

KEANEKARAGAMAN DAN PENYEBARAN GALL DI KEBUN RAYA BOGOR

Gall Diversity and Distribution in Bogor Botanic Garden

Erlin Rachman, Eka Fatmawati Tihurua dan Sunaryo

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi - LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor, Km. 46, Cibinong, Jawa Barat 16911
e-mail: herbogor@indo.net.id

Abstract

In order to know the habitat preference gradation for gall-forming insects from the border to the middle of the habitat or more precise the edge effect on the galling existence and the expansion ability of local gall to infect on non indigenous species, observation of all plant life collections block by block in the Bogor Botanic Garden were done. Host plant and galling insect species composition differed quite characteristically between the edge and the interior of paths, but did not for galling insect richness. Insect gall richness was expressed as the ratio between insect gall and host plant richness (gall per plant ratio) and in the same time a weak relationship of insect species–area was found. Our results suggest that the number of galling insects per individual plant is not affected by the size of the patch. Despite these results, the natural forest patches are found in this region seem well suited for long-term studies addressing species–area relationships.

Keywords: Bogor Botanical Garden, gall, galling insect, host plant.

Abstrak

Observasi terhadap koleksi tumbuhan di Kebun Raya Bogor dilakukan untuk mengetahui pemilihan habitat oleh serangga penyebab gall, khususnya pengaruh lingkungan di sekitar Kebun Raya Bogor terhadap keberadaan gall dan kemampuan ekspansi serangga pembuat gall terhadap tumbuhan asing. Komposisi tumbuhan inang dan serangga pembentuk gall pada bagian tepi dan tengah Kebun Raya Bogor berbeda, tetapi tidak dengan kemelimpahan serangga pembentuk gallnya. Hubungan antara jenis dan area lemah, bersamaan dengan kemelimpahan serangga diekspresikan sebagai rasio antara serangga dan tumbuhan inang (gall/jenis tumbuhan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah serangga penyebab gall pada setiap tumbuhan tidak dipengaruhi oleh ukuran wilayah

penelitian. Berdasarkan hasil penelitian ini, petak-petak koleksi di Kebun Raya Bogor terlihat cocok untuk penelitian jangka panjang mengenai hubungan antara jenis serangga dan wilayah hidupnya.

Kata kunci: gall, Kebun Raya Bogor, serangga penyebab gall, tumbuhan inang.

PENDAHULUAN

Gall merupakan bagian tumbuhan yang mengalami pertumbuhan abnormal (hipertrofi), sehingga bagian-bagian tertentu pada tumbuhan mengalami perubahan-perubahan bentuk morfologi maupun struktur jaringannya. Pertumbuhan yang abnormal merupakan akibat reaksi adanya organisme lain yang mengintrusi bagian tumbuhan tersebut. Gall umumnya tumbuh pada bagian daun dan tangkai daun, tetapi juga dapat terjadi pada bagian ranting, bunga, buah, maupun akar (Amstrong, 1995). Berdasarkan hasil penelitian Rachman *et al.* (2009), gall pernah ditemukan pada batang *Cestrum aurantifolium*, meskipun penyebabnya bukan kelompok serangga.

Pada umumnya, gall terbentuk pada waktu pertumbuhan daun muda, tunas, bunga dan lain-lain (Wawrzynski *et al.*, 2009). Beberapa jenis organisme yang dapat menyebabkan terjadinya gall adalah serangga, seperti bakteri, jamur dan nematoda. Jenis organisme tertentu seringkali berasosiasi dengan jenis tumbuhan tertentu pula sebagai inangnya untuk membentuk gall yang khas (van Leeuwen-Reijnvaan dan van Leeuwen, 1926). Masing-masing organisme tersebut akan menentukan bentuk dan struktur jaringan, serta mungkin juga kandungan senyawa pada gall. Melalui pengamatan bentuk, warna, bagian dan jenis tumbuhan akan dapat diidentifikasi jenis

organisme penyebab terjadinya gall (Partomihardjo, 2008).

Pada *Quercus* dilaporkan terdapat kurang lebih 700 tipe gall (Cranshaw dan Leatherman, 2007). Meskipun organisme penyebab gall mengambil nutrisi dari tumbuhan inang, namun secara ekologis pembentukan gall merupakan cara tumbuhan untuk melindungi diri dari penyerang. Pada saat ini, penelitian-penelitian gall lebih banyak ditekankan pada aspek-aspek ekologi dan hubungan antara jenis-jenis organisme dengan terbentuknya gall pada tumbuhan. Sehubungan dengan serangga herbivora, Julião *et al.* (2004) menekankan pentingnya penelitian gall dikaitkan dengan dinamika tumbuhan inang selama musim basah dan musim kering.

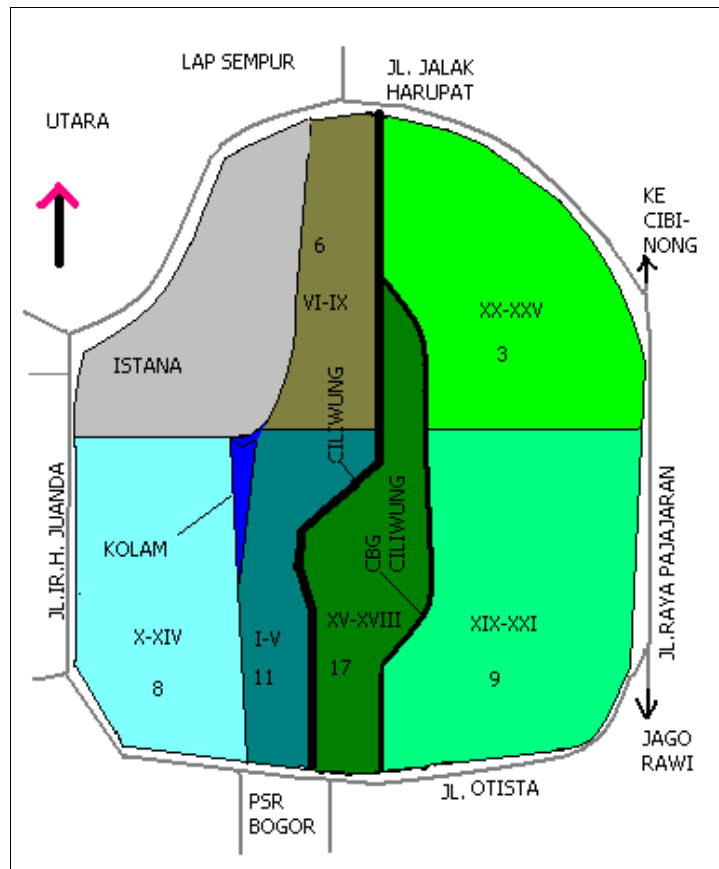
Sebagai kawasan konservasi *ex situ* yang di dalamnya terdapat berbagai jenis koleksi tumbuhan, maka Kebun Raya Bogor merupakan suatu ekosistem terbuka sebagai daerah penyebaran jenis-jenis organisme pembentuk gall. Meskipun ekspansi suatu organisme ke dalam ekosistem asing untuk membentuk gall tidak mudah terjadi dan memerlukan periode waktu yang cukup lama (Yukawa and Uechi, 1999), namun keberadaan Kebun Raya Bogor selama ratusan tahun, maka terjadinya ekspansi tersebut sangat besar kemungkinannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati keanekaragaman gall (meliputi bentuk dan warna), penyebarannya di Kebun Raya Bogor dan relung ekologinya (meliputi identifikasi jenis

tumbuhan dan bagian tumbuhan yang membentuk gall).

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Bogor pada bulan April 2010.



Gambar 1. Peta skematis lokasi petak-petak di Kebun Raya Bogor dan jumlah koleksi gall; Angka romawi = nomor dan lokasi petak, angka arabikal = jumlah no.gall terkoleksi

Metode penelitian

Pengambilan contoh spesimen gall dilakukan dengan metode jelajah (Rugayah *et al.*, 2004), yaitu dengan melakukan penjelajahan di setiap vak/petak di Kebun Raya Bogor (KRB). Penelitian yang dilakukan meliputi observasi, pendokumentasian, identifikasi morfologi gall, jenis tumbuhan inang, bagian-bagian tumbuhan

tempat terbentuknya gall, koleksi gall dan organ tumbuhan inang yang diperlukan. Pengamatan gall dilakukan terhadap koleksi tumbuhan maupun non koleksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sekitar 52 nomor gall pada sekitar 33 suku tumbuhan inang sebagai interaksi antara serangga dan tumbuhan berhasil diidentifikasi dan dikoleksi di Kebun Raya Bogor (Tabel 1). Sebagian besar gall ($\pm 98\%$) terbentuk pada helaian, tulang dan tangkai daun, sedangkan sisanya ($\pm 2\%$) terbentuk pada batang. Jumlah

gall terbanyak ditemukan pada koleksi yang terdapat di vak/petak XV – XVIII (17 gall), sedangkan paling sedikit di vak/petak XX – XXV (3 gall). Jenis-jenis tumbuhan bergall yang diamati umumnya masuk dalam kelompok tumbuhan dikotil.

Tabel 1. Tipe-tipe morfologi dasar gall

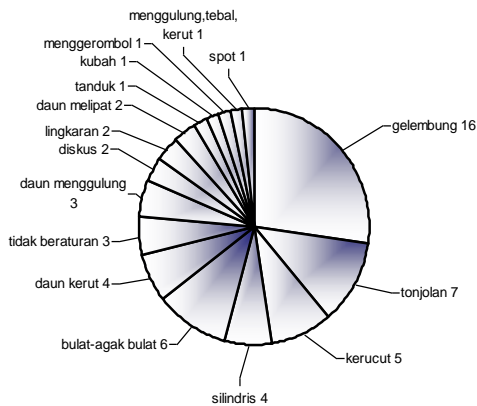
No	Jenis tumbuhan inang	Site	Tipe morfologi gall	Vak/ Petak
1	<i>Flagellaria indica</i>	Daun	Kerucut, tak teratur	XV.A.60a
2	<i>Cipadessa baccifera</i>	Daun	Mengkerut	XV.J.B.XI.16
3	<i>Ficus ampelas</i>	Daun	Seperti tanduk	XV
4	<i>Poikilospermum suaveolens</i>	Daun	Silinder	XV.B.112
5	<i>Maesa perlaria</i>	Daun	Daun mengkerut	XV.J.B.XXIV.22
6	<i>Piper sp*</i>	Daun	Tak teratur	XV
7	<i>Casimiroa edulis</i>	Daun	Bulat	XVI.J.A.XXVII.3
8	<i>Alstonia scholaris</i>	Daun	Seperti diskus	XVIII.D. nc
9	<i>Clerodendrum serratum</i>	Daun	Gelembung	XV.J.A.XXXII.32a
10	<i>Xanthorrhoea fulva</i>	Daun	Bulat, agak bulat	XV.J.A.XII.22
11	<i>Parinari sumatrana</i>	Daun	Daun menggulung	IV.G.132
12	<i>Hibiscus hamabo</i>	Daun	Seperti diskus	XVI.G.143
13	<i>Croton caudatus</i>	Daun	Gelembung	XV.C.17

Keanekaragaman gall yang diamati adalah jenis tumbuhan inang dan morfologi gall, sedangkan pengamatan terhadap relung ekologiinya meliputi organisme pembentuk gall dan bagian organ tumbuhan tempat tumbuh gall. Pada karakter morfologi, telah diinventarisir bentuk-

bentuk dasar gall, seperti gall yang menyerupai tanduk pada *Ficus ampelas*, berbentuk silinder pada *Schefflera sp.*, bulat menyerupai balon (bentuk ‘subglobose’) yang terdapat pada daun *Xanthorrhoea fulva*. Beberapa gall hanya berupa penggulangan daun seperti pada

unknown species 2 dan bentuk gall yang tidak beraturan seperti pada *Piper* sp. (Gambar 2). Bentuk dasar gall bulat seperti gelembung merupakan tipe yang paling umum ditemui (27,12 %). Berdasarkan warnanya, gall dapat berwarna sesuai dengan warna hijau daun sampai warna yang sangat berbeda dengan

warna tumbuhan inang, seperti merah, cokelat, kuning atau jingga. Berdasarkan ukuran gall yang terbentuk, diameternya berukuran mulai <1 mm sampai 16 mm. Jenis-jenis dari Lauraceae dan Moraceae tampaknya paling sering diketemukan membentuk gall (Tabel 2).



Gambar 2. Bagan jumlah gall per bentuk gall yang diamati pada koleksi tumbuhan di Kebun Raya Bogor.

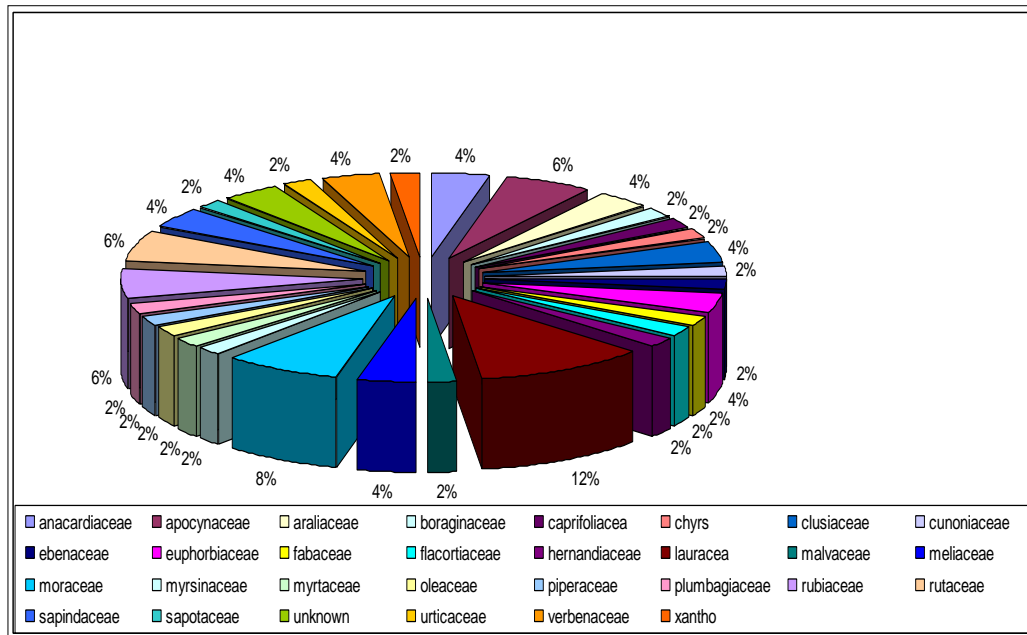
Spesifikasi inang tidak mutlak pada interaksi terjadinya gall, karena beberapa bentuk gall dapat terbentuk pada satu jenis tumbuhan tapi mungkin lebih ke arah organ dan bentuk gall. Namun demikian, pengamatan pada satu helaian daun menunjukkan bahwa kadangkadang ada dua bentuk gall yang berlainan pada sisi atas dan sisi bawah. Hal ini mungkin dapat dirujuk kembali ke pendapat Kupila (1958) bahwa struktur seluler tumbuhan inang berkorelasi dengan struktur gall.

Tabel 2. Penyebaran gall pada beberapa suku tumbuhan inang (sebagian dalam proses determinasi). Gall dibedakan berdasarkan bentuk morfologi, warna, ukuran dan organ tumbuhan yang didiami.

No.	Suku	Jenis inang	Organ tumbuhan bergall	Bentuk gall	Lokasi petak
1	Anacardiaceae	<i>Mangifera longipes</i>	Daun	Kerucut	VII.E.191
2		<i>Gluta renghas</i>	Daun	Tonjolan dangkal	VII.E.160
3	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i>	Daun	Tonjolan kecil	IV.A.nc
4		<i>Alstonia scholaris</i>	Daun	Seperti diskus	XVIII.D. nc
5		<i>Rauvolfia sumatrana</i>	Daun	Bulat	IV.A.167
6		Apocynaceae 1	Daun	Gelembung	XVI.C...

No.	Suku	Jenis inang	Organ tumbuhan bergall	Bentuk gall	Lokasi petak
7	Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp.	Daun	Silindris	XIII.J.245
8		<i>Schefflera actinophylla</i>	Daun	Silindris	XIII.J.269
9		<i>Schefflera cf. scandens</i>	Daun	Silindris	XIII.J.221
10	Boraginaceae	<i>Cordia monoica</i>	Daun	Gelembung	XII.J.12a
11	Caprifoliaceae	<i>Viburnum lutescens</i>	Cabang	Bulat	III.L.100
12	Chrysaceae	<i>Parinari sumatrana</i>	Daun	Daun menggulung	IV.G.132
13	Clusiaceae	Clusiaceae 1	Daun	Lingkar	XX.B.47a
14		<i>Garcinia forbesii</i>	Daun	Tonjolan kecil	VIII.G.237a
15	Cunoniaceae	<i>Weimannia fraxinea</i>	Daun	Tak teratur	XIII.J.130a
16	Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.	Daun	Lingkar	VIII.G.252
17	Euphorbiaceae	<i>Croton caudatus</i>	Daun	Gelembung	XV.C.17
18		<i>Codiaeum variegatum</i>	Daun	Daun mengkerut	XIX.Z.nc
19	Fabaceae	<i>Dialium modestum</i>	Daun	Tonjolan	I. I. 84
20	Flagellariaceae	<i>Flagellaria indica</i>	Daun	Kerucut, tak teratur	XV.A.60a
21	Hernandiaceae	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>	Daun	Tonjolan amat kecil	VIII.G. 203a
22	Lauraceae	Lauraceae 1	Daun	Gelembung	XX.B.175
23		<i>Lindera aggregata</i>	Daun	Gelembung	XX.A.126
24		<i>Nothaphoebe umbelliflora</i>	Daun	Gelembung	XX.A.4a
25		<i>Litsea umbellata</i>	Daun	Gelembung	XX.B.67
26		Lauraceae 2	Daun	Tebal, gulung, kerut	XX.A.1
27		<i>Cryptocarya nitens</i>	Daun	Gerombolan gall	XX.B.59
28	Malvaceae	<i>Hibiscus hamabo</i>	Daun	Seperti diskus	XVI.G.143
29	Meliaceae	<i>Sandoricum koetjape</i>	Daun	Gelembung	XIX.Z.nc
30		<i>Cipadessa baccifera</i>	Daun	Mengkerut	XV.J.B.XI.16
31	Moraceae	<i>Ficus ampelas</i>	Daun	Seperti tanduk	XV...













No.	Suku	Jenis inang	Organ tumbuhan bergall	Bentuk gall	Lokasi petak
32		<i>Poikilospermum suaveolens</i>	Daun	Silindris	XV.B.112
33		Moraceae 1	Daun	Tonjolan kecil151a
34		<i>Ficus</i> sp.	Daun	Daun menggulung	XV...
35	Myrsinaceae	<i>Maesa perlarius</i>	Daun	Daun mengkerut	XV.J.B.XXIV.22
36	Myrtaceae	<i>Syzygium aquaeum</i>	Daun	Tonjolan	XXIII, msq,nc
37	Oleaceae	<i>Olea graciliflora</i>	Daun	Daun mengkerut	IV.A.5
38	Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i>	Daun	Gelembung	XXIV.A.V.18
39	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Daun	Tak teratur	XV...
40	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	Daun	Kerucut	III. L. 134
41		<i>Pavetta montana</i>	Daun	Kerucut	III.L.177
42		<i>Adina fagifolia</i>	Daun	Spot	IV.E.39a
43	Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	Daun	Bulat	XVI.J.A.XXVII.3
44		Rutaceae 1	Daun	Gelembung	XI.K....
45		<i>Citrus hystrix</i>	Daun	Seperti kubah	XXIV.A.49
46	Sapindaceae	Sapindaceae 1	Daun	Gelembung	III.A..
47	Sapotaceae	Sapotaceae	Daun	Kerucut	IV.D.197
48	Sterculiaceae	<i>Pterocymbium javanicum</i>	Daun	Gelembung`	VIII.G.264
49	Urticaceae	<i>Villebrunea rubescens</i>	Daun	Daun mengkerut	XI.B.XIX.227
50	Verbenaceae	<i>Clerodendrum serratum</i>	Daun	Gelembung	XV.J.A.XXXII.32a
51		<i>Vitex pinnata</i>	Daun	Gelembung	XI.J.5a
52	Xanthorrhoeaceae	<i>Xanthorrhoea fulva</i>	Daun	Bulat, agak bulat	XV.J.A.XII.22



Gambar 3. Bagan frekuensi gall per suku tumbuhan inang di Kebun Raya Bogor.

Pengamatan gall di Kebun Raya Bogor menghasilkan pertanyaan selanjutnya yang harus di jawab, yaitu apakah koleksi tumbuhan yang dikoleksi dari tempat lain (tumbuhan asing) dapat terserang gall lokal? atau adakah *galler* (penyebab gall) asing yang terbawa ketika tumbuhan tersebut dibawa dari tempat asalnya? Yukawa dan Uechi (1999) menduga bahwa tidak

begitu mudah bagi *galler* lokal menjadikan tumbuhan asing sebagai tumbuhan inangnya dan walaupun dapat, memerlukan waktu yang relatif lama. Diharapkan pengetahuan tentang hal ini akan menuntun ke arah faktor lingkungan yang mempengaruhi proses interaksi dan ekspansi kisaran tumbuhan inang dari suatu *galler*.

			
<i>Pavetta montana</i> (kerucut)	<i>Ficus ampelas</i> (tanduk)	<i>Schefflera</i> sp. (silinder)	<i>Sandoricum koecapi</i> (gelembung)
			
<i>Adina flagifolia</i> (spot)	<i>Poikilospermum suaveolen</i> , (silinder)	<i>Piper</i> sp. (tak beraturan)	<i>Alstonia scholaris</i> (diskus)
			
<i>Xanthorhoea fulva</i> (globosa-subglobosa)	<i>Alstonia scholaris</i> (bintik kecil)	<i>Croton caudatus</i> (kantong kecil)	<i>Cipadessa baccifera</i> (daun mengkerut)

Gambar 4. Beberapa bentuk-bentuk gall yang diamati pada koleksi tumbuhan di Kebun Raya Bogor sebagai inang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengamatan terhadap keanekaragaman dan penyebaran gall telah dilakukan di Kebun Raya Bogor. Berdasarkan hasil pengamatan, tercatat 52 nomor koleksi gall dengan $\pm 98\%$ di antaranya dijumpai pada daun dan $\pm 2\%$ terbentuk pada batang. Berdasarkan bentuknya, gall berbentuk bulat paling umum ditemui yaitu 27,12 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Kepala Kebun Raya Bogor dan Kepala Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, W.P. 1995. To be or not to be a gall. *Pacific Horticulture* 56: 39 – 45.
- Byers, J.A. 2007. Gall-Making Insect. <http://www.chemical.ecology.net/insects/gallmake.htm>. Diakses 28 Desember 2007.
- Cranshaw, W.S. and D. Leatherman. 2007. Insect and mite galls no. 5.557. <http://kaweahuaks.com/html/galls.article02.html>. Diakses 28 Desember 2007.
- van Leeuwen-Reijn, D. J. and W.M.D. van Leeuwen. 1926. *The Zooecidia of the Netherlands East Indies*. Island Plantentuin Botanical Gardens, Buitenzorg-Java Batavia-Drukkery de Unie.
- Julião, G. R., M.E.C. Amara, G.W. Fernandes and E.G. Oliveira. 2004. Edge effect and species–area relationships in the gall-forming insect fauna of natural forest patches in the Brazilian Pantanal. *Biodiversity and Conservation* 13(11): 2055-2066.
- Kupila, S. 1958. Anatomical and cytological comparison of the development of crown gall in three host species. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennica 'Vanamo'* . Tom. 30 N: 01. Helsinki 89 ps
- Partomihardjo, T. 2008. Diversity of galling Arthropods on two adjacent islands, Nusa Barong and Nusa Kambangan, Indonesia. *Report on Insect Inventory Project in Tropic Asia (TAIIV)*. Bogor.
- Rachman, E., Sunaryo dan E.F. Tihurua. 2009. Identifikasi gall untuk mengungkap potensi dan Pemanfaatannya. Laporan Kemajuan Kegiatan Tahap 1 Program Insentif Peneliti Dan Perekayasa LIPI. Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Cibinong.
- Rugayah,, E.A. Widjaja dan Praptiwi. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi–LIPI, Bogor.
- Wawrzynski, R.P., J.D. Hahn and M.E. Ascerno. 2009. Insect and mite gall. <http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG1009.html>. Diakses 10 Juli 2010.
- Yukawa, J. and N. Uechi. 1999. Can gallers expand the host range to alien plants within a short period of time? *Esakia* 39: 1-7.