B	14,5	12,5	2,0	
219	Individu yang sama	IV	B	5,8	4	1,8	
220	Individu yang sama	IV	B	4	mati	4,0	
221	Individu yang sama	IV	A	6,5	3,6	2,9	
222	Individu yang sama	V	B	2,9	2,4	0,5	
223	82. 5. <i>asper</i> Lour.	IV	B	3,9	2,6	1,3	
224	83.5. <i>asper</i> Lour.	IV	B	7,6	mati	7,6	
225	Individu yang sama	iv	B	5,8	4,5	1,3	
226	Individu yang sama	III	B	8	mati	8,0	
227	Individu yang sama	III	B	8	mati	8,0	
228	Individu yang sama	III	B	7,4	2,1	5,3	
229	Individu yang sama	IV	B	4,1	mati	4,1	
XX. MYRTACEAE							
230	84. <i>Syzygium polyanthum</i> Walp.	III	A	8,4	7,9	0,5	
XXI. RUBIACEAE							
231	85. <i>Ixora longifolia</i> J.E. Smith.	V	A	2,9	2,8	0,1	
232	Individu yang sama	V	A	2,8	mati	2,8	
233	Individu yang sama	V	C	4	2,8	1,2	
234	Individu yang sama	V	A	4,3	mati	4,3	
235	Individu yang sama	V	A	3,5	2,3	1,2	
236	Individu yang sama	V	A	3,8	3,3	0,5	
237	Individu yang sama	III	A	5,1	3,9	1,2	
238	Individu yang sama	III	A	3,7	2,6	1,1	
239	Individu yang sama	IV	A	2,5	mati	2,5	
240	Individu yang sama	IV	A	2,6	0,5	1,1	
241	Individu yang sama	IV	A	2,2	1,8	0,4	
242	Individu yang sama	IV	A	3,3	2,1	1,2	
243	Individu yang sama	IV	A	4,4	2,1	2,3	

Sambungan...

244	Individu yang sama	V	A	3,5	2,7	0,8	
245	Individu yang sama	III	A	2,9	mati	2,9	
246	86. <i>I. longifolia</i> J.E. Smith.	-	E,A	2,4	1,9	0,5	Hiperparasit
247	87. <i>Musaendaflava</i> Verdcourt	IV	C	3,6	mati	3,6	
248	Individu yang sama	V	C	2,6	2,5	0,1	
249	Individu yang sama	V	B	1,1	1,1	0,0	
250	88. <i>M. philippica</i> A. Rick.	V	A	4,4	3,2	1,2	
251	XXII. RUTACEAE						
	89. <i>Aegle marmelos</i> (L.) Corr.	III	A	6,9	6	0,9	
252	90. <i>A. marmelos</i> (L.) Corr.	-	E,A	2,7	2,5	0,2	Hiperparasit
253	91. <i>A. marmelos</i> (L.) Corr.	III	A	6	3,3	2,7	
254	92. <i>A. marmelos</i> (L.) Corr.	-	E,A	1,4	1,4	0,0	Hiperparasit
255	93. <i>Feroniella lucida</i> Swingle.	II	A	5,9	mati	5,9	
256	94. <i>Glycosmis cochinchinensis</i> P.	IV	C	2,9	2,5	0,4	
257	Individu yang sama	V	C	1,8	1,5	0,3	
258	Individu yang sama	II	C	1,7	1,5	0,2	
259	95. <i>G. pentaphylla</i> Corr.	II	D	2,1	mati	2,1	
260	96. <i>Limonia acidissima</i> L.	III	A	4	mati	4,0	
261		III	D	3,4	3,3	0,1	
262	97. <i>Murraya exotica</i> L.	I	A	4,5	4,5	0,0	
263	XXIII. SAPINDACEAE						
	98. <i>Mischocarpus fuscescens</i> Bl.	III	A	2,0	mati	2,0	
264	Individu yang sama	III	A	2,9	2,2	0,7	
265	XXIV. VERBENACEAE						
	99. <i>Tectona grandis</i> L.f.	III	A	12,9	mati	12,9	
267	100. <i>T. grandis</i> L. f.	-	E,A	4,7	3,5	1,2	Hiperparasit
268	101. <i>T. grandis</i> L. f.	-	E,A	5,5	4	1,5	Hiperparasit
269	102. <i>T. grandis</i> L. f.	IV	A	10,8	mati	10,8	
270	Individu yang sama	IV	A	12	10,8	1,2	
271	103. <i>T. grandis</i> L. f.	III	A	7,3	6,4	0,9	
272	104. <i>T. grandis</i> L. f.	-	E,A	4,5	4,1	0,4	Hiperparasit
273	105. <i>T. grandis</i> L. f.	IV	A	13,8	mati	13,8	

Keterangan :

Nama jenis tumbuhan parasit,

A = *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.B = *Macrosolen tetragonus* (Bl.) Miq.C = *Scurrula atropurpurea* (Bl.) Danser.D = *Viscum ovalifolium* DC.E = *Viscum articulatum* Burm. f.

Dari 273 cabang/ranting yang diukur menunjukkan 90 cabang/ranting di antaranya mengalami kekeringan/mati (30%). 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 pemarkisan benalu bervariasi dan tergantung jenis benalunya. Frekuensi tertinggi ditimbulkan oleh benalu *D. pentandra*, yaitu 57 %.

Dari kelima jenis benalu yang memarasiti tumbuhan koleksi Kebun Raya Purwodadi terdapat satu jenis yang bersifat hiperparasit, yaitu *Viscum*

articulatum (Viscaceae). Disebut sebagai hiperparasit karena keberadaan jenis ini selalu didapati menempel pada jenis benalu yang lain. Di lokasi penelitian, parasit *V. articulatum* didapati memarasiti benalu *Dendrophthoe pentandra* dan *Macrosolen tetragonus*. Dalam penelitian ini, tidak diketemukan jenis parasit *V. articulatum* yang langsung memarasiti tumbuhan koleksi.

PEMBAHASAN

Soejono (1995) melaporkan bahwa telah mencatat sebanyak empat jenis tumbuhan benalu yang tumbuh sebagai parasit di berbagai jenis tumbuhan

Tabel 2. Frekuensi kehadiran benalu dan kerusakan yang ditimbulkan (dari Tabel 1.)

No.	Jenis Benalu	Frekuensi Kehadiran (%)	Frekuensi kerusakan yang ditimbulkan (%)
1.	<i>D. pentandra</i>	65,4	57
2.	<i>M. tetragonus</i>	19,3	26
3.	<i>S. atropurpurea</i>	3,3	1
4.	<i>V. ovalifolium</i>	2,6	0
5.	<i>V. articulatum</i>	10,3	-
6.	<i>V. articulatum</i> pada <i>D. pentandra</i>	10,6	5
7.	<i>V. articulatum</i> pada <i>M. tetragonus</i>	0,7	1

koleksi Kebun Raya Purwodadi. Keempat jenis tumbuhan benalu tersebut adalah *Dendrophthoe pentandra*, *Macrosolen tetragonus*, *Scurrula atropurpurea* dan *Viscum articulatum*. Frekuensi tumbuhan inang yang paling sering terserang benalu pada waktu itu adalah pohon randu (*Ceiba pentandra*).

Penelitian yang dilakukan empat tahun kemudian oleh Soejono dan Arisoelaningsih (1999) mendapati tiga jenis tumbuhan benalu di Kebun Raya Purwodadi. Ke tiga jenis tumbuhan benalu tersebut adalah *Dendrophthoe pentandra*, *Scurrula atropurpurea*, dan *Viscum articulatum*. Jenis *Macrosolen tetragonus* tidak didapatkan lagi.

Penelitian yang dilakukan kali ini, selain meridapati kembali jenis *Macrosolen tetragonus*, juga mengidentifikasi adanya introduksi jenis baru di kawasan Kebun Raya Purwodadi yang sebelumnya tidak tercatat, yaitu *Viscum ovalifolium*. Introduksi tersebut bisa terjadi mengingat keberadaan dan penyebaran jenis ini di daerah Jawa Timur (Backer dan Bakhuizen, 1965).

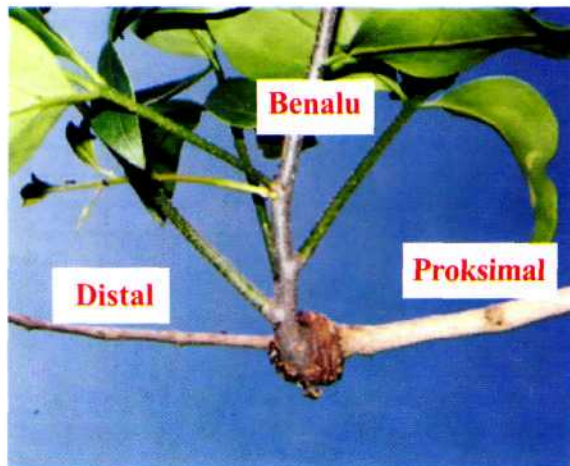
Dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, frekuensi pemarkasitan benalu pada pohon randu (yang sebelumnya dilaporkan cukup dominan). Hal ini mungkin disebabkan oleh pembersihan benalu dari pohon randu yang dilakukan lebih intensif selama ini (Dwi Narko, komunikasi pribadi), sebagai konsekuensinya jenis *Ficus* yang banyak diparasiti oleh benalu.

Dalam 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 dari cabang tingkat I hingga cabang/ ranting tingkat IX. Pemarkasitan benalu

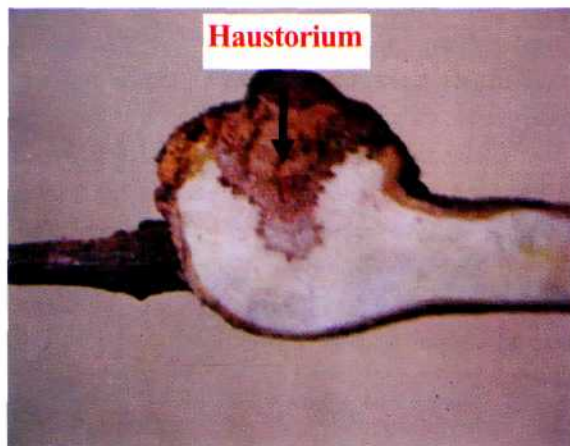
pada relung ekologi tumbuhan inang tersebut lebih terkait pada tipe percabangan tumbuhan inangnya, dari pada jenis benalu yang memarasitinya. Artinya, jenis-jenis benalu yang ditemukan dapat memarasiti bagian cabang/ranting manapun dari tumbuhan inang, kecuali *Viscum articulatum* yang bersifat hiperparasit dan sangat tergantung pada keberadaan *D. pentandra* maupun *M. tetragonus* sebagai inang tingkat pertamanya.

Cabang atau ranting yang terinfeksi oleh parasit terlihat mengalami pembengkakan pada daerah infeksi (Gambar 1.). Pembengkakan ini merupakan reaksi pertumbuhan dari bagian inang akibat adanya perasukan, yang selanjutnya diikuti dengan perkembangan haustorium pada bagian tersebut (Gambar 2.).

Dari data pengukuran terlihat bahwa terjadi perbedaan ukuran antara bagian proksimal (bagian cabang/ranting yang menuju titik infeksi) dan bagian distal (bagian cabang/ranting yang meninggalkan titik infeksi); ukuran 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. Bahkan 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



Gambar 1. pemarkasan benalu pada tumbuhan inang



Gambar 2. Kerusakan cabang tumbuhan inang berupa pembengkakan oleh haustorium

telah menghambat pertumbuhan bagian distal dari cabang/ranting yang diparasitinya. Apabila ranting bagian distal mengalami kekeringan dan kemudian mati dan gugur, keadaan ini akan memberikan gambaran seakan-akan parasit benalu tumbuh pada bagian ujung cabang atau ranting tumbuhan inangnya. Gangguan (bahkan kematian) pada bagian distal terinfeksi merupakan rangkaian dari kerusakan-kerusakan morfologis.

KESIMPULAN

Telah diidentifikasi 5 (lima) jenis benalu yang menyerang tumbuhan koleksi Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur yaitu *Dendrophthoe pentandra*,

Macrosolen tetragonus, *Scurrula atropurpurea*, *Viscum ovalifolium* dan *Viscum articulatum*.

Benalu jenis *Viscum ovalifolium* yang sebelumnya tidak pernah tercatat keberadaannya di Kebun Raya Purwodadi Jawa Timur, dapat teridentifikasi pada penelitian ini. *Viscum articulatum* bersifat hiperparasit, karena jenis benalu ini hanya tumbuh memparasiti tumbuhan jenis benalu yang lain, yaitu *Dendrophthoe pentandra* dan *Macrosolen tetragonus*.

Benalu yang menunjukkan agresivitas pemarkasan paling tinggi adalah jenis *Dendrophthoe pentandra*. Hal ini ditandai oleh frekuensi kehadirannya yang paling tinggi.

Jenis tumbuhan koleksi KR Purwodadi yang terserang benalu dengan frekuensi paling tinggi adalah dari suku Moraceae, khususnya dari marga *Ficus*.

Dari kelima jenis benalu yang teramati menunjukkan tidak adanya inang spesifik yang diparasiti setiap jenis benalu.

Pengamatan terhadap kerusakan-kerusakan morfologi/anatomi tumbuhan inang yang terjadi karena pemarkasan benalu terutama pada cabang/ranting bagian distal/apikal. Meskipun demikian diperoleh informasi bahwa beberapa koleksi tumbuhan KR Purwodadi, seperti *Albizia*, mati akibat frekuensi pemarkasan benalu yang cukup tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur atas ijin yang diberikan untuk penelitian ini. Kepada Bapak Dwi Narko ucapan terima kasih diberikan untuk kesediaannya mendampingi pekerjaan penelitian di lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Taxonomy of Loranthaceae. <http://www.parasiticplants/I.html>.
- Asaat PR. 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.* 12c, p. 519-535.
- Backer CA and RC Bakhuizen van den Brink. 1965. *Flora of Java Vol.2*. Noordhoff, Groningen, The Netherlands, 67-76.

- Barlow BA. 1967.** *Loranthaceae & Viscaceae. Flora Malesiana. Seri I, vol. 13.* Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden, The Netherlands, 226-441.
- Heywood VH. 1978. *Blutenpflanzen der Welt.* Basel, Boston, Stuttgart: Birkhäuser Verlag, 335.
- Pitojo S. 1996.** *Benalu hortikultura: Pengendalian dan Pemanfaatan.* Ungaran: Trubus Agriwidya.
- Rugayah, Widjaja EA dan Praptiwi. 2004.** *Pedoman pengumpulan data keanekaragaman flora.* Pusat Penelitian Biologi - LIPI, Bogor.
- Sallé G, Raynal-Roques A and 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 4th International Symposium on Parasitic Flowering Plants.* Marburg, Germany, 715-717.
- 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.
- Sunaryo 1999.** Relung ekologi dan strategi nutrisi tumbuhan parasit di Indonesia. *Seminar Nasional VII. PERSADA* Bogor, 6 Desember 1999.
- Sunaryo 2000.** Pendekatan terhadap konsep aliran nutrisi pada tumbuhan parasit melalui penelitian anatomi. Dalam: Pratiwi R dan TR Nuringtyas (Ed). *Prosiding 1 Seminar Ilmiah Nasional, Aplikasi Biologi dalam peningkatan kesejahteraan manusia dan kualitas lingkungan.* Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta, 22 September 2000, 43-49.
- Soejono 1995.** Inventarisasi pohon inang benalu di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur. *Seminar Nasional ke IX.* Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Soejono dan E Arisoesilaningih. 1999.** Analisis preferensi inang benalu di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan Jawa Timur. Dalam: Hadisusanto S., S.H. Poerwanto, S. Aryasari, dan L.F. Untari. *Prosiding Seminar Biologi Menuju Milenium III: Fakultas Biologi UGM.* Yogyakarta.
- Soewllo LP, Astuti IP, dan TD Said. 1999.** An alphabetical list of plant species cultivated in the Purwodadi Botanical Garden.
- Van Leeuwen WM. 1954.** On the biology of some Javanese Loranthaceae and the role birds play in their life history. *Beaufortia* 4(41), 103-207.