

**KERAGAMAN INFRASPESIFIK GAHARU (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)
DI PULAU LOMBOK BAGIAN BARAT
(*Infraspecific Diversity of Gaharu (*Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke)
in Western Lombok Island*)**

Tri Mulyaningsih^{1*}, Djoko Marsono², Sumardi², dan/and Isamu Yamada³

¹Fakultas MIPA Universitas Mataram Indonesia, Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83125, Indonesia. Tel: (0370) 646506, Fax: (0370) 636041

²Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Jl. Agro No.1, Bulaksumur, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia. Tel: (0274) 512102, 901400, 901401, Fax: (0274) 550541, 523553

³Center for Southeast Asian Studies Kyoto University, Kyoto, Japan, 46 Shimoadachi-cho, Yoshida Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501 Japan. Tel: 075-753-7302, Fax: 075-753-7350

*Email: trimulya@unram.ac.id

Tanggal diterima : 17 Januari 2016; Tanggal direvisi : 7 Mei 2017; Tanggal disetujui: 23 Juni 2017

ABSTRACT

*This research aims to determine the diversity of infraspecific species of *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke in the western part of Lombok island. The analysis was made on the variation of wood morphology, wood anatomy, wood phytochemicals and agarwood from five local agarwood populations taken from the forest in the western part of the island of Lombok, West Nusa Tenggara Province. The results showed that there were five groups of agarwood, namely: *G. versteegii* Beringin, *G. versteegii* Buaya, *G. versteegii* Madu, *G. versteegii* Pantai and *G. versteegii* Soyun.*

*Key words: Gaharu, agarwood, *Gyrinops versteegii*, Lombok Island.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mencari keragaman infraspesifik spesies *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke di pulau Lombok bagian barat. Analisis dilakukan atas variasi morfologi, anatomi kayu dan fitokimia kayu serta gubal gaharu dari lima populasi lokal pohon Ketimunan (*G. versteegii* (Gilg.) Domke.) yang diambil dari hutan Lombok bagian barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada lima grup pohon Ketimunan yang ditemukan di lokasi penelitian yaitu: *G. versteegii* Beringin group, *G. versteegii* Buaya group, *G. versteegii* Madu group, *G. versteegii* Pantai group dan *G. versteegii* Soyun group.

Kata kunci: Gaharu, infraspesies, *Gyrinops versteegii*, pulau Lombok.

I. PENDAHULUAN

Marga *Gyrinops* Gaertner termasuk ke dalam anak suku Aquilarioideae (Domke, 1934) dan suku Thymelaeaceae. Marga *Gyrinops* yang menghasilkan gubal gaharu ada tujuh spesies, lima spesies diantaranya dengan daerah persebaran di New Guinea, yaitu *G. versteegii*, *G. ledermannii*, *G. caudate*, *G. podocarpus* dan *G. salicifolia* (Hou, 1960). Spesies yang berasal dari luar New Guinea adalah *G. decipiens* yang tersebar di pulau Sulawesi dan *G. walla* berasal dari Sri Lanka. *Gyrinops versteegii*, daerah

persebarannya tidak hanya berada di New Guinea saja, tetapi meluas ke bagian barat hingga ke pulau-pulau sebelah timur garis Wallace, seperti kepulauan Maluku dan Nusa Tenggara (Gunn, Stevens, Singadan, Sunari, & Chatterton, 2004; Mulyaningsih & Yamada, 2008). Perbedaan lokasi tumbuh *G. versteegii* seperti di Manokwari dan Kebar membuat jarak genetik yang lebar pada kedua populasi. Kondisi semacam ini disebabkan adanya ras geografi yang memberikan keragaman genetik pada spesies tersebut (Sibirian, 2009).

Pencarian gaharu di Indonesia sangat intensif, awalnya gaharu diambil dengan cara mengambil organ yang mengandung gaharu saja, selanjutnya gaharu umumnya dipanen dengan cara menebang pohonnya. Pada tahun 1996-2000, pohon gaharu yang telah ditebang di dalam hutan tropika di Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur sekitar 31-91% dari populasi pohon gaharu (Soehartono & Newton, 2001). Pencarian gaharu yang sangat intensif dapat mengakibatkan kepunahan lokal spesies, varietas ataupun populasi pohon gaharu. Kehilangan salah satu dari jenis atau varietas *Gyrinops* sp. di hutan tempat tumbuh pohon gaharu yang tersebar di seluruh kawasan Indonesia, termasuk di hutan Lombok Barat, seharusnya dapat dicegah. Kehilangan ini merupakan kerugian yang sangat besar karena belum digali informasi yang melekat padanya. Seperti halnya yang terjadi di India, populasi *Aquilaria* spp. sudah habis terutama di Pradesh, Assam dan Meghalay (Chakrabarty, Kumar, & Menon, 1994), keadaan serupa terjadi juga di Brunei Darussalam (Yamada, 1995).

Di hutan Lombok Barat pohon gaharu dikenal dengan nama pohon Ketimunan yang mempunyai lima varietas lokal yaitu: Beringin, Buaya, Pantai, Madu dan Soyun. Kategori infraspesifik dari *G. versteegii* (Gilg.) Domke adalah tingkatan penggolongan nama di bawah spesies, dalam bidang kehutanan nama setingkat varietas ini dikenal dengan terminologi “*provenance*” (provenan). Untuk penamaan provenan harus diketahui lokasi sumber benih atau sumber genetik, sumber pollen atau sumber tegakan tumbuhan yang paling melimpah tersebut berasal. Penggantian istilah terminologi dapat digunakan untuk mempublikasikan nama lokal (*vernacular name*). Lester, Hakiza, Stavropoulos dan Teixeira dalam Styles (1986), menggunakan istilah terminologi “*group*”. Dalam kasus ini, nama dari kelima populasi pohon Ketimunan tersebut menjadi: *G. versteegii*

Beringin group, *G. versteegii* Buaya group, *G. versteegii* Pantai group, *G. versteegii* Madu group dan *G. versteegii* Soyun group. Para pencari gaharu membedakan kelima group pohon Ketimunan tersebut dengan melihat perbedaan karakter-karakter: helaian daun, bentuk pangkal cabang, warna kulit batang dan warna gubal gaharu yang terbentuk secara alami pada kayu batang pohon Ketimunan.

Variasi karakter dalam penamaan populasi lokal oleh para pemburu gaharu didasarkan pada ciri morfologi semata yang sering kali bersifat subyektif. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah penelitian yang menggunakan dasar-dasar yang lebih konsisten dan obyektif. Penelitian tentang variasi dan kekerabatan infraspesies *G. versteegii* yang tersebar di pulau Lombok bagian barat ini dilakukan dengan pendekatan yang lebih obyektif seperti morfologi, baik organ vegetatif maupun reproduktif, anatomi dan fitokimia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman infraspesifik *G. versteegii* di hutan Lombok Barat. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk (1) mengenal variasi keragaman infraspesifik *G. versteegii* yang berada di dalam hutan alam; (2) mengenal keunggulan setiap infraspesifik *G. versteegii* (3) pemilihan pohon *G. versteegii* yang paling baik kualitas dan kuantitas produksi gaharunya; (4) pelestarian plasma nutfah *G. versteegii*. Jenis ini di hutan alam semakin langka yang mendekati kepunahan karena perburuan gaharu yang sangat intensif, perambahan hutan untuk alih-fungsi menjadi ladang atau kebun berbagai komoditas tanaman.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan sejak bulan Mei 2009 sampai Juli 2012. Pengambilan sampel dilakukan di kawasan hutan alam, hutan dengan pola *agroforestri* atau kebun

kopi dan coklat termasuk gaharu budidaya yang telah diinokulasi yang berada di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Utara. Pengamatan morfologi dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Pengamatan anatomi kayu gaharu dilakukan di Laboratorium Anatomi Fakultas Biologi UGM. Pengamatan fitokimia kayu dan gubal gaharu dilakukan di Laboratorium Latihan I Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima populasi pohon Ketimunan lokal yang didapatkan dari kawasan hutan alam atau hutan berupa *agroforestri* atau kebun kopi dan coklat yang berada di wilayah Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Utara. Bahan ini dalam bentuk spesimen segar dan herbarium (75 spesimen dari lapangan dan Herbarium Bogoriense). Untuk pengamatan morfologi menggunakan metode Radford, Dickison, Massey, & Bell (1974). Pengamatan anatomi menggunakan metode Gasson (2011) serta Mulyaningsih & Sumarjan (2002), sedangkan fitokimia kayu memakai metode Dubois, Gilles, Hamilton, Rebers, & Smith (1956) dan Farrar (1993). Untuk sampel aromatik resin diambil dari gubal gaharu yang berumur tiga bulan setelah inokulasi.

Alat yang digunakan untuk pengamatan morfologi adalah penggaris, kaca pembesar, mikroskop binokuler, dan kamera. Dalam pembuatan dan pengamatan anatomi kayu gaharu digunakan alat-alat berupa silet, gelas preparat, kertas tissue, pipet, cawan gelas, mikroskop binokuler dan kamera. Adapun untuk analisis kandungan metabolit primer dan sekunder dalam kayu dan gubal gaharu digunakan: gergaji, alat kerok, *blender*, *stirrer*, vorteks, timbangan analitik, alat destilasi ethanol, dan spektrofotometri.

C. Metode Penelitian

Pengamatan morfologi dilakukan baik langsung di lapangan maupun dengan pengamatan herbarium di laboratorium. Bahan yang digunakan dalam pembuatan herbarium adalah alkohol 70%, kertas merang dan label. Untuk pengamatan anatomi kayu, dengan membuat preparat irisan melintang selanjutnya dilakukan pewarnaan menggunakan pewarna safranin. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop binokuler. Pengamatan fitokimia dengan menganalisis kandungan gula total dalam jaringan kayu gaharu sehat menggunakan pereaksi tembaga sulfat mengandung Na_2HPO_4 , sodium potasium tartarat, NaOH , CuSO_4 , NaSO_4 dan pereaksi arseno molibdat mengandung amonium molibdat, H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Analisis kandungan pati total digunakan pereaksi enzim α amilase dan glukamilase, buffer Na-fosfat, DNS (3,5 dinitrosalisilic acid + NaK tartarat + NaOH) dan analisis Lignin dan Selulosa dan Hemiselulosa antara lain menggunakan bahan: alkohol benzene dan H_2SO_4 .

Analisis kandungan aromatik resin dalam gubal gaharu yang berumur tiga bulan setelah inokulasi, menggunakan metode destilasi ethanol. Analisis kelompok dari karakter morfologi, anatomi dan fitokimia menggunakan program *software* Syntax 2000 (Pondani, 2001) dan program *software* Biodiversity Profesional versi 2 (McAleece, 1997).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Morfologi

Populasi pohon Ketimunan di Pulau Lombok mempunyai keanekaragaman yang ditandai 21 karakter morfologi seperti: tipe daun, bentuk helaian daun, ujung daun, pangkal daun, letak braktea, letak perbungaan, kedudukan perbungaan, ukuran panjang x lebar bunga, trikhoma cuping kalyx bagian luar, tri-

khoma cuping kalyx bagian dalam, ukuran panjang x lebar x tebal buah, bentuk buah, pangkal buah, ujung buah, trikoma buah, stipes, warna kayu, warna kulit kayu, warna dan aroma gubal, pangkal cabang, bentuk percabangan. Berdasarkan 21 karakter morfologi tersebut kelima populasi Ketimunan dikelompokkan menurut indeks kesamaan karakter yang dimiliki untuk mengetahui filogeninya (Gambar 1).

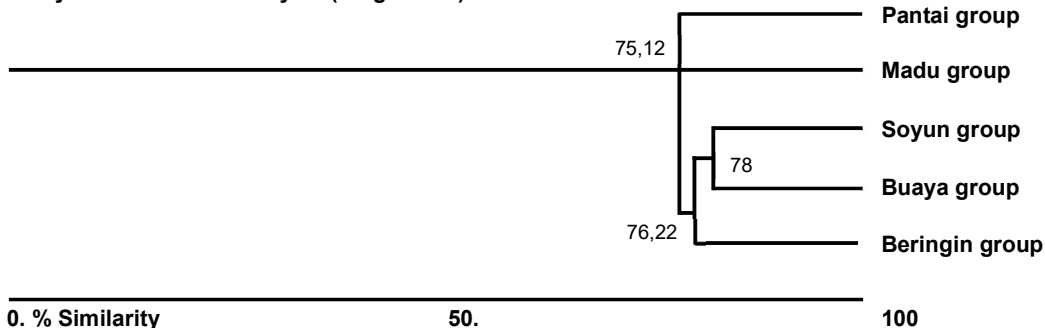
Dendrogram karakter morfologi (Gambar 1), menunjukkan bahwa *G. versteegii* Madu group adalah *ingroup* dengan *G. versteegii* Pantai group yang merupakan polarisasi dari *outgroup*nya. Kedua group adalah *outgroup* dari ketiga group lainnya. Hubungan kekerabatan *G. versteegii* Madu group dan *G. versteegii* Pantai group adalah berkedudukan sebagai *ancestor* atau *sister group* bagi ketiga group lainnya (Kitching, Forey, Humphries, & Williams, 1998). Pengelompokan dendrogram untuk karakter morfologi terjadi percabangan (*clade*) dengan Indeks Kesamaan 75,12%, populasi pohon Ketimunan terpecah menjadi dua grup yakni Pantai group dan Madu group dan satu kelompok yang tersusun atas Beringin group, Buaya group dan Soyun group. Kesamaan yang paling tinggi terlihat antara Buaya group dan Soyun group yang ditunjukkan pada *clade* dengan Indeks Kesamaan 78%.

B. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Anatomi

Populasi pohon Ketimunan di Pulau Lombok mempunyai keanekaragaman yang ditandai 11 karakter anatomi, yaitu jumlah trakea per bidang pandang, jumlah baris sel trakea, jumlah floem dalam per bidang pandang, panjang floem dalam, jumlah baris sel trakeid, jumlah baris sel jejeri, jumlah baris sel trakeid, tebal kambium, tebal kulit ranting, tebal kutikula ranting, tebal sub kutikula. Filogeni dari kelima populasi Ketimunan dapat diketahui dengan cara mengelompokkan 11 karakter anatomi tersebut menurut Indeks Kesamaan karakter yang dimiliki (Gambar 2).

Dendrogram karakter anatomi (Gambar 2), menunjukkan adanya *single outgroup*, yaitu Beringin group berkerabat sebagai *sister group* atau *ancestor* dari keempat group lainnya (Kitching et al., 1998). Pengelompokan dendrogram berdasarkan karakter anatomi, kesamaan yang paling tinggi terlihat pada *clade* dengan Indeks Kesamaan 86,37% antara Buaya group dan Madu group (memiliki lima kesamaan). Beringin group merupakan *ancestor* dari keempat group lainnya.

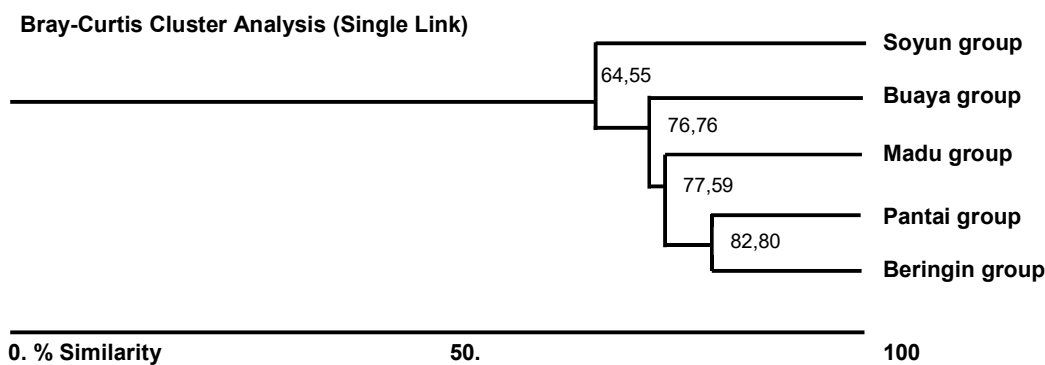
Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



Gambar (Figure) 1. Dendrogram lima populasi pohon Ketimunan berdasarkan 21 karakter morfologi (*Dendrogram of five agarwood populations based on 21 morphological characters*)

D. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Fitokimia

Populasi pohon Ketimunan di hutan Lombok Barat mempunyai keanekaragaman fitokimia yang ditandai dengan adanya enam karakter fitokimia seperti: lignin, selulosa, hemiselulosa, gula total, pati total, dan resin. Untuk mengetahui hubungan kekerabatannya selanjutnya enam karakter fitokimia tersebut dari kelima populasi Ketimunan dikelompokkan menurut Indeks Kesamaan karakter yang dimiliki. Dendrogram karakter fitokimia (Gambar 4), menunjukkan bahwa *G. versteegii* Soyun group adalah sister group bagi keempat group yang lain. Dendrogram ini bertipe *monophylitic* berbeda dengan tipe dendrogram pada karakter morfologi, anatomi atau kombinasi karakter keduanya ataupun kombinasi dari ketiga karakter yaitu morfologi, anatomi dan fitokimia yang bertipe *paraphylitic* (Kitching et al., 1998). *G. versteegii* Pantai group dan *G. versteegii* Beringin group mempunyai tingkat kemiripan yang paling tinggi, pada pengelompokan dendrogram untuk karakter fitokimia dan *G. versteegii* Soyun group merupakan *ancestor* dari keempat group lainnya.

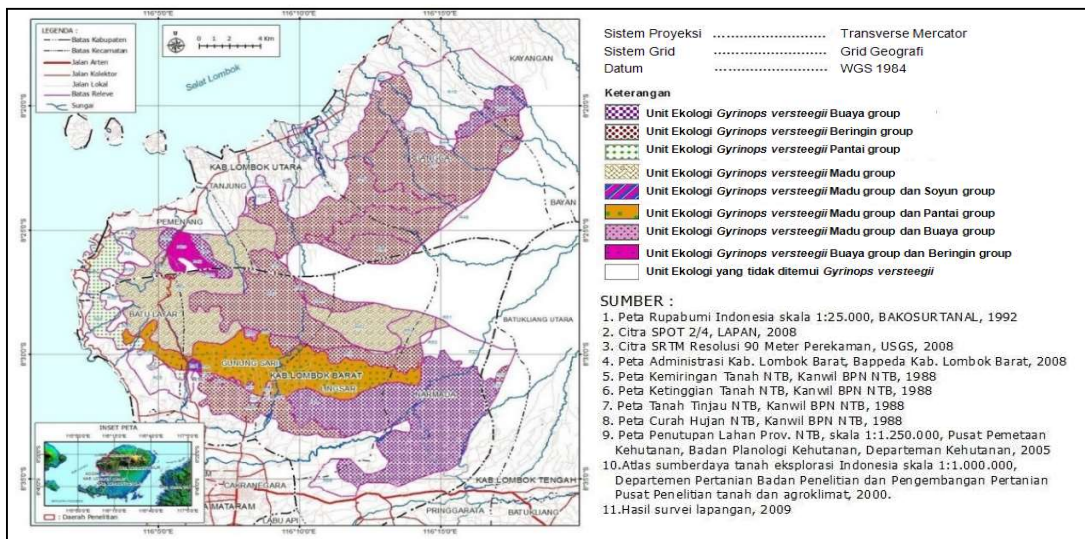


Gambar (Figure) 4. Dendrogram lima populasi pohon Ketimunan berdasarkan enam karakter fitokimia (*Dendrogram of five agarwood populations based on six phytochemical characters*)

E. Keragaman Populasi *G. versteegii* Berdasarkan Morfologi, Anatomi dan Fitokimia

Berdasarkan 38 karakter morfologi, anatomi dan fitokimia tersebut kelima populasi Ketimunan dikelompokkan menurut indeks kesamaan karakter yang dimiliki untuk mengetahui filogeninya (Gambar 5). Dendrogram yang dihasilkan dari ketiga karakter morfologi, anatomi dan fitokimia, menunjukkan adanya kemiripan dengan dendrogram anatomi dan dendrogram dari penggabungan karakter morfologi dan anatomi. Hal ini ditunjukkan adanya *single outgroup* yaitu *G. versteegii* Beringin group merupakan *ancestor* dari keempat group lainnya dan *G. versteegii* Buaya group dan *G. versteegii* Madu group memperlihatkan tingkat kemiripan yang tinggi.

Pembedanya adalah prosentasi kesamaan karakter yakni pada data morfologi dan anatomi menunjukkan bahwa keduanya memiliki sepuluh karakter yang sama yang ditunjukkan pada *clade* dengan Indeks Kesamaan = 76,90% (Kitching et al., 1998).



Gambar (Figure) 6. Peta persebaran infraspesifik *G. versteegii* di pulau Lombok Bagian Barat (Map of *G. versteegii* infraspecies distribution in western Lombok Island)

G. versteegii di Hutan Lindung Pusuk Desa Lembah Sari Kecamatan Batu Layar Lombok Barat. Penghijauan dengan pohon gaharu baik swadaya masyarakat maupun bantuan dari pemerintah juga dilakukan di luar kawasan hutan, tetapi dalam membuat kebun induk maupun penghijauan belum menggunakan semua group pohon gaharu. Selain itu belum ada upaya penghijauan di kawasan hutan habitat pohon gaharu.

G. Upaya Pelestarian *G. versteegii*

Upaya pelestarian pohon gaharu jenis *G. versteegii* telah dilakukan sejak tahun 1996 oleh Kantor Perwakilan Wilayah Kehutanan Propinsi NTB, dengan membuat kebun induk pohon gaharu jenis *G. versteegii* di Hutan Lindung Pusuk Desa Lembah Sari Kecamatan Batu Layar Lombok Barat. Penghijauan dengan pohon gaharu baik swadaya masyarakat maupun bantuan dari pemerintah juga dilakukan di luar kawasan hutan, tetapi dalam membuat kebun induk maupun penghijauan belum menggunakan semua group pohon gaharu. Selain itu belum ada upaya penghijauan di kawasan hutan habitat pohon gaharu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan karakter morfologi, anatomi dan fitokimia ataupun gabungan dari ketiga karakter tersebut, terdapat lima populasi lokal di kalangan para pencari gaharu di Lombok merupakan lima group/varietas baru (*variety nova*) pohon Ketimunan kelima group ini yaitu Beringin group (*G. versteegii* var. *fructiquadratus* var. nov.), Buaya group (*G. versteegii* var. *brunniluteolus* var. nov.), Pantai group (*G. versteegii* var. *longistipitis* var. nov.), Soyun group (*G. versteegii* var. *tubuliformis* var. nov.) dan Madu group (*G. versteegii* var. *brevistipitis* var. nov.).

B. Saran

Perlu diketahui keunggulan dari setiap group gaharu *G. versteegii* untuk pemilihan bibit gaharu yang akan dikembangkan di masa mendatang. Dengan demikian, perlu penelitian tentang sitologi dari setiap group untuk mengetahui pembentukan group atau varietas yang disebabkan pengaruh ekologi dan geografi atau karena perbedaan genetik. Untuk

keperluan pelestarian sumberdaya genetik pohon gaharu *G. versteegii* secara menyeluruh, perlu dilengkapi koleksi semua group pohon gaharu dalam kebun induknya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada BPBPS selaku penyandang dana dalam penelitian ini, Prof. Dr. Agr. Isamu Yamada, yang telah memfasilitasi peralatan yang digunakan di lapangan serta ikut mendanai penelitian ini, Prof. Dr. Ir. Erny Poedjirahajoe, MP, Dr. Winastuti, Prof. Dr. Totok Gunawan, MS atas saran-saran konstruktif, Gatot Kurniawan S.Si, M.Si dan Rakhmat Fthri Adi, S.Si yang telah membantu dalam pembuatan peta.

DAFTAR PUSTAKA

- Chakrabarty, K., Kumar, A., & Menon, V. (1994). *Trade in Agarwood*. New Delhi: WWF-India/ TRAFFIC-India.
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28, 350–356.
<https://doi.org/10.1021/ac60111a017>
- Farrar, J. F. (1993). Photosynthesis and Production in a Changing Environment: a Field and Laboratory Manual. In D. O. Hall, J. M. O. Scurlock, H. R. Bolhar-Nordenkampf, R. C. Leegood, & S. P. Long (Eds.), *Carbon partitioning* (pp. 232–246). London; New York: Chapman & Hall.
- Gasson, P. (2011). How precise can wood identification be? wood anatomy's role in support of the legal timber trade, especially cites. *IAWA Journal*, 32(2), 137–154.
<https://doi.org/10.1163/22941932-90000049>
- Grant, V. (1971). *Plant speciation*, 2nd edition. New York, USA.
<https://doi.org/10.1126/science.177.4049.600>
- Gunn, B. V., Stevens, P., Singadan, M., Sunari, L., & Chatterton, P. (2004). Resource Management in Asia - Pacific Working Paper No . 51 Eaglewood in Papua New Guinea. *Resource Management in Asia-Pacific Program Research School of Pacific and Asian Studies The Australian National University*, 1–18.
- Hou, D. (1960). "Thymelaeaceae." *Flora Malesiana*, 6(1), 1–48.
- Kimmins, J. P. (1987). *Forest ecology a foundation for sustainable management*. London: Collier Macmillan Publisher.
- Kimmins, J. P. (1997). *Forest ecology. Second edition*. London: Printice-Hall International (UK) Limited.
- Kitching, I. J., Forey, P., Humphries, C., & Williams, D. (1998). *Cladistics: The Theory and Practice of Parsimony Analysis*. (I. J. Kitching, Ed.). London: Oxford University Press.
- McAleece, N. (1997). *Biodiversity Profesional version 2*. London: The Natural History Museum.
- Mulyaningsih, T., & Sumarjan. (2002). Formation interxylary phloem and aromatic resin in *Gyrinops versteeghii* (Thymelaeaceae). *IAWA Journal*, 23(4), 472–473.
- Mulyaningsih, T., & Yamada, I. (2008). Natural resource management and socio-economic transformation under the decentralization in Indonesia: Toward Sulawesi area studies. In *Notes on Some Species of Agarwood in Nusa Tenggara, Celebes and West Papua* (pp. 365–372). Kyoto: CSEAS. Kyoto University.
- Radford, A. E., Dickison, W. C., Massey, J. R., & Bell, C. R. (1974). *Vascular Plant Systematics*. Harper Collins.
- Sibirian, R. H. S. (2009). *Keragaman Genetik Gyrinops versteeghii asal Papua berdasarkan RAPD dan mikro*

- satelit*. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Soehartono, T., & Newton, A. C. (2001). Reproductive ecology of *Aquilaria* spp. in Indonesia. *Forest Ecology and Management*, 152(1–3), 59–71. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00610-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00610-1)
- Styles, B. T. (1986). *The systematic association special volume No. 29 Intraspecific classification of wild and cultivated plants*. (B. T. Styles, Ed.). Oxford: Clarendon Press.
- Yamada, I. (1995). Aloeswood forest and the maritime world. *Southeast Asian Studies*, 33(3), 463–468.

Lampiran (*Appendix*) 1. Kunci identifikasi menuju varietas (*Identification keys for varieties*)

- 1a. Buah berbulu balig jarang, panjang stipes sama dengan 1,25 kali panjang tabung kalyx.2a
- 1b. Buah berbulu balig, panjang stipes tidak sama dengan 1,25 kali panjang tabung kalyx3a
- 2a. Bentuk buah kotak, pembentukan warna gubal gaharu hitam merata varietas *fructiquadratus* var. nov. (Beringin group).
- 2b. Bentuk buah bulat telur terbalik pendek, pembentukan warna gubal gaharu tidak merata, coklat kehitaman dengan pinggiran coklat kekuningan varietas *brunniluteolus* var. nov. (Buaya group).
- 3a. Bentuk buah elip melebar, panjang stipes sama dengan panjang tabung kalyx, pembentukan warna gubal merata, coklat kehitaman sedikit kemerahan mirip warna kulit kayu manis varietas *brevistipitis* var. nov. (Madu group).
- 3b. Bentuk buah bulat telur, panjang stipes > panjang tabung kalyx, pembentukan warna gubal tidak merata4a
- 4a. Bentuk buah bulat telur terbalik pendek, pembentukan warna gubal gaharu tidak merata, coklat kehitaman dengan pinggiran coklat kekuningan varietas *brunniluteolus* var. nov. (Buaya group).
- 4b. Bentuk buah bulat telur pendek, panjang stipes sama dengan 2 kali panjang tabung kalyx, pembentukan warna gubal gaharu tidak merata, coklat kehitaman dan pada pinggiran coklat keputihan varietas *longistipitis* var. nov. (Pantai group).