

PENELITIAN NYALI DI TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO DAN TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK, JAWA BARAT, INDONESIA*

[Research on gall in Mount Gede Pangrango and
Mount Halimun Salak National Parks, West Java, Indonesia]

Erlin Rachman✉, Eka Fatmawati Tihurua dan Sunaryo

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi – LIPI
Jl. Raya Jakarta – Bogor Km. 46, Cibinong 16911
email: erabalta@yahoo.com

ABSTRACT

Research on gall (including field and laboratory observations and field collecting) have been conducted in the Mounts Gede Pangrango (MGPNP) and Halimun Salak National Parks (MHSNP). This research focused on gall shapes, host plant species, and parts of the host plants infected by galls. The result showed that there were 169 gall numbers in MGPNP and 127 numbers in MHSNP have been collected. Distribution of plant species infected by the galls were rather same in the both conservation areas. In MHSNP seven families mostly infected by galls: *Araceae*, 4 species of 5 gall numbers collection in the family (=4/5), *Elaeocarpaceae* (5/5), *Euphorbiaceae* (7/9), *Lauraceae* (8/11), *Moraceae* (6/7), *Melastomataceae* (4/4) and *Rubiaceae* (9/12). In MGPNP the composition is only fairly different: *Araliaceae* (4/6), *Euphorbiaceae* (8/13), *Lauraceae* (9/12), *Melastomataceae* (5/6), *Moraceae* (13/22), *Myrtaceae* (9/11) and *Rubiaceae* (6/13). At least 23 gall shapes were found in both locations. The most common shape of galls found in MGPNP was irregular, while in MHSNP was globular. Galls were mostly (90%) collected from leaf including peduncles and leaf venations. The other parts included twigs, branches, stems, flowers, and fruits. The most common insect found investing galls (*i.e.* insect gallers) was the midges (54.4%) followed by mites (18.5%), psyllids (11.1%), thrips (6.3%), coccids (1.9%), and aleurodes (1.9%).

Key words: Conservation, diversity, galls, Gede Pangrango, Halimun Salak, insect galler.

ABSTRAK

Penelitian tentang nyali (meliputi pengamatan di lapangan dan di laboratorium dan pengkoleksian nyali di lapangan) telah dilakukan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) dan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS). Koleksi dan pengamatan difokuskan pada bentuk nyali, jenis inangnya dan bagian yang terserang. Hasil pengamatan didapatkan sekitar 169 dan 127 nomor koleksi nyali dari TNGGP dan TNGHS. Persebaran jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nyali hampir sama di kedua kawasan konservasi tersebut. Di TNGHS, tujuh suku yang paling banyak diinfeksi oleh nyali: *Araceae* 4 spesies dari 5 nomor koleksi gall dalam suku tersebut (=4/5), *Elaeocarpaceae* (5/5), *Euphorbiaceae* (7/9), *Lauraceae* (8/11), *Melastomaceae* (4/4), *Moraceae* (6/7) dan *Rubiaceae* (9/12). In TNGGP komposisi tersebut hanya sedikit berbeda: *Araliaceae* (4/6), *Euphorbiaceae* (8/13), *Lauraceae* (9/12), *Melastomaceae* (5/6), *Moraceae* (13/22), *Myrtaceae* (9/11) dan *Rubiaceae* (6/13). Setidaknya ada 23 bentuk nyali yang dapat ditemukan di kedua kawasan penelitian. Bentuk nyali yang umum ditemukan di TNGGP adalah bentuk tidak beraturan, sedangkan di TNGHS adalah bentuk bulat. Sekitar 90% nyali ditemukan di daun (termasuk tangkai dan tulang daun), nyali lainnya dapat ditemukan di batang, percabangan batang, ranting, bunga dan buah. Serangga penyebab nyali paling banyak adalah agas (54,4%), diikuti oleh tungau (18,5%), kutu loncat (11,1%), trips (6,3%), kutu sisik (1,9%) dan kutu kebul (1,9%).

Kata kunci: Nyali, kawasan konservasi, Gede Pangrango, Halimun Salak, keragaman, serangga.

PENDAHULUAN

Nyali dapat terjadi di bagian tumbuhan manapun seperti daun, ranting, bunga, buah atau akar (Armstrong, 1995). Umumnya, nyali terbentuk saat pertumbuhan jaringan meristem seperti di daun muda, kuncup bunga, dan bakal buah (Abrahamson dan Weis, 1987; Wawrzynski *et al.*, 2009).

Serangga umumnya menyebabkan bentuk dan posisi nyali yang sangat spesifik pada bagian-bagian tumbuhan dan juga sering memiliki hubungan spesifik dengan jenis tumbuhan tertentu sebagai inangnya (Docters Van Leeuwen-Reijnvaan dan

Docters Van Leeuwen, 1926). Sebagai konsekuensinya, maka bentuk nyali dan warna nyali serta bagian tumbuhan inang yang didiami dan jenis tumbuhan inangnya dapat digunakan dalam identifikasi serangga penyebab nyali tersebut (Partomihardjo, 2008 *unpublished*).

Secara ekologis, keragaman jenis kelompok artropoda penyebab nyali terkait dengan bentuk hidup tumbuhan yang membentuk nyali, dengan kata lain meningkatnya keragaman jenis anggota kelompok artropoda seiring dengan meningkatnya kompleksitas perawakan tumbuhan tersebut seperti

*Diterima: 6 Februari 2014 - Disetujui: 9 April 2014

tingkat keragaman jenis kelompok artropoda penyebab nyali pada tumbuhan dengan perawakan pohon lebih tinggi daripada perdu, dan pada gilirannya perdu lebih banyak daripada herba (Partomihardjo, 2005 *unpublished*).

Nilai ekonomi nyali terkait dengan kandungan asam samaknya (*tannic acid*). Kandungan asam samak nyali di daun hampir dua kali lipat lebih tinggi dari daun dalam keadaan normal (Rachman *et al.*, 2009 *unpublished*). Salah satu contohnya adalah nyali yang ditemukan pada jenis-jenis *Quercus* yang disebut nyali Aleppo yang menghasilkan senyawa sebagai bahan pembuatan tinta (Byers, 2007). Di Indonesia telah lama diketahui bahwa nyali yang ditemukan pada tanaman 'sarang semut' (*Myrmecodia* spp.; *Rubiaceae*) diduga mengandung potensi untuk obat rematik dan batu ginjal.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keragaman nyali tumbuhan dan jenis-jenis tumbuhan inangnya di dua kawasan taman nasional tersebut di atas yang diharapkan dapat dipakai sebagai landasan untuk menggali potensi pemanfaatannya di masa depan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Kajian lapangan (eksplorasi) dilakukan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) dan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS) antara Juli 2009 hingga September 2010. Dua lokasi penelitian yang berdekatan ini dipisahkan oleh wilayah-wilayah perkampungan Kabupaten Bogor dan Sukabumi. Pendataan dan pengambilan spesimen nyali dilakukan dengan metode jelajah merujuk kepada Rugayah *et al.* (2004), yaitu dengan melakukan penjelajahan di setiap jalur pendakian di TNGGP dan TNGHS.

Pengamatan dan koleksi dilakukan dengan napaktilas semi transeksional semua jalur jelajah maupun jalan-jalan setapak yang ada dalam dua kawasan tersebut dengan fokus pada jenis-jenis tumbuhan inang, bagian-bagian tumbuhan yang terserang, dan bentuk-bentuk nyali. Setiap nyali dia-

mati dan dideskripsi secara rinci seperti jenis tumbuhan inang, bagian tumbuhan yang memiliki nyali dan bentuk nyali meliputi morfologi secara umum seperti ukuran dan warna.

Observasi lebih lanjut dilakukan di Laboratorium Morfologi, Anatomi, dan Sitologi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Identifikasi serangga penyebab nyali merujuk kepada Docters Van Leeuwen-Reijnvaan dan Docters Van Leeuwen (1926) dan Partomihardjo (2005; 2008). Nama ilmiah jenis tumbuhan inang ditentukan di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi LIPI.

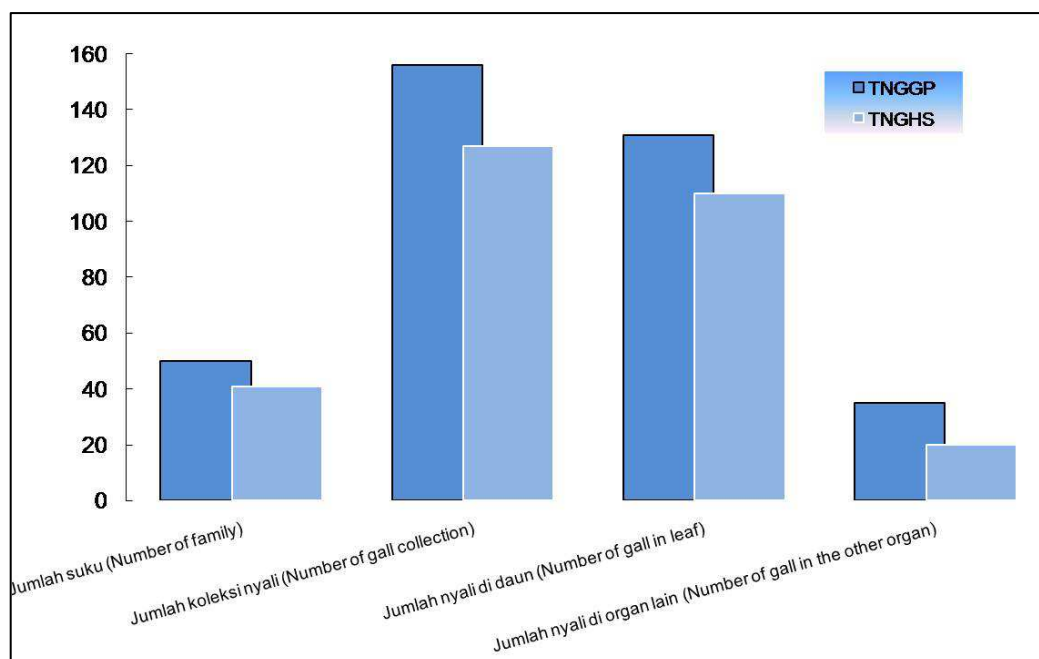
HASIL

Kajian ini juga menunjukkan bahwa meskipun jumlah macam nyali di kedua taman nasional tersebut berbeda, tetapi jumlah suku tumbuhan inangnya hampir sama. Rasio antara suku tumbuhan inang dengan total macam nyali pada masing-masing lokasi berkisar antara 30 hingga 31%. Rata-rata setiap suku tumbuhan inang pada kedua lokasi berasosiasi dengan tiga macam nyali. Kalau rata-rata satu nomor koleksi nyali terdapat pada satu jenis tumbuhan maka setiap suku tumbuhan inang di dua taman nasional tersebut mempunyai tiga jenis anggota yang menjadi inang.

Persentase nyali di setiap bagian tumbuhan menunjukkan bahwa ada perbedaan di antara kedua taman nasional itu (Gambar 1).

Distribusi nyali setiap suku tumbuhan inang menunjukkan bahwa ada kemiripan antara TNGHS dan TNGGP. *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, *Moraceae* dan *Rubiaceae* mempunyai jumlah keterwakilan jenis yang membentuk nyali yang tinggi dan secara relatif menunjukkan frekuensi yang sama untuk kedua kawasan konservasi tersebut.

Di TNGHS terekam tujuh suku tumbuhan inang teratas berdasarkan rasio jumlah jenis per total nomor koleksi nyali: *Rubiaceae* (9/12), *Lauraceae* (8/11), *Euphorbiaceae* (7/9), *Moraceae* (6/7), *Elaeocarpaceae* (5/5), *Araceae* (4/5), *Melastomataceae* (4/4). Sedangkan di TNGGP: *Moraceae* (13/22), *Lauraceae* (9/12), *Myrtaceae* (9/11), *Euphorbiaceae*



Gambar 1. Diagram komparatif jumlah koleksi nyali, jumlah suku tumbuhan inang, nyali daun dan non daun antara kedua taman nasional (*Comparative diagram of number of gall collection, host plant family, gall in leaf and gall in other organ between the two national parks.*)

(8/13), *Rubiaceae* (6/13), *Melastomataceae* (5/6), *Araliaceae* (4/6) (Gambar 2).

Secara morfologi terdokumentasi 23 macam bentuk nyali dari kedua taman nasional tersebut (Gambar 1). Beberapa jenis tumbuhan dapat berasosiasi dengan satu bentuk nyali namun ada juga beberapa bentuk nyali yang ditemukan dalam satu jenis tumbuhan.

Beberapa bentuk nyali ada yang seperti kerucut (seperti pada daun *Ficus ampelas*; *Moraceae*), silinder (pada daun *Schefflera* sp.; *Araliaceae*), balon atau berbentuk agak bulat (seperti pada daun *Saprosma arboreum* Blume; *Rubiaceae*). nyali lain ditemukan tanpa bentuk khusus seperti daun melipat di *Symplocos fasciculata* (*Symplocaceae*) dan bentuk tidak beraturan seperti pada *Angiopteris evecta* (*Marattiaceae*).

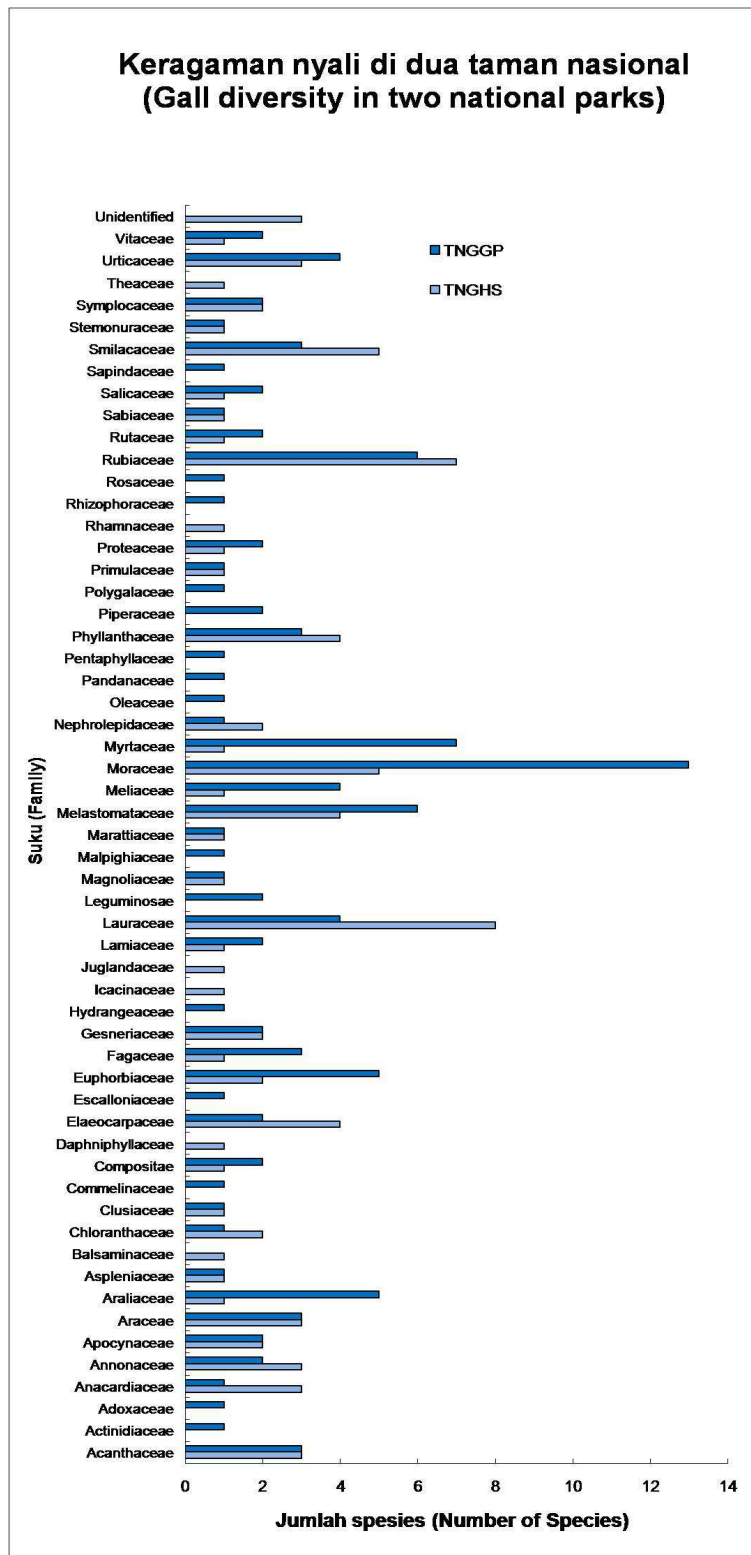
Di TNGHS terekam lima macam bentuk nyali yang paling sering ditemukan, yaitu bundar (frekuensi 20,18), kantung/bladder (13,66), cakram (10,53), tidak beraturan (6,14), dan daun menggulung (5,26). Sedangkan di TNGGP yang

terekam adalah tidak beraturan (17,96), bundar (13,77), gelendong (11,98), daun menggulung (9,58), dan kerucut (7,99) (Gambar 4).

Warna nyali sangat bervariasi dari hijau (sepaimana warna alami daun), kuning, kuning-keemasan, oranye hingga merah. Berdasarkan ukuran ditemukan nyali dengan diameter kurang dari 1 mm sampai yang berukuran sekitar 16 mm.

PEMBAHASAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa spesifikasi antara serangga penyebab dengan tumbuhan inang dalam pembentukan nyali tidak selalu terjadi karena dalam satu jenis tumbuhan inang dapat ditemukan lebih dari satu bentuk nyali. Pun spesifikasi nyali pada lokasi tertentu di tumbuhan inang juga tidak sepenuhnya terjadi. Di daun misalnya, bentuk nyali di bagian atas (*adaxial*) dan bawah (*abaxial*) daun dapat berbeda. Temuan ini mendukung Kupila (1958) yang mengatakan ada korelasi antara struktur seluler jenis tumbuhan inang dengan struktur nyali.



Gambar 1. Diagram komparatif jumlah koleksi nyali, jumlah suku tumbuhan inang, nyali daun dan non daun antara kedua taman nasional (*Comparative diagram of number of gall collection, host plant family, gall in leaf and gall in other organ between the two national parks.*)

Deskripsi nyali

1. *Croton caudatus* Geiseler (*Euphorbiaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali terbentuk di permukaan daun. Bentuk nyali bulat atau hampir bulat.

Frekuensi: TNGHS: 13,16 TNGGP: 0,6



2. *Psychotria montana* Blume (*Rubiaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali terbentuk di permukaan daun atas berupa tonjolan kecil, sedangkan cekung di permukaan yang berlawanan, halus/gundul/tidak berambut (*glabrous*), berwarna hijau.

Frekuensi: TNGHS: 4,39 TNGGP: 4,79



3. *Helicia serrata* Blume (*Proteaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali di permukaan atas daun, berbentuk kerucut dengan rambut halus berwarna coklat di bagian ujungnya; ada lubang di bagian atasnya. Permukaan sebaliknya tidak berambut (*glabrous*); berwarna hijau kemerah-merahan, merah muda keunguan atau hijau. Diameter nyali 4,15-7,2 mm, tinggi 2,5-3,25 mm dan nyali berwarna merah muda berdiameter lebih kecil dari 1 mm.

Frekuensi: TNGHS: 4,39 TNGGP: 7,99



4. *Flacourtia rukam* Zoll. & Moritzi (*Salicaceae*) disebabkan oleh agas (*midges*)

Nyali berbentuk silinder pada permukaan atas daun, hijau, berambut coklat yang halus dan pendek. Pada permukaan sebaliknya membentuk suatu bangunan yang cembung. Tingkap pada ujung bangunan. Tinggi nyali 6,8-6,9 mm dan diameter 1,2-2,4 mm. Nomor nyali: 20180 (Docters Van Leeuwen-Reijnvaan and Docters Van Leeuwen)

Frekuensi: TNGHS: 3,51 TNGGP: 1,8



5. *Evodia latifolia* DC. (*Rutaceae*) disebabkan oleh trips (*thrips*)

Nyali berupa daun yang mengkerut tidak beraturan atau seperti mozaik. Nyali pada jenis ini sama dengan yang dideskripsikan pada *E. aromatica* dengan nomor nyali 20013.

Frekuensi: TNGHS: 1,75 TNGGP: 0,6



Deskripsi nyali

6. *Drypetes minahassae* (Boerl. & Koord.) Pax & K. Hoffm. (*Putranjivaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali berupa penebalan dan lipatan daun ke arah tulang tengah daun pada permukaan atas daun.

Frekuensi: TNGHS: 3,51 TNGGP: 2,4



7. *Symplocos fasciculata* Zoll. (*Symplocaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali dibentuk oleh dua sisi tepi daun menggulung ke arah tulang tengah daun pada permukaan.

Frekuensi: TNGHS: 3,51 TNGGP: 2,4



8. *Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm. (*Marattiaceae*) disebabkan oleh tungau (*mites*)

Nyali berbentuk tidak beraturan pada permukaan bawah daun dan menyerupai kalus. Pada permukaan sebaliknya terbentuk cekungan. Warna nyali lebih hijau daripada warna permukaan bawah daun. Nomor nyali: 20043

Frekuensi: TNGHS: 6,14 TNGGP: 17,96



9. *Ardisia fuliginosa* Blume (*Primulaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali berbentuk bulat bola, pada permukaan atas dan bawah daun, orange muda, tidak berambut. Bukaan di ujung nyali. Diameter nyali 3.5-4.6 mm.

Frekuensi: TNGHS: 20,18 TNGGP: 13,77



10. *Elaeocarpus oxypyren* Koord. & Valetton (*Elaeocarpaceae*) penyebab nyali belum diketahui

Nyali berbentuk cakram di permukaan atas daun, hijau seperti warna daun, tanpa rambut. Di permukaan sebaliknya seperti kantong kecil. Nyali stadium muda kekuningan sampai kuning kemerahan. Diameter nyali 5.25-10.1 mm.

Frekuensi: TNGHS: 10,53 TNGGP: 2,99



11. *Asplenium bantamense* (Blume) Baker (*Aspleniaceae*) penyebab belum diketahui

Nyali berbentuk lingkaran yang mencembung di permukaan atas, tidak berambut. Bagian terluar nyali hijau tua, bagian dalam hijau muda. Di permukaan bawah daun juga cembung. Ukuran nyali 5.45-10.75 x 2.3-6.35 mm.

Frekuensi: TNGHS: 4,39 TNGGP: 4,79



Deskripsi nyali

12. *Schefflera elliptica* (Blume) Harms. (*Araliaceae*) disebabkan oleh trips (*Gyniakothis heptapleuri* Karny)

Nyali berbentuk silindris berujung runcing seperti tanduk di permukaan atas daun, tidak berambut, hijau atau hijau kekuningan, kadang-kadang berbintik merah. Ukuran Nyali 2.3-7.3 x 1.3-1.9 mm.

Nomor nyali: 21169

Frekuensi: TNGHS: 3,51 TNGGP: 1,8



13. *Willughbeia coriacea* Wall. (*Apocynaceae*) disebabkan oleh agas.

Nyali berbentuk kubah atau kerucut berujung tumpul atau *irregular* di permukaan atas (ukuran: 3.2-7.75 mm x 2.7-3.8 mm, tinggi 1.9-2.1 mm) dan bawah daun (3.45-7.2 mm x 2.2-3.65 mm, tinggi 1.2-2.85 mm), hijau, tanpa rambut. nyali pada *W. coriacea* sama dengan nyali yang terdeskripsi pada *W. apiculata* dengan nomor nyali 21232.

Frekuensi: TNGHS: 4,39 TNGGP: 4,79



14. *Glochidion glomerulatum* (Miq.) Boerl. (*Phyllanthaceae*) disebabkan oleh agas.

Nyali di ranting, bergerombol sehingga berbentuk tidak beraturan. Nyali yang dideskripsikan jenis ini sama dengan deskripsi pada *G. rubrum* dengan penyebab nyali nomor 21510.

Frekuensi: TNGHS: - TNGGP: 2,22



15. *Meliosma lanceolata* Blume (*Sabiaceae*) disebabkan oleh agas.

Nyali berbentuk stupa pada permukaan atas dan bawah daun, berwarna putih dengan warna hijau pada bagian ujungnya. Ukuran nyali berdiameter 0.9 – 3.7, tinggi 1.05 – 8.6 mm. Deskripsi nyali sama dengan deskripsi nyali pada *M. sumatrana* bernomor 21021.

Frekuensi: TNGHS: 3,51 TNGGP: 0,6



16. *Dendrocnide microstigma* (Gaudich. ex Wedd.) Chew. (*Urticaceae*) disebabkan oleh sejenis agas, *Schizomyia laportae*

Nyali sebagai bengkakan pada tangkai dan tulang tengah daun. Sama dengan yang dideskripsikan pada *Laportea stimulans*. Nomor nyali 20749.

Frekuensi: TNGHS: 0,88 TNGGP: 1,8



17. *Memecylon edule* Roxb. (*Melastomataceae*) penyebab belum diketahui

Nyali seperti pipa di batang, tanpa rambut, banyak tingkap sepanjang pipa. Ukurannya besar, bisa mencapai 37.35 mm x 8 mm.

Frekuensi: TNGHS: 4,03 TNGGP: -



Deskripsi nyali

18. *Saprosma arboreum* Blume (Rubiaceae) disebabkan oleh agas.

Nyali bentuk balon, diameter 9.85 mm dan tinggi 10.9 mm tanpa rambut. Diameter bagian yang bundar, 4.3 mm, panjang bagian yang tidak teratur 10.6 mm diameter 6.95 mm.
Nomor nyali: 21380

Frekuensi: TNGHS: 2,63 TNGGP: 2,4



19. *Smilax leucophylla* Blume (Smilacaceae) disebabkan oleh agas.

Nyali seperti gelendong benang pada tangkai daun dan tulang utama daun. Berwarna hijau kecoklatan, panjang 10.55-27.5 mm, diameter 4-6.55 mm dan tinggi: 5.6-7.95 mm. Nyali pada jenis ini sama dengan *S. odoratissima* dengan nomor nyali 20703.

Frekuensi: TNGHS: 3,51 TNGGP: 11,98



20. *Psychotria leptothyrsa* Miq. (Rubiaceae) penyebab belum diketahui

Nyali berupa granular, memuncung di permukaan atas daun, di permukaan bawah daun jauh lebih halus dan lebih pendek, warna hijau seperti daun.

Frekuensi: TNGHS: 2,63 TNGGP: 0,6



21. *Glochidion glomerulatum* (Miq.) Boerl. (Phyllanthaceae) penyebab belum diketahui

Nyali di permukaan bawah daun, seperti papan plank, berwarna hijau tanpa rambut. Tinggi 3.6-6.45 mm, panjang 7.25-9.9 mm dan lebar 4.45-5.45 mm.

Frekuensi: TNGHS: 1,75 TNGGP: 0,6



22. *Smilax leucophylla* Blume (Smilacaceae) penyebab belum diketahui

Nyali berbentuk granula di sepanjang tulang daun, berambut halus.

Frekuensi: TNGHS: 2,63 TNGGP: 0,6



23. *Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr. (Meliaceae) penyebab belum diketahui

Nyali berupa pembengkakan pada tulang daun permukaan bawah daun, panjang 3.6-4.7 mm dan lebar 3.4-3.65 mm. Di tulang tengah daun berbentuk seperti gelendong dengan panjang 7 mm dan lebar 3.5 mm.

Frekuensi: TNGHS: 0,88 TNGGP: 1,8



Gambar 4. Deskripsi dan foto nyali. (*Description and photograph of galls.*)

Efek-efek pembentukan nyali

Beberapa pembentuk nyali secara langsung bertanggung jawab atas pengurangan produksi buah dan biji dengan pembentukan nyali langsung di organ-organ reproduktif (Yukawa, 2000) tetapi hanya sedikit yang bisa menunjukkan bahwa keberadaan nyali di organ-organ vegetatif mempengaruhi organ-organ reproduktif (Moran dan Whitham, 1990). Larson dan Whitham (1991) mendukung suatu kemungkinan bahwa nyali yang diinfeksi oleh *aphid* itu bisa bersaing untuk asimilat-asimilat dengan 'plant sinks' seperti buah dan biji. Seperti yang ditinjau kembali oleh Stephenson (1981), diketahui bahwa karbohidrat dan nutrien-nutrien daur ulang dari organ vegetatif masuk ke buah dari floem.

Meskipun belum semua koleksi nyali berhasil diidentifikasi, namun setidaknya kajian ini menunjukkan bahwa frekuensi terbentuknya nyali per grup serangga adalah agas (54,4%), tungau (18,5%), kutu loncat (11,1%), trips (6,3%), kutu sisik (1,9%) dan kutu kebul (1,9%). Jadi, dari penelitian ini ternyata menunjukkan bahwa jenis-jenis serangga yang tergolong agas yang paling sering menyerang jenis-jenis tumbuhan yang tumbuh liar (*i.e.* vegetasi) di kedua taman nasional tersebut, terutama di TNGHS.

Penelitian ini hanya dilakukan dalam satu kali (musim) saja sehingga hasil yang ditampilkan masih sebagian kecil dari data yang tersedia, meskipun begitu kajian ini merupakan hal pertama setelah lebih dari delapan dasawarsa kekosongan penelitian di bidang ini, sehingga beberapa nyali mungkin menjadi rekaman baru dan layak untuk ditelaah lebih lanjut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa keragaman bentuk dan jenis nyali di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dan Taman Nasional

Halimun Salak adalah hampir sama, hanya komposisi suku tumbuhan inangnya saja yang sedikit berbeda. Meski begitu, secara umum terdapat lima suku tumbuhan yang paling sering ditemukan dengan nyali yaitu *Elaeocarpaceae*, *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, *Melastomataceae*, *Moraceae* dan *Rubiaceae*.

Untuk kajian keragaman nyali yang berhubungan dengan keragaman serangga di suatu lokasi dianjurkan untuk melanjutkan survei menurut rekomendasi diatas. Kajian ini diharapkan dapat ditindaklanjuti dengan penelitian yang lebih lengkap guna melihat lebih jauh interaksi fisiologis dan ekologis antara tumbuhan dan organisme pembentuk nyali.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahamson WG and AE Weis. 1987.** Nutritional Ecology of Arthropod Gall Makers. *In: Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders and Related Invertebrates*. Slansky Jr., F. and Rodriguez, JG (Eds.), 235-258. A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons. New York.
- Armstrong WP. 1995.** To Be Or Not To Be A Gall. *Pacific Horticulture* **56**, 39 – 45.
- Byers JA. 2007.** Gall-Making Insect. <http://www.chemical.ecology.net/insects/gallmake.htm>. (Diunduh 28 Desember 2007).
- Docters van Leeuwen-Reijnvaan J and MW Docters van Leeuwen. 1926.** The Zooecidia of the Netherlands East Indies. Island Plantentuin Botanical Gardens, Buitenzorg-Java Batavia-Drukkery de Unie.
- Kupila S. 1958.** Anatomical and Cytological Comparison of the Development of Crown Gall in Three Host Species. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennica 'Vanamo'* **30**, 1-89.
- Larson KT and TG Whitham. 1991** Competition between gall aphids and natural plant sinks: plant architecture affects resistance to galling. *Oecologia* **109**, 575 - 582
- Moran NA and TG Whitham. 1990.** Interspecific competition between root-feeding and leaf-galling aphids mediated by host-plant resistance *Ecology* **71** (3), 1050 -1058 .
- Rugayah, EA Widjaja dan Praptiwi. 2004.** Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora, *halaman?.* Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.
- Stephenson AG. 1981.** Flower and fruit abortion: Proximate causes and ultimate functions. *Annual Review of Ecology and Systematics* **12**, 253-79.
- Wawrzynski RP, JD Hahn and ME Ascerno. 2009.** Insect and Mite Gall. <http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG1009.html> (Diunduh 10 Juli 2010).
- Yukawa J. 2000.** Synchronization of galls with host plant phenology. *Population Ecology* **42**, 105 - 113