

Buletin

ISSN 1410-4377

Plasma Nutfah

Volume 16 Nomor 2 Tahun 2010

Akreditasi Nomor: 277/AU1/P2MBI/05/2010



Bul. Plasma Nutfah	Vol. 16	No. 2	hlm. 85-167	Bogor Desember 2010	ISSN 1410-4377
--------------------	---------	-------	----------------	------------------------	-------------------



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian**

Penanggung Jawab
Ketua Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Karden Mulya

Dewan Redaksi

Sugiono Moeljopawiro

Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

Subandriyo

Pemuliaan dan Genetika Ternak

Budi Marwoto

Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman Hias

Yantyati Widyastuti

Nutrisi Ternak–Mikrobiologi

Sriani Sujiprihati

Pemuliaan Tanaman

Mitra Bestari

M. Thohari

Institut Pertanian Bogor

Maharani Hasanah

Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Redaksi Pelaksana

Husni Kasim

Hermanto

Ida N. Orbani

Alamat Redaksi

Sekretariat Komisi Nasional

Sumber Daya Genetik

Jalan Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111

Telp./Faks. (0251) 8327031

E-mail: genres@indo.net.id

Buletin ilmiah *Plasma Nutfah*
diterbitkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian secara berkala, dua kali setahun, memuat tulisan hasil penelitian dan tinjauan ilmiah tentang eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi, dan utilisasi plasma nutfah tanaman, ternak, ikan, dan mikroba yang belum pernah dipublikasi di media lain. Setelah akreditasi ulang, naskah yang dimuat bertambah menjadi 8-12 naskah setiap kali terbit, termasuk naskah undangan.

Daftar Isi

Karakterisasi Plasma Nutfah Ubi Jalar Berdaging Umbi Predominan Ungu	<i>Widiati H. Adil</i>	85-89
Keragaan Sifat Tahan Penyakit Blas dan Agronomi Populasi Silang Balik dan Haploid Ganda Turunan IR64 dan <i>Oryza rufipogon</i>	<i>Dwinita W. Utami, A. Dinar Ambarwati, Aniversari Apriana, Atmitri Sisharmini, Ida Hanarida, dan Sugiono Moeljopawiro</i>	90-95
Induksi Mutasi dan Keragaman Somaklonal untuk Meningkatkan Ketahanan Penyakit Blas Daun pada Padi Fatmawati	<i>Endang. G. Lestari, Iswari S. Dewi, Rosa Yunita, dan Deden Sukmadjaja</i>	96-102
Stabilitas dan Adaptabilitas Varietas Padi Merah Lokal Daerah Istimewa Yogyakarta	<i>Kristantini</i>	103-106
Identifikasi Sumber Daya Genetik Kedelai Tahan Penyakit Virus Kerdil Kedelai	<i>Asadi dan Nurwita Dewi</i>	107-112
Identifikasi Plasma Nutfah Kedelai Berumur Genjah dan Berdaya Hasil Tinggi	<i>I Made J. Mejaya, Ayda Krisnawati, dan Heru Kuswantoro</i>	113-117
Keragaman Karakter Morfologi Tanaman Ganyong	<i>Tintin Suhartini dan Hadiatmi</i>	118-125
Karakterisasi Varietas Unggul Pisang Mas Kirana dan Agung Semeru di Kabupaten Lumajang	<i>P.E.R. Prahardini, Yuniarti, dan Amik Krismawati</i>	126-133
Variasi Genetik Jeruk Keprok SoE (<i>Citrus reticulata</i> Blanco) Hasil Radiasi Sinar Gamma Menggunakan Penanda ISSR	<i>Farida Yulianti, C. Martasari, Karsinah, dan Tangguh Hartanto</i>	134-139
Virulensi <i>Phytophthora capsici</i> Asal Lada terhadap <i>Piper</i> spp.	<i>Dono Wahyuno, Dyah Manohara, dan Dwi N. Susilowati</i>	140-149
Rantai Pasokan Produk Tumbuhan Gaharu (<i>Aquilaria</i> spp.) Asal Merauke, Papua	<i>Gono Semiadi, Harry Wiradinata, Eko B. Waluyo, dan Dedy Darnaedi</i>	150-159
Karakterisasi dan Seleksi Beberapa Isolat <i>Azotobacter</i> sp. untuk Meningkatkan Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Tanaman	<i>Happy Widiastuti, Siswanto, dan Suharyanto</i>	160-167

Gambar sampul:

Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*)



Buletin *Plasma Nutfah*

PEDOMAN BAGI PENULIS

Makalah Primer ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris dan disusun dengan urutan: Judul, Nama Penulis, Instansi, Abstrak (dalam bahasa Indonesia dan Inggris), Kata Kunci, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila diperlukan), dan Daftar Pustaka. Diketik dua spasi dengan pengolah kata *Microsoft Word*, font Times New Roman 12, dan dikirim tiga eksemplar bersama file kepada Redaksi. Kepada setiap penulis diberikan satu eksemplar jurnal dan dua eksemplar *reprint*.

Judul menggambarkan isi pokok tulisan secara singkat dan jelas, kurang lebih 10 kata.

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris, tidak lebih dari 250 kata, menggambarkan intisari permasalahan, metode, uraian isi, dan kesimpulan.

Pendahuluan berisi latar belakang/masalah, hipotesis, pendekatan, dan tujuan penelitian.

Bahan dan Metode menguraikan bahan, cara kerja, rancangan percobaan dan lingkungan penelitian serta waktu dan tempat penelitian.

Hasil dan Pembahasan mengungkapkan hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, prinsip hubungan yang dicerminkan, perbedaan/persamaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya. Bab ini dapat disertai dengan tabel, ilustrasi (grafik, diagram, gambar) dan foto. Informasi yang sudah dijelaskan dalam tabel atau ilustrasi tidak perlu diuraikan panjang lebar dalam teks.

Uraian terdiri atas beberapa Sub-bab yang disesuaikan dengan kebutuhan dan informasi yang tersedia.

Kesimpulan cukup singkat, memuat hasil yang dibahas.

Daftar Pustaka disusun menurut abjad berdasarkan nama penulis pertama. Pustaka yang diacu sebagian besar berasal dari makalah primer terbitan 10 tahun terakhir. Setiap pustaka yang tercantum dalam Daftar Pustaka harus dirujuk dalam teks, tabel atau ilustrasi. Pustaka ditulis secara berurutan terdiri atas: nama pengarang (atau nama instansi jika anonim), tahun penerbitan, khusus untuk buku harus mencantumkan nama penerbit, kota, negara, dan jumlah halaman. Beberapa contoh penulisan sumber acuan sebagai berikut:

Jurnal

Hadiati, S., A. Susiloadi, dan T. Budiyaniti. 2008. Hasil persilangan dan pertumbuhan beberapa genotipe salak. *Buletin Plasma Nutfah* 14(1):26-32.

Chen, Y. and R.L. Nelson. 2008. Genetic variation and relationships among cultivated, wild, and semiwild soybean. *Crop Science* 44(1):316-325.

Buku

Stover, R.H. and N.W. Simmonds. 1987. *Bananas*. Third Edition. Longman Scientific & Technical. John Wiley & Sons, Inc. New York. 468 p.

Prosiding

Suharsono. 2005. Eksplorasi gen-gen toleran cekaman abiotik pada tanaman. *Dalam* Mariska, I., M. Herman, Sutoro, dan IM. Samudra (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Bioteknologi untuk Mengatasi Cekaman Abiotik pada Tanaman*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.

Skripsi/Tesis/Disertasi

Suyono. 2002. Studi keragaman genetik plasma nutfah padi (*Oryza sativa* L.) untuk sifat ketahanan terhadap blas (*Pyricularia oryzae*) menggunakan primer RGA. Tesis S2. Program Studi Ilmu Tanaman, Universitas Brawijaya Malang. 58 hlm.

Informasi dari Internet

Aliyu, O.M. and J.A. Awopetu. 2005. *In vitro* regeneration of hybrid plantlets of cashew (*Anacardium occidentale* L.) through embryo culture. <http://www.ajol.info/viewarticle.php?id=22132&jid=82&layout=abstract>. [20 Maret 2005].

Rantai Pasokan Produk Tumbuhan Gaharu (*Aquilaria* spp.) asal Merauke, Papua

Gono Semiadi*, Harry Wiriadinata, Eko B. Waluyo, dan Dedy Darnaedi

Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Jl. Raya Bogor-Jakarta Km. 46, Cibinong 16911

Telp. (021) 8754587; Faks. (021) 8754588; *E-mail: semiadi@yahoo.com

Diajukan: 22 Juni 2010; Diterima: 11 November 2010

ABSTRACT

Papua is Claimed to Have High Production of Gaharu (*Aquilaria* spp.) that is Mainly Extracted from Swamp Areas. However, it is still a polemic whether this claim is true and what is the real production level. Therefore, a field survey was conducted in Jayapura and Merauke (Papua) and Probolinggo (East Java) to unveil the actual condition of the gaharu production and its condition. Interviews were made with local forestry officers (BBKSDA) and local traders in Jayapura and Merauke, shipping companies, warehouse administrators and port administrators in Probolinggo, East Java as the final destination sea port. The results showed that the gaharu taken from swamp areas in the region of Merauke was proven by BBKSDA officials. In one year, the legal production of gaharu in the form of kamedangan reached 100 tons, while similar amount was thought to be slipped away in the illegal trades. Field survey in 2007 conducted by local BBKSDA officers in Asmat and Mappi districts showed a high production of gaharu in the form of wet kamedangan. Gaharu sea freighters at least carried 175 sacks/trip, with special freighters could carry up to 2.100 sacks/trip. The mean weight of each sack was between 58-90 kg with the mean water content ranged from 54-87.39%. Special quota criteria is required to be established on the basis of its quality for Merauke region to avoid problems on undervalue or misconception of the products and production level. Verification on the gaharu tree species originated from Papua region is also still needed.

Keywords: Gaharu, *Aquilaria* spp., water contents Merauke, Papua.

ABSTRAK

Papua merupakan salah satu wilayah yang memiliki area produksi gaharu (*Aquilaria* spp.) yang sangat luas. Disinyalir produksi utama panen gaharu dalam bentuk kamedangan di Merauke berasal dari daerah rawa. Namun informasi tersebut masih diragukan. Untuk itu dilakukan survei lapang ke Jayapura dan Merauke (Papua) dan Probolinggo (Jawa Timur) guna memahami kondisi sebenarnya tentang potensi gaharu. Responden yang diwawancarai mencakup petugas BBKSDA dan pengumpul besar di Jayapura dan Merauke, perusahaan ekspedisi, petugas gudang pengumpulan dan administrator pelabuhan di Probolinggo. Hasil survei menunjukkan bahwa pro-

duksi utama panen gaharu di Merauke yang berasal dari dalam rawa merupakan sisa produk tebang masa lampau. Dalam satu tahun pengeluaran resmi gaharu dari wilayah BBKSDA Papua mencapai 100 ton. Sedangkan jumlah pengeluaran secara ilegal diperkirakan mencapai angka yang hampir sama. Hasil survei lapang ke Kabupaten Asmat dan Mappi yang dilakukan BKSDA seksi wilayah I Merauke pada tahun 2007 menunjukkan produksi kamedangan di kedua wilayah tersebut cukup tinggi. Satu kapal barang sedikitnya membawa 175 karung gaharu, sedangkan pada kapal khusus pengangkut gaharu dapat mencapai 2.100 karung. Produksi gaharu dari dua kabupaten tersebut seluruhnya diangkut lewat laut ke Probolinggo. Bobot per karung kamedangan maupun abuk gaharu mencapai 58-90 kg, dengan kandungan air 54-87,4%. Kriteria penetapan kuota asal Merauke perlu diperhatikan agar terhindar dari masalah terlalu rendahnya perkiraan produksi atau salah pengertian mengenai produk dan potensi produksi yang ada. Selain itu verifikasi jenis tanaman gaharu asal Papua masih diperlukan.

Kata kunci: Gaharu, *Aquilaria* spp., kandungan air, Merauke, Papua.

PENDAHULUAN

Gubal gaharu merupakan produk yang umumnya dihasilkan dari tegakan jenis *Aquilaria* dan telah lama dikenal di Asia dan Timur Tengah (Zhang *et al.*, 2008). Saat ini semua jenis *Aquilaria* masuk ke dalam Appendiks II *Convention on International Trade in Endangered Species* (CITES) karena makin langkanya populasi di alam akibat tingginya volume perdagangan antar negara (CITES, 2009). Berpedoman kepada laju deforestasi di Indonesia, Soehartono dan Newton (2000) menyatakan bahwa semua jenis *Aquilaria* yang ada di Indonesia dikategorikan terancam (*vulnerable*) menurut IUCN.

Keinginan untuk meningkatkan kuota yang dikeluarkan oleh Indonesia sering menjadi bahan pertanyaan banyak pihak akan potensi sebenarnya dan kondisi populasi gaharu di alam. Bagi Indonesia, ekspor gaharu merupakan salah satu

sumber devisa yang cukup tinggi, khususnya dari Timur Tengah. Konsentrasi populasi padat *Aquila-ria* dilaporkan terdapat Sumatera, Kalimantan, dan Papua (Soehartono dan Newton, 2000). Kerapatan gaharu di hutan Papua sekitar 4,33 pohon/ha (Soehartono, 1997 dalam Donovan dan Puri, 2004).

Pada awalnya, ekstraksi alam pohon gaharu hanya mengambil gubal gaharu dari pohon yang terinfeksi. Namun pola panen ini telah berkembang menjadi panen keseluruhan pohon gaharu apabila diyakini pohon tersebut telah terinfeksi secara meluas dan menghasilkan aroma gaharu. Bagian produk di luar gubal gaharu dikenal sebagai kamedangan yang dapat berasal dari batang, ranting, dan akar. Ini menandakan bahwa keseluruhan pohon gaharu memiliki potensi ekonomi. Kekhasan panen gaharu di wilayah Merauke dilaporkan tidak dari penebangan langsung, tetapi mengambil sisa-sisa tebangan pohon gaharu pada masa lampau yang sudah terendam lumpur rawa dan tidak membusuk, akibat kandungan resin pada batang gaharu. Hal ini memerlukan kajian mendalam tentang kebenaran pernyataan tersebut yang tidak umum dikenal dalam dunia perdagangan, ilmiah, dan menjadi polemik dikaitkan dengan penetapan kuota yang harus dikeluarkan karena tingginya kandungan air dibandingkan dengan produk serupa dari wilayah lain. Untuk mendapatkan kejelasan mengenai potensi dan sifat hasil panen gaharu dari kawasan rawa, maka dilakukan survei lapang ke Papua dan Probolinggo secara simultan guna memahami kondisi dan potensi yang sebenarnya.

BAHAN DAN METODE

Survei dilakukan dalam bentuk *Rapid Assessment* dengan mengunjungi Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Papua di Jayapura dan Merauke, pengumpul gaharu di Merauke dan pergudangan produk gaharu di Probolinggo, Jawa Timur, secara simultan pada bulan Oktober 2008. Wawancara dilakukan dengan pejabat BKSDA dan pengumpul besar gaharu di Jayapura dan Merauke mengenai perdagangan gaharu. Mengingat saat kunjungan ke lapang seluruh koleksi gaharu telah dikapalkan ke Probolinggo, survei dilanjutkan ke Probolinggo dengan melaku-

kan inspeksi ke gudang penampungan, pelabuhan pendaratan, dan kantor ekspedisi kapal yang biasa melayani pengangkutan gaharu dari Merauke ke Probolinggo.

Kategori produk gaharu dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu gubal gaharu, kayu gaharu (kamedangan), dan bubuk/abuk gaharu. Sampel masing-masing produk gaharu diambil di setiap gudang penyimpanan, dan dilakukan penimbangan karung dari masing-masing kelompok kategori. Kandungan air dari sampel dianalisis menurut AOAC (1999) secara tripliket di Laboratorium Nutrisi Bidang Zoologi, Puslit Biologi LIPI, Cibinong. Data hasil survei disajikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Letak Geografis

Wilayah kerja konservasi alam di Papua terbagi atas dua wilayah Kerja Balai Besar, yaitu BKSDA Papua Barat yang meliputi Kabupaten Manokwari, Sorong, Fak-Fak, dan sekitarnya, dan BKSDA Papua yang meliputi Kabupaten Merauke, Nabire, dan sekitarnya. Di wilayah kerja Merauke, Kabupaten Asmat (distrik Agats, Timika dan Sami) dan Mappi merupakan wilayah yang paling produktif menghasilkan produk gaharu dalam bentuk kamedangan. Kondisi alam kedua kabupaten didominasi oleh daerah aliran sungai (DAS) pasang surut dan rawa, sehingga kehidupan ekonomi banyak dilakukan di rawa yang ditutup kayu balok sebagai jalan utama antarrumah atau perkantoran, atau lewat anak sungai atau cabang anak sungai dengan berperahu jenis *long boat*, sampan atau katingting. Pencapaian ke lokasi kabupaten hanya dapat dilakukan dengan pesawat terbang Cessna kapasitas delapan penumpang atau menggunakan kapal kayu barang yang keluar masuk wilayah tersebut untuk melakukan perdagangan sembako dan produk hasil hutan. Ada hubungan yang cukup erat antara masuknya sebuah kapal kayu pengangkut sembako dengan potensi hasil hutan yang dapat diangkut ke luar wilayah tersebut, khususnya gaharu. Sungai besar yang mengalir di kedua kabupaten ialah Sungai Franskae dengan lebar sampai 300 m, kedalaman >20 m dengan anak-anak sungainya sele-

bar 100-200 m dan kedalaman >10 m. Luas dan kedalaman sungai dan anak sungai memudahkan masuknya kapal bertonase besar (>50 GTW) ke seluruh pedalaman untuk pengumpulan dan pengangkutan produk hasil hutan.

Produksi Gaharu

Berdasarkan catatan resmi dokumen pengeluaran gaharu dari wilayah kerja BBKSDA Papua, kapasitas produksi gaharu asal Papua terlihat tinggi, khususnya untuk kelompok kamedangan yang mencapai 100 t/tahun (Tabel 1). Hal tersebut juga didukung oleh hasil survei lapang BKSDA seksi wilayah I Merauke pada tahun 2007 di Kabupaten Asmat dan Mappi (Tabel 2).

Pengeluaran gaharu secara ilegal dari Papua diakui terjadi, dengan jumlah yang tidak diketahui,

Tabel 1. Catatan resmi pengeluaran produk gaharu dari wilayah BBKSDA Papua.

Tahun	Gubal (kg)	Kamedangan (kg)
2006	105	112.500
2007	190	99.110
2008	220	119.825 (September)

Sumber: BBKSDA Papua.

Tabel 2. Stok kamedangan di Kabupaten Asmat dan Mappi per Maret 2007, sebagai hasil koleksi panen masyarakat antara 1-4 minggu dari saat kunjungan.

Wilayah	Jumlah terpantau (ton basah)
Kabupaten Asmat	
I. Distrik Atsy	
Kampung Sagoni	±10
Kampung Bine	±10
Kampung Comoro	±15
Kampung Atsj	±5
Kampung Waganu	±15
Kampung Fos	±5
Kampung Bipim	±50
II. Distrik Suator	
Kampung Jinak	±10
Kampung Waganu II	±15
Kabupaten Mappi	
III. Distrik Eci	
Kampung Aagon	±10
Kampung Amagon	±15
Kampung Kanami	±25
Jumlah stok di masyarakat	±140

Sumber: Laporan perjalanan survei BBKSDA Papua seksi I Wilayah Merauke tahun 2007.

tetapi diyakini mendekati jumlah yang dikeluarkan secara legal. Mengingat belum diperolehnya spesimen pohon gaharu yang ada di daerah produksi, maka hingga saat ini belum dapat ditetapkan jenis gaharu secara akurat. Namun melihat dari beberapa spesimen tumbuhan yang diklaim berasal dari Kabupaten Asmat dan Mappi, jenis yang berkembang di daerah tersebut adalah *Aquilaria filaria*. Walau demikian, bukti spesimen dari lokasi pemanenan masih sangat diperlukan. Mulyaningsih dan Yamada (2007) menyatakan bahwa di wilayah Merauke jenis pohon gaharu yang ada ialah *Gyrinops caudate*, yang kegiatan budidayanya pernah dilakukan di Desa Aboge dan Ecy, District Assue, Kabupaten Mappi. Tipe ekologi tumbuhan dapat tumbuh di daerah berawa dan dijumpai di antara tumbuhan sagu. Boissière *et al.* (2007) memperkirakan jenis tumbuhan gaharu yang ada di DAS Mamberamo, Papua, yaitu *A. filaria*, *Aquilaria beccariana*, *A. filaria*, *A. hirta*, *A. malaccensis*, dan *A. microcarpa* merupakan jenis tumbuhan penghasil resin gaharu yang umum dijumpai di Indonesia, dimana *A. filaria* tersebar di NTB, Sulawesi, Papua, dan Maluku (Hou, 1960). Hal ini bertentangan dengan pendapat Soehartono dan Newton (2000) bahwa *A. filaria* mempunyai penyebaran yang lebih terbatas dibandingkan dengan *A. hirta* dan *A. cumingiana*, dan kondisi populasinya mengkhawatirkan, sehingga informasi tentang populasi menjadi penting.

Kuota ekspor *A. filaria* yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia selama delapan tahun ke belakang menunjukkan nilai yang menurun. Hal tersebut bukan mencerminkan adanya penurunan populasi di alam, tetapi lebih karena keterbatasan data potensi yang ada, sehingga penetapan dilakukan dengan penuh kehati-hatian sesuai dengan perubahan statusnya yang masuk ke Appendix II CITES (Tabel 3). Dari seluruh nilai kuota yang ditetapkan tersebut, lebih dari 90% diserap dari produk kamedangan. Populasi pohon gaharu di Papua sulit diketahui dengan baik karena luas dan sifat topografi alamnya yang kompleks. Namun Soehartono (1997) dalam Donovan dan Puri (2004) memperkirakan kerapatan gaharu di hutan Papua 4,33 pohon/ha, hampir dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan kerapatan yang ada di hutan Suma-

Tabel 3. Kuota ekspor *A. filaria* yang ditetapkan pemerintah Indonesia.

Tahun	Kuota (kg)	Ekspor (kg)
Periode sebelum masuk Appendix II CITES		
1998	70.000	Tidak ada data
1999	250.000	232.570
2000	200.000	163.773
Periode setelah masuk Appendix II CITES		
2001	125.000	144.946
2002	125.000	104.699
2003	125.000	125.000
2004	125.000	125.000
2005	125.000	125.000
2006	125.000	125.000
2007	65.000	65.000
2008	60.000	60.000

Sumber: Pusat Penelitian Biologi, LIPI.

tera yang hanya 1,87 pohon/ha, atau di Kalimantan 3,37 pohon/ha. Di Malaysia, kerapatan populasi *A. malacensis* mencapai 2,5 pohon/ha, sama rapatnya dengan pohon kayu manis *Cinnamomum mollissimum* (La Frankie, 1994 dalam Neumann dan Hirsch, 2000).

Pola Ekstraksi Gaharu

Pola ekstraksi gaharu di Papua, khususnya di Kabupaten Asmat dan Mappi, dapat dibagi menjadi tiga periode, yaitu periode sebelum tahun 1999, 1999-2003, dan 2004 sampai sekarang.

Periode sebelum 1999

Pada saat ini tumbuhan penghasil gaharu banyak dipanen dengan cara penebangan keseluruhan tegakan, kemudian hanya gubal gaharu berkualitas super yang diambil. Hal ini meninggalkan banyak sisa-sisa batang pohon gaharu atau gubal gaharu kelas rendah. Sistem tebang habis dilakukan atas perintah orang luar (pemodal gaharu) dan bukan inisiatif masyarakat lokal. Pemodal gaharu ialah perorangan yang dekat dengan kalangan militer. Pengangkutan gubal gaharu bernilai tinggi dari pedalaman sering dilakukan dengan menggunakan helikopter, suatu hal yang tidak mampu dilakukan oleh masyarakat luar. Moore dan Rompies (2005) dalam Kirsch (2007) memperkirakan penjualan gubal gaharu berkualitas prima dari Papua sebelum tahun 1994 mencapai US\$ 1.000.000.000.

Dalam mengekstraksi gaharu, penduduk asli masih belum terlibat aktif melakukan pencarian, pengumpulan ataupun perdagangan, tetapi lebih banyak sebagai pelaksana lapang dan mendapatkan pelajaran secara tidak langsung dari pendatang. Mekanisme semacam ini merupakan ciri khas dari suatu proses transformasi pengetahuan kepada penduduk lokal, sebagaimana yang terjadi dalam ekstraksi gaharu di Papua New Guinea (PNG) (Compton, 2002; Gunn *et al.*, 2004; Gerber dan Hill, 2007). Dalam proses transformasi informasi ini ada kalanya penduduk asli mendapatkan pengenalan pengelolaan yang bertolak belakang dengan nilai kearifan lokal.

Periode 1999-2003

Pada periode ini masyarakat lokal semakin paham akan nilai jual gaharu (gubal dan kamedangan) dan semakin banyak yang menjadi pengumpul aktif. Dalam periode ini aktivitas besar-besaran penebangan pohon penghasil gaharu oleh pihak luar yang dekat dengan militer sudah menurun, akibat dari perubahan politik dan keterbukaan wilayah. Selain itu, penampung besar produk dari Sulawesi dan Jawa, di luar kelompok penampung periode sebelum 1999, mulai banyak muncul di lokasi panen atau kampung setempat, dan keterlibatan masyarakat lokal sebagai pemain tingkat bawah (pengumpul, pencari) mulai terlihat. Koleksi gaharu tidak dilakukan melalui penebangan secara besar-besaran, tetapi lebih banyak kembali masuk ke bekas wilayah panen sebelumnya untuk mengumpulkan sisa serpihan pohon gaharu (kamedangan) yang terbenam lumpur. Alasan tidak adanya penebangan besar-besaran disebabkan oleh adanya penguasaan wilayah oleh masyarakat setempat. Hal tersebut diabaikan pada masa pengawasan militer dan semakin jauhnya wilayah panen baru. Dalam periode ini aktivitas pengumpulan gaharu sudah menjadi salah satu sumber ekonomi yang cukup penting bagi masyarakat setempat. Barter panen kamedangan dengan kebutuhan pokok sehari-hari menjadi suatu transaksi umum yang dilakukan oleh masyarakat pedalaman dengan pengumpul, selain transaksi tunai.

Periode 2004-Sekarang

Periode ini merupakan masa pencarian gaharu yang menjadi salah satu mata pencaharian utama di banyak kampung di Kabupaten Asmat dan Mappi, selain sugu sebagai sumber makanan pokok dan perburuan ikan, udang atau sejenisnya untuk kebutuhan protein keluarga. Sistem perdagangan sudah semakin terbuka dan mulai menjadi target pengawasan dan penarikan retribusi oleh pemerintah daerah setempat. Walau demikian, untuk wilayah yang jauh di pedalaman, barter dengan kebutuhan pokok tetap berlaku. Pengumpulan produk gaharu masih tetap difokuskan pada sisa kayu yang terbenam dirawa. Dalam periode 2004 pencarian aktif gubal gaharu dari pohon dapat dikatakan sudah berhenti, sambil menunggu ditemukannya kelompok tegakan gaharu baru yang mudah dijangkau dan diangkut. Kegiatan pencarian sisa produk gaharu tersebut masih tetap menguntungkan masyarakat setempat karena (a) luasnya wilayah tebangan di masa lalu yang masih menyisakan banyak produk gaharu yang terbenam dalam rawa, (b) relatif mampu dijangkau dari wilayah tempat tinggal, dan (c) hasil jual panen sudah mencukupi kebutuhan.

Hasil penelitian Boissière *et al.* (2007) juga menunjukkan bahwa masyarakat pedalaman di DAS Memberamo, Papua, telah menempatkan pohon gaharu sebagai salah satu sumber ekonomi yang penting, karena tingginya peminat masyarakat luar. Begitu bagi masyarakat pedalaman, pohon gaharu beserta burung cenderawasih, kasuari, nuri, kakatua, dan buah matoa dinilai sebagai kelompok yang perlu dikonservasi.

Aktivitas koleksi gaharu (kamedangan) semakin meningkat pada bulan November dan Desember, menjelang masuknya perayaan natal dan tahun baru. Soehartono dan Newton (2002) menyatakan bahwa dalam periode 1993-1996 terjadi peningkatan penjualan gaharu dari Papua. Pada tahun 1996 produk gaharu nasional terbanyak dihasilkan dari Papua. Pola pencarian gaharu dengan sistem tebang habis seringkali merupakan ciri khas pengajaran masyarakat pendatang. Di Kalimantan Timur, masyarakat pedalaman memanen gaharu dengan hanya mencongkel/meniris bagian pohon yang telah menghasilkan gaharu, agar proses infeksi gaharu terus terjadi pada pohon tersebut. Penebangan total

dilakukan apabila gubal gaharu telah cukup luas menyebar di seluruh bagian pohon (Wollenberg, 2001). Walau demikian, Zhang *et al.* (2008) berpendapat bahwa panen secara tidak terkontrol melalui penirisan/pengerikan batang akan menekan populasi gaharu di alam, karena akan meningkatkan kematian pohon menuju umur dewasa, memperlambat pertumbuhan tegakan atau menurunkan kemampuan pohon dewasa untuk menghasilkan buah.

Proses panen gaharu yang bersifat berkelanjutan ialah hanya memanen gubal yang telah terbentuk dengan cara mencongkel atau mengeriknya. Namun pola panen semacam ini tidak lagi dapat menjadi acuan mengingat para pengumpul besar umumnya orang luar yang berkepentingan dengan waktu koleksi yang cepat. Tidak sedikit pendatang yang mengajarkan pola panen yang bersifat destruktif dengan cara menebang pohon (McCay dan Acheson, 1990 dalam Soehartono dan Newton, 2002; Newton, 2008). Di Kalimantan Timur, hingga tahun 2001 dilaporkan masih dijumpai panen tradisional oleh suku setempat secara berkelanjutan, dengan hanya menyayat bagian pohon yang mengandung gaharu. Dengan cara ini tingkat pemanfaatan tegakan alam hanya mencapai 31% dibandingkan dengan di Kalimantan Barat dan Sumatera bagian Timur yang masing-masing mencapai 92% dan 88% pohon gaharu yang ditebang habis hanya untuk diambil gaharunya (Soehartono dan Newton, 2001).

Informasi tentang produk gaharu dari hasil sisa tebangan masa lampau yang terbenam lumpur masih diperdebatkan. Terjadinya batang pohon gaharu yang terbenam dalam lumpur ialah karena letak bekas wilayah panen tanah rawa yang sangat luas. Lahan bekas tebangan yang telah terbuka secara perlahan mulai tertimbun endapan tanah rawa (lumpur). Sisa tegakan gaharu dan bagiannya yang mengandung resin gaharu yang cukup tinggi diyakini mampu menahan proses pelapukan jaringan kayu secara total. Pada intensitas yang cukup rendah, gubal gaharu berkualitas rendah masih dapat dijumpai bersamaan dengan kamedangan atau bubuk gaharu. Sisa tebangan pohon gaharu di dalam lumpur umumnya berada pada kedalaman 10 cm sampai 2 m. Pada saat air pasang, kedalaman air rawa dapat mencapai 1,0-3,5 m. Penjelasan sementara tentang tidak terjadinya proses pelapukan tetap

dimungkinkan sebagai akibat terjadinya kondisi an aerob, sehingga menahan proses pembusukan oleh aktivitas mikroba. Hal ini terlihat juga pada model perendaman bambu di kolam/aliran sungai dengan maksud lebih meningkatkan daya awet bambu. Paoli *et al.* (2001) menyatakan bahwa *A. malaccensis* dapat tumbuh pada tipe tanah yang beragam, mulai dari daerah rawa air tawar (*freshwater swamp*), tanah aluvial (*alluvial bench*), dataran rendah berpasir (*lowland sandstone*), tanah granite (*lowland granite*) hingga daerah pegunungan bawah (*lower montane*).

Panen gaharu tidak terlepas dari tata cara hukum adat setempat. Para penduduk suatu kampung telah mempunyai klaim wilayah panen, sehingga tidak ada perebutan lahan pencarian gaharu. Lokasi panen gaharu tidak selalu dekat dengan perkampungan, berjarak 3-5 jam perjalanan darat hingga 1-2 hari perjalanan laut dan darat. Satu kelompok pemanen gaharu biasanya terdiri atas 2-5 orang, lama koleksi bergantung pada kebutuhan ekonomi dan daya angkut. Lama koleksi dapat mencapai 5 hari sampai 3 minggu. Di Kalimantan dan Sumatera, lama pencarian gaharu di hutan dapat mencapai 14-90 hari (Soehartono dan Newton, 2002). Wollenberg (2003) menyatakan bahwa pada masa puncak ekstraksi pohon gaharu alam di Kalimantan Timur (1993-1995), masyarakat daerah Long-Keramo dan Lio Matoh (Berau) dapat menghabiskan waktu 1-2 minggu di hutan.

Masing-masing wilayah telah ada penguasaannya, sehingga memberikan kebebasan kepada masing-masing kelompok untuk melakukan cara panen dan penjualan. Dua metode yang umum dilakukan adalah (a) pemilik konsesi lahan mencari sendiri gaharu yang ada di wilayah penguasaan dengan dibantu oleh kerabat dan menjualnya ke pengumpul, atau (b) pemilik konsesi menjual hak panen di lokasi konsesi untuk satuan waktu atau jumlah tertentu kepada pihak lain.

Sifat pembagian penguasaan wilayah yang menjadi petunjuk hak pemanfaatan pada suatu wilayah penghasil gaharu juga tampak di kalangan pemanen gaharu masyarakat asli Dayak di Kalimantan Timur. Pembagian penguasaan wilayah ini semakin kuat pada kelompok masyarakat yang menggantungkan sumber ekonominya pada produk hasil

alam yang ada di wilayah tersebut, seperti yang terjadi pada suku Dayak di Berau, Kalimantan Timur. Sekitar 73% dari sumber ekonomi mereka berasal dari kegiatan ekstraksi gaharu (Wollenberg, 2003).

Di PNG, perdagangan gaharu mulai meningkat tajam di kalangan masyarakat pedalaman sejak tahun 2002. Namun perdagangan gaharu secara terbatas sebenarnya telah berkembang sekitar tahun 1997 dengan para pengumpul luar aktif mendatangi pedesaan dan mengajarkan pemilihan jenis tumbuhannya (Compton, 2002; Gerber dan Hill, 2007). Pada akhirnya kegiatan ekstraksi gaharu di pedalaman menjadi salah satu sumber pendapatan yang sangat penting bagi masyarakat setempat (Gerber dan Hill, 2007). Dengan makin terbukanya usaha ekstraksi gaharu di PNG, upaya pemasukan gaharu ke wilayah Papua dari PNG juga semakin meningkat, melalui perjalanan darat dengan berjalan kaki atau menggunakan perahu kecil (Zich dan Compton, 2001).

Teknik Pencarian

Keberadaan batang gaharu di suatu kawasan rawa antara lain dicirikan oleh sebaran pohon muda atau anakan. Pencarian dilakukan menggunakan tongkat kayu atau besi sepanjang 1,7-2 m yang diujungnya diberi anak panah bergerigi dan menancapkan tongkat tersebut ke dalam lumpur secara acak. Apabila tongkat pencari telah menyentuh bagian yang agak keras, maka tongkat akan ditekan lebih kuat ke dalam lumpur, lalu diputar dan ditarik perlahan untuk melihat "bagian kayu" yang tertancap di ujung anak panah. Apabila diketahui bahan tersebut adalah bagian dari batang pohon gaharu, maka akan dilakukan beberapa kali penancapan di sekitar area tersebut untuk mengetahui arah jatuhnya batang pohon dan perkiraan sebaran serpihan batang. Penggalan lumpur secara perlahan dilakukan agar serpihan gubal dan kamedangan (bentuk bongkahan kayu besar dan kecil) atau bubuk/abuk dapat terambil sebanyak mungkin.

Oleh karena dipanen dari dalam rawa, gaharu yang diperoleh dalam keadaan basah dan kotor. Hasil panen tersebut dibersihkan sekadarnya dari lumpur yang menempel, kemudian dimasukkan ke dalam karung plastik berukuran 90 cm x 130 cm, dan dijual ke pengumpul. Hasil panen dapat be-

rupa potongan besar batang pohon (panjang >60 cm), potongan kecil (panjang 15-60 cm/TGC), serpihan (kacang), bubuk/abuk, dan gubal gaharu kelas rendah (Gambar 1). Tidak jarang, pengelompokan produk (TGC, kacang, abuk) dilakukan sejak awal penjualan oleh masyarakat pencari, tetapi kebanyakan mencampurkan keseluruhannya dalam satu karung (Gambar 2). Akibat dari bentuk produk dan kualitas panen yang tidak seragam, serta kandungan air yang tinggi dan banyak lumpur, maka agen pengumpul masih harus melakukan pemilahan dan pembersihan sebelum diangkut ke tujuan akhir, Probolinggo. Untuk itu, gaharu yang dijual masyarakat setempat hanya dihargai Rp 400.000-850.000/karung (1 US\$ = Rp 10.000) oleh pengumpul. Untuk pembayaran pajak dan retribusi Pemda, telah ada kesepakatan antara pengumpul dan Pemda bahwa retribusi dibayarkan berdasarkan jumlah karung yang seragam ukurannya (90 cm x 130 cm), dengan asumsi bobot kering gaharu setara dengan 20 kg/karung. Kecenderungan kemampuan koleksi per kelompok kecil (2-3 orang) pencari gaharu adalah 200-300 kg basah lapang/kegiatan pengumpulan (maksimum 3 minggu).

Pengangkutan

Pengangkutan gaharu ke luar Papua paling sedikit dilakukan setiap 1-2 bulan sekali, dengan jumlah 2-5 kapal kayu, di luar dua bulan musim angin barat (Tabel 4). Seluruh hasil panen diangkut menuju pelabuhan Probolinggo, sebelum disebarkan kembali ke berbagai wilayah di Jawa. Kapal yang mengangkut gaharu yang hanya sebagai komoditas sambilan paling sedikit membawa 175 karung/pelayaran, tetapi pada kapal khusus pengangkut gaharu dapat mencapai 2.100 karung/pelayaran (Gambar 3). Bobot karung dengan isi produk gaharu yang masih basah mencapai 58-90 kg/karung, bergantung pada bentuk produk. Abuk gaharu yang cukup kering mempunyai bobot 25 kg/karung (Tabel 5). Hal ini memberikan gambaran bahwa pada tahun 2007 setidaknya terdapat 946.792 kg kamedangan basah (Tabel 4) dikeluarkan dari wilayah kerja BBKSDA Papua. Khusus untuk kelompok gubal, pengepakan dilakukan dalam dus karton dan dibungkus karung dengan bobot 20 kg/dus dan dikirim lewat udara dari Merauke.



Gambar 1. Potongan batang pohon gaharu (TGC, kamedangan) dari wilayah Merauke (foto: G. Semiadi).



Gambar 2. Kegiatan pembersihan lumpur pada batang kamedangan di kabupaten Mappi (foto: Y.F. Mansay).

Hasil analisis kandungan air produk gaharu menunjukkan bahwa setelah 1-2 minggu perjalanan di laut menuju Probolinggo, produk masih berkadar air tinggi, >50% (Tabel 6). Kandungan air potongan kayu gaharu yang telah dibersihkan dari lumpur dan dalam kondisi kering matahari ialah 16,5%, berbeda dengan yang masih basah dengan kadar air 87,4%. Abuk kayu gaharu yang relatif telah kering matahari masih mengandung air 15,9%, sedangkan yang masih basah yang mengandung air 59,9%. Produk gaharu kategori gubal kelas rendah juga mengandung air cukup tinggi, mencapai 44%. Kandungan air kamedangan dan gubal gaharu siap ekspor asal Sumatera yang dikoleksi di Jakarta berkisar antara 10,9-13,9%. Kamedangan asal Bengkulu yang baru ditebang mengandung air 46,3% dan gubal gaharu siap kirim ke Jakarta mengandung air antara 11,2-13% (Wiriadinata *et al.*, 2010). Jika kandungan air

Tabel 4. Catatan pemasukan gaharu ke Probolinggo asal Merauke dan sekitarnya.

Sumber/perusahaan	Jumlah kapal	Satuan	Jumlah (rentang)	Catatan
Ekspedisi kapal I	9	Karung	10.099 (561-2100)	2007
Ekspedisi kapal II	10	Karung	6.225 (185-650)	2007
Ekspedisi kapal II	4	Karung	1.075 (175-300)	2008 (Agustus)
Administrator Pelabuhan Probolinggo	5	Kg (basah)	12.500 (2000-3500)	2007
Administrator Pelabuhan Probolinggo	7	Karung	7.325 (550-2050)	2008 (Agustus)

Tabel 5. Bobot isi produk gaharu (*Aquilaria* spp.) asal Merauke yang tiba di Probolinggo.

Bentuk produk	n	Rata-rata/karung (kg)	STD	Median	Min.	Maks.
Abuk						
- basah	36	90,39	9,23	87	78	110
- kering matahari	34	24,88	6,35	24,5	15	38
Potongan kayu sedang, basah (TGC)	46	79,41	13,65	78	58	120
Potongan kayu besar, basah (TGC)	22	84,09	10,83	87	61	105
Serpihan kayu basah (kacang)	32	57,94	15,40	66	36	95

Tabel 6. Kandungan air pada produk pohon gaharu (*Aquilaria* spp.) asal Merauke yang dikoleksi di Probolinggo.

Bagian	n	Kadar air (%)	STD.	Median	Min.	Maks.
Potongan kayu gaharu (TGC)						
- basah	15	79,8	4,15	80,54	69,11	87,39
- kering	3	16,5	3,94		13,57	21,00
Serpihan kayu gaharu (kacang)						
- basah	6	81,7	2,60	82,29	77,91	84,25
- lembab	3	52,8	7,99		43,65	58,34
Abuk kayu gaharu						
- basah	6	57,7	2,21	58,18	54,08	59,85
- kering	6	15,9	4,62	15,62	11,66	20,85
Gubal gaharu kelas rendah (basah) ^{*)}	2	44,6	4,24		41,58	47,57

^{*)} Diperoleh dari gudang di Merauke.



Gambar 3. Pembongkaran kamedangan asal Merauke dari kapal kayu khusus pengangkut gaharu yang tiba di pelabuhan Probolinggo (foto: G. Semiadi).

produk kamedangan siap ekspor maksimal 13%, maka bobot gaharu basah siap ekspor asal Merauke setara dengan 18,1 kg kering ekspor (dari bobot basah 79,4 kg) (Tabel 5). Suatu nilai yang cukup

dekat dengan kesepakatan bobot yang telah ditetapkan antara pihak pengumpul dengan Pemda setempat untuk tujuan pembayaran retribusi, setara dengan 20 kg kering/karung.

KESIMPULAN

Hasil survei menunjukkan bahwa potensi gaharu *Aquilaria* spp. kategori kamedangan dari wilayah BBKSDA Papua termasuk tinggi. Namun karena kandungan airnya juga lebih tinggi dibandingkan dengan produk gaharu siap ekspor dari wilayah lain, maka kriteria penetapan kuota untuk wilayah Papua, khususnya Merauke, perlu dipertimbangkan agar terhindar dari masalah terlalu rendahnya perkiraan produksi (*undervalue*) atau salah pengertian (*misconception*) mengenai produk dan produksi yang ada. Selain itu diperlukan ketetapan satuan bobot dan volume yang konsisten untuk menghindari terjadinya kesulitan kontrol di lapang. Kunjungan ke daerah utama produksi gaharu masih diperlukan guna mendapatkan gambaran yang lebih akurat tentang kebenaran model panen, potensi sesungguhnya di lapangan, dan penentuan jenis tegakan gaharu yang ada dan yang dipanen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pimpinan BBKSDA Papua beserta jajarannya di Jayapura dan Merauke, pengurus ASGARIN (Asosiasi Pengusaha Eksportir Gaharu Indonesia) Korwil Papua, dan Kepala Pusat Penelitian Biologi LIPI yang telah membantu kegiatan survei ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis 16th Edition. Maryland.
- Boissière, M., M. van Heist, D. Sheil, I. Basuki, S. Frazier, U. Ginting, M. Wan, B. Hariadi, H. Hariyadi, H.D. Kristianto, J. Bemei, R. Haruway, E.R. Ch. Marien, D.P.H. Koibur, Y. Watopa, I. Rachman, dan N. Liswanti. 2007. Pentingnya sumber daya alam bagi masyarakat local di daerah aliran sungai Mamberamo, Papua, dan implikasinya bagi konservasi. *Journal of Tropical Ethnobiology* 1(2):76-95.
- CITES. 2009. www.cites.org/eng/com/pc/18/wg/E-PC18-WG11.pdf. [20 Mei 2009].
- Compton, J. 2002. Update on agarwood. *The New Guinea Tropical Ecology and Biodiversity Digest* 12:3-5.
- Donovan, D. and R. Puri. 2004. Learning from traditional knowledge of non-timber forest products: Penan Benalui and the autecology of *Aquilaria* in Indonesian Borneo. *Ecology and Society* 9(3):3-23.
- Gerber, N. and R.J. Hill. 2007. Sustainability and market structure in renewable natural resources markets: The case of gaharu in Papua New Guinea. School of Economics. University of New South Wales. Australia.
- Gunn, B.V., P. Stevens, M. Singadan, L. Sunari, and P. Chatterton. 2004. Eaglewood in Papua New Guinea. Resource Management in Asia-Pacific Working Paper No. 51. Research School of Pacific and Asian Studies. The Australian National University. Canberra
- Hou, D. 1960. Thymeleaceae. *Flora Malesiana* I (6):6-15.
- Kirsch, S. 2007. Representations of violence, conflict and displacement in West Papua. In E.E. Hedman (ed.) *Dynamics of Conflict and Displacement in Papua*, Indonesia Department of International Development. University of Oxford. RSC Working Paper 42:52-68.
- Mulyaningsih, T. and I. Yamada. 2007. Notes on some species of agarwood in Nusa Tenggara, Celebes and West Papua. sulawesi.cseas.kyoto-u.ac.jp/final_reports2007/article/43-tri.pdf. [12 Juli 2008].
- Neumann, R.P. and E. Hirsch. 2000. Commercialisation of non-forest timber products: Review and analysis of research. Center for International Forestry Research. Bogor.
- Newton, A.C. 2008. Conservation of tree species through sustainable use: how can it be achieved in practice? *Oryx* 42(2):195-205.
- Paoli, G.D., D.R. Peart, M. Leighton, and I. Samsudin. 2001. An ecological and economic assessment of the nontimber forest product gaharu wood in Gunung Palung National Park, West Kalimantan, Indonesia. *Conservation Biology* 15(6):1721-1752.
- Soehartono, T. and A.C. Newton. 2000. Conservation and sustainable use of tropical trees in the genus *Aquilaria* I. Status and distribution in Indonesia. *Biological Conservation* 96:83-94.
- Soehartono, T. and A.C. Newton. 2002. The gaharu trade in Indonesia: Is it sustainable? *Economic Botany* 56(3):271-284.
- Wiradinata, H., G. Semiadi, E.B. Waluyo, dan D. Darnaedi. 2010. Konsep budidaya gaharu (*Aquilaria* spp.) di Bengkulu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. (dalam proses penerbitan)
- Wollenberg, E.K. 2001. Incentives for collecting gaharu (fungal-infected wood of *Aquilaria* spp.) in East-Kalimantan. *Economic Botany* 55(3):444-456.
- Wollenberg, E.K. 2003. Boundary keeping and access to gaharu among Kenyah forest users. *Environment and Planning A* 35:1007-1023.

Zhang, L., W.Y. Brockelman, and M.A. Allen. 2008. Matrix analysis to evaluate sustainability: The tropical tree *Aquilaria crassna*, a heavily poached source of agarwood. *Biological Conservation* 141:1676-1686.

Zich, F. and J. Compton. 2001. Agarwood (gaharu) harvest and trade in Papua New Guinea: A preliminary assessment. CITES PC 11. Inf 11. www.cites.org. [12 Juni 2008].